

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТРАНСПОРТУ, МЕНЕДЖМЕНТУ І ЛОГІСТИКИ
КАФЕДРА ОРГАНІЗАЦІЇ АВІАЦІЙНИХ РОБІТ ТА ПОСЛУГ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач випускової кафедри

_____ /Разумова К. М./

« _____ » _____ 202__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА ДИПЛОМНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)
ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ
«БАКАЛАВР»
ЗА СПЕЦІЛЬНІСТЮ 275 «ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ
(НА ПОВІТРЯНОМУ ТРАНСПОРТІ)»

Тема: «Організація раціональної взаємодії видів транспорту в системі
інтермодальних перевезень»

Виконавець: Шимко Владислав Віталійович

Керівник: д-р техн. наук, доцент Лямзін Андрій Олександрович

Консультант: д-р техн. наук, доцент Лямзін Андрій Олександрович

Нормоконтролер: _____
(підпис)

Герасименко І.М.
(ПБ)

Київ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет транспорту, менеджменту та логістики

Кафедра організації авіаційних робіт та послуг

Спеціальність 275 «Транспортні технології (на повітряному транспорті)»

Спеціалізація 275.04 «Транспортні технології (на повітряному транспорті)»

Освітньо-професійна програма: «Мультимодальний транспорт і логістика»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Разумова К. М.

«_____» _____ 202__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної дипломної роботи

Шимко Владислав Віталійович

1. Тема роботи: «Організація раціональної взаємодії видів транспорту в системі інтермодальних перевезень» затверджена наказом ректора від 10.04.2023 р. № 481/ст.
2. Термін виконання роботи з 29.05.2023 по 25.06.2023.
3. Вихідні дані до роботи (проекту): статистична інформація щодо взаємодії видів транспорту в інтермодальній системі, інформаційні статті зарубіжних та вітчизняних електронних порталів та новинних джерел в електронному вигляді в мережі інтернет, нормативно-правові документи та акти, проекти розвитку авіаційної промисловості.
4. Зміст пояснювальної записки: аналіз основних принципів раціональної взаємодії видів транспорту в системі інтермодальних перевезень, реалізація принципів раціональної взаємодії видів транспорту при інтеграції інтелектуальних технологій в системі інтермодальних перевезень.
5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстрованого) матеріалу: схеми організації транспортного процесу, процентна кількість проектів розвитку авіаційної промисловості, показники використання ІКТ в інтермодальній системі, динаміка використання рольгангу та штрих-кодів, графіки методів реєстрації з ІКТ.

6. Календарний план-графік

№ п/п	План дипломної роботи	Термін виконання	Відмітка про виконання
1.	Збір та обробка статистичної інформації	08.05.2023- 12.05.2023	виконано
2.	Написання аналітичної частини	13.05.2023- 17.05.2023	виконано
3.	Написання проектної частини	18.05.2023- 25.05.2023	виконано
4.	Написання вступу та висновків	26.05.2023.- 31.05.2023	виконано
5.	Оформлення пояснювальної записки	01.06.2023- 05.06.2023	виконано
6.	Оформлення графічного матеріалу та презентації	06.06.2023- 25.06.2023	виконано

7. Консультанти з окремих розділів

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Аналітична частина	доц., д-р техн. наук Лямзін А.О.	08.05.2023	15.05.2023
Проектна частина	доц., д-р техн. наук Лямзін А.О.	18.05.2023	25.05.2023

8. Дата видачі завдання: 8 травня 2023 року

Керівник кваліфікаційної роботи (проекту) _____ Лямзін А.О.

(підпис керівника) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання _____ Шимко В.В.

(підпис випускника) (П.І.Б.)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної (дипломної) роботи «Організація раціональної взаємодії видів транспорту в системі інтермодальних перевезень»: 84 с., 23 рис., 12 табл., 28 використаних джерел.

Об'єкт дослідження: проекти, транспортні стратегії, офіційно-ділові набутки інформації.

Предмет дослідження: сукупність теоретико-методичних та практичних засад формування ринку інтермодальних перевезень та стратегії його розвитку, транспортна стратегія України на період до 2030 року, офіційно-ділові тексти з теми.

Мета роботи: ознайомитися з інтермодальними перевезеннями, взяти до уваги сучасні аспекти формування системи інтермодальних перевезень на регіональному рівні, визначити головні аспекти забезпечення раціональної взаємодії видів транспорту в системі інтермодальних перевезень.

Методи дослідження: графічні та статичні методи, порівняльний аналіз, оброблення літературних джерел, метод розрахунку показників ефективності проектних рішень.

Ключові слова: інтермодальні перевезення, раціональна взаємодія, види транспорту, Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), контейнер .

В аналітичній частині дипломної роботи представлено аналіз взаємодії всіх видів транспорту в системі інтермодальних перевезень, розглянуто особливості авіаційної транспортної складової в системі інтермодальних перевезень.

В проектній частині описані цілі розвитку Інтелектуально-транспортних систем (ІТС), запропоновано та наведено розрахунки впровадження рольгангу та штрих-кодів в систему інтермодальних перевезень при перевантаженні вантажів, надано проектні пропозиції щодо раціональної взаємодії всіх видів транспорту в інтермодальній системі.

Результати кваліфікаційної роботи рекомендується використовувати під час проведення наукових досліджень, в навчальному процесі університету, практичній діяльності фахівців з транспортних технологій.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ПРИНЦИПІВ РАЦІОНАЛЬНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ В СИСТЕМІ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	11
1.1 Аналіз чинників, які впливають на раціональність управління у взаємодії видів транспорту в системі інтермодальних перевезень	12
1.2 Характеристика систем управління авіаційною складовою в системі інтермодальних перевезень	30
1.3 Аналіз існуючих шляхів підвищення раціональної взаємодії видів транспорту в системі інтермодальних перевезень	37
РОЗДІЛ 2. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПІВ ЗАДЛЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ В СИСТЕМІ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	48
2.1. Основи інтеграції сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та засобів автоматизації з транспортною інфраструктурою	49
2.2. Визначення ступеня ефективності при реалізації інтелектуальних технологій у взаємодії видів транспорту в системі інтермодальних перевезень	67
ВИСНОВКИ	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	82

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ

AWB - Air Waybill (Авіанакладна);

CMR - Convention Relative au Contrat (транспортна накладна);

ВВП - Валовий внутрішній продукт;

GPS - Global Positioning System (система глобального позиціонування);

ISO - International Organization for Standardization (Міжнародна організація зі стандартизації);

СК - Спеціалізовані контейнери;

ІКТ - Інформаційно-комунікаційні технології;

TMS - Transport Management System (система управління транспортом);

EDI - Electronic Data Interchange (електронний обмін даними);

ІТС - Інтелектуальна транспортна система;

DCS - Distributed Control System (розподілена система керування);

NFC - Near Field Communication (технологія бездротового зв'язку);

RFID - Radio frequency identification (радіочастотна ідентифікація);

ПС - повітряне судно;

ІоТ - Internet of Things (Інтернет речей);

SSL - Secure Sockets Layer (рівень захищених сокетів);

ВСТУП

КАФЕДРА ОАРП				НАУ 23 07 92 001 ПЗ			
Виконав	Шимко В.В.			ВСТУП	Літера	Арк.	Арку шів
Керівник	Лямзін А.О.					Д	7 3
Консульт.	Лямзін А.О.				ФТМЛ 275 МТ-403Б		
Н. контр.	Герасименко І.М.						
Зав. каф.	Разумова К.М.						

В сучасній глобалізованій економіці з посиленням міжнародного економічного співробітництва транспортні послуги є пріоритетною складовою національного продукту України, а концепція інтегрованої логістики набуває великого значення. Посилення функціонування транспортної системи України позитивно впливає на стан зовнішньоекономічної діяльності. Рушійними силами розвитку глобалізації у сфері транспортних послуг є підвищення рівня торгівлі між країнами, перспективи розвитку світового ринку, міжнародна конкуренція, поширення технологій та розвиток транспортно-логістичної інфраструктури. Викликами для розвитку інтермодальних перевезень є реалізація цифрової економіки, спрощення торговельних процедур та створення електронної версії документу, опираючись на формуляр–зразок ООН в рамках "єдиного митного вікна".

Інтермодальні перевезення є однією з основних ланок транспортування людей та вантажів. На сьогодні вони займають чільне місце та є пріоритетною сферою в Україні, тому більш детально ми розглянемо забезпечення розвитку інтермодальних перевезень в Україні.

Як повідомляється у транспортній стратегії України: Для розвитку мультимодального (комбінованого) транспорту в Україні необхідно: створити правову основу для розвитку змішаного транспорту через прийняття Закону України «Про комбіновані перевезення», який буде регулювати питання відповідальності сторони у наданні послуг у сфері транспорту; компенсацію зіпсованого вантажу та рухомого складу; оформлення документів, необхідних для перевезення документів, митні вимоги, права та обов'язки операторів мультимодальних перевезень тощо.

Забезпечити уніфікацію транспортної інфраструктури: по-перше, створити умови для розвитку складських та вантажних перевезень портів; по-друге, створити мережу логістичних центрів, які запропонують різні міжнародні логістичні послуги, що сприятимуть підвищенню ефективності ланцюгів постачання.

З метою підвищення ефективності роботи транспортної мережі та транспортної логістики, збільшення обсягу транспортних послуг, що надаються українськими транспортними компаніями на міжнародному ринку транспортних

послуг, здійснюватиметься шляхом: встановлення взаємозв'язку між усіма видами транспорту в системі з урахуванням розвитку економіки та ринкових ринків споживання; усунення адміністративних та технічних бар'єрів, впровадження комплексного підходу до розвитку всіх транспортних секторів, зокрема, з урахуванням розвитку мережі автомобільних доріг та залізниць у пропорційній мірі розвитку морських портів та оновлення стратегічних об'єктів інфраструктури порту; модернізації системи планування перевезень за всіма видами транспорту з урахуванням прогнозування потенційних вантажних та пасажирських потоків.

Метою кваліфікаційної роботи є ознайомлення з інтермодальними перевезеннями, взяти до уваги сучасні аспекти формування системи інтермодальних перевезень на регіональному рівні, визначити головні аспекти забезпечення раціональної взаємодії видів транспорту в системі інтермодальних перевезень.

Для реалізації мети необхідно розв'язати такі завдання:

- дослідити теоретичні аспекти визначення дефініції інтермодальних перевезень як економічної категорії для конструювання понятійного апарату дослідження;

- з'ясувати сутність регіонального ринку інтермодальних перевезень з метою формування особливостей його розвитку у конкурентному середовищі;

- розробити методичний інструментарій оцінки функціонування ринку інтермодальних перевезень регіону через поєднання сукупності методів, принципів та системи показників;

- провести моніторинг транспортного потенціалу на регіональному рівні з метою виокремлення проблемних питань функціонування ринку інтермодальних перевезень;

- виявити вплив регіональних особливостей на оцінку стану ринку інтермодальних перевезень регіону;

- обґрунтувати ефективність розвитку регіональних логістичних систем на основі аналізу їх формування;

- здійснити обґрунтування оптимальних параметрів доставки вантажів при інтермодальних перевезеннях;

- розробити стратегічні засади розвитку ринку інтермодальних перевезень регіону.

Предметом дослідження є сукупність теоретико-методичних та практичних засад формування ринку інтермодальних перевезень та стратегії його розвитку, транспортна стратегія України на період до 2030 року, офіційно-ділові тексти з теми.

Об'єктом дослідження є проекти, транспортні стратегії, офіційно-ділові набутки інформації.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ПРИНЦИПІВ РАЦІОНАЛЬНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ В СИСТЕМІ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

КАФЕДРА ОАРП				НАУ 23 07 92 100 ПЗ				
Виконав	Шимко В.В.			Розділ 1. Аналіз основних принципів раціональної взаємодії видів транспорту в системі інтермодальних перевезень	Літера	Арк.	Арку шів	
Керівник	Лямзін А.О.					Д	11	36
Консульт.	Лямзін А.О.				ФТМЛ 275 МТ-403Б			
Н. контр.	Герасименко І.М.							
Зав. каф.	Разумова К.М.							

1.1. Аналіз чинників, які впливають на раціональність управління у взаємодії видів транспорту в системі інтермодальних перевезень

Транспортна діяльність – це суспільно корисна діяльність транспортних організацій щодо надання транспортних послуг з метою реалізації їх за плату, яка здійснюється на 6 професійних засадах та ґрунтується на поєднанні приватних і публічних інтересів [1].

Хочу представити таблицю з основними характеристиками елементів транспортної системи:

Таблиця 1.1

Основні характеристики елементів транспортної системи

Елементи транспортної системи	Основні характеристики
Вантаж	Маса, об'єм, фізичні, хімічні або біологічні якості, рід упаковки
Пункти зосередження вантажу	Місця розташування відправників та отримувачів вантажів
Транспортна мережа	Конфігурація, відстань між пунктами, тип маршрутів (маятниковий, кільцевий)
Рухомий склад	Вантажопідйомність, вантажомісткість, швидкість доставки вантажів
Завантажувально-розвантажувальні засоби	Час навантаження або розвантаження одиниці вантажу

Правовідносини на транспорті класифікуються за такими критеріями: - за кількістю суб'єктів: - прості (виникають лише між двома суб'єктами); - складні (виникають між трьома і більше суб'єктами); - за волевиявленням сторін: - договірні: потребують волевиявлення як уповноваженої особи, так і зобов'язаної (наприклад, договори фрахтування); - адміністративні: потребують волевиявлення лише уповноваженої особи (наприклад, встановлення тарифів і зборів Міністерством транспорту та зв'язку України); - за розподілом прав та обов'язків між сторонами: - односторонні: коли кожна зі сторін наділена як правами, так і зобов'язаннями. адміністративні: ті, що потребують волевиявлення лише уповноваженої особи

(наприклад, встановлення тарифів та зборів Міністерством транспорту та зв'язку України); - розмежування прав та обов'язків між сторонами: - односторонні: кожна сторона має або права, або обов'язки; - двосторонні: кожна сторона має як права, так і обов'язки.

У свою чергу транспортні послуги розрізняються в залежності від:

- виду транспорту: водний (морський, річковий), наземний (залізничний, автомобільний), повітряний (авіаційний), трубопровідний, змішаний;
- об'єкт транспортування (перевезення вантажу, пасажирів, багажу, пошти);
- характеристика вантажу, що перевозиться: перевезення сухих вантажів (навалювальний – вугілля, руда, насипний – зерно, цемент, фосфати), генеральні та штучні перевезення, перевезення наливних вантажів (нафта і продукти її переробки, рослинна олія, вино й ін.);
- частота перевезень (регулярні та нерегулярні перевезення);
- процедури перетину кордону (перевантажувальні і безперевантажувальні перевезення);
- види транспортно-технічних систем (контейнери, пороми, ліхтерні та інші перевезення);
- тип сполучення (пряме, непряме та інші види сполучень).

Тепер розглянемо основні та найважливіші типи транспортних засобів, їх сильні та слабкі сторони, а також занотуємо теоретичний матеріал у вигляді таблиці.

Порівняльні логістичні характеристики різних видів транспорту

Вид транспорту	Переваги	Недоліки	Сфера застосування
Залізничний	Висока пропускна здатність, незалежність від кліматичних умов, регулярність перевезень, відносно низькі тарифи, висока швидкість доставки на великі відстані.	Обмежена кількість перевізників, висока капітало-, матеріало- та енергоємність перевезень, необхідність перевалки вантажів, низька доступність до кінцевих споживачів, необхідність міцної упаковки, низький рівень зберігання вантажів.	Практично необмежена (переважно сільськогосподарська продукція, корисні копалини, пісок, автомобілі)
Морський	Можливість міжконтинентальних перевезень, висока пропускна здатність (за рахунок великої вантажопідйомності), безперервність роботи (24 години на добу), низька собівартість перевезень на далекі відстані.	Обмеженість перевезень, низька швидкість, залежність від географічних, навігаційних і погодних умов, необхідність створення складної портової інфраструктури, залежність від режиму роботи портів.	Практично необмежена (переважно нафта, пісок, зерно, гравій, металургійні руди, вугілля)

Продовження табл. 1.2

Річковий	Висока пропускна здатність на глибоководних ріках і водоймах, низька собівартість і капіталоемність.	Обмеженість перевезень, низька швидкість доставок, залежність від глибини рік і водойм та навігаційних умов, розбіжність природного розташування річкових шляхів з напрямком вантажопотоків, необхідність будівництва гідротехнічних споруд, сезонність, низька надійність.	Практично необмежена (переважно нафта, пісок, зерно, гравій, металургійні руди, вугілля)
Автомобільний	Висока доступність, гнучкість, швидкість доставки, маневреність, доставка "від дверей до дверей", високий рівень збереження вантажів, можливість транспортування малих партій вантажів, широкі можливості вибору перевізника, різних маршрутів і схем доставки, менш жорсткі вимоги до упакування товару.	Низька продуктивність, залежність від дорожніх і погодних умов, відносно велика собівартість перевезень на великі відстані, низька екологічність, низький рівень експлуатаційних показників.	На короткі відстані (до 300 км) (переважно одяг, книги, комп'ютери, паперові товари)

Повітряний	Швидкість доставки, надійність, високий рівень збереження вантажів, найкоротші маршрути перевезень.	Висока собівартість перевезень, жорсткі обмеження за розміром і вагою, найвищі транспортні тарифи, висока капітало-, енерго- та матеріалоємність перевезень, залежність від погодних умов, недостатня географічна доступність.	Практично необмежена (переважно прилади, харчові продукти, що швидко псуються)
Трубопровідний	Низька собівартість, висока пропускна здатність, високий рівень збереження вантажів, низька капіталоємність, високий рівень автоматизації.	Обмеженість видів вантажів (газ, нафта, емульсії сировинних матеріалів), недоступність малих об'ємів вантажів, одностороннє транспортування, висока вартість споруд.	Обмежена номенклатура вантажів (нафта, кам'яне вугілля, хімікати).

Розглянемо більш детально, що саме собою представляють інтермодальні перевезення.

Інтермодальні перевезення – це змішані перевезення «від дверей до дверей», які готуються і виконуються під єдиним управлінням одного центру. На всіх етапах розробки і реалізації транспортного процесу його організатори цілеспрямовано координують дії всіх залучених сторін-вантажовласників, перевізників і

транспортних комплексів – з метою прискорення транспортування вантажів і зниження загальної вартості перевезень.

Основними характеристиками інтермодальних перевезень (способу інтеграції транспортних процесів) є:

- участь у транспортуванні щонайменше двох видів транспорту;
- наявність договору між «центром» і вантажовласником на перевезення вантажу «від дверей до дверей», що визначає відповідальність «центру» за збереження вантажу і терміни його перевезення, а також розмір плати (через тариф) за загальну послугу, що надається «центром» вантажовласнику[2].

Синонімом до слова інтермодальні є мультимодальні перевезення.

Мультимодальні перевезення – це перевезення, при яких перевізник організовує все транспортування вантажу (від дверей до дверей) і несе відповідальність за все перевезення. У цьому випадку відправнику може бути виданий мультимодальний транспортний документ, що охоплює весь маршрут проходження вантажу.

Це уніфікує поняття перевезення різними видами транспорту і дає можливість розподілити сферу відповідальності між усіма учасниками, які організовують даний вид транспортування.

У 2021 році частки видів транспорту у загальному обсязі перевезених вантажів розподілилися таким чином: залізничний – 51%, автомобільний – 32%, водний – 1%, трубопровідний – 16%, авіаційний – 0,02% (Рис. 1.1).

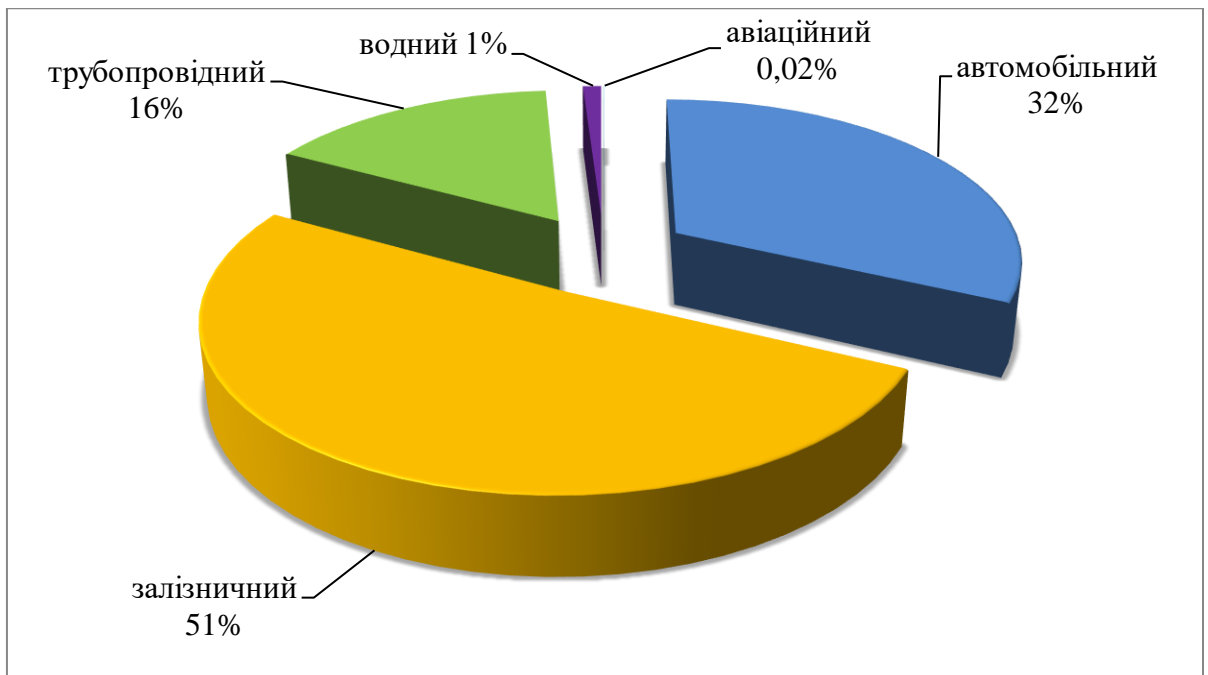


Рис. 1.1. Структура перевезення вантажів різноманітними видами транспорту в Україні у 2021 році

Спираючись на тему моєї роботи, більш детально розглянемо інтермодальні перевезення та порівняємо їх плюси та мінуси з мультимодальними.

Таблиця 1.3

Порівняльна характеристика інтермодальних і мультимодальних перевезень

Ознаки	Інтермодальні перевезення	Мультимодальні перевезення
Використання декількох видів транспорту	+	+
Організатор	Перевізник, що виконує частину транспортування	Перевізник, що виконує частину транспортування; незалежний перевізник; експедитор
Умови доставки	Door to door	Door to door

Відповідальність	Кожен учасник несе відповідальність по своїй ділянці транспортування	Вся відповідальність покладається на організатора транспортування
Тариф	Сукупність вартості фрахту кожного перевізника в окремоті	Наскрізний тариф
Документи	Залежно від використання видів транспорту надаються різні документи(AWB,CMR, коносамент, залізнична накладна)	Надається один перевізний документ

Залежно від типу вантажу, його тари, обсягу перевезення і географії перевезень можуть використовуватися різні види транспорту і технічні методи, які реалізуються в рамках термінальної системи доставки вантажів.

Розглянувши таблицю (1.3), стає зрозумілим, в чому полягають відмінності між інтермодальними та мультимодальними перевезеннями, тому їх можна об'єднати і порівняти зі змішаними перевезеннями.

Таблиця 1.4

Порівняльна характеристика традиційного та логістичного підходів організації змішаних перевезень

Змішані перевезення	Інтер/мультимодальні перевезення
Два і більше види транспорту	Два і більше види транспорту
Відсутність єдиного оператора процесу перевезення	Наявність єдиного оператора процесу перевезення
Декілька транспортних документів	Єдиний транспортний документ
Відсутність єдиної тарифної ставки фрахту	Єдина тарифна ставка фрахту
Послідовна схема взаємодії учасників	Централізовано-послідовна схема взаємодія учасників

Щоб більш поглиблено розглянути тему повернемося до інтермодальних перевезень, розглянемо їх разом з мультимодальними перевезеннями та їх переваги.

Для здійснення інтермодальних вантажоперевезень потрібно кілька видів вантажного транспорту. Наприклад, на одній ділянці шляху буде використаний залізничний склад, а на іншому автомобіль. Такий спосіб вантажоперевезення – вдале рішення при контейнерної доставки (генеральний або збірний вантаж), так як перевантажується контейнер цілком, без перевантаження товару.

Переваги інтермодальних перевезень:

- збільшення швидкості доставки;
- зниження транспортних витрат;
- можливість перевезення дрібних партій вантажів;
- безпека вантажу при інтермодальному транспортуванні;
- перевезення можна організувати за допомогою єдиного транспортного документа;
- ефективне використання існуючих транспортних потужностей;
- економніша витрата енергії;
- підвищення надійності транспортування;
- можливість вибору оптимального маршруту з точки зору вартості та часу доставки, використовуючи безліч варіантів;
- можливість доставки безпосередньо до дверей клієнта;
- можливість скоротити час на транспортування.

При інтермодальних вантажоперевезеннях можна комбінувати два або більше видів транспорту. Але найчастіше, це комбінації з автомобілем, наприклад – вантажний літак і авто, залізничний склад і авто, морські судна та автомобіль. При чому автомобіль може бути використаний кілька разів – на початку шляху і в завершенні.

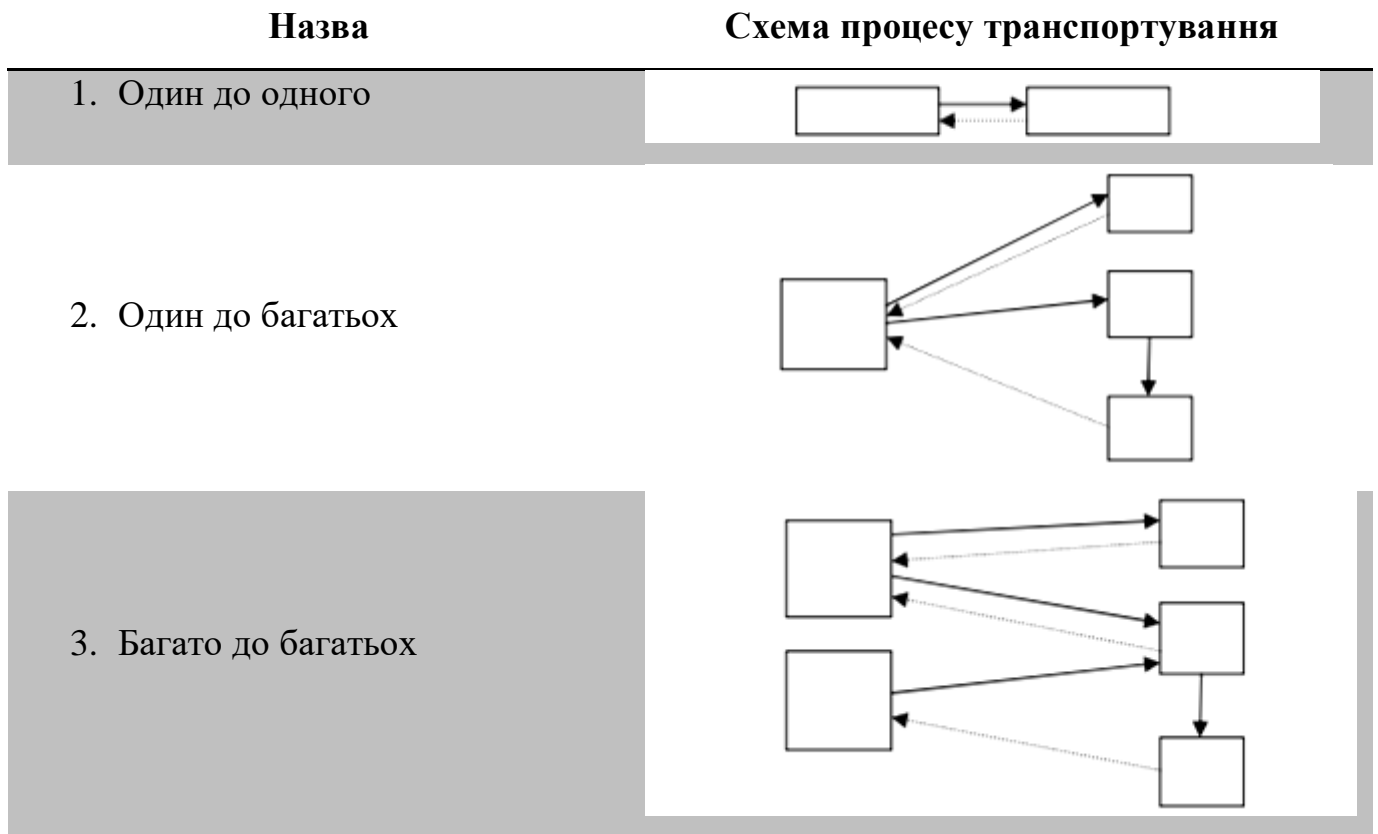


Рис.1.2. Схеми організації транспортного процесу

Перевезення «один до одного» є найпростішим з точки зору планування, оскільки не потребує вирішення питань транспортування та маршрутизації. Планування діяльності компанії при організації перевезень "один до багатьох" вимагає вирішення наступних проблем маршрутизації:

- рейси в один бік, де перевезення між відправником і одержувачем здійснюються виключно як метод маятника;

- перевезення між відправником та одержувачем здійснюються виключно вантажними автомобілями (збірні або збірно-розвізні перевезення);

- два з перерахованих вище, якщо для організації перевезень використовуються метод маятника, так і збірні або збірно-розвізні (диспетчерська або диспетчерсько-розподільча діяльність).

При організації перевезень методом "багато до багатьох" першим кроком є вирішення транспортної проблеми, а другим кроком - вирішення проблеми

маршруту. Враховуючи можливі варіанти розміщення транспортних засобів на дорозі та часові обмеження перевезень, планування може бути виражене у вигляді алгоритму. Розглянемо блоки алгоритму більш детально (рис.1.2).

На далеких відстанях найчастіше використовують саме інтермодальні вантажоперевезення, так як це дозволяє скоротити не тільки час доставки, але також і вартість, що має важливе значення для будь-якого підприємця.

Вирішити, який спосіб доставки обрати в кожному конкретному випадку, допоможуть експерти з вантажоперевезень, які знаються на тонкощах і особливостях міжнародного експедирування вантажів. Найбільш розумне рішення – довірити оформлення документів і вибір надійної транспортної компанії фахівцям, щоб уникнути помилок і проблем.

Основними чинниками, які зменшують ефективність інтермодальних перевезень є більш тривалі терміни доставки за рахунок морського транспорту і, як наслідок залежність від географічних і погодних умов (течій, вітрів, тривалість навігаційного плавання).

Серед факторів, які загалом гальмують розвиток комбінованих систем виділяються:

- мінуси законодавчої та регуляторної бази;
- недосконала тарифна політика;
- економічні та технічні дисбаланси і протиріччя, наприклад, між залізницями та морськими портами ;
- відсутність розвиненої мережі транспортно-логістичних центрів та відповідних об'єднань логістичних операторів;
- низький рівень розвитку інфраструктури.

Переваги мультимодальних перевезень:

- вантаж має бути доставлений «від дверей до дверей» якнайшвидше;
- переміщення вантажу можна відстежувати і контролювати;
- ефективне використання технічних можливостей морських та залізничних терміналів;
- забезпечення найкращого маршруту для вашого вантажу;

- гнучке та оперативне реагування на зміни на ринку вантажоперевезень, враховуючи інтереси клієнта.

До мінусів мультимодальних перевезень можна віднести:

- необхідність підготовки декількох додатків, залежно від кількості учасників вантажних перевезень;
- складна логістика мультимодальних перевезень робить їх більш дорогими, ніж інтермодальні перевезення[3].

Беручи до уваги всі плюси та мінуси інтер/мультимодальних перевезень, можна сказати, що для забезпечення стрімкого зростання цієї галузі необхідно знайти рішення, які б усунули всі прогалини для покращення та зростання економіки України. Існує так звана транспортна стратегія України до 2030 року, яка визначає пріоритети комплексного формування транспортної політики та ефективного державного управління, основні напрями розвитку транспортної галузі на період до 2030 року.

Метою Стратегії є створення безпечного, функціонального та ефективного транспортного комплексу України, інтегрованого у світову транспортну мережу, що задовольняє транспортні потреби населення, покращує бізнес – середовище та забезпечує конкурентоспроможність і ефективність національної економіки.

Реалізація Стратегії пов'язана з виконанням Угоди про асоціацію та створенням умов, що сприятимуть поступовій інтеграції України до внутрішнього ринку ЄС; підвищенню якості надання транспортних послуг, ефективному впровадженню адміністративної реформи, боротьбі з корупцією, прозорості у прийнятті рішень, чіткому розмежуванню функцій та розподілу повноважень між адміністративними органами та суб'єктами, забезпеченню створення рівних умов для надання транспортних послуг. Сьогодні необхідно запровадити нові принципи формування та координації державної політики у транспортній сфері та створити умови для забезпечення даної галузі.

З метою максимізації транспортного потенціалу України, особливо як транзитної країни, необхідно вжити заходів для створення системи транспортних послуг, орієнтованої на клієнта забезпечення ефективної організації роботи

транспортно-дорожнього сектору країни та досягнення синергетичного ефекту шляхом ефективного поєднання потенціалу та пропускної спроможності всіх видів транспорту в процесі перевезень на засадах партнерства та конкурентоспроможності.

Загальні проблеми, що потребують вирішення:

- відсутність ефективної системи збору та обробки адміністративних даних в транспортній галузі, що унеможлиблює об'єктивну оцінку стану та перспектив розвитку транспортного сектору;

- відсутність системного підходу до координації розвитку та довгострокового планування діяльності всіх видів транспорту з урахуванням соціально-економічних потреб, бізнесових, оборонних та геополітичних інтересів населення України;

- незавершеність адміністративної реформи, зокрема процесу розмежування регуляторних та адміністративних функцій держави, включаючи створення відповідних державних органів управління та операційної діяльності і господарських функцій транспортних підприємств;

- відсутність дієвої системи моніторингу ефективності прийняття управлінських рішень, недостатня прозорість звітності та провадження діяльності органів державної влади та органів господарювання державного сектору економіки в транспортній галузі;

- відсутність ефективної системи комунікацій та зворотного зв'язку між органами управління транспортом, транспортними підприємствами та користувачами транспортних послуг, що призводить до зниження ефективності управління транспортом та якості транспортно-логістичних послуг;

- відсутність системи стандартів та індикаторів для оцінки якості транспортних послуг;

- низький рівень розвитку інтермодальних, мультимодальних перевезень та транспортної логістики.

Тенденція до зниження ефективності використання потужностей, а саме:

- недостатня конкуренція на ринку транспортних послуг, невиконання європейських вимог щодо доступу до ринку транспортних послуг;
- недосконала тарифна політика у сфері надання транспортних послуг;
- низька швидкість доставки вантажів за принципом “від дверей до дверей” та своєчасність доставки вантажів;
- наявність “вузьких міст” у транспортній інфраструктурі;
- низька економічна привабливість для судновласників, задля використання флоту під українським прапором;
- недосконалість системи запобігання та контролю руйнування автомобільних доріг загального користування, зокрема габаритно-вагового контролю транспортних засобів, допустимих параметрів навантаження на вісь транспортних засобів належного рівня відповідальності у разі перевищення допустимих значень;
- контроль за якістю виконання функцій відповідними адміністративними органами[4].

Вирішивши всі нагальні проблеми та доклавши максимум зусиль для реалізації цієї стратегії, транспортна галузь України може посісти провідне місце у світі як одна з найперспективніших транспортних галузей, що має всі умови та мотивацію для досягнення поставлених цілей.

Повертаючись до теми дипломної роботи та вибраного мною підприємства для дослідження Міжнародного аеропорту «Київ» імені Ігоря Сікорського (Аеропорт «Київ-Жуліяни»), проаналізуємо всі види транспортних засобів, які включає в себе аеропорт.

Аеропорт – це комплекс будівель, споруд та інфраструктури, призначений для обслуговування пасажирів і вантажів. Включає в себе наземні об’єкти, такі як аеродроми, будівлі аеровокзалів, вантажні приміщення та інше необхідне обладнання. Пасажирський термінал містить офіси авіакомпаній, служби пасажирських перевезень, служби безпеки, багажні служби, служби прикордонного, імміграційного та митного контролю, розважальні заклади, їдальні та магазини. Основним видом транспорту, який обслуговує аеропорт, є, звичайно, літаки[5].

Однак в аеропортах можна зустрiти й iншi види транспорту, зокрема:

- автобуси – використовуються для перевезення пасажирiв вiд термiналу до лiтака i мiж термiналами;
- таксi – використовується для перевезення пасажирiв з аеропорту до iхнього мiсця призначення;
- метро та залiзниця – у деяких великих аеропортах є залiзничнi станцiї та станцiї метрополiтену, що забезпечують зручне транспортне сполучення з центром мiста;
- вантажний транспорт – аеропорт також забезпечує вантажнi перевезення на лiтаках та вантажними автомобiлями;
- спецiалiзований транспорт – у деяких аеропортах є спецiалiзованi транспортнi засоби, наприклад, електричнi вiзки для людей з обмеженими можливостями, авто задля перевезення екiпажiв, засоби обслуговування лiтакiв та пасажирiв;
- гелiкоптери – у великих аеропортах є вертолiтнi майданчики, де пасажири i вантажi можуть доставлятися в мiсця призначення, використовуючи даний вид транспорту;
- громадський транспорт – автобуси, тролейбуси, трамваї забезпечують транспортне сполучення мiж аеропортом i центром мiста та iншими пунктами призначення.

Розглядаючи Мiжнародний аеропорт «Київ-Жульїни», вiдокремимо найпопулярнiший вид транспорту загального користування та опишемо навантаження на нього у буднi та вихiднi днi. Для аналізу використаємо громадський транспорт, данi для дослiдження взятi до вересня 2021 року.

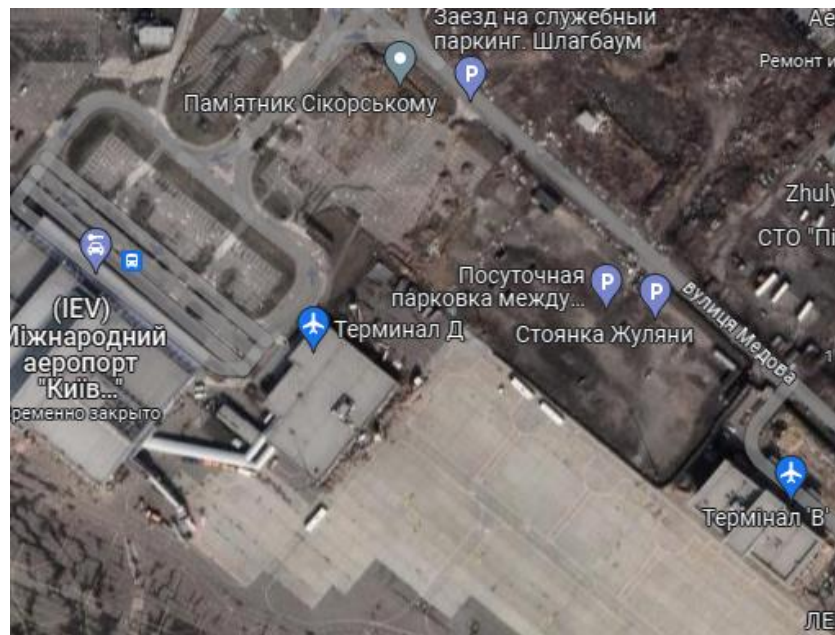


Рис.1.3. Міжнародний аеропорт «Київ-Жуляни» та його термінали

На початку 2021 року завантаження громадського транспорту до аеропорту «Жуляни» зазвичай змінювалось залежно від дня тижня та часу доби. У будні дні, особливо вранці, кількість людей, які подорожували до аеропорту, була значно вищою, ніж у вихідні або ввечері.

Найчастіше використовувалися автобуси номер 322, 805, 368 та тролейбус номер 22, залежно від маршруту та часу доби. У пікові періоди затори та велика кількість пасажирів можуть ускладнювати рух на деяких маршрутах.

Вартість до аеропорту «Жуляни» залежала від маршруту та виду громадського транспорту, але зазвичай не перевищувала 50 гривень. Також можна було скористатися таксі або приватним транспортом, щоб дістатися до терміналу аеропорту.

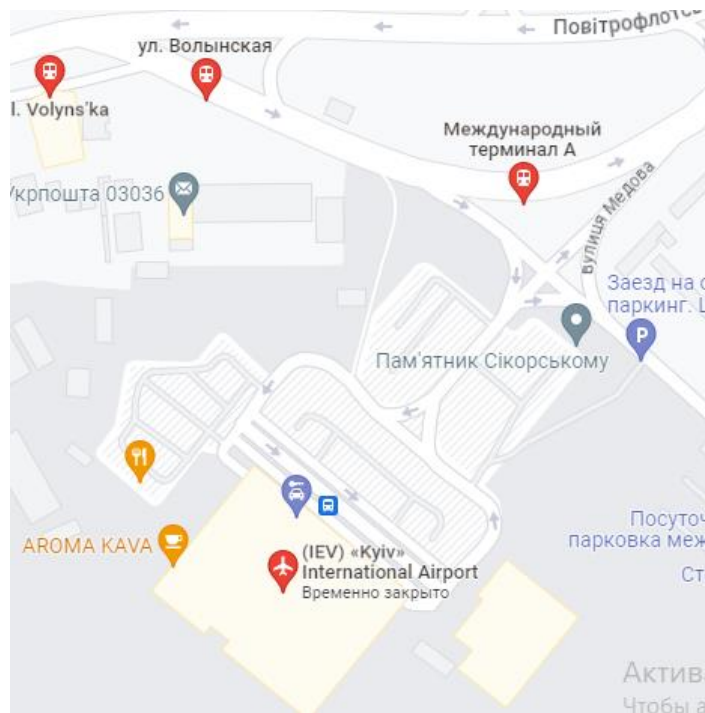


Рис.1.4. Зупинки громадського транспорту Міжнародного аеропорту «Київ-Жуляни»

У зв'язку з епідемією COVID-19 в Україну у 2021 році були введені певні обмеження на проведення масових заходів та роботу транспорту, що вплинуло на завантаження громадського транспорту до аеропорту «Жуляни».

Продовжуючи тему дипломної роботи та авіаційної складової у інтермодальних перевезеннях розглянемо особливості та чинники даної транспортної галузі.

Авіаційна складова – це частина транспортної системи, яка включає повітряний транспорт, в тому числі літаки і вертольоти, та пов'язану з ними інфраструктуру[6]. Дана складова може бути важливою частиною інтермодальної транспортної системи, що використовує різні види транспорту (автомобільний, залізничний, морський, повітряний) для транспортування вантажів з однієї точки в іншу.

До особливостей авіатранспортного компонента інтермодальної транспортної системи можна віднести наступні фактори:

- швидкість і доставка вантажів: повітряний транспорт є одним з найшвидших і найнадійніших методів доставки, це може бути важливим фактором в інтермодальних транспортних системах, де час доставки є критичним фактором;

- різноманітність вантажів: повітряний транспорт може використовуватися для перевезення широкого спектру вантажів, включаючи важкі і великогабаритні вантажі, швидкопсувні продукти і хімікати;

- глобальне охоплення: в інтермодальних перевезеннях, що вимагають далеких перевезень, повітряний транспорт може доставляти вантажі по всьому світу;

- вищі витрати: авіаперевезення, як правило, дорожчі, ніж інші види транспорту, такі як залізничний і морський, це може бути важливим фактором у розвитку інтермодальних транспортних систем, де транспортні витрати є ключовим фактором;

- обмеження за вагою та розмірами авіаційні вантажі можуть мати обмеження за вагою та розмірами, що може обмежити перевезення великогабаритних або важких вантажів, також можуть існувати обмеження на перевезення певних небезпечних вантажів, що може обмежити використання компонентів повітряного транспорту в комбінованих транспортних системах;

- низький вуглецевий слід: повітряний транспорт може бути не таким екологічно чистим, як інші види транспорту, однак порівняно з іншими видами транспорту, повітряний транспорт може мати менший вуглецевий слід, якщо брати до уваги лише час транспортування;

- інфраструктура: повітряний транспорт потребує відповідної інфраструктури, включаючи аеропорти, аеродроми та інші об'єкти, вона вимагає значних інвестицій і може бути важливим фактором у розвитку інтермодальних транспортних систем.

Загалом, повітряний транспорт може бути важливим компонентом інтермодальної транспортної системи, особливо там, де час доставки є критичним фактором. Однак для забезпечення ефективної та безпечної інтермодальної системи

необхідно враховувати вартість, вагові та габаритні обмеження, а також дотримання правил перевезення небезпечних вантажів[7].

1.2 Характеристика систем управління авіаційною складовою в системі інтермодальних перевезень

Як вже згадувалося раніше система управління повітряним компонентом інтермодальної транспортної системи включає координацію переміщення пасажирів і вантажів повітряним транспортом у поєднанні з іншими видами транспорту, такими як автобуси, поїзди, автомобілі та кораблі. Розглянемо плюси та мінуси систем управління авіаційного транспорту.

Переваги включають в себе:

- швидкість і ефективність: повітряний транспорт може перевозити пасажирів і вантажі швидко і ефективно, це скорочує час доставки, що особливо важливо для швидкопсувних вантажів та швидко переміщуваних пасажирів;
- міжнародні можливості: повітряний транспорт відіграє дуже важливу роль у міжнародних перевезеннях, оскільки він дозволяє легко переміщатися між країнами і континентами;
- глобальне охоплення: повітряний транспорт може дістатися навіть до найвіддаленіших куточків світу, забезпечуючи глобальне покриття;
- мінімальні витрати на зберігання: порівняно з іншими видами транспорту, повітряний транспорт може мінімізувати витрати на зберігання;

До гальмуючих чинників розвитку можна віднести:

- повітряний транспорт дорожчий за інші види транспорту, що може призвести до вищих витрат для пасажирів і вантажів;
- обмежена вантажопідйомність: рельєф місцевості та розміри літака обмежують кількість вантажу, який можна перевозити;
- ризик пошкодження: повітряний транспорт може збільшити ризик втрати або затримки вантажу;

- залежить від погодних умов: погодні умови можуть стати причиною скасування або затримки авіаперевезень, що впливає на час доставки вантажів і пасажирів;
- екологічні питання: повітряний транспорт є джерелом викидів парникових газів, які негативно впливають на зміну клімату та інші екологічні наслідки;
- регуляторні питання: повітряний транспорт підпадає під дію різних нормативних актів, включаючи правила безпеки, митні правила і тарифи, які можуть впливати на ефективність і вартість перевезень[8].

Авіаційний транспорт має свої сильні та слабкі сторони, але він залишається важливим елементом інтермодальної транспортної системи, який можна використовувати для швидкого та ефективного перевезення вантажів і пасажирів на великі відстані, враховуючи його обмеження та ризики.

Згадуючи раніше так звану транспортну стратегію України до 2030 року, пропонуємо розглянути питання, які потребують рішення та шляхи їх вирішення у авіаційній транспортній галузі.



Кількість дослідницьких проектів Програми-2030

Рис.1.5. Кількість проектів розвитку авіаційної промисловості на 2021-2030 роки

Цілями авіаційної стратегії є гармонійний розвиток авіаційної галузі як невід'ємної частини національної транспортної системи України, подальша інтеграція у світову авіатранспортну складову, створення сучасної авіатранспортної інфраструктури, реалізація потенціалу авіаційного транспорту, транзиту через Україну, підвищення доступності повітряного транспорту для звичайних людей, сприяння вільній конкуренції та лібералізації ринку авіаперевезень.



Рис.1.6. Державна цільова науково-технічна програма розвитку авіаційної промисловості України до 2030 року

Реалізація авіаційної стратегії сприятиме примиренню між Україною та Європейським співтовариством, поступовій інтеграції України до європейського ринку в рамках Європейського Союзу та спільного авіаційного поля.

У рамках Авіаційної мають вирішуватися завдання за такими напрямками:

1. Удосконалити нагляд та державний нагляд у сфері повітряного транспорту.
2. Підвищення рівня безпеки повітряного транспорту.
3. Розвивати повітряний транспорт та підвищувати його доступність для населення.
4. Розвиток і модернізація аеропортів, лібералізація доступ на ринок авіаційних послуг.

5. Розвивати інтермодальні перевезення, забезпечувати швидкісний наземний транспорт між аеропортами та населеними пунктами, створювати логістичні центри та спрощувати процедури.

6. Розвиток аеронавігаційних систем.

7. Розвиток авіації загального призначення та безпілотних авіаційних систем.

8. Професійна підготовка кадрів.

Реалізація авіатранспортної стратегії передбачає досягнення наступних показників:

1) пасажиропотік через українські аеропорти до 2030 року має зрости до 71,2 млн пасажирів на рік;

2) збільшення частки регіональних пасажирських перевезень – до 50% від загального обсягу;

3) збільшення частки пасажиропотоку, перевезеного авіакомпаніями лоу-кост – до 35% від загального обсягу;

4) збільшення кількості авіаперевезень на душу населення на рік – до 0.5-1;

5) зменшення мінімальної вартості квитка до 25 – 30 євро;

6) збільшення втричі мережі внутрішніх маршрутів, міжнародних – вдвічі;

7) залучення авіатранзитних вантажопотоків через столичні та регіональні аеропорти України;

8) створення мультимодальних транспортних комплексів в аеропортах;

9) збільшення транзитних перевезень через повітряний простір України втричі;

10) залучити приватні інвестиції в інфраструктуру вітчизняного аеропорту – 500 мол. доларів.

Прогнози авіаційного транспорту за результатами реалізації та їх вплив на розвиток економіки України представлені в таблиці, що додаються[9].

Сценарій впливу залучених інвестицій на економіку України

Базовий сценарій	2016	2020	2025	2030
кількість пасажирів, млн пасажирів	13	20	27	36
обсяг інвестицій (власні та залучені кошти), млн грн	616	616	616	616
прогноз річних доходів аеропортів, млрд грн	5	7	10	15
прогноз річних доходів авіакомпаній, млрд грн	19	30	41	53
оціночний кумулятивний вплив на щорічний ВВП країни, млрд грн	75	114	159	212
оцінка росту кількості робочих місць в авіації, тис. робочих місць	44	69	94	122

Продовжуючи аналізувати систему управління авіаційного транспорту, розглянемо більш детально основні аспекти та характеристики даного питання.

Система управління повітряним рухом – це сукупність інформаційних, технічних та організаційних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки, ефективності та надійності повітряного транспорту.

Основними елементами системи управління повітряним рухом є:

1) Технічне забезпечення: авіоніка, навігація, управління, системи управління польотами, системи життєзабезпечення екіпажу та пасажирів;

2) Інформаційні системи: збір, обробка та аналіз інформації про польоти, погодні умови, стан повітряних суден та екіпажів, дані про пасажирів тощо.

3) Організаційні заходи: планування та координація польотів, видача дозволів на виконання польотів, підготовка екіпажу та пасажирів, забезпечення безпеки польотів.

4) Правові аспекти: дотримання національного законодавства, в тому числі міжнародних стандартів безпеки польотів.

Основною метою системи управління повітряним рухом є забезпечення безпеки польотів та оптимальне використання ресурсів, що дозволяє економити час і

кошти. Завданням системи управління авіаційним транспортом є забезпечення надійної та безпечної експлуатації повітряних суден і екіпажів, а також пасажирів і вантажів.

Для забезпечення безпеки та ефективності польотів повітряних суден система управління повітряним рухом включає в себе різні елементи і технології, такі як:

1) Автопілот: автоматизована система керування, яка дозволяє пілоту керувати літаком без прямого втручання. Автопілот забезпечує точне керування, зменшує втому пілота і гарантує безпеку польотів.

2) Навігаційні системи: навігаційні системи, включаючи GPS, дозволяють літаку точно відстежувати і контролювати свої рухи. Ці системи підвищують точність навігації, знижують ризик зіткнення з іншими літаками і забезпечують безпеку польотів.

3) Системи зв'язку: ці системи забезпечують зв'язок з авіалиспетчерами та іншими літаками. Це дозволяє їм координувати рух літаків і надавати своєчасну інформацію про умови польоту.

4) Системи безпеки: системи виявлення небезпеки та аварійні системи, такі як система виявлення зіткнень і системи контролю зіткнення з землею, забезпечують безпеку польотів і запобігають аваріям.

5) Системи управління рухом: ці системи забезпечують безпечний та ефективний рух повітряних суден у повітрі та на землі. Вони координують польоти, забезпечують правильну послідовність зльоту і посадки, зменшують затримки і підвищують ефективність роботи аеропорту.

6) Система управління технічним обслуговуванням: контролює технічний стан і робочі параметри авіаційних двигунів та обладнання. Ця система допомагає забезпечити безпеку польотів і запобігти потенційним аваріям.

7) Система керування паливом: відстежує споживання палива літаком і планує оптимальні маршрути польоту, щоб забезпечити ефективне використання палива і знизити витрати .

8) Система контролю висоти та швидкості: система дозволяє пілоту точно контролювати висоту і швидкість літака для забезпечення безпечного та ефективного польоту.

9) Система запобігання електричним пожежам: система запобігає електричним пожежам в літаку і забезпечує безпеку польоту.

10) Система акустичного контролю: знижує рівень шуму в літаку та салоні, створюючи комфортні умови для пасажирів та екіпажу.

11) Система управління освітленням: система забезпечує комфортні умови для пасажирів та екіпажу, точно контролюючи освітлення в літаку та салоні.

Всі ці системи є важливими елементами в управлінні повітряним рухом, забезпечуючи безпеку та ефективність польотів. Крім того, технологічні розробки та впровадження нових систем управління можуть підвищити якість послуг і забезпечити більш приємні умови для пасажирів та екіпажу.

Система управління повітряним рухом може бути інтегрована в комбіновану транспортну систему, що включає кілька видів транспорту і забезпечує безперервність пасажирських і вантажних перевезень.

В інтермодальній транспортній системі повітряний транспорт може виступати як додатковий вид транспорту, що дозволяє швидко доставляти пасажирів і вантажі на великі відстані, які не можуть бути покриті іншими видами транспорту.

Для ефективного управління повітряним транспортом в інтермодальній системі використовуються різні інформаційні технології та системи управління, такі як:

1) Система контролю та моніторингу руху: ця система може контролювати та відстежувати рух літаків і прогнозувати час їхнього прибуття.

2) Система планування руху транспортних засобів: ця система повинна планувати маршрути і час відправлення транспортних засобів для забезпечення ефективного використання ресурсів і зниження витрат.

3) Система відстеження та контролю вантажів: ця система повинна відстежувати переміщення вантажів і контролювати транспорт для забезпечення безпеки та ефективності перевезень.

4) Система електронного продажу квитків: ця система дозволяє швидко і легко випускати пасажирські квитки.

5) Системи управління багажем: ці системи відстежують переміщення багажу і контролюють його транспортування, забезпечуючи безпеку багажу і його швидку доставку до місця призначення.

6) Система безпека: оскільки забезпечення безпеки пасажирів і вантажів є життєво важливим у комбінованій системі, використовуються різні системи безпеки, такі як виявлення та ідентифікація небезпечних матеріалів і систему управління якістю повітря на борту.

7) Система зв'язку: важливо забезпечити ефективний зв'язок між різними видами транспорту і пасажирами в інтермодальній транспортній системі, використовуються різні системи зв'язку, такі як інтернет на борту літака, системи мобільного зв'язку в польоті та інші[10].

Однією з головних проблем управління повітряним транспортом в інтермодальних транспортних системах є координація між різними видами транспорту і забезпечення безперервності перевезень. З цією метою використовуються різні стратегії і методи, такі як розробка інтегрованих маршрутів і взаємна координація між різними видами транспорту.

Як наслідок, системи управління повітряним транспортом в інтермодальній системі стали важливим елементом забезпечення ефективності та безпеки пасажирських і вантажних перевезень на великі відстані. Використання різних технологій і систем управління сприяє загальному розвитку транспортної системи, забезпечуючи безперервність перевезень і ефективне використання ресурсів.

1.3 Аналіз існуючих шляхів підвищення раціональної взаємодії видів транспорту в системі інтермодальних перевезень

Інтермодальні системи вважаються найбільш стійким способом розподілу товарів. Однак існує низка стримуючих факторів, які перешкоджають розвитку інтермодальних перевезень. У той час як більшість попередніх досліджень

розглядають ці перешкоди як незалежні і кількісні, в реальному світі вони є взаємозалежними і якісними. Для подолання цієї прогалини в цій роботі пропонується ієрархічна структура, заснована на теорії сірих моделей (grey-DEMATEL) та аналітичному мережевому процесі (Analytic Network Process), а саме. Інтеграція теорії сірих моделей в DEMATEL дозволяє додати більш адекватні суб'єктивні фактори до процесу прийняття рішень. Оригінальність цього дослідження полягає в тому, що воно дозволяє врахувати операційні, технічні, інфраструктурні, інформаційні, організаційні, а також державні, політичні та регуляторні аспекти, особливості оцінки. Запропонована система була протестована в Індії. Інтегрована система забезпечує взаємозв'язок та пріоритетне зважування вимірів та атрибутів. Карта актуальності інтермодальної мережі (Influential network relation map) надає корисні політичні рекомендації щодо збільшення частки інтермодальних послуг у вантажних перевезеннях в Індії. Вона також надає необхідну управлінську і теоретичну інформацію для політиків і дослідників в секторі вантажних перевезень[11].

Глобальна торгівля товарами здійснюється різними видами транспорту, включаючи залізничний, автомобільний, повітряний і морський.

Перехід від унімодальних до мультимодальних або інтермодальних перевезень є стратегією зменшення негативного впливу вантажних перевезень на навколишнє середовище та соціальну сферу. Тому необхідно визнати інституційні виклики, а також те, що інтермодальні послуги ще не розвинені через складність глобальних ланцюгів поставок.

Однак існує припущення, що інтермодальні вантажні перевезення можуть підвищити екологічну стійкість, зменшити затори і підвищити безпеку дорожнього руху. Для мінімізації впливу вантажних перевезень на навколишнє середовище рекомендується перехід від автомобільного транспорту до більш екологічно чистих видів, таких як залізничний і водний транспорт. Для того, щоб визначити і запропонувати відповідну політику, необхідно виявити бар'єри для інтермодальних перевезень.

Це дослідження рекомендує, що для розвитку системи інтермодальних вантажних перевезень необхідно проаналізувати бар'єри в різних вимірах, таких як економічні, технологічні, екологічні, соціальні та політичні фактори. Це дослідження є першим кроком до визначення бар'єрів на шляху розвитку сталої системи вантажних перевезень.

Поєднання різних видів транспорту в інтегрованій системі дозволяє синхронізувати їх використання та управління ними (рис. 1.7). Ця взаємодія відбувається на інтермодальних терміналах. Досягнення синхронізації між транспортними терміналами стало значною зміною парадигми з точки зору простору і часу. З того часу транспортна інфраструктура, види транспорту і технології розвивалися одночасно на різних етапах. В умовах глобалізації необхідно синхронізувати не тільки транспортну інфраструктуру, а й розвиток різних видів транспорту.

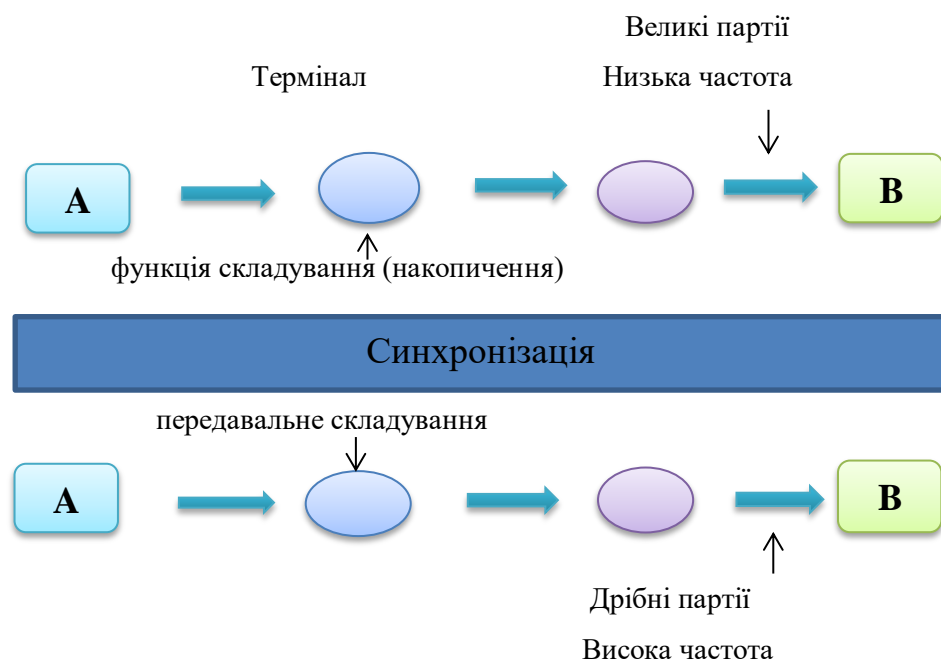


Рис.1.7. Ефекти синхронізації в транспортному ланцюгу [12].

Термінали відіграють дуже важливу роль в інтермодальних перевезеннях. На терміналах транспортні одиниці перевантажуються з одного виду транспорту на інший. Тому термінали визначаються як місця, що забезпечують взаємодію між видами транспорту. Нинішня мережа сучасних і компактних терміналів у

західноєвропейських країнах розвивалася поступово. Сучасні термінали, як правило, мають гарний автомобільний і залізничний доступ. Регулярні судноплавні маршрути з'єднують їх з основними європейськими портами.

Як ми знаємо, інтермодальні перевезення передбачають перевезення вантажів і пасажирів з одного місця в інше з використанням різних видів транспорту, таких як автомобільний, залізничний, морський і повітряний. Однак для того, щоб забезпечити ефективну та результативну взаємодію між цими видами транспорту, необхідно розробити та впровадити конкретні методи для підвищення рівня взаємодії.

Одним з найбільш ефективних способів підвищення логічної взаємодії між різними видами транспорту є використання технології контейнерних перевезень. Контейнерні перевезення дозволяють ефективно переміщувати вантажі між різними видами транспорту, такими як автомобільний, залізничний, морський і повітряний, скорочуючи таким чином час і вартість транспортування.

Галузь контейнерних перевезень налічує більше 50 років, саме вона привела до революції у сфері логістики і змінила обробку вантажів в ХХ столітті. Історія створення контейнерів цікава. У 1955 році бізнесмен Малкольм Маклін спільно з інженером Кейтом Тантлінгером розробили сучасний інтермодальний контейнер, який ми знаємо сьогодні. Ідея народилася, коли Малкольм чекав доки вантажники вивантажать бавовну з його вантажівки. Він був переконаний, що буде набагато дешевше і ефективніше просто завантажити або вивантажити цілий контейнер, не відкриваючи його для витягання вмісту.

Контейнерні перевезення є системою інтермодальних перевезень з використанням стандартних інтермодальних контейнерів, стандартизованих Міжнародною організацією по стандартизації (ISO), які у свою чергу можуть бути завантажені товаром, опечатані і повантажені на контейнерні судна, залізничні вагони, літаки і вантажні автомобілі. Впровадження контейнерних перевезень привело до значного прогресу в ефективності роботи морських портів, а відповідно і зниженню витрат на вантажні операції і саму доставку вантажу. Що, кінець кінцем, спричинило значне прискорення і збільшення торгівельних потоків. На даний

момент практично всі товари, що імпортуються, в світі проводять деякий час в контейнері.

Існує безліч різновидів контейнерів, розглянемо деякі з них:

Вантажний контейнер - одиниця транспортного обладнання багаторазового використання, призначена для перевезення та короткочасного зберігання вантажів без проміжних перевантажень, зручна для механізованого навантаження та розвантаження, завантаження та вивантаження (внутрішній об'єм дорівнює 1 куб. м і більше[13].

Універсальний контейнер - транспортний засіб багаторазового використання, призначений для розміщення і перевезення вантажу одним або декількома видами транспорту. Конструкція універсального контейнера повинна забезпечувати його механізоване навантаження і вивантаження[13].

Середньотоннажний контейнер - універсальний контейнер масою брутто 3 або 5 тонн, що має дев'ятизначну нумерацію, яка починається відповідно з цифр три і п'ять[13].

Великотоннажний контейнер - універсальний контейнер масою брутто 10 і більше тонн та довжиною 10 і більше англійських футів[13].

Малотонажний контейнер – вантажний контейнер, максимальна маса брутто якого менше 3 т[13].

Спеціальний контейнер – вантажний контейнер для вантажів обмеженої номенклатури чи для вантажів окремих видів[13].

Згідно **Митного кодексу України**, від 13.03.2012, № 4495-VI " стаття 4, п. 16 **контейнер** - транспортне обладнання (клітка, знімна цистерна або подібний засіб), що:

а) являє собою повністю або частково закриту ємність, призначену для поміщення в неї вантажів;

б) має постійний характер і завдяки цьому є достатньо міцним, щоб слугувати для багаторазового використання;

в) спеціально сконструйоване для полегшення перевезення вантажів одним або кількома видами транспорту без проміжного перевантаження;

г) сконструйоване таким чином, щоб полегшити його перевантаження, зокрема з одного виду транспорту на інший;

г) сконструйоване таким чином, щоб його можна було легко завантажувати та розвантажувати;

д) що має внутрішній об'єм не менше одного метра кубічного.

Контейнери класифікуються по чотирьох основних ознаках:

- за призначенням;
- за конструкцією;
- по величині маси брутто і нетто;
- за сферою застосування.

За призначенням контейнери поділяються на контейнери загального призначення для перевезення сипучих матеріалів, рідин, рефрижераторних вантажів, газів та інших видів вантажів.

За конструкцією контейнери поділяються на закриті та відкриті, водонепроникні та герметичні, металеві та з полімерних матеріалів з металевим каркасом.

Контейнери поділяються за масою брутто і нетто відповідно до стандартних значень, рекомендованих ISO (Міжнародною організацією зі стандартизації).

За сферою застосування контейнери поділяються на міжнародні, магістральні, допущені до перевезення одним або декількома видами транспорту в межах країни, а також внутрішньо заводські.

За призначенням, тобто відповідно до видів вантажів, контейнери поділяються на універсальні і спеціалізовані.

Універсальні контейнери — це загальне визначення, яке застосовується для всіх типів контейнерів, призначених для перевезення широкої номенклатури генеральних вантажів.

Універсальні контейнери, котрі перевозяться на рухливому складі всіх основних видів транспорту, у залежності від маси брутто поділяються на три категорії:

- великотоннажні масою брутто 10 т і більше;

- середньотонажні масою брутто від 3 до 10 т;
- малотоннажні масою брутто менш 3 т.

Типи й основні розміри великотоннажних універсальних контейнерів регламентовані стандартом ISO 668 «Вантажні контейнери. Зовнішні розміри і максимальна маса брутто».

Спеціалізовані контейнери призначені для перевезення рідких, сипучих, газоподібних вантажів і вантажів, які швидко псуються. До таких контейнерів відносяться:

- ізотермічні контейнери;
- контейнери-цистерни;
- контейнери для навалочних вантажів;
- контейнери для інших видів вантажів.

Спеціалізовані контейнери (СК) призначені для перевезення обмеженої кількості вантажів з однорідними фізико-хімічними властивостями і умовами транспортування, а також окремих видів вантажів, що вимагають особливих умов транспортування, навалочних і наливних вантажів різними видами транспорту. У таких контейнерах перевозять різноманітні вантажі, такі як метали, добрива, продукти харчування, хімікати, будівельні та інші вантажі.

Спеціалізовані контейнери поділяються на індивідуальні (призначені для конкретного виду вантажу) і збірні (призначені для перевезення груп вантажів, однорідних за характеристиками, умовами транспортування, перевалки і зберігання).

За конструкцією спеціалізовані контейнери поділяються на три типи: жорсткі, м'які та комбіновані. Спеціалізовані контейнери поділяються на три групи за масою брутто: мало-, середньо- і великотоннажні.

Велику групу спеціалізованих контейнерів складають *ізотермічні контейнери* різних типів. Ізотермічні контейнери поділяються на:

- термоізовані контейнери;
- рефрижераторні контейнери з холодоносієм, що витрачається;
- рефрижераторні контейнери з машинним охолодженням;

- контейнери, що опалюються;
- рефрижераторні й опалювальні контейнери[13].

Ці контейнери мають ізольовані стіни, двері, підлогу і стелю, щоб обмежити теплообмін між внутрішнім простором контейнера і зовнішнім середовищем.

Повертаючись до аналізу існуючих шляхів підвищення раціональної взаємодії видів транспорту в системі інтермодальних перевезень розглянемо ще один фактор раціональної взаємодії між видами транспорту.

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) в інтермодальних перевезеннях відіграють важливу роль у забезпеченні ефективності та безпеки перевезень. В інтермодальних перевезеннях товари перевозяться з однієї точки в іншу за допомогою різних видів транспорту, а ІКТ допомагають керувати цим процесом.

Однією з ключових переваг використання ІКТ в інтермодальних перевезеннях є можливість моніторингу вантажу в режимі реального часу. Це дозволяє операторам відстежувати умови руху і негайно реагувати на несподівані події, такі як затори або зміни маршруту.

Ще однією важливою функцією ІКТ в інтермодальних перевезеннях є оптимізація маршрутів і розподілу вантажу. За допомогою спеціалізованого програмного забезпечення для управління транспортом (TMS) можна розробити оптимальний маршрут для вантажних перевезень, беручи до уваги різні фактори, такі як відстань, час, транспортні витрати і характеристики різних видів транспорту.

ІКТ також допомагають забезпечити безпеку інтермодальних перевезень. Системи спостереження і контролю доступу можуть використовуватися для запобігання крадіжкам вантажів і забезпечення безпеки пасажирів[14].

Системи електронного документообігу (EDI) використовуються для обміну даними між різними учасниками логістичної мережі, такими як перевізники, вантажовласники та логістичні провайдери.

Використання ІКТ в інтермодальних перевезеннях приносить значні переваги, які можуть допомогти знизити витрати, збільшити продуктивність і підвищити ефективність перевезень. Основні перевагами використання ІКТ в інтермодальних перевезеннях зазначені у рис.1.8.

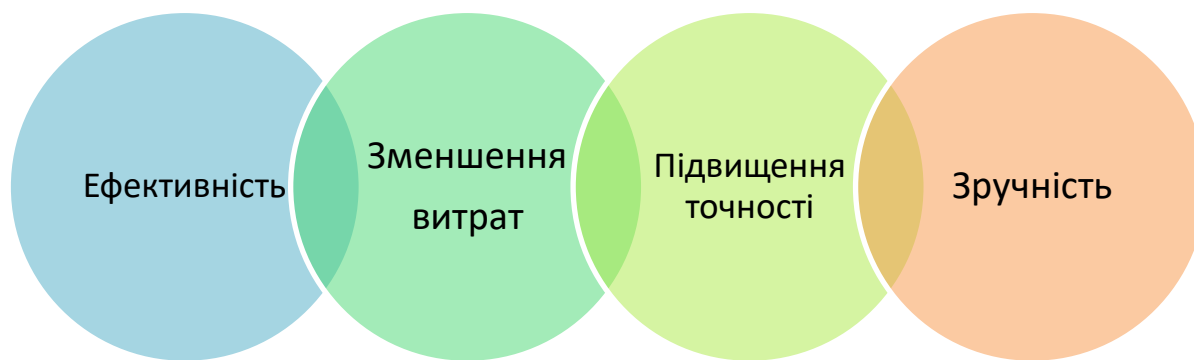


Рис.1.8. Основні переваги використання ІКТ в інтермодальних перевезеннях

- Ефективність ІКТ скорочують час, необхідний для оформлення документів та вирішення проблем з транспортними засобами;
- Підвищення точності ІКТ забезпечують точну і своєчасну обробку інформації, зменшуючи ризик помилок і покращуючи якість послуг;
- Зменшення витрат ІКТ можуть зменшити витрати на друк, зберігання та надсилання документів;
- Зручність ІКТ забезпечують легкий і швидкий доступ до інформації, полегшуючи експлуатацію транспортних засобів і підвищуючи рівень обслуговування клієнтів.

Прикладом використання ІКТ в інтермодальних перевезеннях є впровадження систем GPS-моніторингу (табл. 1.7) транспортних засобів, які дозволяють учасникам транспортної системи, таким як перевізники і клієнти, відстежувати переміщення транспортних засобів в режимі реального часу.

Таблиця 1.6

Приклад використання ІКТ в системі інтермодальних перевезень

ІКТ	Опис
GPS	Навігаційні системи дозволяють водіям знаходити найкоротші та найефективніші маршрути, скорочуючи час і витрати на транспортування

Електронні документи	Використання електронних документів зменшує витрати на друк, зберігання та пересилання документів, а також полегшує документообіг
Мобільні додатки	Клієнти можуть використовувати мобільний додаток для замовлення та оплати послуг, спрощуючи процес реєстрації та скорочуючи час обслуговування
Системи моніторингу	Система відстеження дозволяє контролювати рух транспортних засобів та перевіряти їхній стан, забезпечуючи якість та ефективність перевезень

GPS - трекінг допомагає підвищити безпеку на транспорті, ефективно управляти транспортними засобами та маршрутами, оптимізувати рух транспортних засобів та зменшити витрати на паливо. GPS - трекінг також дозволяє здійснювати моніторинг і діагностику стану транспортного засобу в режимі реального часу для запобігання аваріям.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) може значно підвищити ефективність інтермодальних перевезень, як показують численні приклади (табл.1.8).

Таблиця 1.7

Приклад впливу використання ІКТ на ефективність інтермодальних перевезень

Показник	Без використання ІКТ	З використанням ІКТ
Час на обробку документів	Один день	Одна година
Час на пошук транспортних засобів	Два дні	Тридцять хвилин
Час на вирішення питань з транспортними засобами	Два дні	Одна година
Загальний час на перевезення	Сім днів	П'ять днів

Підводячи підсумки, можемо сказати, що ефективна взаємодія між різними видами транспорту є ключовим елементом успішної комбінованої транспортної системи. Щоб досягти цього, необхідно враховувати кілька факторів, включаючи взаємодію між операторами, технічні характеристики транспорту, логістику та організаційні аспекти управління транспортною системою.

Повітряний компонент інтермодальних перевезень має вирішальне значення для швидкості та ефективності перевезень. Ефективна взаємодія між повітряним та іншими видами транспорту вимагає організаційної системи управління, яка координує роботу різних перевізників, контролює вантажопотоки і забезпечує безпечне відправлення та прибуття вантажу.

Для підвищення ефективності транспортної системи необхідно здійснювати інтермодальні перевезення з використанням різних видів транспорту, а для досягнення цієї мети слід враховувати різні фактори, що впливають на раціональність взаємодії між різними видами транспорту, такі як технічні можливості, транспортні витрати, доступність транспортних засобів і час доставки.

Аналіз існуючих шляхів підвищення раціональної взаємодії видів транспорту в системі інтермодальних перевезень визначає кілька шляхів покращення. Прикладами є створення універсальних транспортних контейнерів, які можна використовувати для різних видів транспорту, вдосконалення системи логістики та взаємодії між транспортними компаніями, використання сучасних технологій та автоматизація процесів.

Загалом, ефективна взаємодія різних видів транспорту в інтермодальній системі сприяє підвищенню швидкості та якості перевезень, зниженню транспортних витрат та підвищенню доступності транспортних послуг для різних категорій споживачів.

РОЗДІЛ 2
РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПІВ ЗАДЛЯ
РАЦІОНАЛЬНОЇ
ВЗАЄМОДІЇ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ В СИСТЕМІ
ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

КАФЕДРА ОАРП				НАУ 23 07 92 200 ПЗ				
Виконав	Шимко В.В.			Розділ 2. Реалізація принципів задля раціональної взаємодії видів транспорту в системі інтермодальних перевезень	Літера	Арк.	Арку шів	
Керівник	Лямзін А.О.					Д	48	30
Консульт.	Лямзін А.О.				ФТМЛ 275 МТ-403Б			
Н. контр.	Герасименко І.М.							
Зав. каф.	Разумова К.М.							

2.1. Основи інтеграції сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та засобів автоматизації з транспортною інфраструктурою

Сьогодні термін "Інтелектуальна транспортна система" (ІТС) широко використовується в науковій літературі та в багатьох стратегічних, політичних і програмних документах провідних країн світу.

Досвід використання ІТС показує, що вони ефективно вирішують широкий спектр завдань від управління громадським транспортом, інноваційно підвищувати безпеку дорожнього руху, оптимізувати транспортні потоки та підвищувати ефективність роботи інтермодальної транспортної системи країни (автомобільного, залізничного та повітряного, в тому числі морського транспорту), ефективно вирішуючи широке коло завдань - від підвищення економічності до вирішення екологічних та енергетичних питань. З огляду на світовий досвід, ІТС слід розглядати як загальну транспортну ідею, що інтегрує результати економіки, технології та телематики (супутниковий моніторинг транспорту) в усі види транспортної діяльності. Проблема впровадження ІТС є стратегічною і її вирішення визначатиме загальну конкурентоспроможність країн на світовому ринку. Враховуючи велику капіталомісткість, ІТС не може бути впроваджена без прямої участі держави, відповідних державних програм та підтримки.

Слід зазначити, що у зв'язку з розвитком міжнародних відносин, суспільства та економіки, якість послуг транспортної системи країни повинна відповідати більш високим вимогам, що пред'являються до неї. Для цього необхідно вирішити проблеми, показані на рис.2.1.

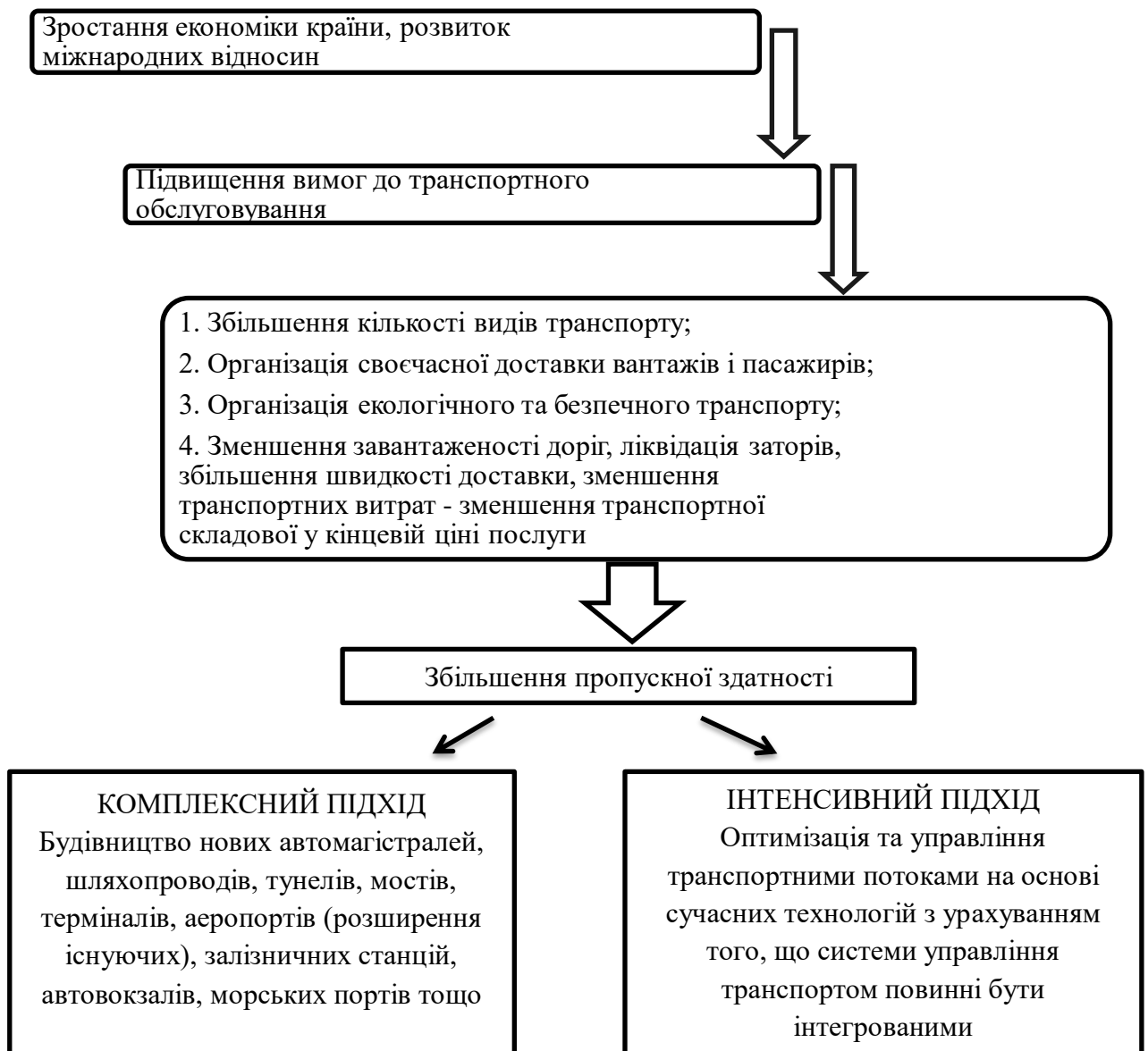


Рис. 2.1 - Проблеми, що вирішуються в рамках транспортної системи з ростом суспільних відносин і розвитком економіки країни [15].

Загальна характеристика існуючих підходів до визначення ІТС полягає в тому, що це сучасна система телекомунікаційних технологій, яка використовується для управління транспортними потоками, забезпечення безпеки руху та ефективності перевезень, створення єдиної бази даних "транспортної інформації". Таким чином, термін "ІТС" означає системну інтеграцію телекомунікацій, інформаційно-комунікаційних технологій та засобів автоматизації з об'єктами транспортної інфраструктури, призначених для автоматизованого пошуку та прийняття рішень з

метою забезпечення мобільності населення, підвищення безпеки, ефективності та покращення якості транспортних процесів.

У Північній Америці, Азії та Австралії частіше використовується термін "Інтелектуальні транспортні системи". В Європі, окрім ІТС, існує також поняття "транспортна телематика", яка використовує комунікаційні технології та інформатику для вирішення технічних проблем на транспорті. Цей термін походить від поєднання слів "телекомунікації" та "інформатика" і вказує на тісний взаємозв'язок між цими двома секторами. Транспортна телематика поєднує інформаційно-комунікаційні технології з організацією транспортних потоків для збільшення пропускної здатності транспортної інфраструктури, підвищення безпеки руху та психологічного комфорту пасажирів.

Англійське слово "intelligent" має лише одне значення - "той, що має штучний інтелект, (програма, пристрій) самокерований". В даному випадку мова йде не про наявність інтелекту в загальному сенсі, а про розуміння наявності штучного інтелекту. Іншими словами, це означає здатність технічної системи виконувати надскладні операції над інформацією, що виходять за рамки простих операцій, таких як збір, групування і проектування даних, або виконувати прості математичні операції, такі як визначення сум і дробів, для отримання певних результатів. У багатьох наукових дослідженнях термін "інтелектуальна транспортна система" стосується автомобільного та залізничного транспорту, іноді включаючи інтермодальні перевезення. Водночас, згідно з "Планом дій щодо впровадження інтелектуальних транспортних систем в Європі", паралельно з ІТС будується низка інформаційних систем (табл. 2.1)[15].

Таблиця 2.1

Інтелектуальні інформаційні системи (за видами транспорту)

Вид транспорту	Назва (скорочення)	Пояснення
Авіація	SESAR	управління повітряним рухом в єдиному повітряному просторі Європи

Внутрішні води	RIS	Інформаційні послуги з річкового транспорту - для внутрішнього водного транспорту
Залізниця	ERTMS	Система управління залізничним рухом в Європі
	TAFTSI	Телематичні додатки для вантажоперевезень
Морський	SafeSeaNet	Мережа безпеки в морському просторі
	VTMIS	Моніторинг суден та інформаційні системи
	LRIT	Ідентифікація та відстеження на великі відстані
	AIS	Навігаційна система автоматичної ідентифікації
Автомобільний	EVI	Електронна ідентифікація транспортного засобу
	ESC	Електронний контроль стійкості
	ISA	Інтелектуальна адаптація швидкості
	CAS	Система запобігання зіткненням, бічний контроль/підтримка, виявлення сліпих зон, моніторинг водія
	ACC	Адаптивний круїз-контроль

Оскільки економічна інтеграція України з ЄС залежить від успіху "Угоди про асоціацію" та прогресу в досягненні спільних цінностей і консенсусу з ЄС у політичній, економічній та правовій сферах, питання ІТС є більш важливими, ніж будь-коли. Метою цієї угоди про економічне та галузеве співробітництво в галузі транспорту є сприяння використанню ІТС. Також важливим для транспортної системи України є управління та моніторинг транспортних потоків та інфраструктури, що робить рух максимально ефективним та безпечним. Окрім загального розвитку транспортних коридорів України в рамках співпраці з ЄС, інтермодальність (можливість здійснення міжнародних перевезень вантажів різними видами транспорту з використанням одного супровідного документу) є важливим питанням з метою впровадження систем супутникового стеження GPS\EGNOS\Galileo\ГЛОНАСС. Тому очікується, що в Україні будуть впроваджені комерційні рішення для полегшення перевезень, що відповідають інтелектуальним транспортним системам, які вже впроваджені в ЄС.

У провідних країнах світу спостерігається тенденція до синхронізованого управління транспортними потоками та інфраструктурою. Використання інноваційних розробок у моделюванні та управлінні транспортними потоками та елементами інфраструктури:

- збільшення транзитного потенціалу країн;
- розвиток інтермодальних та міжнародних транспортних коридорів;
- створення сприятливого інвестиційного клімату;
- підвищення безпеки на транспорті та ефективності процесів управління і прийняття рішень;
- підвищення якості та конкурентоспроможності транспортних послуг;
- надання якісної інформаційної підтримки операторам логістичних послуг пасажирського транспорту.

Крім того, ІТС може використовувати прогнози на основі інформації, що зберігається в системі. Виходячи з цього, основні цілі розвитку ІТС можна побачити на рис.2.2.



Рис. 2.2. Цілі розвитку ІТС

ІТС є типовим прикладом складних систем з такими характеристиками, як цілеспрямованість, повнота, ієрархічність, багатовимірність, емерджентність і багатофункціональність елементів системи, багатокритеріальність, обумовлена внутрішніми (різними) цілями окремих елементів системи, складна (стохастична, динамічна) поведінка у взаємозв'язку підсистем і необхідність зворотного зв'язку в управлінні об'єктами управління ІТС є зовнішні транспортні потоки і внутрішні потоки в елементах інфраструктури (пасажирські та вантажні потоки). Джерелами інформації про керований об'єкт є різноманітні датчики та детектори, технології ідентифікації та пов'язані з ними інформаційні системи. Для аналізу інформації про об'єкт управління в систему необхідно запрограмувати певні уявлення про цей об'єкт, які називаються моделями. Деталізація та точність моделі визначається виключно завданням, яке стоїть перед ІТС.

Інтелектуальні транспортні системи забезпечують підтримку прийняття рішень для:

- оптимізації розподілу трафіку в мережі в часі і просторі;
- збільшення пропускної здатності існуючої транспортної мережі;

- забезпечення пріоритетності певних видів транспорту;
- управління рухом у разі аварій, катастроф та інцидентів, що впливають на рух;
- підвищення безпеки дорожнього руху, що веде до збільшення пропускну здатності;
- зменшення негативного впливу на навколишнє середовище;
- надання інформації про умови руху всім зацікавленим сторонам .

Використання ІТС показало, що на розвиток технології впливають фактори, пов'язані з політичною та економічною ситуацією в країні.

Однак ця класифікація стосується переважно автомобільного транспорту та управління зовнішнім рухом і не охоплює завдань управління в інфраструктурних об'єктах. Інформаційна інфраструктура забезпечує необхідні умови для життя в інформаційному середовищі, зокрема фізичну підтримку та технічний моніторинг.

Нове покоління самообслуговування пасажирів передбачає використання смартфонів і планшетів. Пасажири завжди матимуть доступ до актуальної інформації на основі їхнього місцезнаходження, посадки, особистих потреб та конкретних ситуацій.

Авіакомпанії будуть використовувати нові інтегровані технології DCS і PSS і зможуть інформувати пасажирів в аеропорту.

Такі технології, як NFC (Near Field Communication), RFID-мітки, планшети і роумінг агентів матимуть величезний вплив на роботу аеропортів[16].

В основі цієї технологічної революції лежить необхідність інформування пасажирів. Пасажири завжди на зв'язку і проінформовані про послуги, які їм пропонуються, на своїх персональних комп'ютерах на кожному етапі їхньої подорожі.

Більшість світових авіакомпаній вже повністю впровадили автомати самореєстрації та роздруківку посадкових талонів через Інтернет вдома, що полегшує весь процес реєстрації, але чим довше пасажир чекає, тим більше він розчаровується (рис.2.3.).

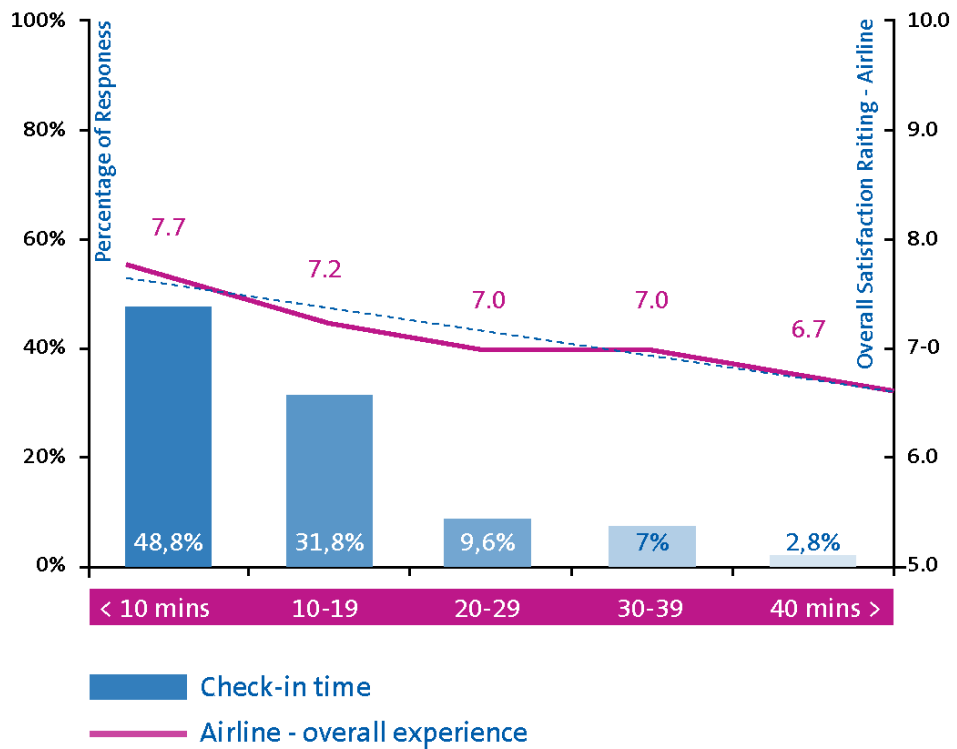


Рис.2.3. Середній час реєстрації в аеропортах

Навіть якщо ви використовуєте паперовий або електронний посадковий талон, все одно виникають черги. Чи може процес реєстрації бути простішим? Такі технології, як Near Field Communication (NFC), можуть допомогти автоматизувати реєстрацію на рейс.

Завдяки встановленню станцій NFC в аеропортах і збільшенню кількості зчитувачів NFC для мобільних пристроїв, пасажери можуть реєструватися за допомогою своїх телефонів. Введення посадкового талона і постійної багажної бирки, як на внутрішніх рейсах Qantas в Австралії, також спростить процес реєстрації. Черги, можливо, не будуть ліквідовані, але роумінгові агенти, оснащені новими планшетними пристроями, можуть зіграти ключову роль у зменшенні черг і часу очікування на реєстрацію. Qantas встановив зчитувачі NFC в аеропортах Сіднея і Перта, що дозволило здійснювати самостійну реєстрацію за допомогою смарт-карт з підтримкою NFC.

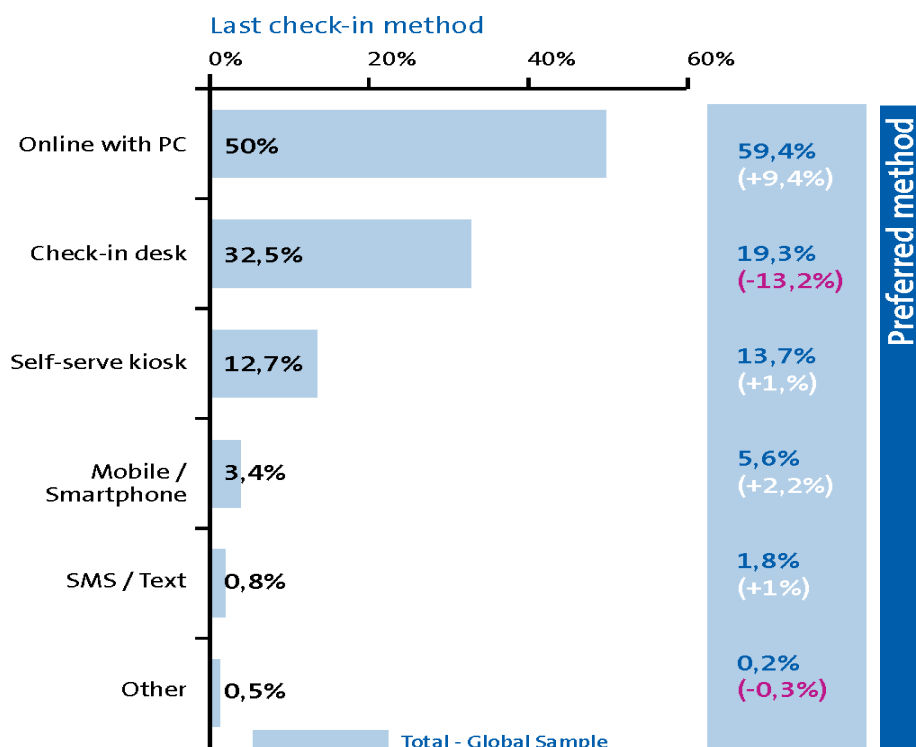


Рис.2.4. Найбільш використовувані методи реєстрації

Пряме сполучення гарантує перевезення вантажів на підставі документа, що виконує функції договору перевезення, навіть якщо вантаж перевантажується на інший транспортний засіб. Під час перевалки документ, що виконує функції договору перевезення, просто передається на наступний транспортний засіб і подорожує з ним до завершення наступної перевалки або доставки. Інтермодальні послуги передбачають перевезення вантажів транзитом (наприклад, з одного транспортного засобу на інший). Кожного разу, коли передається партія вантажу, укладається новий договір перевезення, який визначає відносини між сторонами.

Повертаючись до загальної теми дипломної роботи пропоную розглянути та розрахувати час перевантаження з рухомої авто одиниці на повітряне судно.

Для прикладу будемо використовувати два види рухомих одиниць, найпоширеніший автомобільний та найшвидший за часом доставки авіаційний транспорту. За основу вантажу візьмемо два стандартних 20-ти футових контейнери.

Контейнер є основною транспортною та складською одиницею, що використовується в транспортній логістиці. На практиці найчастіше

використовуються універсальні контейнери (морські контейнери). Контейнери надзвичайно безпечні для вантажу з наступних причин:

- їх важко відкрити, не залишивши помітних слідів;
- їх можна замикати і пломбувати так само, як залізничні вагони і причепа;
- вони можуть використовувати високоякісні пломби і мають надійну конструкцію;
- контейнери підходять для перевезення різних типів вантажів, їх можна перевозити від дверей до дверей, мінімізуючи затримки і відкриваючи для перевірки вмісту, що знижує ймовірність крадіжки вантажу[17].

Стандартні контейнери перевозяться всіма видами транспорту: автомобільним, залізничним, морським і повітряним.



Рис.2.5. 20- ти футовий стандартний контейнер[17].

Задля повного розуміння вигляду, характеру та вантажопідйомності 20-ти футового контейнеру пропоную розглянути характеристику даного контейнера (табл.2.2).

Характеристика розмірів 20- ти футового стандартного контейнеру[17]

РОЗМІРИ	ДОВЖИНА	ШИРИНА	ВИСОТА
Зовнішні	20' = 6096 мм	7' 9.25" = 2370 мм	8' 6" = 2591 мм
Внутрішні	19' 5.75" = 5935 мм	7' 8" = 2335 мм	7' 9.75" = 2383 мм
Двері	-	7' 8" = 2335 мм	7' 6.25" 2292 мм
Макс. бруто	52910 фут = 24000 кг		
Тара	4585 фут = 2080 кг		
Макс.завантаження	48325 фут = 21920 кг		
Вантажомісткість (обсяг)	1197.25 фут ³ = 34 м ³		

Перевантаження стандартних 20 – футових контейнерів з рухомої авто одиниці буде відбуватися на повітряне судно, для прикладу будемо розглядати близькомагістральний транспортний літак Ан – 178.

Ан-178 - український ближньомагістральний транспортний літак з турбореактивними двигунами. Він був розроблений київською компанією "Антонов" на базі літака Ан -158. Повітряне судно прийшло на зміну попередньому поколінню військово-транспортних літаків Ан-12, Ан-26 та Ан-32. Новий літак оснащений такою ж авіонікою та двигунами Д-148-436-148 ФМ, як і літаки сімейства Ан-148[18].

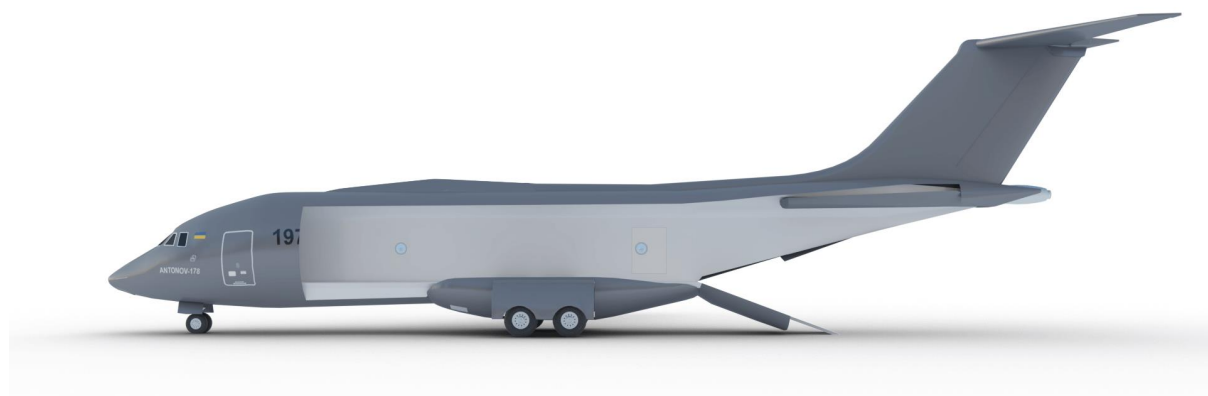


Рис.2.6. Ан-178 вигляд вантажного відсіку збоку[18].



Рис.2.7. Ан-178 вигляд задньої завантажувальної сторони повітряного судна[18].

Фюзеляж і бортове обладнання Ан-178 на 50-60% уніфіковані з Ан-148 і Ан-158, реактивний двигун Д-436-148 ФМ на Ан-178 є подальшим розвитком силової установки Ан-148 і Ан-158. Ан-178 з вантажними дверима і рампою в хвостовій частині призначений для перевезення особового складу, озброєння і легкої військової техніки, а також припасів, пошти та інших вантажів навалом, в контейнерах або на піддонах.

Таблиця 2.3

Розміри вантажного відсіку Ан-178

Довжина вантажної кабіни без рампи (м)	13,21
Висота вантажної кабіни (м)	2,73
Ширина вантажної кабіни (м)	2,73

Максимальна вантажопідйомність ПС – 18 тонн. У надзвичайних ситуаціях Ан-178 може евакуювати цивільне населення із зони стихійного лиха, транспортувати поранених на стандартних ношах і десантувати парашутно - десантні рятувальні групи.

Таблиця 2.4

Габарити повітряного судна Ан-178

Габаритні розміри	
Загальна довжина (м)	32,23
Загальна висота (м)	9,65
Розмах крила (м)	30,57

Таблиця 2.5

Технічні можливості Ан-178

Продуктивність	
Максимальна крейсерська висота (м)	12200
Максимальна крейсерська швидкість (км/год)	825
Дальність польоту з вантажем 10 т (км)	3680
MTOW (максимальна злітна вага) стандартний варіант, кг	51000
MTOW (максимальна злітна вага) варіант перевантаження, кг	52400
максимальна вантажопідйомність, кг	18000

Задля повноти розуміння процесу та розрахунку часу на перевантаження контейнерів з авто одиниці на повітряне судно, у безпосередньому процесі беруть участь 3 людини, а саме:

1. Керівник групи, який відповідає за організацію і координацію робіт зі завантаження;
2. Завантажувальник, який працює безпосередньо з вантажем, вантажними палетами та контейнерами, і забезпечує правильне розміщення та закріплення вантажу на борту судна;
3. Водій погрузчика та іншої техніки, яка використовується для переміщення вантажу на борту судна.

Розглянувши всі нюанси та критерії для перевантаження вантажу, переходимо безпосередньо до розрахунків та постанови самої задачі.

Перед нами постає задача розрахунку часу на перевантаження двох стандартних 20-ти футових контейнерів з однієї рухомої авто одиниці на повітряне судно АН-178 з трьома людьми на процесі перевантаження.

Основною пропозицією є те, щоб скоротити час на перевантаження з впровадженням використання рольгану в аеропортах при інтермодальній системі перевезення вантажів.

Середній час на перевантаження одного контейнера може бути оцінено в залежності від складності процесу та кваліфікації персоналу, що може дорівнювати від 30-ти до 60-ти хвилин часу. Для розрахунку будемо використовувати середній показник, який дорівнює 45 хвилин часу.

Вихідні дані:

Кількість контейнерів – 2 (стандартний 20 – футовий контейнер);

Кількість людей, що беруть участь у процесі перевантаження – 3 людини;

Тип ПС - АН-178;

Середній час на перевантаження одного контейнера – 45 хвилин.

Отже, для отримання часу перевантаження ми маємо:

Час перевантаження = (Кількість контейнерів * Середній час на перевантаження контейнера) / Кількість людей, що беруть участь у процесі перевантаження.

Підставляємо наші дані у формулу й отримаємо:

$$\text{Час перевантаження} = \frac{2 * 45}{3} = 30 \text{ (хв)}$$

Важливо зазначити, що час перевантаження буде залежати від конкретного середнього часу, який ми оцінюємо для нашої ситуації. Обов'язково враховати технічні можливості повітряного судна та специфіку перевезення вантажу, щоб не порушувати норми безпеки.

Отже, в результаті перевантаження двох стандартних контейнерів з авто одиниці на ПС витрачається 30 хвилин часу.



Рис.2.8. Зображення вантажного відсіку АН-178 з двома 20 – футовими контейнерами [18].

Основною нашою метою є скорочення даного часу за допомогою використання рольгангу, пропоную розглянути основні характеристики та види рольгангів задля їх використання під час перевантаження вантажів на повітряне судно.

Використання рольгангів значно полегшує обробку вантажів, мінімізує ризик їх пошкодження і сприяє економії витрат на складську обробку.

Роликовий конвеєр – це пристрій, що складається з групи роликів, встановлених з невеликим інтервалом на рамі, ширина якої повинна бути на кілька сантиметрів більшою за ширину об'єкта. Цей механізм використовується для транспортування несипучих вантажів (ящики, палети, контейнери тощо)[19].

Залежно від призначення, рольганги поділяють на такі види:

- неприводні;
- приводні;
- поворотні.

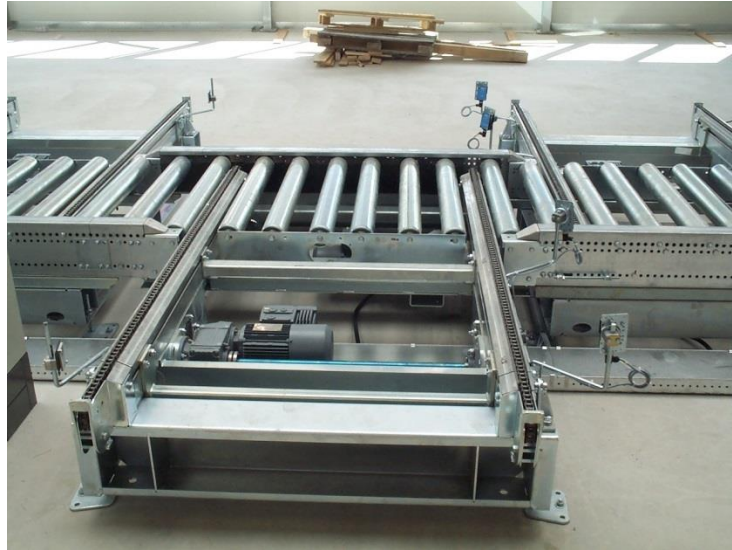


Рис.2.9. Привідний рольганг для перевантаження вантажу.

Середній час, необхідний для переміщення двох 20-футових контейнерів за допомогою роликового конвеєра, може залежати від ряду факторів, включаючи рівень навантаження на місці переміщення, кваліфікацію персоналу та стан обладнання.

Обробка двох контейнерів зазвичай займає більше часу, ніж середній час, необхідний для обробки одного контейнера, але це не пропорційно: середній час, необхідний для обробки двох контейнерів, може збільшитися на 50 -100 відсотків у порівнянні з середнім часом, необхідним для обробки одного контейнера.

Так, якщо середній час переміщення одного контейнера на роликовому конвеєрі становить, наприклад, 30 хвилин, то середній час переміщення двох контейнерів може становити від 45 до 60 хвилин.

Отже, для обчислення часу перевантаження за допомогою рольганга візьмемо середнє значення часу 52,5 хвилини.

Вихідні дані:

Кількість контейнерів – 2 (стандартний 20 – футовий контейнер);

Кількість людей, що беруть участь у процесі перевантаження – 3 людини;

Тип ПС - АН-178;

Середній час на перевантаження двох контейнерів за допомогою рольганга – 45 хвилин.

За кількість контейнерів візьмемо значення 1, так як середній час перевантаження включає в себе два контейнери одночасно.

Підставляємо наші дані у формулу й отримуємо:

$$\text{Час перевантаження} = \frac{1 * 52.5}{3} = 17.5 \text{ (хв)}$$

В результаті перевантаження двох стандартних контейнерів за допомогою рольганга з авто одиниці на ПС витрачається 17,5 хвилин часу.

Порівняємо отримані результати й отримуємо, що використання рольганга при перевантаженні двох стандартних контейнерів з однієї авто одиниці на повітряне судно пришвидшує процес майже вдвічі, що в відсотковому співвідношенні становить близько 42-х відсотків.

Розрахуємо також витрати замовника на оплату праці людей, які беруть участь у перевантаженні вантажу.

Вартість 12-ти годинної зміни керівника групи припустимо складає 1200 грн, завантажувальника та водія погрузчика 1000 грн.

$$\frac{1200}{12} = 100 \text{ грн}$$

Вартість однієї години праці керівника групи дорівнює 100 грн.

$$\frac{1000}{12} = 83 \text{ грн}$$

Вартість однієї години праці завантажувальника та водія погрузчика дорівнює близько 83 грн.

У першому варіанті перевантаження двох контейнерів час займає 30 хв, отже розрахуємо скільки замовник вантажу витрачає на оплату праці 3-х працівників за 30 хвилин.

$$\frac{100 + 83 + 83}{2} = 133 \text{ грн}$$

Маємо, що тридцять хвилин праці 3-х людей буде коштувати 133 грн., задля перевантаження двох контейнерів.

Також ми знаємо, що за допомогою використання роликів конвеєрів час на перевантаження скорочується майже вдвічі, отже робимо висновок, що при

використанні рольганга витрати на оплату праці та час перевантаження зменшуються.

Таким чином, при використанні рольганга за тридцять хвилин робочого часу можливо завантажити майже чотири контейнери замість двох, при тому, що сума витрат для оплати праці не змінюється.

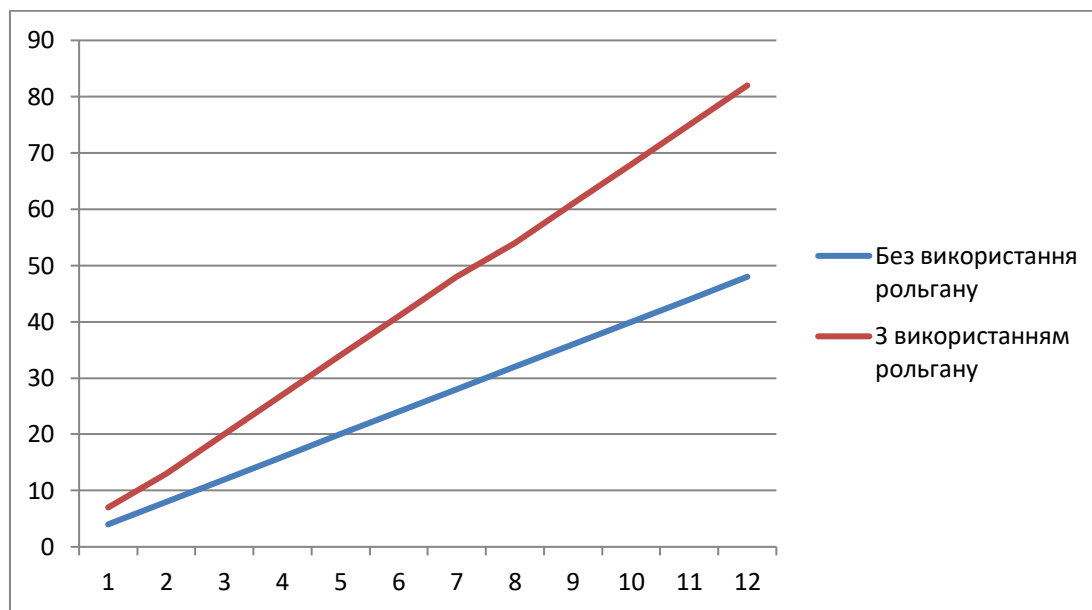


Рис.2.10. Динаміка використання рольгангу при безперервній 12-ти годинній зміні.

На даному графіку можемо спостерігати кількість перевантаження контейнерів при безперервній роботі у 12-ти годинній зміні за та без допомоги роликів конвеєрів та порівняння кількості перевантажених контейнерів.

Розглянувши порівняльну діаграму, можемо сказати, що за одну годину безперервної праці, кількість перевантажених контейнерів з використанням рольганга майже вдвічі більша, ніж без його використання. Під кінець робочої зміни на десятій годині праці, кількість перевантажених контейнерів складає 40 штук без використання конвеєру та 68 штук з використанням роликів конвеєру, що в свою чергу збільшує продуктивність праці на 42% та зменшує витрати на оплату праці.

2.2. Визначення ступеня ефективності при реалізації інтелектуальних технологій у взаємодії видів транспорту в системі інтермодальних перевезень

Сучасні інформаційні технології, такі як системи підтримки прийняття рішень та експертні системи, дозволяють проводити ефективний аналіз техніко-економічних обґрунтувань, моделювання технічних процесів, підготовку та представлення результатів для подальшого прийняття рішень оперативним персоналом. Використання сучасних інформаційних технологій сприяє підвищенню ефективності вантажних перевезень, забезпечуючи швидкий доступ до інформації про суб'єктів доставки (вантажодержувачі, перевізники, залізничне підприємство, транспортні компанії, термінали) та об'єкти (товари, послуги, рухомий склад, інфраструктура). В останні роки технологія інтермодальних вантажних перевезень стала дуже привабливою, особливо у вигляді контейнерних вантажних перевезень. Хоча ця технологія вже є високо розвиненою, автоматизовані процеси значно відстають від потреб транспортного ринку.

Розглянемо автоматизовану систему управління контейнерними перевезеннями «ДИСКОН».

Основними цілями цієї системи є підвищення ефективності контейнерних перевезень, зокрема:

- якомога раціональніше обробляти кожен контейнер;
- безперервний моніторинг положення і стану контейнерів;
- перевіряти, чи вчасно здійснюється доставка вантажу та повернення порожніх контейнерів[20].

Метод відстеження контейнерів в дорозі полягає в одноразовому введенні інформації про кожен контейнер і подальшому встановленні статусу і положення контейнера. Важливою особливістю для відстеження руху контейнерів є номер вагона та індекс поїзда, в якому знаходиться контейнер. Це дозволяє включити в систему відстеження всі інші великотоннажні контейнери.

Найважливішою особливістю системи «ДИСКОН» є потужна система контролю вхідної інформації. Інформація про наступну операцію з контейнером

зіставляється з інформацією, вже введеною в систему, а також з нормативно-довідковою інформацією, наприклад, з автоматичною базою даних паспортів контейнерів.

Останні досягнення в області бездротових сенсорних мереж, хмарних обчислень, великих даних і Інтернет речей прокладають шлях до нового покоління інтелектуальних транспортних додатків.

Internet-of-Things (IoT) – це підключені до Інтернету датчики, процесори і комунікаційні пристрої, які отримують дані з навколишнього середовища. Він складається з мережі фізичних об'єктів[21].

IoT – це дослідження, яке може вирішити існуючі проблеми, поєднуючи технології з соціальним впливом[22]. Це глобальна система, яка задовольняє потреби людей. На основі поточних і майбутніх розробок в області інформаційно-технологічних комунікацій (ІКТ) вона може надавати передові послуги з фізичним і віртуальним зв'язком.

Додатки IoT були розроблені в різних частинах інтелектуального транспорту. Приклади включають розумний дорожній рух, розумне паркування і розумну мобільність. Ці розробки дозволили "розумному" транспорту використовувати датчики, вбудовані в автомобілі та мобільні пристрої, а також пристрої, розгорнуті в містах, для надання водіям ефективних рекомендацій щодо маршруту, швидкого бронювання місць для паркування, економного вуличного освітлення, телематики громадського транспорту, уникнення аварій та автономного водіння.

За даними аналітиків IoT, впровадження цієї системи зростає в різних транспортних сегментах. Згідно з опитуванням 2020-го року, найпопулярнішими категоріями застосування IoT є виробництво/промисловість (22%), за ними йдуть транспорт/мобільність (15%) та енергетичні IoT-проекти (14%)[23].

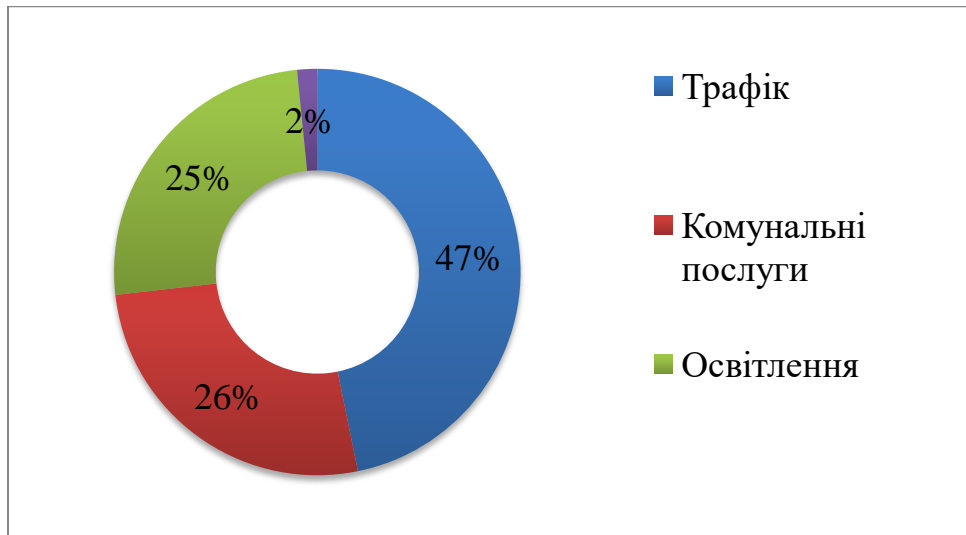


Рис.2.11. Транспортні IoT-проекти за сегментами у 2020 році.

Розглянемо основні сучасні розумні транспортні системи. Ці системи поділяються на сім класів на основі їх функціональності, як показано на рис.2.12 . Розділивши ці системи так, щоб забезпечити структуроване розуміння різних типів систем і порівняти їх функціональні можливості, що стосуються розумних транспортних систем.



Рис.2.12. Застосування інтелектуальних транспортних систем.

Оптимізація маршруту

Щоб зменшити затори, оптимізація маршруту забезпечує найкращий маршрут для певного пункту призначення. Проблема оптимізації маршрутизації широко обговорюється та вивчається в літературі з використанням різних технічних підходів до інфраструктури IoT.

Google була однією з перших компаній, яка використала потенціал краудсорсингу для розробки нових послуг. Усі сучасні мобільні пристрої сумісні з безкоштовним додатком Google Maps. Мобільні пристрої мають вбудовані датчики GPS, акселерометри та гіроскопи. Підтримуючи ідею краудсорсингу, досліджував потенціал мобільного виявлення натовпу в інтелектуальних транспортних системах з використанням ройових алгоритмів інтелекту для оптимізації маршруту. Автори реалізували модифіковану версію датчика натовпу алгоритму оптимізації мурашиної колонії (MoCSACO)[24].

Парковка

Спрощення пошуку вільних місць наперед сприяє зменшенню трафіку та забруднення навколишнього середовища, усуваючи необхідність пошуку вільних місць на паркінгах [25].

Автори запропонували систему розумного паркування з використанням апаратних і програмних компонентів. В апаратній частині використовуються магнітні датчики для виявлення транспортних засобів на паркувальних місцях, а на узбіччі встановлений шлюз, який збирає дані та передає їх на віддалений сервер. Завдання програмного компонента – надати користувачеві найближче вільне місце для паркування. Це досягається за допомогою генетичного алгоритму, який знаходить найкоротший шлях між місцем розташування користувача та найближчим доступним місцем.

Світло

Розумні вуличні ліхтарі (SSL) є найважливішою частиною розумного міста і належать до категорії «розумних» транспортних послуг. Враховуючи скупчені зони та динамічно регулюючи інтенсивність освітлення, вуличні ліхтарі можуть зробити густонаселені райони безпечнішими, споживаючи менше енергії. Коли

вуличні ліхтарі виходять з ладу, GPS дозволяє центральній системі відстежувати їх місцезнаходження та стан і прискорювати процедури технічного обслуговування.

Контрольовані перехрестя та світлофори

На регульованих перехрестях використовуються світлофори, щоб контролювати, коли транспортні засоби можуть в'їхати на перехрестя. Це зроблено для того, щоб зменшити затори на маршруті. Для управління світлофорами на перехрестях часто використовують датчики. Ці датчики виявляють зони заторів, коли вони наближаються до перехрестя, а потім подовжують час зеленого світла, щоб дозволити проїхати більшій кількості транспортних засобів.

Виявлення нещасних випадків (аварій)

Системи запобігання аваріям дозволяє водіям отримувати сповіщення про аварійні ситуації та швидко реагувати. Системи виявлення аварій також можуть допомогти зменшити кількість аварій і заторів на дорогах, виявляючи аварії, які вже трапилися в місцях, схильних до аварій, або в мережах руху в режимі реального часу. Машинне навчання виявилось особливо корисним для виявлення дорожньо-транспортних пригод, визначення закономірностей, які можуть призвести до нових аварій, і попередження водіїв, щоб допомогти їм уникнути аварій. Автори дослідження запропонували хмарну платформу IoT для візуалізації трафіку та раннього попередження про несподівані уповільнення, які можуть призвести до аварій[26].

Дорожні аномалії

Основна функція системи виявлення дорожніх аномалій - знаходити вибоїни та нерівності на дорозі і попереджати водіїв.

Метод для виявлення тріщин у бетоні на фотографіях, зроблених ручною камерою в умовах нестабільного освітлення, було запропоновано в роботі [27]. Розроблена CNN навчається на 40 тис. зображень з роздільною здатністю 256×256 пікселів і реєструє з точністю близько 98%.

Інфраструктура

Можливості інтелектуальних транспортних систем можуть бути значно збільшені шляхом зміни їх інфраструктури. У запропонованій архітектурі

автомобілі будуть використовувати GPS для визначення свого місцезнаходження і зв'язуватися з сусідніми автомобілями для обміну інформацією про їх швидкість, рух і місцезнаходження, одночасно завантажуючи дані на сервер. Таким чином, про раптову зміну швидкості можна заздалегідь попередити зустрічний транспорт, щоб запобігти аваріям, а інформація про затори на дорогах може бути передана зустрічним транспортним засобам для покращення послуг з навігації.

У дослідженні пропонується апаратно-програмний комплекс для полегшення моніторингу автобусного парку та покращення взаємодії з користувачами. Запропонована технологія включає датчики для підрахунку пасажирів, які сідають і виходять з автобуса[28].

Відділ обробки пошти та вантажів аеропорту надає послуги організаціям, підприємствам, комерційним організаціям та приватним особам з підготовки, обробки вантажів та пошти до відправки повітряним транспортом.

Основні завдання:

- забезпечення регулярності та безпеки при обслуговуванні повітряних суден;
- підвищення рівня автоматизації та механізації технологічних процесів;
- якісне та своєчасне обслуговування клієнтів;
- удосконалення технологічних процесів.

Основні функції:

- приймання та обробка пошти та вантажів відповідно до технології;
- забезпечення вантажно-розвантажувальних робіт;
- забезпечення оформлення документів на перевезення вантажів та пошти.
- забезпечення наземного обслуговування комерційних повітряних суден.
- організація експортно-імпортного декларування товарів.
- проведення розрахунків за послуги та перевезення вантажів.
- робота з претензіями та скаргами.
- підвищення якості послуг.

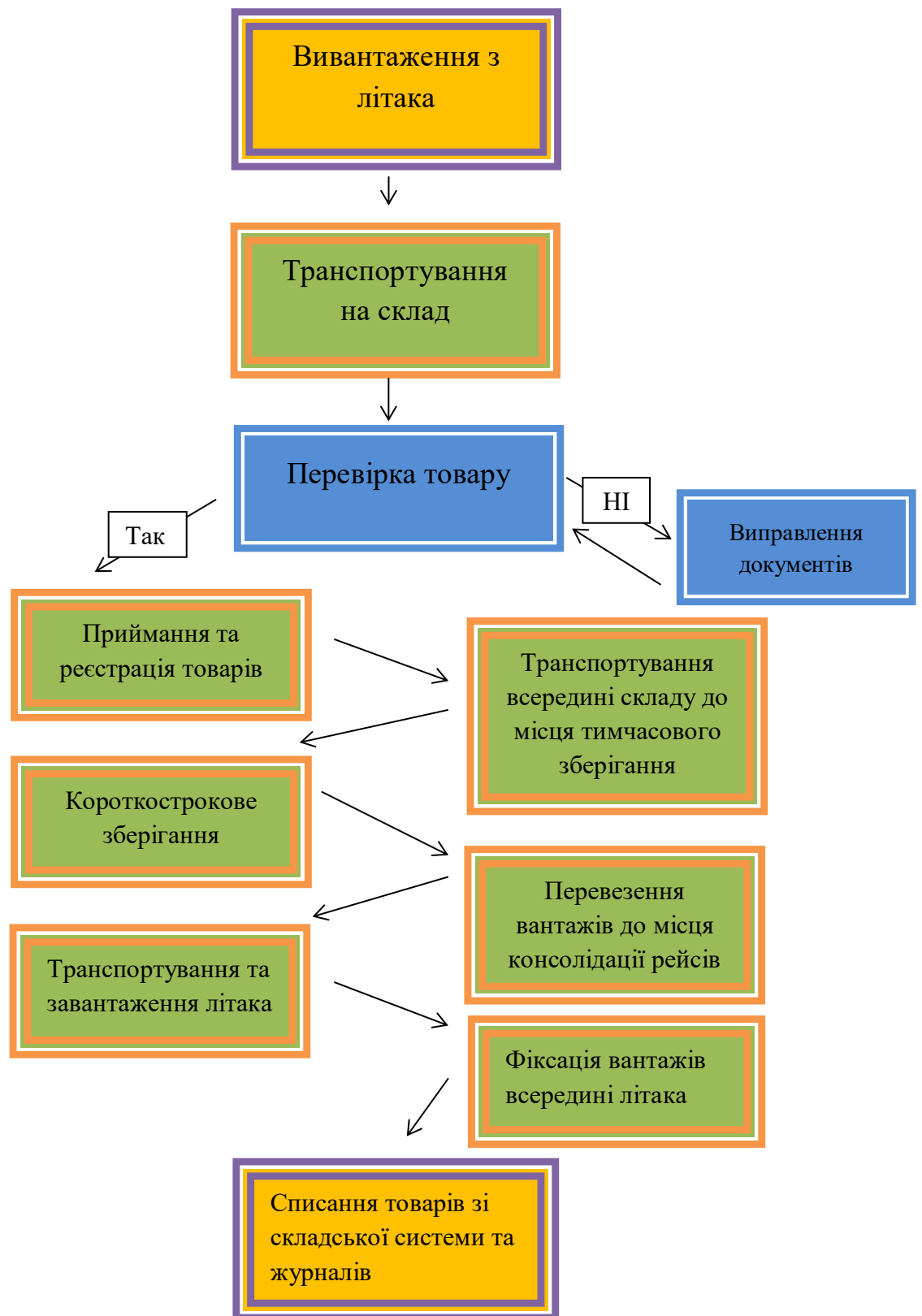


Рис.2.13. Технологічний процес обробки транзитних або переданих товарів на міжнародному складі

Продовжуючи тему визначення ступеня ефективності при реалізації інтелектуальних технологій в взаємодії видів транспорту, розглянемо спрощення

управління контейнерами за допомогою інформаційної системи, яке тісно пов'язане з ефективним управлінням інформацією та оптимізацією логістичних процесів. Для досягнення цієї мети можна використовувати штрих-коди.

Штрих-коди - це інформаційні коди, що містять закодовану інформацію, яку можна зчитати за допомогою сканера. Щоб прискорити обробку контейнерів, штрих-коди можна використовувати для ідентифікації контейнерів і створення електронної бази даних, що містить інформацію про вміст і місцезнаходження контейнерів.

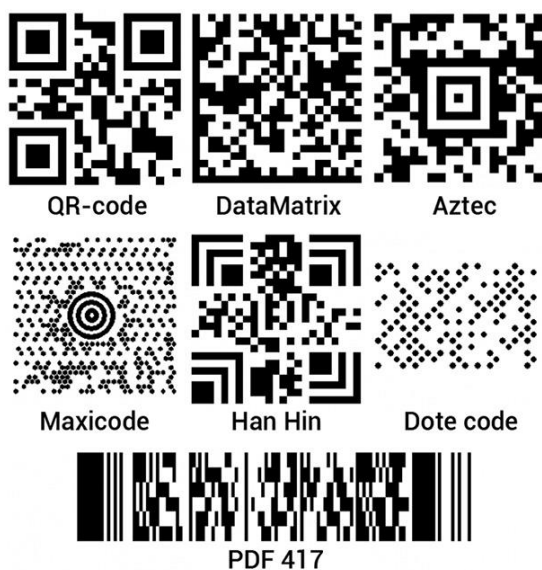


Рис.2.14. Різновиди штрих-кодів

Наприклад, коли товари відвантажуються в контейнерах, на кожен контейнер можна нанести унікальний штрих-код, що містить інформацію про вміст і місцезнаходження контейнера. Штрих-код зчитується сканером, коли контейнери перевантажуються на транспортні засоби або зберігаються. Це значно прискорює процес перевалки, оскільки інформацію про кожен контейнер не потрібно вручну вносити в електронну базу даних.

Крім того, штрих-коди можна використовувати для відстеження переміщення контейнерів. Щоразу, коли контейнер рухається, штрих-код зчитується, що дозволяє відстежувати переміщення кожного контейнера в режимі реального часу. Це допомагає прискорити процес перевалки за рахунок скорочення часу, необхідного для пошуку та ідентифікації контейнерів.

Штрих-коди можна використовувати для скорочення часу і зусиль, необхідних для перезавантаження контейнерів. Для цього кожен контейнер може бути позначений унікальним штрих-кодом, що містить інформацію про вміст і характеристики контейнера.

Потім у транспортних засобах або на складах можна встановити сканери штрих-кодів для автоматичного зчитування штрих-коду з кожного контейнера під час перевантаження.

Проведемо експеримент, можна підготувати дві групи контейнерів: з штрих-кодами та без штрих-кодів. Потім контейнери в кожній групі слід перевантажити і виміряти час, необхідний для цього.

Наступна задача для розрахунку часу може бути наступна, маємо:

стандартні 20-ти футові контейнери без штрих-коду – 100 шт.;

стандартні 20-ти футові контейнери з штрих-кодом – 100 шт.;

кількість робітників – 10 осіб.

Знайти: Час перевантаження для партій контейнерів без штрих-кодів та зі штрих-кодами та порівняти числові значення.

Для розрахунку задачі візьмемо середні показники часу, для знаходження всіх даних та характеру вантажу в контейнері без штрих-коду для перевантаження 1 працівнику потрібно близько 2-х хвилин.

Отже, для підготовки 100 контейнерів без штрих-кодів на перевантаження десятьма працівниками потрібно:

$$\frac{100 * 2 \text{ хв}}{10} = 20 \text{ хв.}$$

20 хвилин витрачає 1 працівник на 10 контейнерів, за умови, що всі 10 працівників працюють одночасно на 100 контейнерів витрачається також 20 хвилин.

Для знаходження всіх даних та характеру вантажу в контейнері зі штрих-кодом для перевантаження 1 працівнику потрібно близько 1,5 хвилини.

Отже, для підготовки 100 контейнерів зі штрих-кодами на перевантаження десятьма працівниками потрібно:

$$\frac{100 * 1,5 \text{ хв}}{10} = 15 \text{ хв.}$$

15 хвилин витрачає 1 працівник на 10 контейнерів, за умови, що всі 10 працівників працюють одночасно на 100 контейнерів витрачається також 15 хвилин.

Розрахуємо також кількість можливих перевантажених контейнерів без та з штрих-кодами за годину безперервної роботи:

$$\frac{60}{20} = 3;$$

За годину часу 10 працівників можуть перевантажити 3 партії контейнерів без штрих-коду по 100 шт. у кожній партії, отже:

$$3 * 100 = 300 \text{ шт./год}$$

300 штук контейнерів без штрих-коду 10 працівників перевантажать за 1 годину часу.

$$\frac{60}{15} = 4;$$

За годину часу 10 працівників можуть перевантажити 4 партії контейнерів зі штрих-кодами по 100 шт. у кожній партії, отже:

$$4 * 100 = 400 \text{ шт./год}$$

400 штук контейнерів зі штрих-кодами 10 працівників перевантажать за 1 годину часу.

Розрахуємо також кількість можливих перевантажених контейнерів без та з штрих-кодами за добу безперервної роботи:

$$300 * 24 = 7200 \text{ шт.}$$

7200 штук контейнерів без штрих-коду 10 працівників перевантажать за 1 добу безперервної роботи.

$$400 * 24 = 9600 \text{ шт.}$$

9600 штук контейнерів без штрих-коду 10 працівників перевантажать за 1 добу безперервної роботи.

Отже, провівши прості розрахунки та порівнявши дані можемо сказати, що маркування контейнерів штрих-кодами пришвидшує час на перевантаження на 25%.

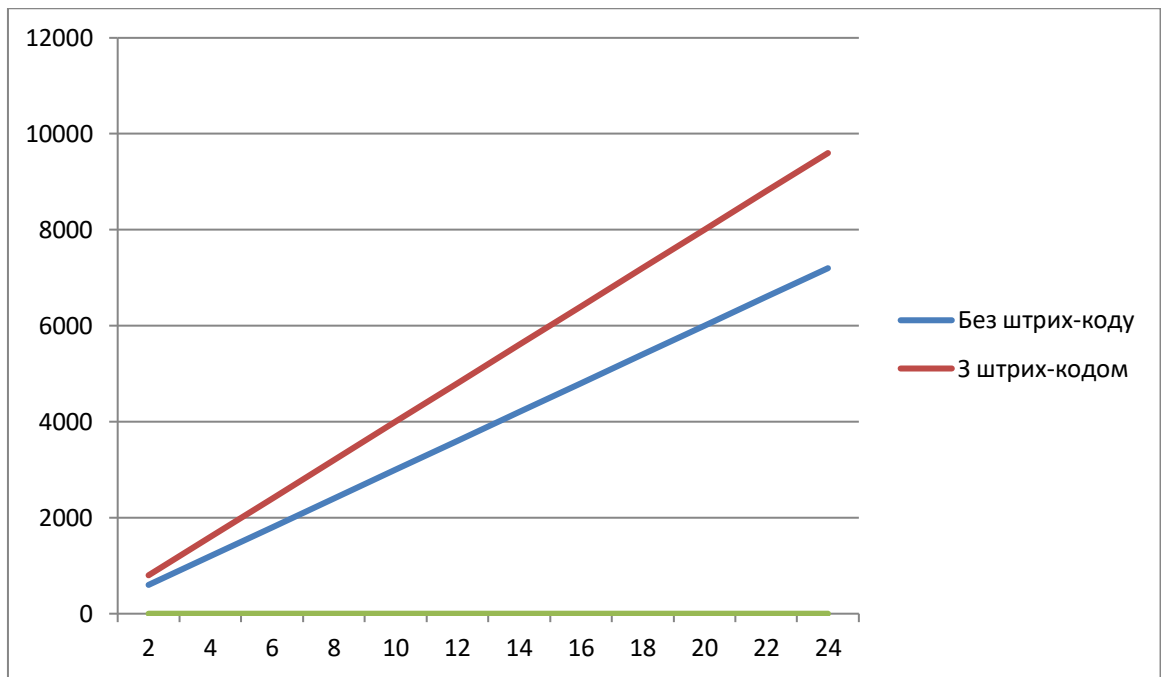


Рис.2.15. Динаміка використання штрих-кодів при безперервній добовій зміні.

На даному графіку можемо спостерігати кількість перевантаження контейнерів при безперервній добовій роботі з та без використання штрих-кодів та порівняння кількості перевантажених контейнерів.

Розглянувши порівняльну діаграму, можемо сказати, що за одну годину безперервної праці, кількість перевантажених контейнерів з штрих-кодами більша, ніж без їх використання. Під кінець доби, кількість перевантажених контейнерів складає 7200 штук без використання штрих-коду та 9600 штук з використанням маркування штрих-кодом, що в свою чергу збільшує продуктивність праці на 25% та зменшує витрати на оплату праці.

Ефективне використання смарт-технологій в інтермодальних транспортних системах виявилось вирішальним для підвищення якості та ефективності транспортних послуг. Впровадження смарт-технологій, таких як системи моніторингу та управління транспортними потоками, автоматизовані системи маршрутизації та диспетчеризації, може допомогти зменшити затори, скоротити час транспортування та оптимізувати використання ресурсів.

Таким чином, результати цього дослідження показують, наскільки важливо інтегрувати сучасні ІКТ в транспортну інфраструктуру і використовувати ІКТ для

інтермодальної сумісності в інтермодальних транспортних системах. Це дозволить підвищити ефективність та якість транспортних послуг, забезпечити безпеку і комфорт користувачів та оптимізувати використання транспортних ресурсів.

З вищесказаного можна зробити висновок, що інтеграція передових ІКТ в транспортну інфраструктуру і використання передових технологій в інтермодальних транспортних системах є перспективним напрямком розвитку в транспортному секторі. Це може підвищити ефективність та якість перевезень, забезпечити безпеку та комфорт пасажирів і транспортних операторів, а також зменшити негативний вплив транспорту на навколишнє середовище.

Інтеграція технологій автоматизації та використання інформаційно-комунікаційних рішень зробить транспортну інфраструктуру більш гнучкою, ефективною та стійкою. Це створить нові можливості для мультимодальних перевезень, кращої логістики та координації між видами транспорту.

ВИСНОВКИ

КАФЕДРА ОАРП				НАУ 23 07 92 002 ПЗ				
Виконав	Шимко В.В.			Висновки	Літера	Арк.	Арку шів	
Керівник	Лямзін А.О.					Д	79	2
Консулт.	Лямзін А.О.				ФТМЛ 275 МТ-403Б			
Н. контр.	Герасименко І.М.							
Зав. каф.	Разумова К.М.							

Інтермодальні перевезення включають в себе всі види транспорту, які мають значний вплив на економічний розвиток країни. Розглянули основні характеристики даної системи, її переваги та фактори, що впливають на вибір транспорту.

Для досягнення мети та завдань дослідження дослідили теоретичні аспекти інтермодальних перевезень. Проаналізували основні принципи раціональної взаємодії видів транспорту в інтермодальних транспортних системах. З'ясували, що обґрунтування управління взаємодією видів транспорту значною мірою залежить від розуміння особливостей та характеристик кожного виду транспорту в системі. Проаналізовано існуючі види транспорту в інтермодальній транспортній системі, зокрема авіатранспортну складову. Також було проаналізовано характеристики системи управління авіаційною складовою в системі інтермодальних перевезень.

Ефективна реалізація інтермодальних перевезень в системі вимагає взаємодії між різними видами транспорту на рівні планування, координації та обміну інформацією. Важливо також враховувати фактори, що впливають на раціональність взаємодії, такі як вартість, швидкість, надійність та екологічність пов'язані з транспортом.

Подальші дослідження можуть розглянути питання впровадження інтермодальних терміналів, де різні види транспорту зможуть ефективно з'єднуватися та обмінюватися вантажами. Слід також звернути увагу на сприяння співпраці між державними установами, бізнесом і громадськістю для підтримки інтермодальних перевезень і розвитку необхідної інфраструктури.

Світові інтеграційні процеси спонукають до формування транспортно-логістичних систем за напрямками руху потоків транснаціональних вантажів і обумовлюють необхідність синтезу логістичних систем.

Формування транспортно-логістичних центрів, а надалі і транспортно-логістичних кластерів, дозволить в підсумку максимізувати прибуток і мінімізувати витрати всіх видів ресурсів та кожного учасника процесу перевезення.

Створення в Україні ефективної транспортно-логістичної системи на основі мережі транспортно-логістичних кластерів сприятиме, насамперед, входженню України у світовий транспортний простір, прискорить впровадження ефективних

логістичних схем доставки товарів (мультимодальних, інтермодальних, комбінованих перевезень) та знизить загальні транспортно-логістичні витрати.

Також проаналізовано основні аспекти реалізації принципу раціональної взаємодії видів транспорту в інтермодальній транспортній системі. Зокрема, досліджено основи інтеграції сучасних інформаційно-комунікаційних технологій з транспортною інфраструктурою та визначено ступінь ефективності застосування смарт-технологій при взаємодії видів транспорту.

Було розглянуто та розраховано процес перевантаження контейнерів з авто одиниці на повітряне судно, запропоновано використання рольгангів та штрих-кодів у процесі перевантаження, що суттєво зменшує витрати на оплату праці та часу. Результати аналізу показують важливість застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій для підвищення ефективності транспортної інфраструктури та сприяння раціональній взаємодії різних видів транспорту. Інтеграція цих технологій покращує координацію, моніторинг та управління транспортом і забезпечує швидку і точну передачу інформації між різними учасниками транспортної системи.

Однак впровадження новітніх технологій і інтелектуальних рішень вимагає не лише технічних зусиль, а й створення відповідної інфраструктури, нормативно-правової бази та людських ресурсів. Також важливо забезпечити взаємодію між різними сторонами, включаючи державні органи, операторів транспорту, логістичні компанії та інші зацікавлені сторони, для спільного розвитку та впровадження нових технологій. Загалом, ефективна взаємодія різних видів транспорту в інтермодальній транспортній системі сприяє підвищенню швидкості та якості перевезень, зниженню транспортних витрат та збільшенню транспортних послуг, доступних для різних категорій споживачів. Інтеграція технологій автоматизації та використання інформаційно-комунікаційних рішень роблять транспортну інфраструктуру більш гнучкою, ефективною та стійкою. Це створює нові можливості для інтермодальних перевезень, кращої логістики та координації між видами транспорту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Логістичні рішення у транспортуванні.
URL:https://pidru4niki.com/16790422/ekonomika/logistichni_rishennya_transportuvanni
2. Інтермодальні перевезення
URL:https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F
3. Комбіновані системи перевезень вантажів. Їх переваги і гальмуючі фактори розвитку.
URL:<https://studopedia.org/14-50364.html>
4. Переваги мультимодальних перевезень.
URL:https://docs.google.com/document/d/1zF_7EKrb3m0PRqvpOuXGJ6scuLI6QABnFmTnl-RNopU/edit
5. Електронна версія « Великої української енциклопедії».
URL:<https://vue.gov.ua/%D0%90%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82>
6. Сайт Міжнародної Асоціації Авіаційних Транспортних Логістів (International Association of Aviation Transport Logistics).
URL:<http://iaatl.com/>
7. Air Cargo World.
URL:<https://aircargoworld.com/>
8. Сайт Міжнародної Асоціації Авіаційних Перевізників (IATA).
URL:<https://www.iata.org/>
9. Сайт Міністерства інфраструктури України.
URL:www.mtu.gov.ua
10. Стаття "Управління взаємодією транспорту в логістичних ланцюгах" в науковому журналі "Ефективна економіка".
URL:www.economy.nayka.com.ua

11. Аналіз взаємозв'язків та визначення пріоритетності факторів, що впливають на стійкість системи інтермодальних вантажних перевезень: Підхід Grey-DANP.

URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619346396>

12. П. Родріге, Глобалізація та синхронізація транспортних терміналів, Журнал транспортної географії (7) (1999) с. 255-261.

13. Контейнерні перевезення.

URL:https://docs.google.com/document/d/1NSYhfKxIMILBpdTJjLm9ooMn6sUx6eL65Jg_hhEpBao/edit

14. Журнал "Transportation Research Part C: Emerging Technologies".

15. Оптимізація та управління транспортними потоками.

URL:<extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://pdfs.semanticscholar.org/a3c9/78749c69782191a2b6b68cace269e1918c25.pdf>

16. Traveler Tribes.

URL:<https://amadeus.com/en>

17. PROFI CARGO SERVICE.

URL:<https://proficargo.com.ua/korisna-informatsiya/tipy-kontejnerov.html>

18. АН – 178.

URL:<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD-178>

19. Особливості використання роликів конвеєрів.

URL:<https://www.3bhungaria.com.ua/new/183-vidy-rolikovykh-konvejerov-rolgangov-i-osobennosti-ikh-primeneniya>

20. Підвищення ефективності контейнерних перевезень.

[URL:extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://fts.khadi.kharkov.ua/fileadmin/F](extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://fts.khadi.kharkov.ua/fileadmin/F)

21. Rizvi, S.R.; Zehra, S.; Olariu, S. Aspire: An agent-oriented smart parking recommendation system for smart cities. *IEEE Intell. Transp. Syst. Mag.* 2018, *11*, 48–61. [Google Scholar] [CrossRef]

22. Saarika, P.; Sandhya, K.; Sudha, T. Smart transportation system using IoT. In Proceedings of the 2017 International Conference On Smart Technologies For

- Smart Nation (SmartTechCon), Bengaluru, India, 17–19 August 2017; pp. 1104–1107. [Google Scholar]
23. Top 10 IOT Applications in 2020. 2022. Available online: <https://iot-analytics.com/iot-2022-in-review/> (accessed on 22 July 2022).
24. Distefano, S.; Merlino, G.; Puliafito, A.; Cerotti, D.; Dautov, R. Crowdsourcing and stigmergic approaches for (Swarm) intelligent transportation systems. In Proceedings of the International Conference on Human Centered Computing, Kazan, Russia, 7–9 August 2017; pp. 616–626. [Google Scholar]
25. Arthurs, P.; Gillam, L.; Krause, P.; Wang, N.; Halder, K.; Mouzakitis, A. A taxonomy and survey of edge cloud computing for intelligent transportation systems and connected vehicles. *IEEE Trans. Intell. Transp. Syst.* 2021, 23, 6206–6221. [Google Scholar] [CrossRef]
26. Sarkar, S.; Chatterjee, S.; Misra, S. Assessment of the Suitability of Fog Computing in the Context of Internet of Things. *IEEE Trans. Cloud Comput.* 2015, 6, 46–59. [Google Scholar] [CrossRef]
27. Cha, Y.J.; Choi, W.; Büyüköztürk, O. Deep learning-based crack damage detection using convolutional neural networks. *Comput.-Aided Civ. Infrastruct. Eng.* 2017, 32, 361–378. [Google Scholar] [CrossRef]
28. Geetha, S.; Cicilia, D. IoT enabled intelligent bus transportation system. In Proceedings of the 2017 2nd International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES), Coimbatore, India, 19–20 October 2017; pp. 7–11. [Google Scholar]

