

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Транспортний
(повне найменування факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

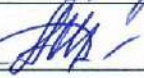
магістра
(ступінь вищої освіти)

на тему ЗМІЩАНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ ЗА УЧАСТЮ
АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ В АСПЕКТІ ПІСЛЯВОЄННОГО
ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ

Виконав: студент ІІ курсу, групи T-322м

Спеціальності 275 «Транспортні технології
(за видами)»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
275.03 «Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)»

	Юрій ШАРИПЕНКО (прізвище та ініціали)
Керівник	 Сергій БОЙКО (прізвище та ініціали)
Рецензент	 Андрій ЦЕРБИНА (прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет _____ Транспортний _____
Кафедра _____ «Транспортні технології» _____
Ступінь вищої освіти _____ магістр _____
Спеціальність _____ 275 «Транспортні технології (за видами)» _____
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) 275.03 «Транспортні технології (на _____
автомобільному транспорті)» _____
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортні технології»

Сергій ТУРПАК

«01» листопада 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

ШАРИПЕНКО Юрія Володимировича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Змішані перевезення вантажів за участю авіаційного транспорту в аспекті післявоєнного відновлення України

керівник проєкту (роботи) канд.техн.наук, доцент БОЙКО Сергій Миколайович
(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «21» листопада 2023 року №450

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 15 грудня 2023 р.

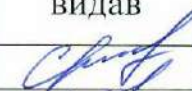
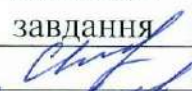
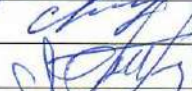
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) аналітичні дані щодо обсягів перевезень вантажів за видами транспорту

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналітична частина, 2. Розрахункова частина, 2.1 Аналіз наявних ресурсів транспортної системи України, 2.2 Розвиток мультимодальних перевезень в Україні, 2.3 Оцінка соціально-економічного середовища та ключових показників діяльності транспортно-логістичного сектору України, 2.4 Розвиток транспортних перевезень України в регіональному аспекті, 2.5 Проблематика розвитку експлуатації повітряних суден малої авіації, 2.6 Шляхи розвитку експлуатації повітряних суден малої авіації в контексті регіональних перевезень, 2.7 Визначення оптимальної кількості транспортних вузлів, 2.8 Обґрунтування проєктних пропозицій щодо розвитку мультимодальних перевезень на території України, 2.9 Пропозиції по вдосконаленню транспортно-технологічного процесу доставки вантажів з урахуванням впровадження мультимодальних перевезень на території України 3 Обґрунтування інвестиційної стратегії авіаційних підприємств, 4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів)

Презентація магістерської роботи

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1	БОЙКО С.М., доцент		
2	БОЙКО С.М., доцент		
3	ХАРЧЕНКО Т.В., старш. викл.		
4	ЛАЗУТКІН М.І., доцент		

7. Дата видачі завдання «01» листопада 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

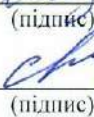
№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	30.10.2023-06.11.2023	
2	Основна частина	07.11.2023-20.11.2023	
3	Економічна частина	21.11.2023-27.11.2023	
4	Охорона праці	28.11.2023-01.12.2023	
5	Оформлення МР, перевірка МР на плагіат, отримання зовнішніх рецензій, захист магістерських робіт	01.12.2023-25.01.2024	

Студент(ка)


(підпис)

Юрій ШАРИПЕНКО
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)


(підпис)

Сергій БОЙКО
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 85 с., 30 рис., 2 табл., 31 джерел посилання.

ТРАНСПОРТ, МУЛЬТИМОДАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ, СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ, ТРАНСПОРТНА ЛОГІСТИКА

Об'єкт дослідження – організація перевезень в умовах перспектив розвитку мультимодальних технологій на території України.

Мета роботи – є аналіз та визначення перспектив розвитку мультимодальних технологій на території України.

Методи дослідження – статистичний аналіз, графоаналітичний, розрахунковий, математичної статистики.

У роботі запропоновано нові сучасні підходи для проведення аналізу щодо потенціальних можливостей транспортної системи. Розроблені підходи щодо оцінки можливості впровадження малої авіації в транспортні структури України. Визначено перспективні напрямки розвитку мультимодальних технологій на теренах України. Практична цінність результатів роботи полягає в тому, що розроблені рекомендації щодо розвитку транспортної системи України, які дадуть змогу розвинути мультимодальні технології на теренах України.

Впровадження проєктних рішень дозволить отримати соціальний ефект, пришвидшити термін доставки вантажу та розвантажити існуючі логістичні вузли..

ЗМІСТ

	с.
Завдання на проєктування.....	2
Реферат.....	4
Вступ.....	7
1 Аналітична частина.....	9
1.1 Фактори ефективності транспортної галузі.....	9
1.2 Передумови впровадження сучасних альтернативних видів палива в транспортній галузі України.....	10
1.3 Аспекти розвитку та впровадження мультимодальних технологій.....	11
1.4 Мультимодальні транспортно-логістичні центри як ключові елементи мультимодальної системи перевезення вантажів.....	12
1.5 Аналіз автотранспортної та авіаційних системи України.....	16
1.6 Аналіз глобальних технологічних трендів.....	17
1.7 Формування завдання на магістерську роботу.....	18
2 Основна частина	19
2.1 Аналіз наявних ресурсів транспортної системи України.....	19
2.2 Розвиток мультимодальних перевезень в Україні.....	23
2.3 Оцінка соціально-економічного середовища та ключових показників діяльності транспортно-логістичного сектору України.....	30
2.4 Розвиток транспортних перевезень України в регіональному аспекті...	35
2.5 Проблематика розвитку експлуатації повітряних суден малої авіації...	46
2.6 Шляхи розвитку експлуатації повітряних суден малої авіації в контексті регіональних перевезень.....	49
2.7 Визначення оптимальної кількості транспортних вузлів.....	50
2.8 Обґрунтування проектних пропозицій щодо розвитку мультимодальних перевезень на території України.....	55
2.9 Пропозиції по вдосконаленню транспортно-технологічного процесу доставки вантажів з урахуванням впровадження розвитку мультимодальних	

перевезень на території України.....	57
3. Обґрунтування інвестиційної стратегії авіаційних підприємств.....	60
3.1 Загальна економічна характеристика транспортної системи України....	60
3.2 Затрати на експлуатацію автомобільним та авіаційним транспортом....	60
3.3 Вартість вантажних перевезень автомобільним транспортом.....	62
3.4 Спрощена методика обґрунтування інвестиційної стратегії авіаційного підприємства.....	62
4. Охорона праці й безпека в надзвичайних ситуаціях.....	68
Висновки.....	70
Перелік джерел посилання.....	72
Додаток А Аналіз потенційних небезпек.....	77
Додаток Б Заходи по забезпеченню безпеки.....	78
Додаток В В рамках дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості та напруженості праці були проведені відповідні виміри мікроклімату, освітлення, рівня шуму та інші у лабораторії де є ПК.....	81

ВСТУП

Стан функціонування транспортної галузі є суттєвим показником сучасних динамічних змін у соціально-економічному житті країни, її інтеграційних зрушень у напрямку взаємодії зі світовою транспортною системою, можності виконувати експортно-імпортні операції. В умовах євроінтеграції України, руйнування та пошкодження транспортної інфраструктури та логістичної системи внаслідок війни загострюють існуючі проблеми ефективності та конкурентоспроможності транспортної галузі [1].

Глобалізація транспортних систем, євроінтеграція, необхідність забезпечення конкурентоспроможності та створення ресурсоефективної мультимодальної транспортної системи визначають стратегічні напрямки розвитку транспортного сектору України. Національна економічна стратегія України до 2030 року визначає суттєве бачення розвитку транспорту та інфраструктури: будівництво логістичного та виробничого хабу, що відповідає потребам економіки та дозволяє реалізувати експортно-транзитний потенціал для збільшення реального ВВП, залучення іноземних інвестицій, експорт товарів і послуг.

Одним із розповсюджених видів транспорту у транспортних системах України та світу на сьогоднішній день є автомобільний транспорт, що забезпечують його переваги серед інших видів транспорту. Як правило, з метою оптимізації транспортування вантажів, автомобільний транспорт у процесі транспортування поєднується з іншими типами транспорту, такими як, морський, річковий, залізничний та авіаційний.

Одним із непопулярних, і у той же час перспективних видів транспорту є авіаційний транспорт. У розвинених країнах світу авіаційний транспорт активно розвивається та функціонує. Тому, в інтеграційному аспекті до транспортної системи ЄС транспортна система Україна повинна мати аналогічні вектори розвитку транспортної системи.

На сьогоднішній день транспортна система України має всі передумови для активного впровадження та розвитку мультимодальних технологій. Передумовами для цього є наявність в країні транспортних вузлів, котрі поєднують від двох до чотирьох видів транспорту.

Між тим, слід зауважити, що військові дії на території України спричинили пошкодження та руйнування транспортної інфраструктури. Тому, подальші дослідження у роботі будуть ґрунтуватися на перспективних планах з післявоєнного відновлення України та діючої інфраструктури.

Мета магістерської роботи – дослідження та розробка транспортно-технологічного процесу доставки вантажів з використанням мультимодальних технологій в аспекті післявоєнного відновлення України.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Фактори ефективності транспортної галузі

В аспекті євроінтеграції України створення та розвиток ефективної мультимодальної транспортної системи має вимагати аналізу ключові фактори ефективності транспортної галузі, розглянутих та описаних у сучасній науковій літературі. З посеред різноманіття, факторів конкурентоспроможності транспортної галузі перерахуємо слідуєчі [1-14]:

1. Стандарти експлуатації існуючих видів транспорту, їх взаємодія, якість та безпека інтермодальних перевезень, сприяння підвищення продуктивності, а також сприяння підвищення конкурентоспроможності та конкуренції як в межах транспортної галузі країни так і її межами.

2. Оптимізація транснаціональних інституцій у європейській спільноті з метою покращення механізмів управління транспортної галузі у напрямку тенденцій диджиталізації та змін клімату, розглядаючи прогрес інтермодальної правової бази, а також визначення пріоритетності в питаннях декарбонізації та енергоефективності.

3. Запропоновані сучасні методи та підходи до побудови логістичних транспортних ланцюгів, котрі впливають на адаптивність взаємодії різних видів транспорту в аспекті цифровізації.

4. Якісні і кількісні показники елементів транспортної інфраструктури, баланс потужностей, об'єми затрат і вартість у секторах економіки країни, котрі визначають рівень конкурентоспроможності логістичних зв'язків, а також впливати на розвиток міжнародного співробітництва в аспекті ефективної взаємодії, інтермодальності та взаємозв'язок. В аспекті контролю рівня потужностей та затрат слід виокремити важливість технологічних ноухау та сучасної іноваційної модернізації з метою підвищення рівня екологічного та соціального аспекту функціонування як секторів транспортної галузі країни, так і секторів економіки.

5. Запрошення зацікавлених сторін на державному та приватному рівні до розвитку транспортної галузі країни, визначення стійких та адаптивних транспортних рішень в аспекті мультимодальності.

1.2 Передумови впровадження сучасних альтернативних видів палива в транспортній галузі України

В Україні потреба переходу до використання альтернативних видів палива в транспортній галузі обумовлена екологічними та економічними факторами. Ефекти забруднення повітря досить помітні в містах з активно розвиненою промисловою агломерацією та густонаселених районах великих місті України [13].

У світовій практиці, в транспортній галузі особлива увага приділяється використанню водню і паливних елементів на автомобільному транспорті. Слід зазначити, що інфраструктура виробництва і розподілу водню потребує значних капіталовкладень, зважаючи на факт ризиковості інвестування без довгострокової видимої перспективи попиту на водень. Тому, уряди провідних країн світу забезпечують не тільки інвестиційну підтримку, але й забезпечують всебічну законодавчу підтримку даного проекту [13].

Слід зазначити, що в короткостроковій перспективі водень можна буде виробляти місцево, для забезпечення невеликих заправних станцій, для автопарків, що матимуть власну базу для заправки, що також можуть бути відкритими для громадськості [13].

Таким чином, актуальним постає питання впровадження водневих технологій в транспортному секторі України, як альтернативі існуючим видам палива та всіх видах транспорту. Між тим, на провадження водневих технологій у транспортному секторі країни перш за все буде впливати розвиток заправної інфраструктури, обсяги виробництва водню та його транспортування, державна та інвестиційна підтримка цього проекту[13].

1.3 Аспекти розвитку та впровадження мультимодальних технологій

Важливим фактором розвитку світової економіки є рівень надання транспортних послуг, що спонукає до розвитку транспортної інфраструктури та постійного підвищення ефективності і оптимальності її експлуатації шляхом впровадження сучасних технологій [12].

Зокрема, сучасні інформаційні технології в контексті транспортної галузі та загалом в секторі економіки сприяють підвищенню ефективності транспортних процесів, насамперед дають можливість швидкого доступу до інформації щодо суб'єктів та об'єктів доставки та сприяють у прийнятті раціональних та оптимальних рішень [12].

На тлі розвитку інформаційних технологій та інтелектуалізації процесів управління, у світі спостерігається тенденція до глобалізації ринку товарів та послуг, що стало поштовхом до розвитку сучасних технологій транспортування продукції. Найбільшого поширення серед інших, на сьогодні набула технологія мультимодальних перевезень, що характеризується як внутрішньодержавними та міжнародними перевезеннями вантажу змішаним транспортом, так і перевезенням вантажу декількома видами транспорту на підставі єдиного договору [12].

У зв'язку з розвитком світового ринку мультимодальних перевезень, актуальними стають питання розвитку інтелектуалізації пріоритетних напрямків транспортної галузі, розбудови ефективних мультимодальних транспортних систем та зміцнення транзитного потенціалу транспортної галузі [12].

Таким чином, актуальним постає питання впровадження мультимодальних транспортних систем в аспекті використання всіх доступних видів транспорту, а одним із критеріїв оптимальності їх вибору, на рівні з економічністю та надійністю транспортування, має стати мінімізація часу доставки вантажу. Між тим, інтелектуалізація логістичних процесів має сприяти зменшенню їх собівартості, при цьому зменшуючи час обробки інформації та покращити якість транспортних послуг [12].

1.4 Мультимодальні транспортно-логістичні центри як ключові елементи мультимодальної системи перевезення вантажів

Транспортно-логістичний центр (ТЛЦ) це багатофункціональні комплекси, які споруджені на вузлі транспортних мереж на перетинах магістральних шляхових сполучень, що гарантовано мають забезпечувати комплексну транспортно-експедиційну і логістичну сервісну послугу, яка базується на логістичній технології і забезпечує максимально можливий ефект на основі логістичних координацій та узгоджень економічного інтересу учасників транспортно-логістичних процесів, товарних, комунікаційних, сервісних та фінансових напрямків взаємодії.

Мультимодальні транспортно-логістичні центри (МТЛЦ) розміщуються у загальномережевих (мультимодальних) транспортних вузлах і обслуговуються декількома видами транспорту за суміщених технологій вантажопереробок на терміналі, що є складовою МТЛЦ.

МТЛЦ складають основу системоутворюючих елементів регіональної транспортно-логістичної системи (РТЛС), котра забезпечує скоординовану взаємодію всіх користувачів регіонального ринку транспортно-логістичних послуг, та інтеграцію транспортного, товарного, сервісного, інформаційного та фінансового потенціалу.

До характерних ознак МТЛЦ слід віднести наступні:

- декілька видів транспортних засобів;
- розміщуються на території транспортного вузла;
- в структурі МТЛЦ є багатофункціональні ТК, котрі накопичують, перероблюють, зберігають, та забезпечують виконання сервісного обслуговування;
- є компанія транспортно-експедиційного обслуговування (ТЕО);
- є інформаційно-аналітичний центр;
- прослідковуються сучасні логістичні технології;

– діяльності МТЛЦ побудована на забезпеченні синергетичної взаємодії, взаємомовигідного партнерства між користувачами транспортно-логістичної платформи за максимального клієнтоцентричного підходу.

Розглянемо схему організації взаємодії МТЛЦ з іншими учасниками перевізного процесу (див. рис. 1.1)

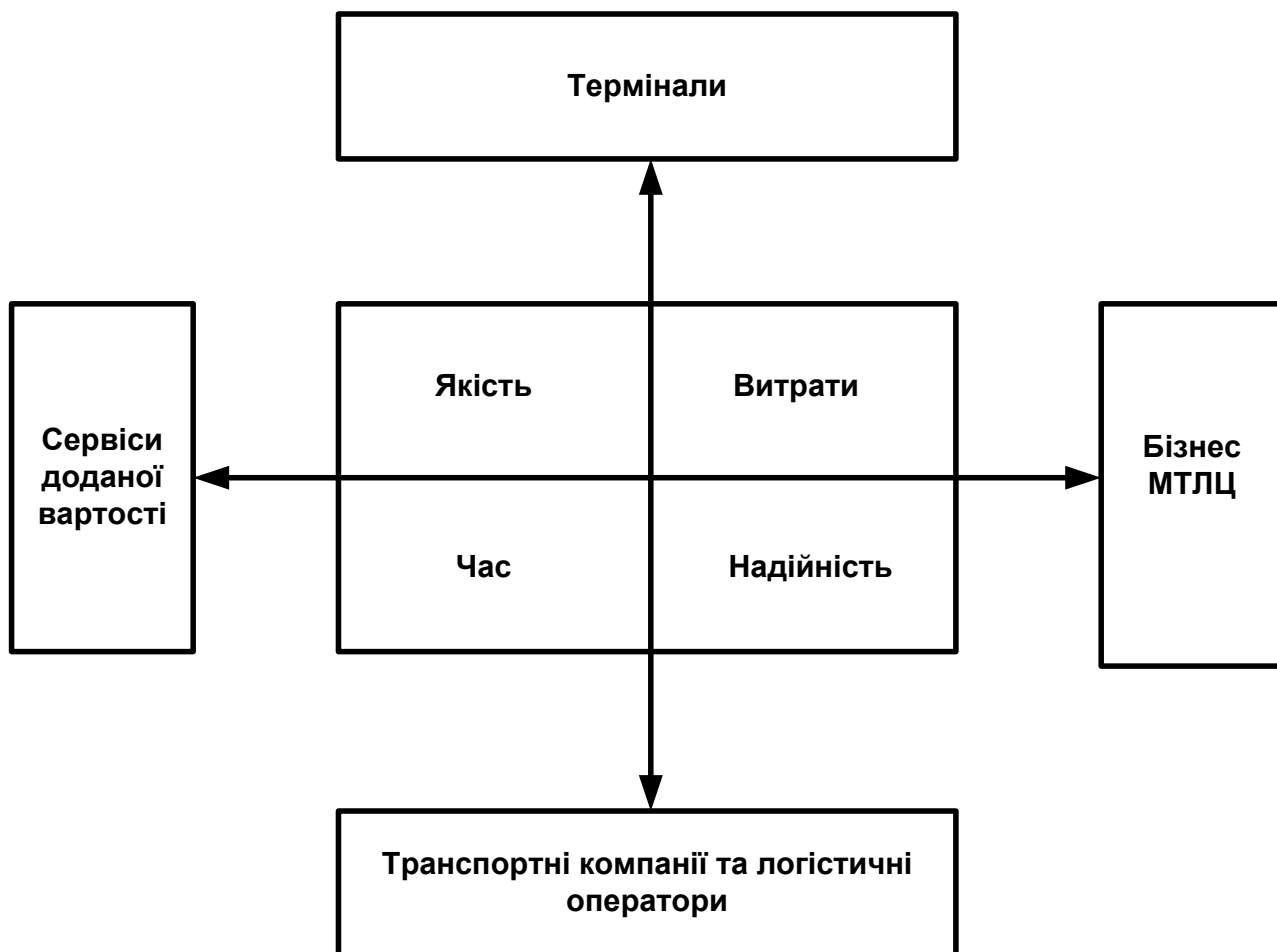


Рисунок 1.1 – Організація мультимодальних перевезень

МТЛЦ має виконувати:

- основні системоутворюючі функціональні елементи МЛС, котрі інтегровані у національні та міжнародні транспортні системи;
- «стратегічні точки зростання» регіональної економіки і транзитного потенціалу України;

- забезпечення інтеграційних напрямків розвитку транспортних процесів за принципами логістичних підходів та високого рівня логістичних сервісів;
- координувати та взаємодіяти з учасниками транспортно-логістичних процесів;
- впливати на підвищенні рівнів соціально-економічних етапів регіонального розвитку на розширенні транспортно-економічного зв'язку, та стимулювання збільшення кількості працездатного населення.

Орієнтовна організаційна структура МТЛЦ розглянута на рис. 1.2.

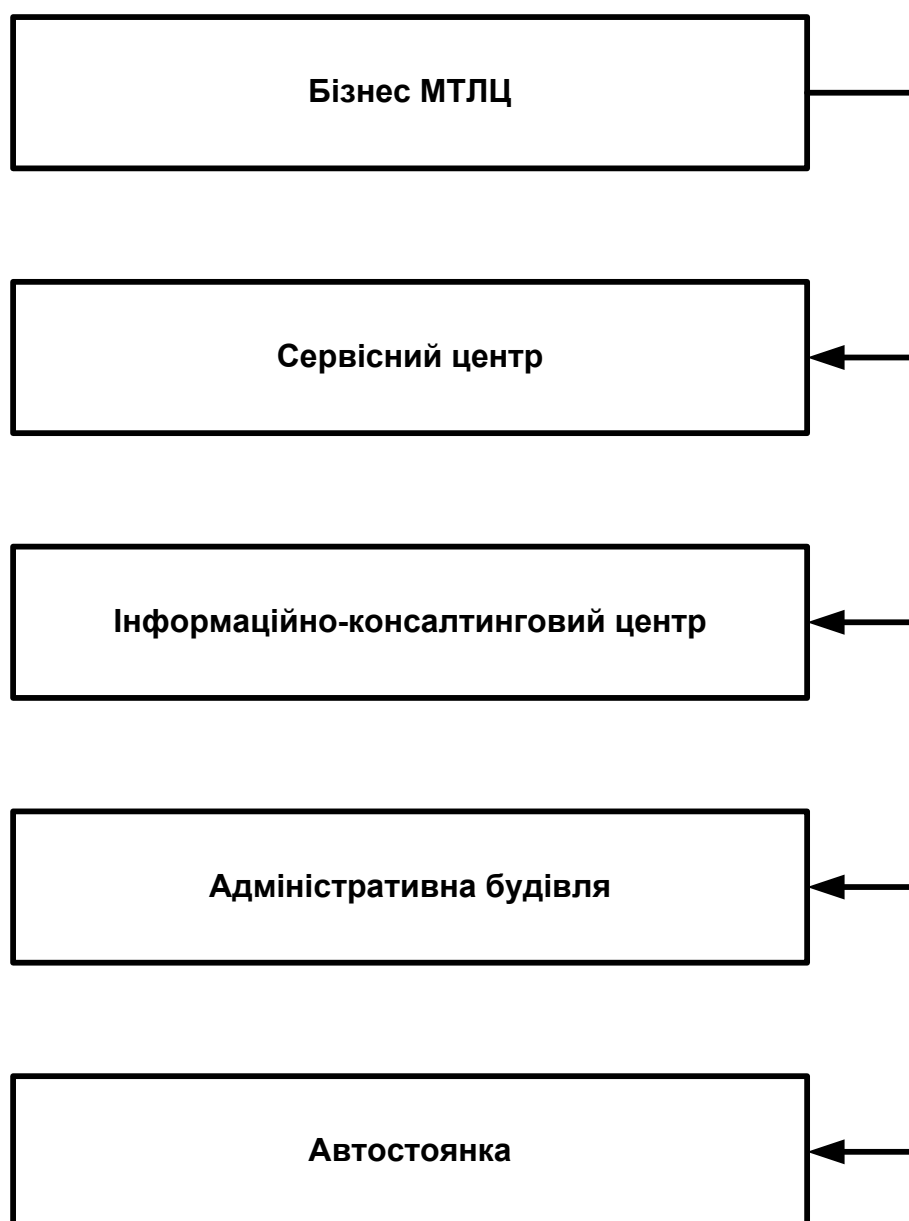


Рисунок 1.2 – Організаційна структура МТЛЦ

Вимоги до транспортно-логістичних сервісів МТЛЦ:

- стимулювання високого якості транспортно-логістичних сервісів;
- стимулювання збереження товару, вантажу і безпеки при транспортуванні, переробці та зберіганні;
- стимулювання оптимальної швидкості переробки товару і вантажу та своєчасного надання послуг;
- стимулювання транспортно-логістичного загального витратного при впровадженні сучасних технологій.

Архітектури корпоративних систем керування включають такі функціональні модулі підсистем [4]:

- центральний офіс;
- керування складами;
- бухгалтерський облік;
- керування взаємодії з клієнтами, постачальниками та перевізниками;
- керування процесами перевезення.

Ефективні підходи до керування потоком інформації у МТЛЦ неможливе через відсутність впроваджених систем інформаційного забезпечення, на кшталт корпоративних систем.

Інформаційні технології, мають забезпечувати реалізацію бізнес-процесів, та є рухомою силою просунення бізнес-ідей. Сукупність інформаційних технологій в МТЛЦ можна розділити на чотири групи:

- для внутрішньо фірмового планування та оперативного управління (ERP, MES, WMS);
- для планування та оперативного управління на рівні ланцюга постачань (ЛП) (SCM, APS, SCEM);
- для технічної інфраструктури (RFID);
- для технічної реалізації координації в ланцюзі постачань (ЛП).

1.5 Аналіз автотранспортної та авіаційної системи України

Автомобільний транспорт здійснює перевезення різноманітних вантажів і пасажирів переважно на короткі і середні відстані. Середня відстань перевезення одного пасажирів автомобільним транспортом у 2013 році становила 15 км (у міжнародному сполученні – 505 км).

Проведено аналіз транспортної системи України за 2005 та 2015 роки. Згідно цього аналізу видно, що майже всі показники за 2015 рік зменшилися.

Що стосується перевезення вантажів, тут теж показники падають у 2015 році, наприклад якщо перевезення вантажу морським транспортом у 2005 році складало 0,47%, то у 2015 ці показники впали аж до 0,2%. Також сильно впало транспортування грузів залізничним та трубопроводним транспортом, на 2005 показники складали на залізничному транспорті 24,94%, на трубопроводному 11,77%, то вже в 2015 цифри складають на залізничному 20,7%, на трубопроводному 6,8%.

Кількість перевезених пасажирів на 2015 рік теж частково стала менша. Найбільше кількість пасажирів зменшилась на морському транспорті. На 2005 рік кількість перевезених пасажирів складала 0,14%, а вже на кінець 2015 цифри складали 0,0005%. Проте на авіаційному транспорті кількість декілько зросла у 2005 році було 0,04%, а у 2015 0,14% за рік. Звичайно вантажонапруженість та пасажиронапруженість теж як наслідок значно впали. Вантажонапруженість найбільш впала на залізничних коліях загального користування. У 2005 показники складали 20,48 т/км за рік, але вже в 2015 ці цифри знизились аж до 14,04 т/км за рік. Найменше змінилась ситуація з вантажонапруженістю на автомобільному транспорті в 2005 вона складала 6,61 т/км за рік, а в 2015 році 6,26 т/км за рік, це звичайно не вражаюча цифра, на відміну від інших показників, але все ж таки вантажонапруженість і на автомобільному транспорті впала, хоча і не на багато.

1.6 Аналіз глобальних технологічних трендів

Таблиця 1.1 – Визначені глобальні тренди у сфері транспорту

Сфери транспорту	Напрями	Технологічні рішення
Автомобільний транспорт	Чистий декарбонізований транспорт.	Електрокари
		Технології чистого автотранспорту та їх інфраструктура, включаючи їхні інтерфейси
		Технології що стосуватимуться нових доступних системних послуг у транспортну систему.
	Впровадження штучного інтелекту	Безпілотники
	Автоматизований транспорт	Інтернет речей (IoT)
		Взаємодія автоматизованих транспортних засобів із навколишнім середовищем, фізичною та цифровою інфраструктурою
Супутникова навігація	розширені послуги супутникової навігації	
	передові супутникові навігаційні	
Авіаційний	Екологізація авіаційного транспорту	Нові силові установки для економії палива для комерційних літальних технологій
	Електрифікація авіації	рішення, що зменшують вплив викидів, на клімат та навколишнє середовище
		впровадження клімат-нейтрального палива з низьким вмістом вуглецю
	Автономія	Безпілотники
	Управління повітряним рухом (ATM)	Цифровізація
		Кібербезпека
		Система управління трафіком безпілотників
		Супутникова навігація
Інтеграція різних систем		
Енергоефективність	Альтернативне постачання та використання палива та електроенергії	
Зв'язана водна система	Інтеграція водних вантажних та пасажирських рішень у просторове планування	
Транспортна інфраструктура	Цифрова	Big Data
	Зв'язана інфраструктура	Мережа TEN-T
	Безпека	Захист цифрової інфраструктури, включаючи аспекти кібербезпеки
	Управління трафіком	Розширені послуги супутникової навігації
		Впровадження мультимодальних NTM-систем нового покоління
	Підключення	Інтеграція мереж обслуговування з кооперацією та підключенням транспортних засобів для поліпшення управління трафіком
		Оптимізація руху напіваавтоматизованих та безпілотних транспортних засобів
		Впровадження комодальних послуг вантажоперевезень у межах Євросоюзу
Включення положень про активну мобільність		
Вантажний транспорт	Цифровізація	Нові цифрові інфраструктури
	Логістичні рішення	У ланцюзі постачання, використання та управління мережевою потужністю
		Багатомодальна логістика вантажних перевезень на основі цифрових технологій

З метою виокремлення векторів технологічного розвитку проведено аналіз стратегічних програмних та документи з цього питання країн ЄС.

1.7 Формування завдання на магістерську роботу

Таким чином, у магістерській роботі необхідно виконати аналіз сучасного стану та можливостей транспортної галузі України з метою впровадження та розвитку мультимодальних технологій. На прикладі потужних промислових регіонів запропонувати можливі варіанти втілення мультимодальних технологій перевезення вантажів із залученням автомобільного та авіаційного транспорту. Проаналізувати можливі проблемні моменти та шляхи їх вирішення.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Аналіз наявних ресурсів транспортної системи України

У 2022 році Євросоюз включив українські логістичні маршрути до TEN-T, що стало стратегічним рішенням в інтеграції України з ЄС. Це включення сприятиме реалізації ініціативи «Шлях солідарності» щодо експорту української сільськогосподарської продукції та доставки гуманітарної допомоги в Україну в умовах війни. ЄС продовжив Північно-Балтійський коридор через Львів і Київ (рис. 2.1, 2.2, 2.3). Балто-Чорноморсько-Егейський коридор продовжили через Львів, Чернівці (Румунія, Молдова) до Одеси. Через Львів проходять коридори Балтійське море-Адріатичне море та Рейн-Дунай. Включення логістичних маршрутів до мережі TEN-T дозволяє усунути існуючі перешкоди під час логістичних операцій, залучити європейські інвестиції для модернізації транспортної інфраструктури, отримати доступ до інструментів допомоги ЄС для розвитку української частини мережі TEN-T, розвиток мультимодальних перевезень, зниження логістичних витрат, підвищення якості послуг під час перевезення вантажів. Крім того, Єврокомісія виключила російські та білоруські маршрути з мережі TEN-T і знизила статус маршрутів всередині ЄС на кордонах з країнами-агресорами [11].

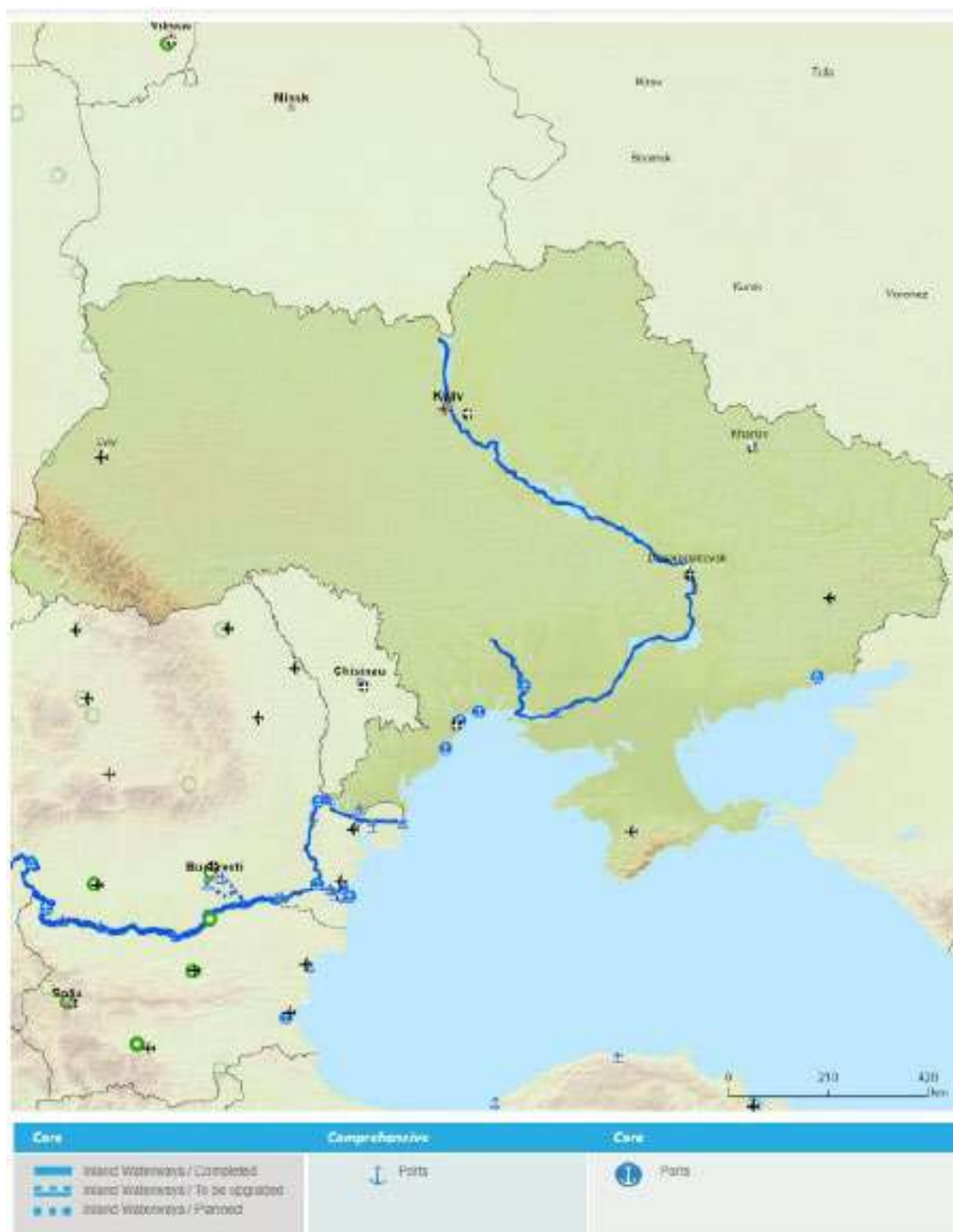


Рисунок 2.1 – Орієнтовні карти базової мережі в Україні, внутрішні водні шляхи (Comprehensive & Core Networks: Inland waterways and ports. Eastern Partnership Transport Network: Ukraine)



Рисунок 2.2 – Орієнтовні карти базової мережі в Україні, залізниці (Комплексна мережа: залізниці, порти, залізнично-дорожні термінали та аеропорти. Основна мережа: залізниці, порти, залізнично-дорожні термінали та аеропорти. Транспортна мережа Східного партнерства: Україна)

конкуентоспроможність сектору внутрішніх водних шляхів у порівнянні з іншими видами транспорту, крім збільшення абсолютних обсягів і частки ринку. Однак статистичні дані вказують на відсутність значних структурних зрушень на користь водного транспорту, зокрема, відсоток внутрішнього водного вантажного транспорту в ЄС-27 знизився до 1,8% у 2021 році, тоді як автомобільний вантажний транспорт зріс до 24%, 6% у 2021 році.

Частка внутрішнього водного транспорту у вантажних перевезеннях висока в Бельгії (7%), Люксембурзі (7,8%), Болгарії (11,7%), Нідерландах (12,5%) та Румунії (19,8%).) (Євростат, 2023). За даними Sys та ін. (2020), внутрішнє судноплавство залишається стійким видом транспорту в країнах ЄС, відіграючи значну роль на європейському транспортному ринку. Однак через структуру ринку сектор потребує більшої конкурентоспроможності, особливо з точки зору частки та обсягу ринку [10].

2.2 Розвиток мультимодальних перевезень в Україні

В Україні розвиток мультимодальних перевезень забезпечується насамперед через законодавчі зміни, зокрема прийняття «Закону про мультимодальні перевезення», який визначає механізми державної підтримки, зокрема [12]:

1. Стимулювання конкуренції та створення рівних можливостей у мультимодальних перевезеннях для суб'єктів господарювання.
2. Створення привабливого інвестиційного середовища для залучення інвестиційних ресурсів для розвитку мультимодальних терміналів та ринку мультимодальних перевезень.
3. Розширення міжнародного співробітництва у цій сфері та адаптація нормативно-правових актів до світових вимог.
4. Сприяння розвитку транспортно-логістичної інфраструктури, у тому числі мультимодальних перевезень, шляхом затвердження державних програм.
5. Надання державної допомоги для будівництва та модернізації терміналів мультимодальних перевезень, а також надання послуг, пов'язаних з

такими перевезеннями, відповідно до Закону України «Про державну допомогу суб'єктам господарювання» (в форма передачі ресурсів із державних чи місцевих ресурсів окремим суб'єктам господарювання субсидії, дотації, субсидії, податкові пільги, гарантії, пільгові кредити тощо).

6. Створення умов для розвитку державно-приватного партнерства, збільшення транзитних перевезень, залучення додаткових вантажопотоків.

7. Удосконалення механізмів державного контролю мультимодальних перевезень у пунктах пропуску через державний кордон України.

8. Створення рівних умов на ринку мультимодальних перевезень та недопущення дискримінації учасників ринку.

9. Здійснення інших заходів щодо надання державної підтримки комбінованих перевезень у порядку та обсягах, визначених законодавством України.

Крім того, Закон «Про мультимодальні перевезення» передбачає розробку програми державної допомоги, спрямованої на підтримку малого та середнього бізнесу, розвиток мультимодальних перевезень, транспортно-логістичної інфраструктури для забезпечення регіонального розвитку відповідно до Закону України «Про державну допомогу суб'єктам господарювання». Останній документ передбачає допустимість державної допомоги та напрямок такої допомоги «для компенсації суб'єктам господарювання витрат на реалізацію інвестиційних проектів (створення нового суб'єкта господарювання, розширення виробничих потужностей, диверсифікація асортименту товарів, робіт, послуг, зміна виробничий процес)». Максимальний розмір державної допомоги на регіональний розвиток, у т.ч. підтримка інвестицій та створення робочих місць у результаті реалізації інвестиційного проекту [10]:

- 1) для великих підприємств - до 50 відсотків загального обсягу видатків, призначених на регіональний розвиток;
- 2) для середніх підприємств - до 60 відсотків таких витрат;
- 3) для малих підприємств - до 70 відсотків таких витрат.

Створення логістичної транспортної системи на основі логістичних центрів із залученням морських і річкових портів є одним із головних завдань реформування транспорту в Україні в рамках євроінтеграції та налагодження зовнішніх логістичних сполучень. Сьогодні морські та річкові порти служать не тільки пунктами перевалки вантажів між водним та іншими видами транспорту і навпаки, але й стратегічними центрами організації внутрішньої торгівлі, однією з головних ланок інтегрованого транспортного ланцюга та центрами економічний розвиток окремих регіонів.

Транспортна система України має низький рівень розвитку транспортно-логістичних технологій і засобів мультимодального транспорту, що знижує її конкурентоспроможність та обмежує доступ української продукції на світовий транспортний ринок.

На жаль, жоден з українських торгових портів не входить до 100 найбільших портів світу за кількістю оброблених контейнерів. На мультимодальні перевезення вантажів припадає не більше 0,5% транспортного ринку України, і за цим показником Україна відстає від країн ЄС та інших розвинених країн у 20-30 разів. Транспортна система України входить до TEN-T, але наразі спостерігається низький рівень сумісності та загальне технологічне відставання від TEN-T.

Таким чином, індекс зв'язку лінійного судноплавства (LSCI) фіксує рівень інтеграції країни в глобальні морські транспортні мережі (рис. 2.4). Він розраховується Конференцією ООН з торгівлі та розвитку (ЮНКТАД) на основі п'яти компонентів сектору морського транспорту: кількості суден, їх контейнеровісткості, максимального розміру судна, кількості послуг і кількості компаній, які використовують контейнеровози в портах країни. Для кожного компонента значення індексу країни ділиться на максимальне значення кожного компонента в 2004 році. П'ять балів компонентів усереднюються для кожної країни, а середнє значення ділиться на максимальне середнє значення в 2004 році і множиться на 100. Індекс генерує значення від 1 до 100 для країни з найвищим середнім балом у 2004 році. Основні дані взято з Containerization

International Online (2023). З 2006 по 2021 рік Україна досягла помірного прогресу в інтеграції до глобальних морських транспортних мереж, індекс підвищився з 12,35 до 28,97 у 2021 році, зазнаючи значних коливань протягом досліджуваного періоду [13].

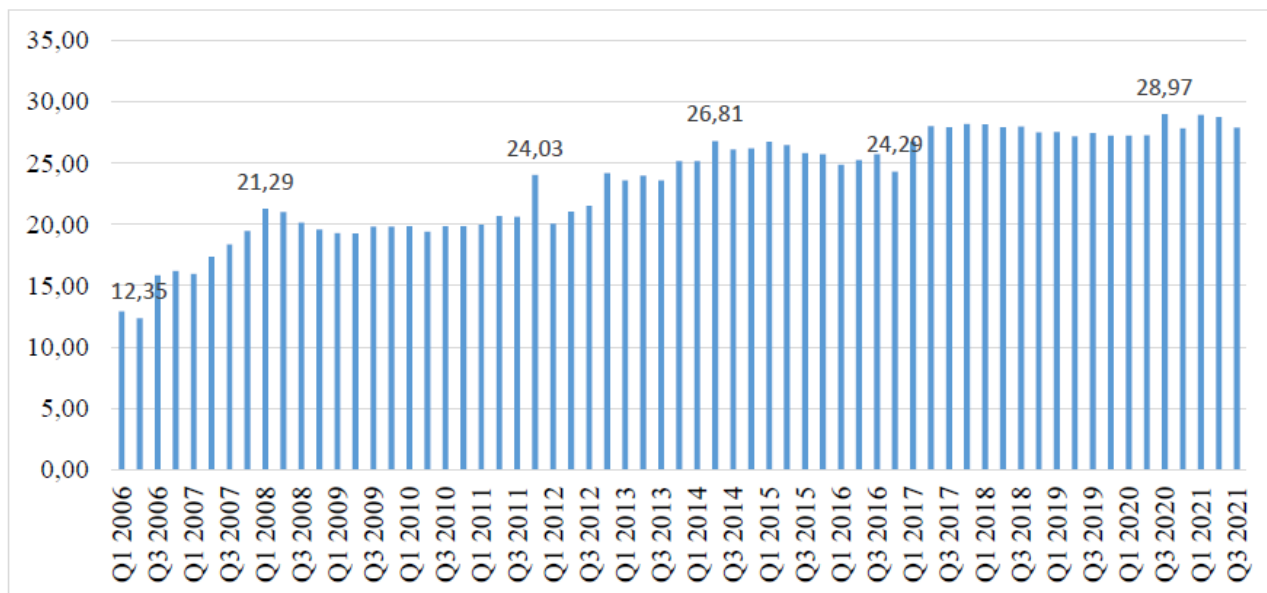


Рисунок 2.4 – Динаміка та структура обсягів перевезень вантажів за видами транспорту в Україні у 2010-2021 рр.

Це виражається у скороченні транзитних перевезень транспортної галузі територією України, зменшенні заходів суден у порти та неможливості надання якісних транспортних послуг під час експортних перевезень. Це, у свою чергу, негативно впливає на конкурентоспроможність та ефективність національної економіки.

Індекс ефективності логістики відображає середній рівень ефективності транспортно-логістичної системи України за ключовими компонентами, оціненими за шкалою від 1 до 5 балів [14]:

1. Низька ефективність процесів митного оформлення (швидкість, простота, передбачуваність процедур) митними органами.
2. Середній рівень якості торгової та транспортної інфраструктури, включаючи якість портів та інформаційних технологій.
3. Недостатня простота організації поставок за конкурентними цінами.

4. Середній рівень компетентності персоналу та якості логістичних послуг по країні.

5. Проблеми з можливостями відстеження вантажу.

6. Проблеми із своєчасною доставкою вантажу до запланованих пунктів призначення (Світовий банк, 2023).

Частка зайнятих у середньому з 2010 по 2021 роки становила 11% (264,689 млн грн у 2019 році, 262,453 млн грн у 2020 році, 295,300 млн грн у 2022 році). Проте з початком війни та значним руйнуванням інфраструктури у 2022 році обсяги галузі скоротилися до 204 547 млн грн. У результаті частка галузі у ВВП України знизилася до 3,94%. За даними Інституту KSE (2023), станом на лютий 2023 року загальна шкода, завдана інфраструктурі України через повномасштабне вторгнення, становить 143,8 мільярда доларів США (за відновною вартістю), включаючи збитки інфраструктури на суму 36,2 мільярда доларів США та транспортування автомобілів на 3,1 млрд дол. Протягом 2022 року було зруйновано або пошкоджено понад 25 тисяч кілометрів доріг державного та місцевого значення та 344 мости та шляхопроводи. За даними Міністерства громад та розвитку інфраструктури, у 2022 році на дорогах державного значення відновили 78 мостів. Найбільше реставрацій відбулося в Київській області (20 з 24 об'єктів) та Чернігівській області (20 з 27 об'єктів). У 2023 році відновлено проїзд через 2 мостових переходи в Миколаївській та Харківській областях.

Загальні проблеми та протиріччя, що потребують вирішення на державному рівні, чітко визначені в Національній транспортній стратегії України на період до 2030 року, а саме [9]:

1. Відсутність ефективної системи збору та обробки адміністративних даних у транспортній галузі, що унеможливорює об'єктивну оцінку її поточного стану та перспектив розвитку.

2. Відсутність системного підходу до координації розвитку та перспективного планування всіх видів транспорту з урахуванням соціально-

економічних потреб населення, бізнесу, оборони та геополітичних інтересів України.

3. Незавершеність адміністративної реформи, включно з процесом розмежування функцій державного регулювання та контролю, включаючи формування відповідних органів державного управління, операційної діяльності та функцій господарської діяльності транспортних підприємств.

4. Відсутність ефективних систем моніторингу.

5. Відсутність ефективної системи зв'язку та зворотного зв'язку між органами управління транспортом, транспортними підприємствами та користувачами транспортних послуг знижує ефективність управління транспортом та якість транспортно-логістичних послуг.

6. Відсутність критеріїв та показників оцінки якості транспортних послуг.

7. Низький рівень розвитку інтермодальних і мультимодальних перевезень і транспортної логістики.

8. Тенденція до зниження ефективності використання транспортних потужностей.

9. Недостатній рівень конкуренції на ринку транспортних послуг та невідповідність європейським вимогам щодо доступу на ринок транспортних послуг.

10. Недосконала тарифна політика при наданні транспортних послуг.

11. Повільна швидкість доставки товарів «від дверей до дверей» і в обумовлені терміни.

12. Наявність вузьких місць у транспортній інфраструктурі.

13. Низька економічна привабливість судновласників під українським прапором.

14. Неналежна система попередження та недопущення псування доріг загального користування, включаючи габаритно-ваговий контроль транспортних засобів та відповідні рівні відповідальності за перевищення допустимих параметрів та навантажень на вісь транспортних засобів.

Слід також зазначити, що для створення ефективно функціонуючого транспортного комплексу в Україні та досягнення, як наслідок, статусу регіонального транспортного вузла, Стратегія враховує наступні світові тенденції, притаманні транспорту [10]:

1. Використання високотехнологічних та ергономічних транспортних засобів, принципів мультимодальності, супутникової навігації, інтелектуальних транспортних систем, інформаційних технологій, електронного документообігу.

2. Застосування композиційних матеріалів, зменшення ваги, підвищення аеродинаміки та безпеки транспортних засобів.

3. Використання паливноефективних та екологічно чистих транспортних засобів, впровадження альтернативних видів палива, «зелених» видів транспорту, надання пріоритету захисту навколишнього середовища та збереження цінних природоохоронних територій під час розвитку транспортної інфраструктури.

4. Широка контейнеризація транспорту та сумісність транспортних систем у ланцюгах поставок.

5. Прискорення та забезпечення своєчасної доставки пасажирів і вантажів за рахунок високошвидкісних видів транспорту та розвитку логістики.

6. Глобалізація трансконтинентальних авіаційних перевезень у рамках потужних світових альянсів.

7. Зростання ролі дешевого авіаперевезення для прямого міжрегіонального сполучення.

8. Забезпечення транспортної доступності для населення, високої мобільності трудових ресурсів, збільшення відстані подорожі та скорочення часу подорожі пасажирів у мегаполісах.

9. Зростання автомобілізації в розвинених країнах та подальше стримування приватного транспорту в містах шляхом розвитку громадського та немоторизованого транспорту.

2.3 Оцінка соціально-економічного середовища та ключових показників діяльності транспортно-логістичного сектору України

Використання території України, як транзитної держави, і є однією з можливостей не використовувати національний дохід та покращити національну економіку країни. Перспективи та можлива реалізація транзитного потенціалу країни наряду пов'язані з її існуючим соціально-економічним середовищем, наявністю сучасної транспортно-логістичної інфраструктури, безпекою та якістю обслуговування тощо.

Економіка України, на жаль, слабка, а її товарне виробництво не диверсифіковане, а експорт дуже вразливий через високу залежність від цін на сировину: пшеницю, соняшникову олію, металопрокат та напівфабрикати із сталі, залізничну сировину та кукурудзу, на які у 2019 р. припало близько 50% товарного експорту країни. Крім того, економіка України, що виміряна у доларовому еквіваленті на довгостроковому тренді, скорочується.

Статистичні дані показують, що позиції Україні в глобальному рейтингу логістичної ефективності погіршуються. За індексом логістичної ефективності у 2018 році Україна в рейтингу потрапила на 66 місце, хоча в 2014 році, коли спостерігалось відчутне погіршення економічного становища, Україна займала 61 рядок [6].

Встановлено, що з 2007 по 2018 рр. динаміка показника LPI по Україні була такою: найбільший показник країна продемонструвала 2014 р. (61-е місце, 2,98 бала), найменший – 2010 р. (102-е місце, 2,57 бала; хоча у 2007 р. країна посіла 73-е місце з нижчим сумарним балом 2,55). Найгірший показник серед усіх оцінюваних характеристик Україна демонструвала за інфраструктурою у 2018 р.

Звісно, що транспортна галузь України має розгалужену залізничну мережу, розвинуту мережу автомобільних шляхів, морські порти та річкові термінали, аеропорти та широку мережу авіаційних сполучень та громадського пасажирського транспорту, автобусних станцій, вантажних митних терміналів. Саме це створює необхідні передумови для задоволення потреб користувачів

транспорту у наданні транспортних послуг та розвитку бізнесу. Проаналізуємо ключові показники роботи транспортного сектору України за звітний період.

Національна мережа автомобільних доріг загального користування становить 163 033 км. Експлуатаційна залізнична мережа України є однією з найбільших у Європі та сягає близько 20951,8 км, з яких 9 926,4 км (47,4 %) є електрифікованими. Україна є транзитним транспортним мостом, що з'єднує країни Європи, Азії та Америки. Наявна мережа прямих та транзитних авіаційних сполучень. Авіаційний транзит через Україну переважно забезпечується Міжнародним аеропортом "Бориспіль". Через територію України проходить низка міжнародних транспортних коридорів: Паневропейські транспортні коридори № 3, 5, 7, 9; коридори Організації співробітництва залізниць (ОСЗ) № 3, 4, 5, 7, 8, 10; поширена мережа TEN-T, коридор Європа – Кавказ – Азія (ТРАСЕКА).

У 2019 році на транспорт, складське господарство, поштову та кур'єрську діяльність припадало близько 8 % ВВП. Найбільш залежними від транспорту галузями є сільське господарство, металургійне виробництво, вугільна промисловість, гірничо-металургійний комплекс, хімічна та харчова промисловість, будівництво, роздрібна торгівля, зв'язок і поштові послуги та оборона.

На сьогодні картина споживання енергетичних ресурсів загалом, та транспортною галуззю в тому числі має тенденцію до зменшення (рис.2.5). Між тим, у порівнянні із загальним обсягом зменшення енергоспоживання, у транспортній галузі ці процеси проходять повільно.

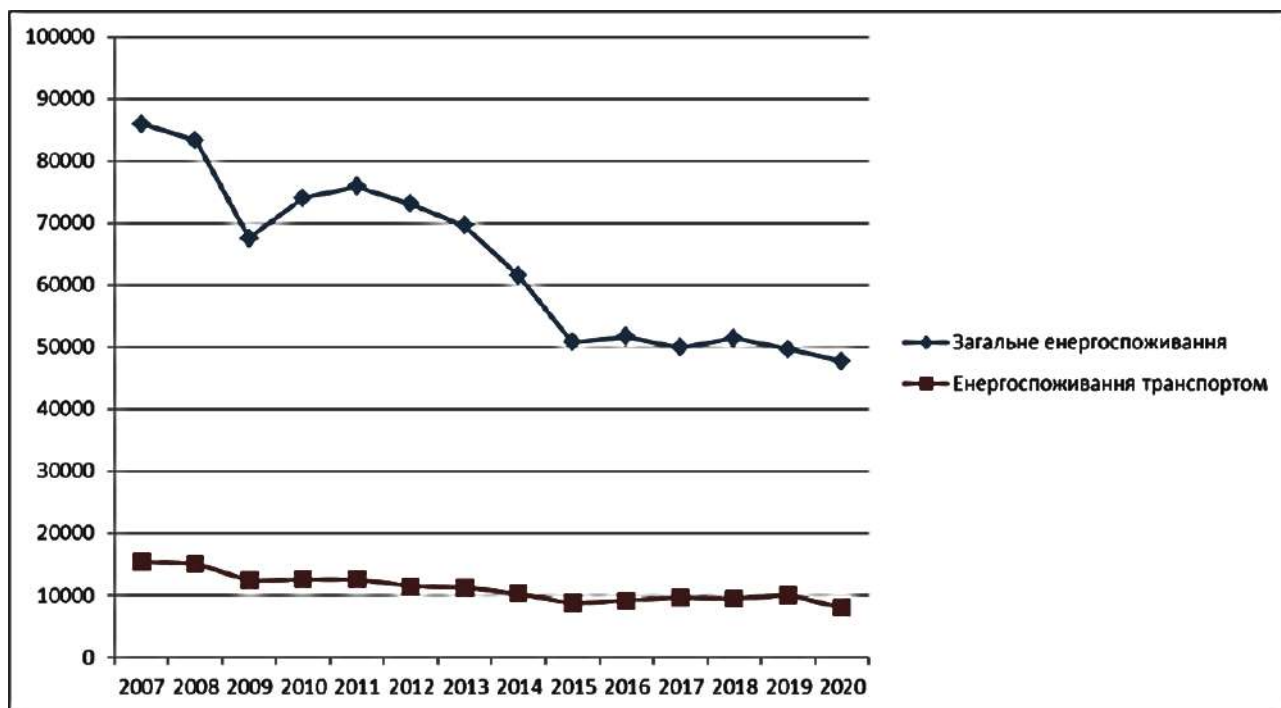


Рисунок 2.5 – Загальне енергоспоживання за 2007 - 2020 роки (тис. т н.е.)

Слід зазначити, що викиди діоксиду вуглецю в атмосферне повітря транспортними засобами, у тому числі з урахуванням наземного транспорту, показав, що за останні 15 років динаміка викидів шкідливих речовин коливалася навколо встановлених раніше значень, що вказує на відсутність динаміки щодо зниження рівня екологічного наванження (рис. 2.6).

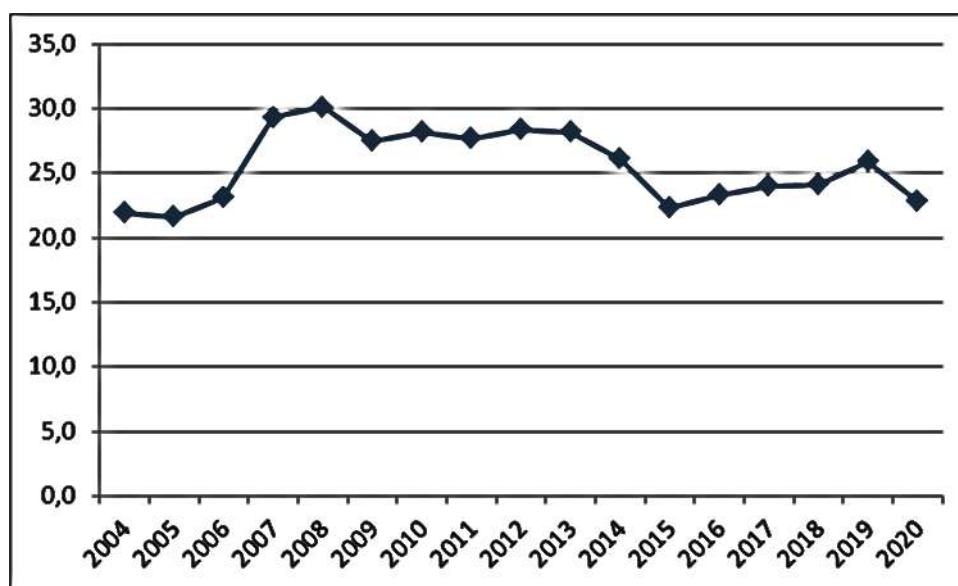


Рисунок 2.6 – Рівень викидів діоксиду вуглецю в атмосферне повітря транспортним засобами (млн.т)

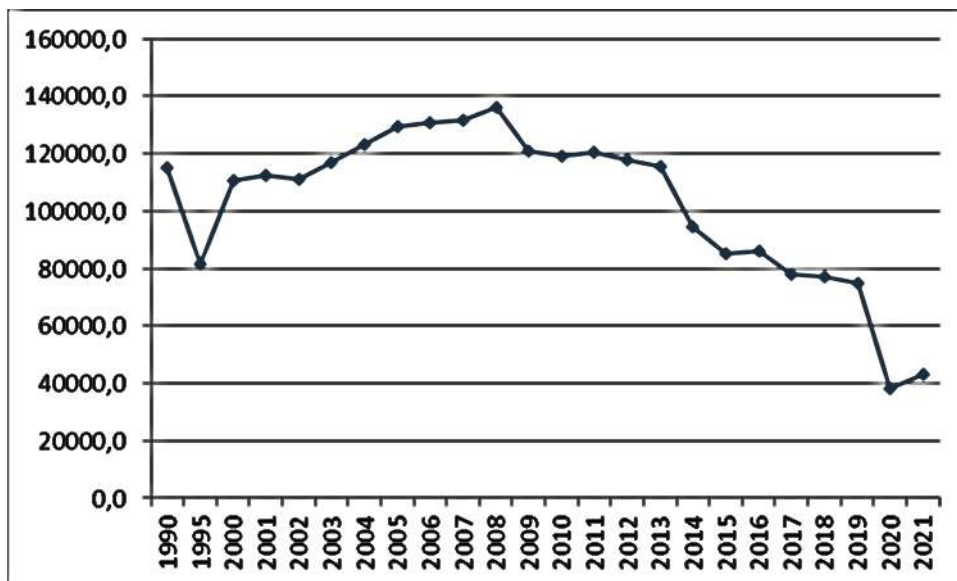


Рисунок 2.7 – Пасажиропотік (млн.пас.км)

Алізуючи відносне значення транспорту за видами, слід зазначити, що найбільшої популярності та поширеності на теренах України займають залізничний та автодорожній наземний транспорт.

За останні 30 років питома вага наземного автомобільного (рис. 2.8) та залізничного (рис. 2.9) транспорту змінилася в контексті пасажирських перевезень, на що був вплив економічних та соціальних причини.

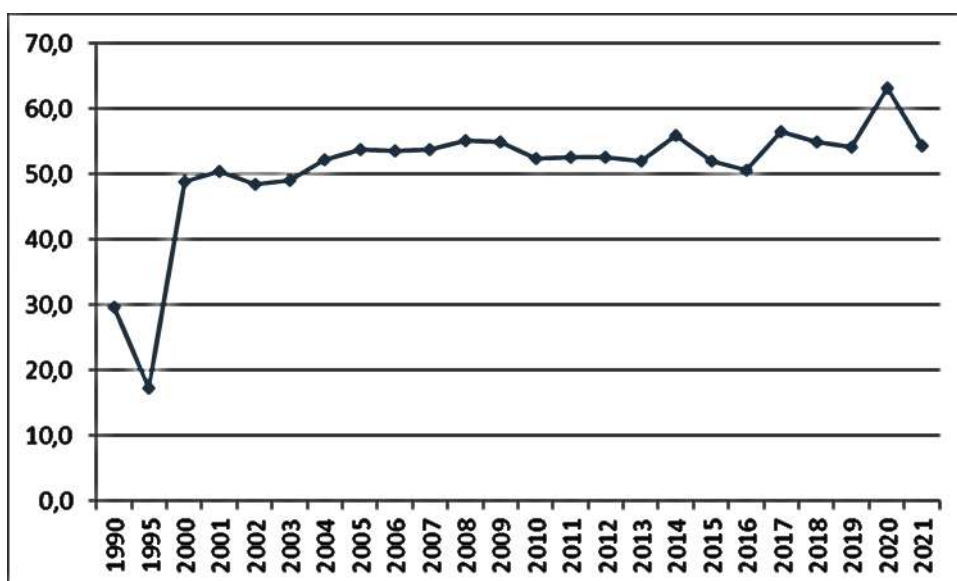


Рисунок 2.8 – Відносне значення дорожнього наземного транспорту (%)

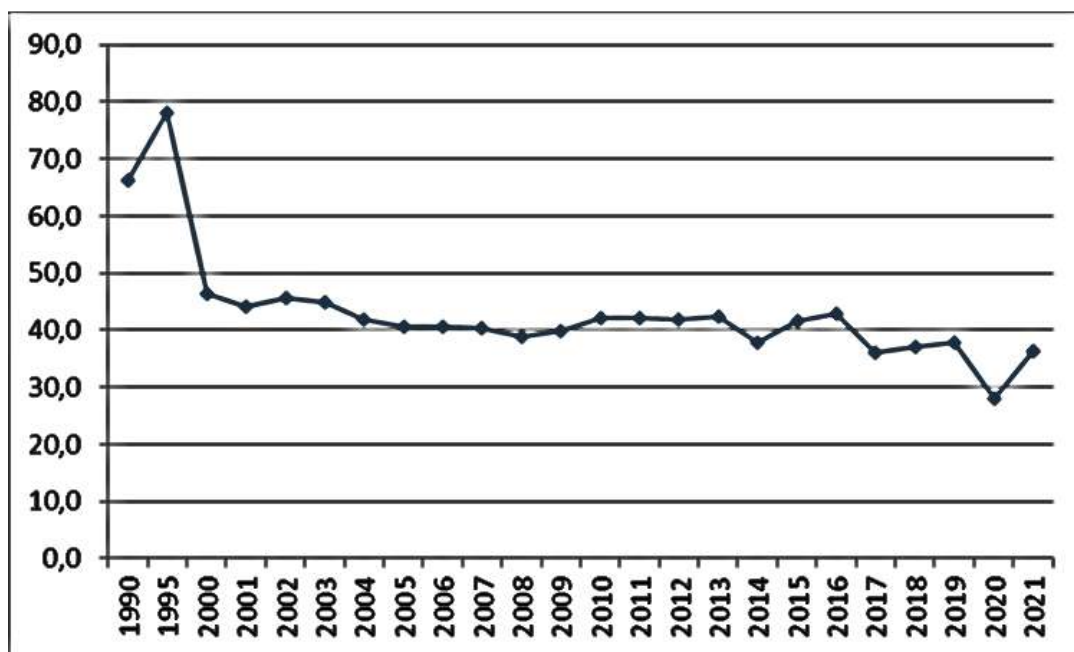


Рисунок 2.9 – Відносне значення залізничного транспорту (%)

Певне місце в структурі транспортної галузі України також займає внутрішня авіація, питома вага якої, мала тенденцію до збільшення протягом усіх років незалежності (рис. 2.10).

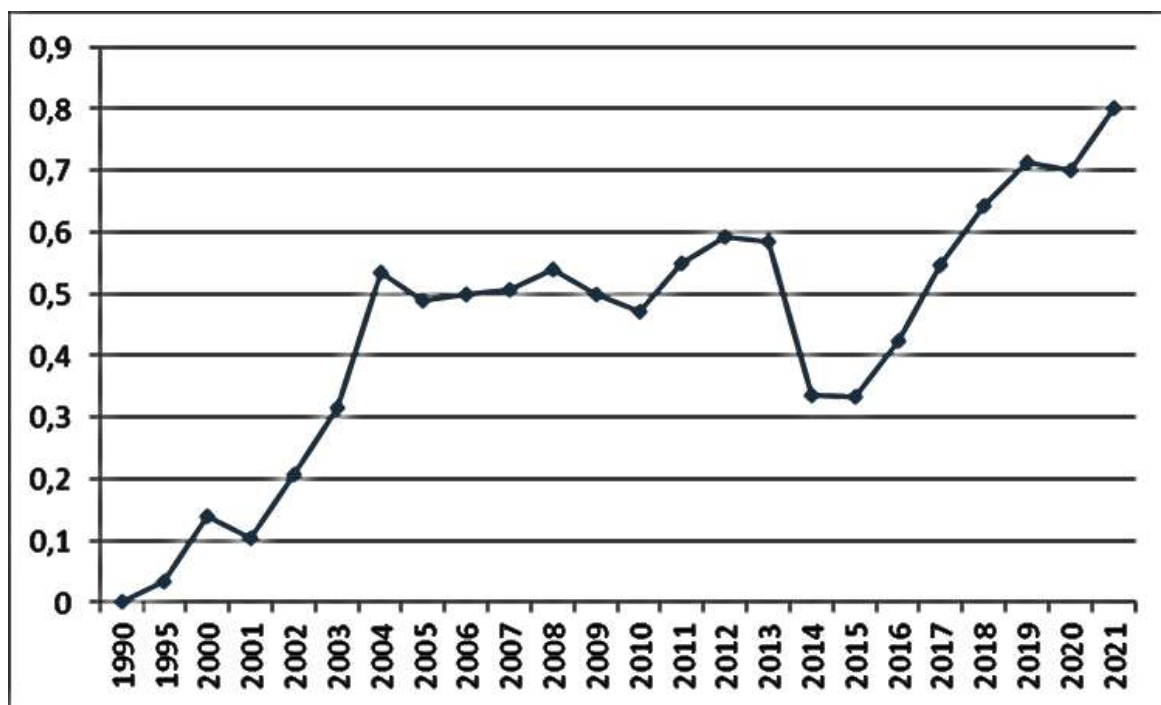


Рисунок 2.10 – Відносне значення внутрішньої авіації (%)

Зважаючи на сучасні розробки у галузі транспортних технологій, перспективними комбінаціями видів транспорту для впровадження в структуру пасажироперевезень на регіональному рівні в Україні в аспекті «зеленої» логістики є поєднання залізничного транспорту та водневого паливі та наземного електротранспорту, річкового транспорту на водневого паливі та наземного електротранспорту, внутрішньої авіації на водневого паливі та наземного електротранспорту.

2.4 Розвиток транспортних перевезень України в регіональному аспекті

На сьогоднішній день очевидними постають глобалізаційні тенденції як в Україні так і у світі. Такий підхід направлений на посилення урбанізації та розвитку агломерацій. Тому актуальними залишаються питання розвитку транспортної галузі України в регіональному аспекті [1].

В Україні вже мають місце сформовані за багато років агломерації, що поєднані економічно, промислово, культурно та соціально. Між тим, їх транспортна інфраструктура поки що залишається на рівні минулого століття, а отже морально та фізично застаріла [1].

Такий стан справ спонукає до відновлення, модернізації та побудови нових об'єктів інфраструктурної мережі транспортної галузі у тому числі на регіональному рівні. Слід зазначити, що для визначення ефективних та оптимальних проєктних рішень щодо розбудови транспортних перевезень в регіональному аспекті, необхідно провести ретельний аналіз існуючих пасажиро- та товаропотоків зважаючи на перспективні напрямки розвитку економіки та промисловості кожного регіону окремо. [2].

Також слід враховувати соціально-культурний аспект конкретного регіону. В цьому контексті актуальними будуть популярні місця відпочинку, об'єкти національного культурного надбання, пам'ятні місця, релігійні та адміністративні будівлі та інше.

Безумовно, в аспекті екологізації галузей світової економіки, при впровадженні будь-яких заходів щодо розбудови транспортних перевезень в регіональному аспекті слід враховувати екологічне навантаження відповідних видів транспорту та його інфраструктури на екологію регіону [3].

Транспортна галузь країни є складовою комплексу економіки і необхідним чинником забезпечення сталого розвитку. Актуальність розвитку транспортної галузі обумовлюється також його особливим значенням щодо забезпечення безпеки та економічного розвитку країни, особливо в умовах сьогодення [4].

Зарубіжний досвід підтверджує те, що у сфері транспорту одним із основних чинників підвищення рівня економічного розвитку є розвиток мультимодальних перевезень [5, 6].

Між тим, слід зазначити, що у дослідженнях вітчизняних та зарубіжних науковців залишається не вирішеними науково-практичне завдання щодо регіонального розвитку вантажних та пасажирських перевезень.

Тож, аналізуючи статистичні дані щодо розподілу перевезень вантажів, слід відмітити що найбільшої популярності має автомобільний транспорт та займає майже три чверті всього ринку вантажних перевезень. Друге місце серед видів транспорту при вантажних перевезеннях посідає залізничний транспорт. Інші види транспортну сумарно складають близько одного відсотка у структурі розподілу вантажних перевезень (рис. 2.11) [4].

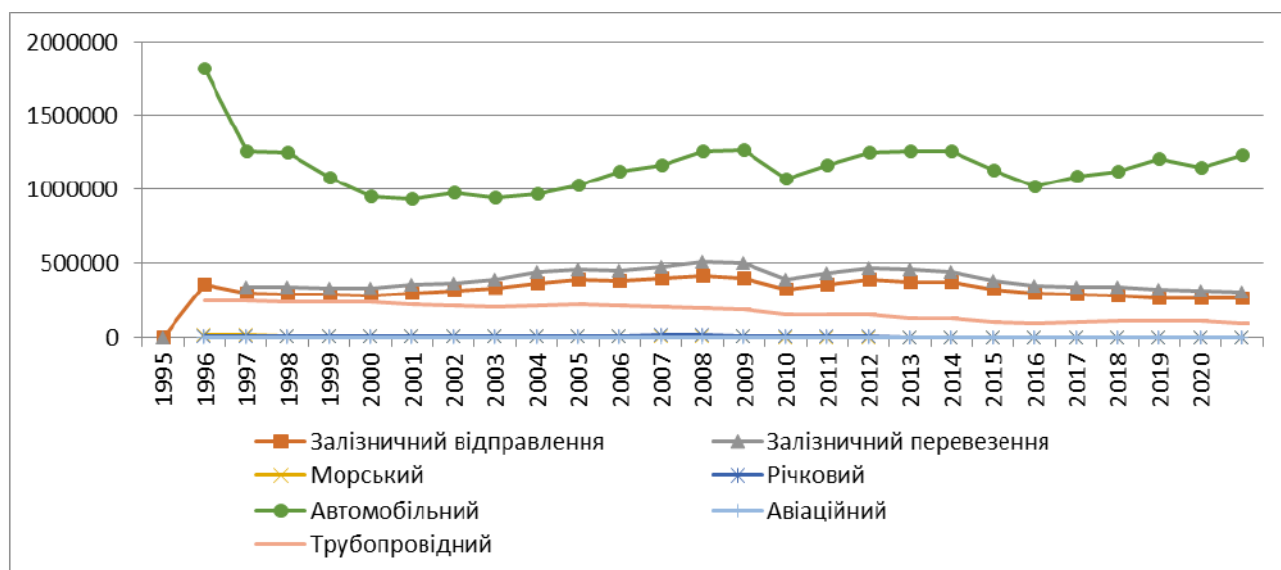


Рисунок 2.11 – Обсяг перевезених вантажів за видами транспорту (тис.т)

З поміж іншого, слід зазначити і той факт, що лідером з поміж інших видів транспорту в пасажирських перевезеннях міжміських, приміських та внутрішньоміських сполученнях також займає автомобільний транспорт, а саме автобуси. Друге місце займає залізничний транспорт в пасажирських перевезеннях міжміських та приміських сполученнях. А ось у внутрішньоміському сполученні друге місце за популярністю займають тролейбусний, метрополітенівський та трамвайний види транспорту (рис. 2.12) [4].

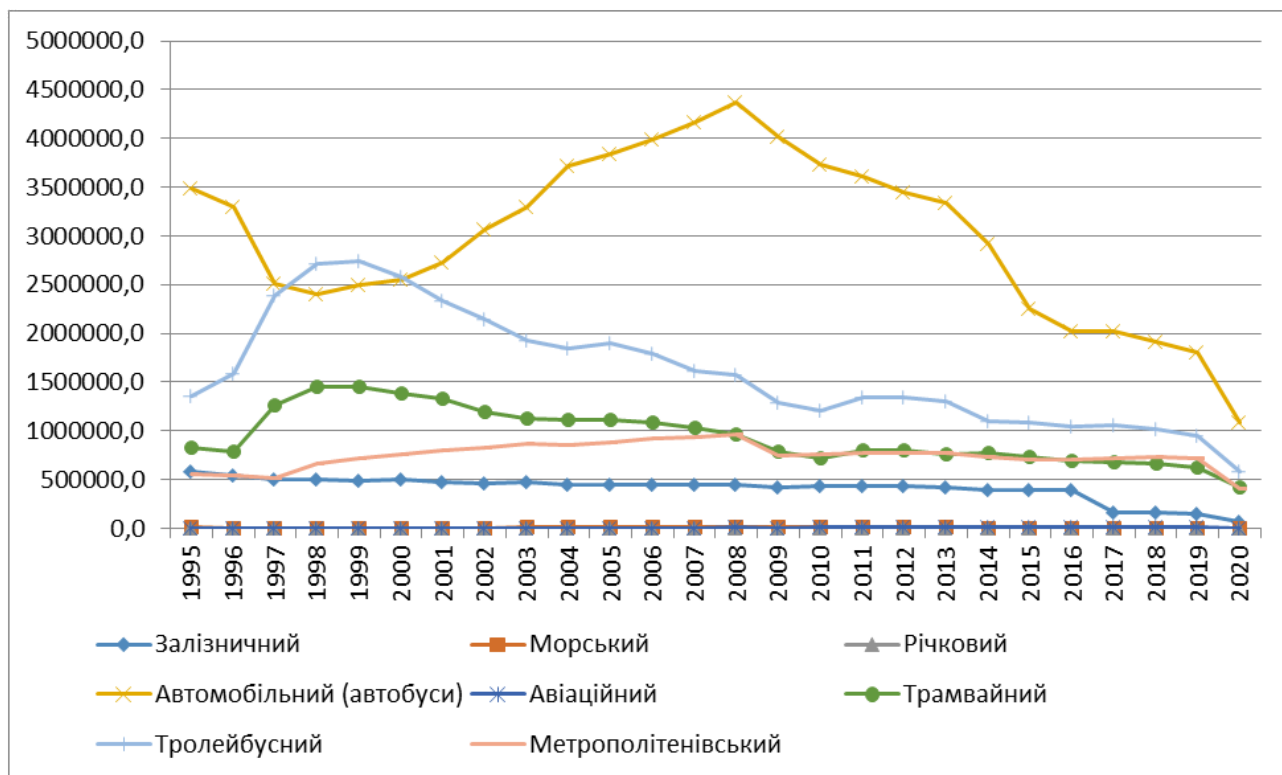


Рисунок 2.12 – Кількість перевезених пасажирів за видами транспорту (тис.пасажирів)

Також слід зазначити, що аналіз статистичних даних щодо розподілу за видами транспорту вантажних та пасажирських перевезень показав деякі коливання у використанні видів транспорту. Такий стан справ у вантажних перевезеннях можна пояснити особливостями економічного розвитку країни, а

у пасажирських перевезеннях – спадом чисельності населення України (рис. 2.13) [4].

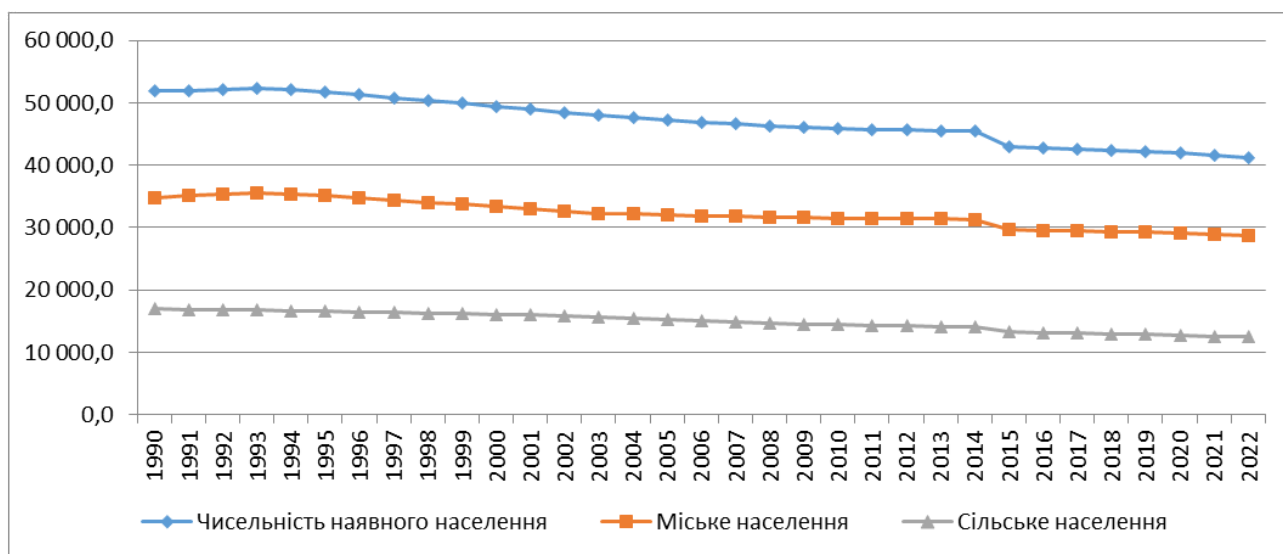


Рисунок 2.13 – Чисельність наявного населення на 1 січня по роках (тис. осіб)

Результати аналізу чисельності населення по областях України, відповідно до статичних даних, показав наступну картину. Враховуючи реалії сьогодення, відсутність статистичних даних після 2021 року та військові дії у Донецькій, Луганській, Запорізькій, Херсонській областях та відсутності статистичних даних АР Крим, станом на 1 січня 2021 року маємо такі області лідери з чисельності населення в Україні, як Дніпропетровська, Харківська, Львівська, Одеська, Київська, Вінницька області. Чисельність наявного населення в зазначених областях більше за 1,5 млн. осіб та характеризуються великою густотою населення в населених пунктах обласного значення (рис. 2.14) [4].

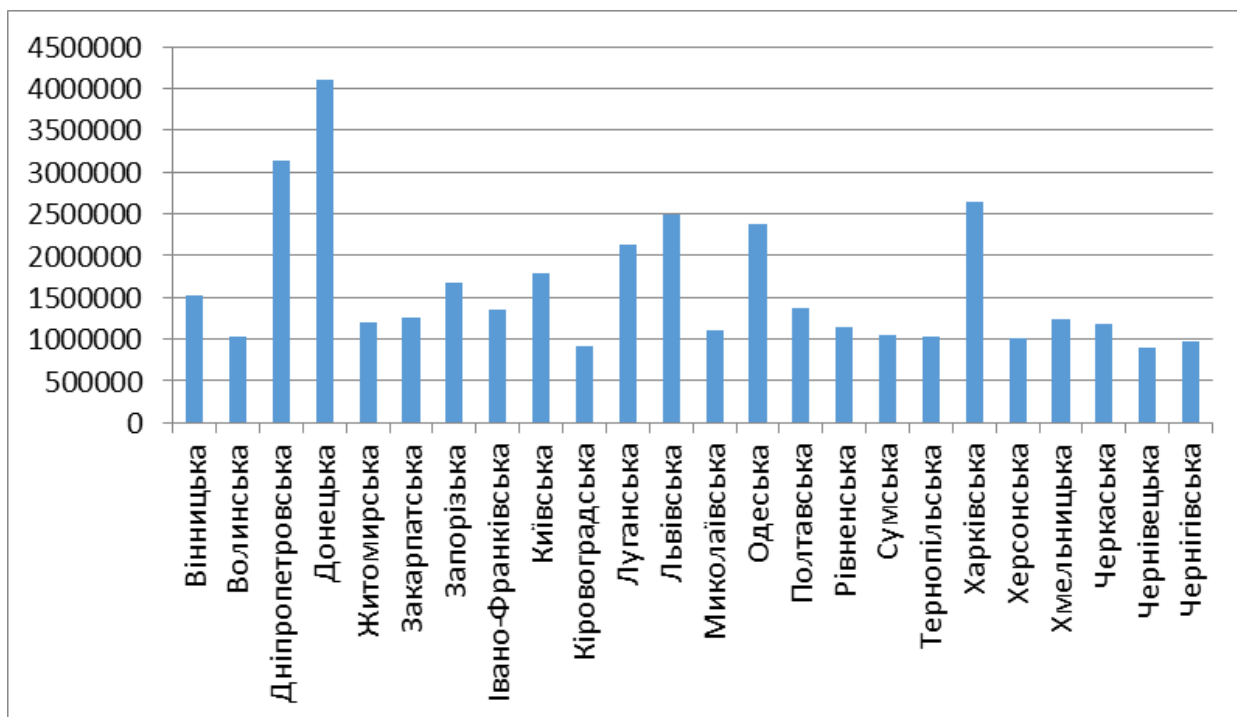


Рисунок 2.14 – Чисельність населення (за оцінкою) на 1 січня 2021 року (осіб)

Між тим, слід зауважити, що сучасні мультимодальні транспортні мережі мають свою специфічну структуру. До складу типової мультимодальної транспортної мережі входять сучасні складові наступних елементів мереж таких видів транспортування, як автомобільне, залізничне, повітряне, річкове, морське, трубопровідне [5].

З метою подальшого узагальнення суті мультимодальної транспортної мережі та підкреслення її емерджентності та синергії системної взаємодії елементів мереж вище перелічених видів транспортування, слід зазначити важливість ключового елементу – мультимодальний транспортний вузол. Серед найбільш функціонально здатних та ефективних на погляд авторів мультимодальних транспортних вузлів [4, 5] в даний час на Україні вважаються: Київ (автомобільний, залізничний, річковий, авіаційний), Харків (автомобільний, залізничний, авіаційний), Одеса (автомобільний, морський, залізничний, річковий, авіаційний), Миколаїв (автомобільний, морський, залізничний, річковий, авіаційний), Черкаси (автомобільний, залізничний, річковий), Львів (автомобільний, залізничний, авіаційний), Запоріжжя

(автомобільний, залізничний, річковий, авіаційний), Кременчук (автомобільний, залізничний, річковий, авіаційний), Дніпро (автомобільний, залізничний, річковий, авіаційний).

В свою чергу, аналіз валового регіонального продукту станом на 2021 рік показав, що не всі області які лідирують за показниками чисельності населення мають гарні економічні показники. Як приклад, станом на 2021 рік маємо такі області лідери з валового регіонального продукту в Україні, як Дніпропетровська, Харківська, Львівська, Одеська, Київська, Полтавська області. Чисельні показники валового регіонального продукту в зазначених областях більше за 200000 млн. грн. Слід відзначити, що Вінницька область поступається у цих показниках Полтавській області (рис. 2.15) [4].

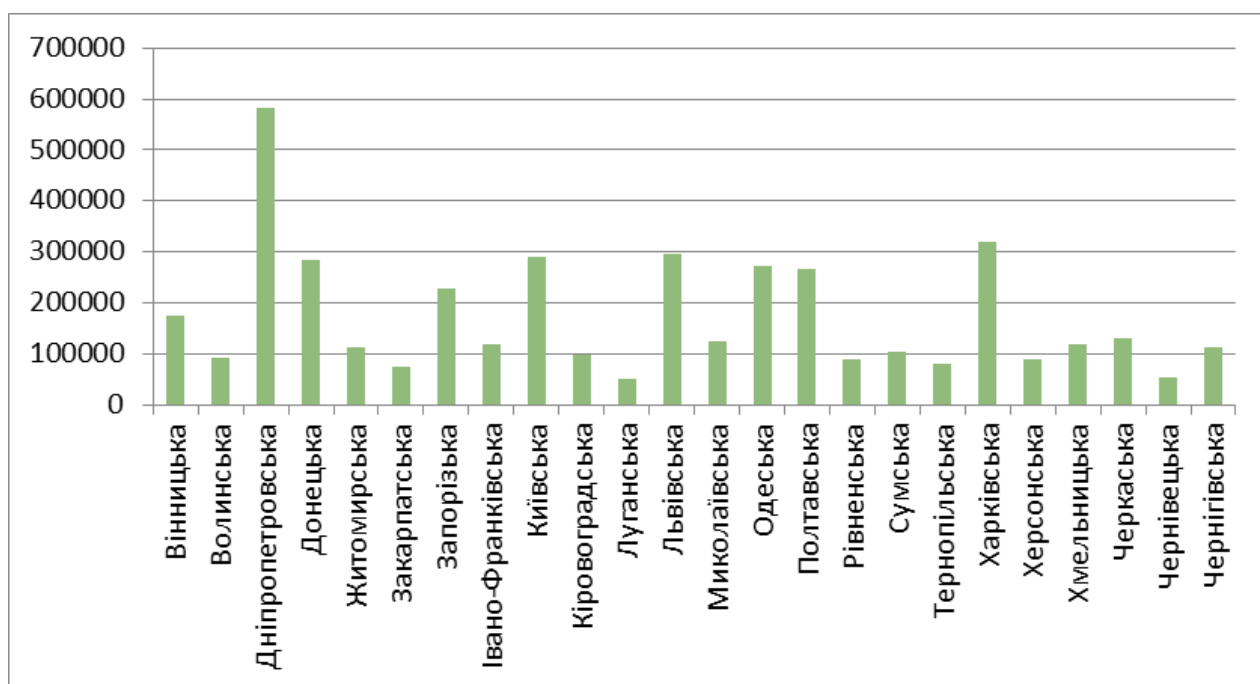


Рисунок 2.15 – Валовий регіональний продукт на 2021р. (млн. грн)

Враховуючи лідируючі позиції автомобільного транспорту у вантажних перевезеннях, проведено аналіз обсягів перевезених вантажів автомобільним транспортом на 2021 рік, який показав наступне. Серед областей лідерів у обсягах перевезених вантажів автомобільним транспортом станом на 2021 рік маємо такі області, як Дніпропетровська, Харківська, Львівська, Одеська,

Київська, Полтавська, Кіровоградська, Івано-Франківська області. Чисельні показники валового регіонального продукту в зазначених областях більше за 8000 тис. т. Слід відзначити, що Вінницька область поступається у цих показниках Полтавській, Кіровоградській, Івано-Франківській областям, що вказує на важливість рівня розвитку транспортної галузі у регіоні (рис. 2.16) [4].

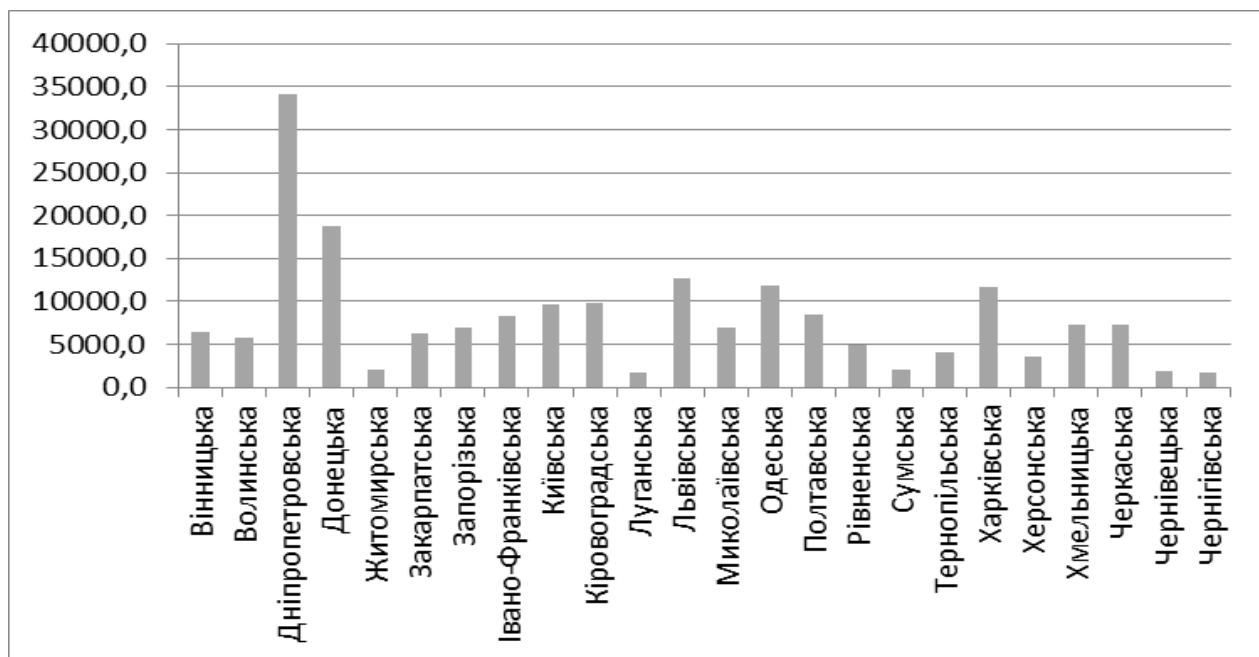


Рисунок 2.16 – Обсяг перевезених вантажів автомобільним транспортом, 2021 року (тис. т)

Також було проведено аналіз вантажообігу автомобільним транспортом станом на 2021 рік по областях України, який показав наступне. Серед областей лідерів у вантажообігу автомобільним транспортом станом на 2021 рік маємо такі області, як Дніпропетровська, Харківська, Львівська, Одеська, Київська, Полтавська, Рівненська, Волинська, Закарпатська, Черкаська області. Чисельні показники валового регіонального продукту в зазначених областях більше за 1500000 тис. ткм. (рис. 2.17).

Аналіз показників економічного розвитку областей України та обсягів вантажоперевезень практично повністю корелюють з рівнем розвитку транспортної інфраструктури у відповідних областях, що підтверджує

необхідність сталого розвитку транспортної галузі на регіональному рівні в Україні [4].

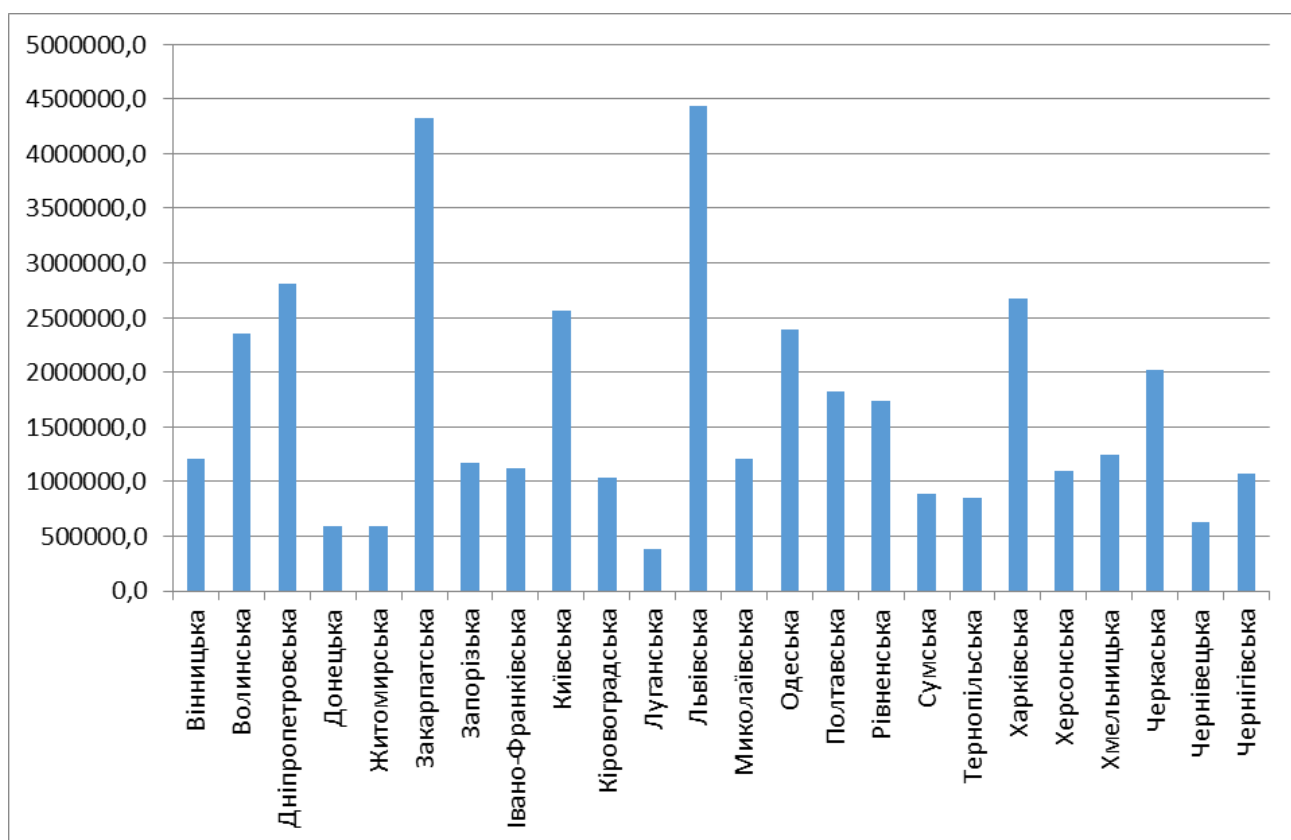


Рисунок 2.17 – Вантажообіг автомобільним транспортом 2021 року
(тис.ткм)

Разом з тим, слід зазначити, що перевезення вантажів автомобільним транспортом за різними видами вантажів у 2021 році усього склали 180029,52 тис.т. З них у міжнародному сполученні лише 9165,72 тис.т. Такий стан справ показує, що лише близько 1 % перевезення вантажів автомобільним транспортом припадають на транзитні, що є дуже малим показником. Тож, за статистичними даними перевезення вантажів автомобільним транспортом в межах України та її регіонів складають основу вантажних перевезень автомобільним транспортом, який в свою чергу займає майже половину усіх вантажних перевезень в Україні [4].

За результатами попереднього аналізу слід зазначити, що на даний час територія України придатна для формування сучасної потужної

мультимодальної транспортної мережі. Крім того, цьому має сприяти вигідне економіко-географічне положення, структура широкого кола різновидів складових української економіки, розвинута транспортна інфраструктура відповідних регіонів країни та наявність мультимодальних транспортних вузлів.

Таким чином, слід також враховувати, що мультимодальні транспортні системи об'єднують різні географічні масштаби як локальні так і глобальні. З розвитком нової модальної інфраструктури регіони України мають розвивати транспортно-економічні зв'язки щодо доступу до світового ринку.

Структура такої системи має бути представлена коридором у мультимодальній транспортній системі, що складається з шлюзів і вузлів, які поєднують регіональні та місцеві транспортні мережі. Залежно від географічного масштабу, що розглядається, регулювання потоків координується на місцевому рівні розподільними центрами, на регіональному рівні інтермодальними терміналами або на глобальному рівні шлюзами, які складаються з основних транспортних терміналів і пов'язаних з ними видів діяльності.

Не випадково, на рівні державного керівництва України ініційована активна діяльність на законодавчому рівні щодо розробки правових та організаційних засад мультимодальних перевезень в Україні які спрямовані на створення умов для їх розвитку та вдосконалення, з подальшим впровадженням у практичне всебічне вдосконалення існуючої на даний час системи транспортної мережі України [11].

Сучасний розвиток міжнародної системи транспортування показує, що шлюз або хаб можуть мати функції модальної та інтермодальної конвергенції. Особливо якщо це поєднання двох або декількох режимів функціонування різних систем. Між тим, діючи на даний час структури регіональних мультимодальних мереж поєднують основні шлюзи (хаби), що забезпечує підключення до міжнародної транспортної системи через інтерфейс море-земля-повітря.

Портові міста є основним агентом цієї функції, але повітряний транспорт також є поширений у розвинених країнах світу. Контейнеризація особливо розвинула інтерфейс море-земля-повітря. Такий підхід забезпечує гнучкість транспортування. Впровадження у практичну діяльність застосування контейнеризації як сучасної ефективної технології мультимодального транспортування обрали провідні порти світу, що дало можливість зберегти та зміцнити їх перевагу на регіональному рівні. Подальше посилення рівня ефективності від впровадження такого підходу можна очікувати при застосуванні уніфікованих за габаритами та вузлами кріплення контейнерів, які водночас можливо використовувати для перевезення вантажів на сучасних транспортних засобах автомобільного, залізничного, морського, річкового та авіаційного видах транспортування.

На регіональному рівні інтермодальні термінали, деякі з яких утворюють супутникові термінали, у випадку їх безпосереднього з'єднанні з головним вузлом або внутрішнім портом, з метою поєднання і обслуговування внутрішніх перевезень в межах країни. Деякі транспортні сегменти можуть конкурувати або доповнювати один одного. Між тим, ключова відмінність мультимодальних та інтермодальних технологій полягає в тому, що під час інтермодальних перевезень за змістом складеної угоди транспортування, замовник повинен самостійно контролювати етапи та своєчасність доставлення вантажів самостійно, а при варіанті мультимодальної системи транспортування замовник позбавлений необхідності тримати все під контролем, адже ця функція відповідальності цілком покладена на виконавця [11].

Тому, спираючись на аналіз статистичних даних щодо розвитку транспортної галузі регіонів України за видами транспорту та економічного їх потенціалу обґрунтованою є теза щодо необхідності транспортних перевезень в регіональному.

Одним із світових трендів є створення сучасних агломерацій, з метою сталого їх економічного розвитку. Між тим, в Україні питання створення економічно-промислових агломерацій поки що знаходиться на стадії

планування та обговорення. У той же час економіка України переживає одні з найгірших часів, процеси регресії якої поглиблюються на тлі військового конфлікту. Тому вважаємо за необхідне, враховуючи попередній досвід провідних країн світу, теоретичні надбання когорта провідних науковців в галузі транспортних технологій та принципи світових стратегій розвитку галузей економіки та суспільства невідкладно починати розвиток транспортної галузі України в регіональному аспекті [6-11].

Тож, ключовою ідеєю щодо подальшого розвитку транспортної галузі регіонів країни є розвиток транспортної галузі в регіональному аспекті шляхом впровадження мультимодальних технологій. Такий підхід може бути актуальним як при використанні існуючих видів транспортних засобів, так і при впровадженні новітніх перспективних технологій вантажних та пасажирських перевезень. Запропонований підхід поєднує ідеї розвитку транспортних технологій на регіональному рівні та впровадження нових видів енергоефективних транспортних засобів з використанням екологічних видів енергетичних ресурсів в контексті сучасної концепції розвитку населених пунктів Smart city [6].

З точки зору пасажирських перевезень, впровадження мультимодальних технологій на регіональному рівні має на меті зменшення часу перевезення пасажирів між населеними пунктами відповідного регіону, підвищення безпеки транспортування та комфорту пасажирських перевезень, погодження графіків руху пасажирського транспорту різних видів, декарбонізація транспортної галузі, що має призвести до збільшення обсягів та регулярності перевезень, зменшення негативного впливу транспорту на навколишнє середовище, зменшення вартості та собівартості перевезень, розвиток транспортної інфраструктури регіону, підвищення соціальної привабливості та покращення його економічної складової.

В свою чергу з точки зору вантажних перевезень, впровадження мультимодальних технологій на регіональному рівні має на меті зменшення часу доставки вантажів, зменшення перевантаження автомобільних доріг та

збільшення тривалості їх міжремонтного періоду, збільшення обороту товарів як на регіональному рівні так і за його межами, розвиток ефективної взаємодії видів транспорту, впровадження безпілотних транспортних технологій для адресної доставки вантажів, підвищення ефективності використання транзитних шляхів що проходять через відповідний регіон, сталий розвиток транспортної інфраструктури з метою підвищення надійності, ефективності, екологічності функціонування транспортної галузі регіону.

Встановлено, що існуючий розподіл перевезень вантажів та пасажирів за видами транспорту показує певний пріоритет щодо використання автомобільного виду транспорту за всіма видами сполучення. Між тим, слід зауважити, що автомобільний вид транспорту на сьогоднішній день в Україні та світі не є взірцем ефективного та економічного використання енергетичних ресурсів, має вагому частку екологічного навантаження з поміж інших видів транспорту та не завжди є об'єктивно оптимальним варіантом вантажних та пасажирських перевезень за критеріями надійності, економічності і часу доставки.

Таким чином, зважаючи на те, що транспортна галузь як будь-якого регіону, країни так і на світовому рівні становить важливу складову економіки, залучає до роботи велику кількість фахівців та впливає на темпи розвитку інших галузей економіки необхідно ретельно вивчати питання розвитку цієї галузі на всіх рівнях функціонування та постійно спрямовувати її розвиток за векторами, що постійно змінюються з плином часу. Також слід відмітити транспортну галузь на регіональному рівні – як основу для побудови розвиненої та ефективної транспортної галузі країни.

2.5 Проблематика розвитку експлуатації повітряних суден малої авіації

Завдання з організації заходів, що пов'язані із забезпеченням захисту, охороною та безпекою пасажирів та членів екіпажів, авіаційного персоналу, повітряних суден, об'єктів аеропортів та об'єктів радіонавігаційного

забезпечення, не зважаючи на їх форми власності та підпорядкованості є на порядку денному світового співтовариства та перебувають на постійному контролі та удосконаленні міжнародними організаціями цивільної авіації. Сфера інтересів міжнародних організацій цивільної авіації є динамічною, в залежності від викликів які постають перед цивільною авіацією на світовому рівні [14].

У той же час вертолітна тематика та розвиток малої авіації не втрачає свою актуальність на світовому рівні. На противагу магістральним та регіональним літакам, авіаційна техніка малої авіації дешевша в обслуговуванні та не потребує особливих умов для експлуатації. А також, повітряні судна малої авіації на потребують великих обладнаних аеродромів, та великих ділянок відчуженої землі [14].

Такі особливості експлуатації повітряних суден малої авіації є однією з поміж інших причин постійного розширення сфери їх застосування як в різних галузях економіки, так і для виконання спеціальних завдань [14].

Між тим, слід зазначити, що все ж навіть вертольоти мають необхідність у вертодромах чи вертольотних майданчиках та інфраструктурі для їх обслуговування. Але на сьогоднішній день не в кожній області України є діюча інфраструктура для експлуатації цивільних повітряних суден, у тому числі малої авіації. Взагалі аеропорти були передбачені у кожній області України, але станом на лютий 2022 року серед них діючими залишалися лише 17 летовищ [14].

З поміж іншого слід зазначити, що крім аеропортів в Україні станом на лютий 2022 року діяло 9 аеродромів цивільної авіації. У планах діючої влади були амбітні плани щодо відродження цивільного авіаційного транспорту шляхом впровадження аеропортів у кожному обласному центрі. Так, в планах мало було відбутися будівництво близько 15 аеропортів [14].

В умовах військового стану та за умов «закритого неба» в Україні на сьогодні не має можливості використовувати цивільний авіаційний транспорт. Між тим, слід зауважити, що частина авіаційної інфраструктури частково або

повністю зруйнована. Внаслідок російської агресії було пошкоджено близько 33% інфраструктури по всій країні, і ця цифра збільшується щодня [14].

Поки триває війна та «небо закрите» для польотів цивільної авіації, неможливо говорити про відновлення цивільних авіаційних перевезень в Україні. Але є питання, над якими вже зараз слід розмірковувати. Під час війни авіаційний інфраструктурний сектор має ряд проблем, однак навіть зараз продовжуються пошуки та напрацювання альтернатив відомим логістичним шляхам як на світовому, державному так і на регіональному рівнях [14, 15].

Не зважаючи на скрутні часи, військовий стан та руйнування об'єктів інфраструктури, є ряд доробок щодо перспективного розвитку транспортної системи в Україні. Одним з пріоритетних напрямків розвитку транспортної системи в Україні є розвиток малої авіації. Враховуючи унікальні можливості вертикального зльоту та посадки, а також можливості посадки на обмежені за розмірами площадки вертольоти в останній час набувають все більше значення в цивільній авіації, у широкому спектрі застосування [14 - 17].

У практиці вертолітних перевезень, склалась стійка тенденція до входження цього виду авіаційного транспорту до так званої ділової авіації, яка має свої особливості експлуатації в умовах мегаполісів. З поміж іншого, парк вертолітного транспорту на теренах України потрубує подальшого розвитку, оскільки об'єми вертолітних як пасажирських так і вантажних перевезень, у довоєнній країні постійно збільшувалося. Однак суттєвими недоліками вертолітного транспорту залишається висока вартість проїзду, мала провізна здатність (до 500 - 600 пас/год), утворенням значного шуму, постійний технічний моніторинг стану вертольоту та залежністю від погодних умов [14-17].

2.6 Шляхи розвитку експлуатації повітряних суден малої авіації в контексті регіональних перевезень

Світовий досвід вказує що експлуатація типів гелікоптерів має певні особливості, з урахуванням специфіки їх маневреності, що дає їм можливість експлуатації в умовах населених пунктів, промислових об'єктів та інших конструкцій та перешкод. Між тим, відповідники до статистики Київської асоціації аеронавтики на сьогодні в Україні експлуатується лише кілька сотень різних типів вертольотів. Такий показник занадто малий у зрівнянні з показниками країн ЄС та США, де загальна кількість вертольотів складає більше 1000 тис. вертольотів. Як приклад, у м. Нью-Йорк має більше 300 вертолітних майданчики [14, 15].

Авіаційна інфраструктура на території нашої країни налічує незначну кількість вертолітних майданчиків, що функціонують. Серед них у столиці лише декілька вертолітних майданчиків. Такий стан справ в черговий раз вказують на актуальність напрямоку дослідження в умовах України. Слід відмітити, що потенціал маневреності гелікоптерів не можливо використати у цілком без розгалуженої функціональної мережі авіаційної спеціалізованої інфраструктури, до складу якої входять у також вертолітні майданчики та вертодроми. В Україні є багато бар'єрів для розвитку малої авіації, що постають у вигляді норм для врахування в повній мірі всіх особливостей впливу на функціонування вертолітних майданчиків та вертодромів під час їх безпосереднього функціонування [14, 17].

Важливе місце у авіаційних транспортних системах займає технічне експлуатування котре складається із об'єктів та засобів технічного експлуатування, льотного та інженерно-технічного складу, систем керування функціонуванням технічного експлуатування, що мають взаємодію з метою підтримання та відновлення функціональних властивостей, працездатності та забезпечення польотної придатності бортів [14, 16].

Важливою складовою систем технічного експлуатування повітряного судна є системи технічного обслуговування та ремонту, котра являє собою

сукупність взаємодії об'єктів та засобів, та кваліфікованих і сертифікованих інженерно-технічних працівників. Важливим є врахування, що в процесі експлуатування складові повітряного судна, знаходяться під впливом значної кількості факторів, які впливають на зменшення надійності. Тож, режим експлуатації як всього судна, так і окремих його частин, вібраційні впливи, температурні коливання, акустичні навантаження, умови клімату, кваліфікаційні навички пілотів та інженерно-технічних працівників мають суттєвий вплив на надійність авіаційної техніки та безпеку функціонування. У вказаному середовищі багатофакторної взаємодії, у будь-який момент може статися вихід із ладу повнофункціонального авіаційного об'єкта з цілком об'єктивних умов [14, 16].

Проведений аналіз вказує на проблеми визначення тренду змін показників надійності та на ленту дій задля для визначення об'єктивної оцінки [14]:

- проводити регулярно моніторинги з безпеки польотів і з метою виявлення факторів спричинення виникнення відмов системи в цілому та вузлів повітряних суден;
- затвердження послідовності виборів і періодичної погодженої у діапазоні граничного значення встановлені показники ефективності забезпечення безпеки типів авіаційної техніки.

Втілення вказаного напрямку у визначенні факторів і типів зміни показників надійності зазначених типів повітряних суден спонукає до можливостей розробки найбільш точних прогнозів щодо рівнів надійності відповідних типів повітряних суден [14-17].

2.7 Визначення оптимальної кількості транспортних вузлів

Розрахунок та моделювання транспортних вузлів запропонованої майбутньої транспортної інфраструктури пропонується виконувати у програмі anyLogistix™: 3.0.1-202308011145 2023.

Програма anyLogistix пропонує ряд статистичних даних, які збирають дані під час виконання експерименту. Зібрані дані допомагають проаналізувати сценарій ланцюга постачання та усунути можливі вузькі місця, зменшивши витрати на роботу ланцюга постачання та підвищивши загальний рівень обслуговування. Зібрані дані доступні на інформаційній панелі результатів експерименту за допомогою визначеного використання методу візуалізації.

Вся статистика розділена на групи за типом зібраних даних.

Фінанси — детальна інформація про отримані доходи та понесені витрати.

Відстань — детальна інформація про відстань, яку подолали транспортні засоби.

Товари — детальна інформація про продукти в ланцюжку поставок.

Ratio — детальна інформація про якість наданих послуг доставки, а також використання різних елементів ланцюга поставок.

Час — детальна інформація про час виконання завдань або простою.

Транспортні засоби — детальна інформація про транспортні засоби, які використовуються в ланцюжку постачання.

Замовлення — детальна інформація про всі замовлення в ланцюжку поставок.

Cash to Serve — детальна інформація про грошові потоки в ланцюжку постачання.

Викиди CO₂ — детальна інформація про викиди CO₂ в рамках розробленого ланцюга поставок

Інше — різноманітна статистика, що надає детальну інформацію про елементи ланцюга поставок.

Custom table — таблиці, створені користувачем у середовищі Anylogic.

Preset — згруповані набори регулярних статистичних даних, які дозволяють переглядати та аналізувати дані більш зручним способом.

Методи візуалізації статистики Елементи панелі можна візуалізувати за допомогою таких методів: Таблиця представляє статистичні дані у вигляді

таблиці (у рядках і стовпцях). Діаграма представляє статистичні дані у графічній формі. Доступні такі типи діаграм: Лінійна діаграма представляє статистичні дані як серію точок даних, відкладених уздовж осі часу. Гістограма представляє статистичні дані як окремі значення на дату поточної моделі експерименту. Діаграма гістограми представляє розподіл ймовірностей статистичних даних. Лінія найкращого середнього найгіршого фільтрує необхідні статистичні дані, щоб представити лише найкращі, середні та найгірші значення. Представляє статистичні дані як серію точок даних, нанесених уздовж осі часу

Підтримка платформи AnyLogic 8.8.2. Вбудована база даних PostgreSQL як внутрішня БД для anyLogistix.

Перевірка перевіряє, чи відправлення має ідентичні джерело та пункт призначення. Кеш ГІС ініціалізується у фоновому режимі під час запуску anyLogistix.

Моделі показують, як оптимізувати мережу зі зворотним потоком продукту, наприклад повернення упаковки на переробку.

Калькулятор транспортних витрат показує, як налаштувати стандартні калькулятори вартості в anyLogistix Professional за допомогою редактора розширень AnyLogic і коду Java.

Моделі без оптимізації часу доставки показують, як оптимізувати час доставки, беручи до уваги компроміси використання швидших і дорожчих методів доставки та сплати штрафів за продовження терміну доставки. Розклад закупівель із створенням і стрес-тестуванням SIM показує, як створити графік закупівель сировини для ланцюга постачання, використовуючи статистику планування відвантажень. Також додано два нових приклади: Порівняння сценарію "що-якщо" SIM показує використання експерименту порівняння для аналізу базового сценарію зі сценарієм "що-якщо" [24].

NO DC Minimum Storage Amount (з обмеженнями індикаторів) пояснює, як використовувати комбінацію користувацьких обмежень, обмежень

індикаторів і лінійних діапазонів. Інші вдосконалення Виконуйте експерименти з командного рядка.

Також до статистики оптимізації мережі додано дані про витрати CO₂. Тип транспортного засобу за замовчуванням із необмеженою місткістю тепер створюється для кожного сценарію, крім GFA [26].

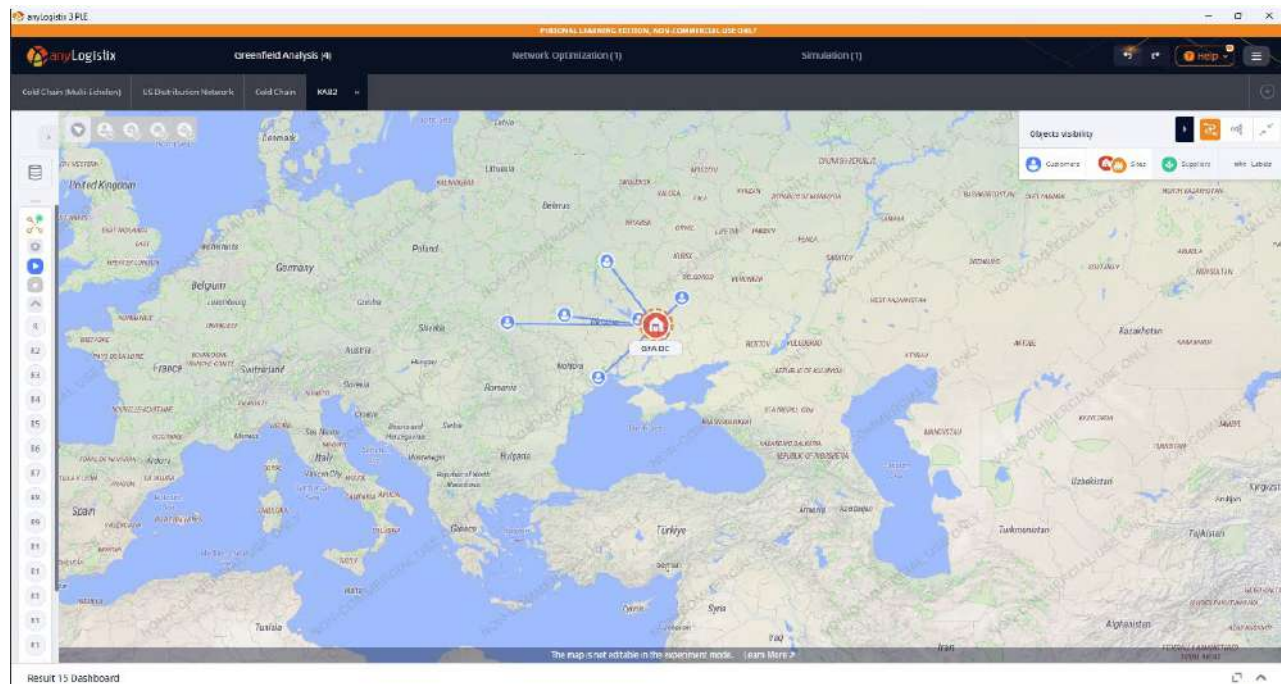


Рисунок 2.18 – Варіант впровадження авто-авіа перевезень вантажів з м. Запоріжжя на авіаційні технічні бази з підприємства ТОВ «Мотор Січ»

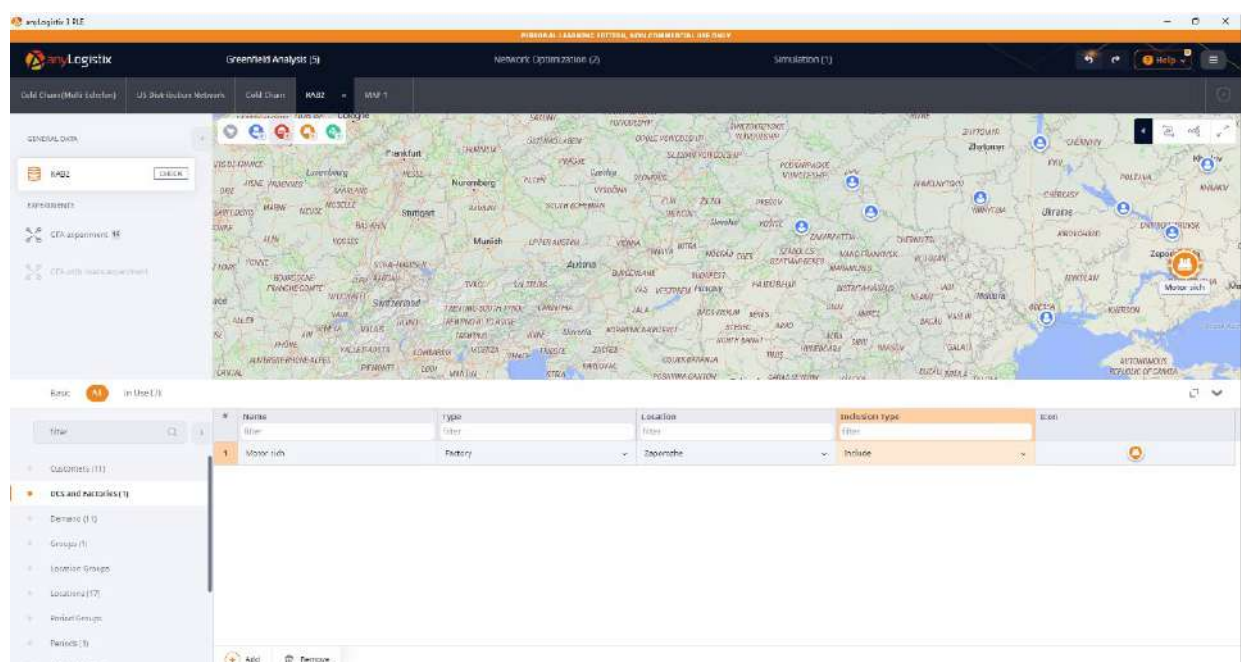


Рисунок 2.19 – Ключові центри обслуговування авіаційної техніки

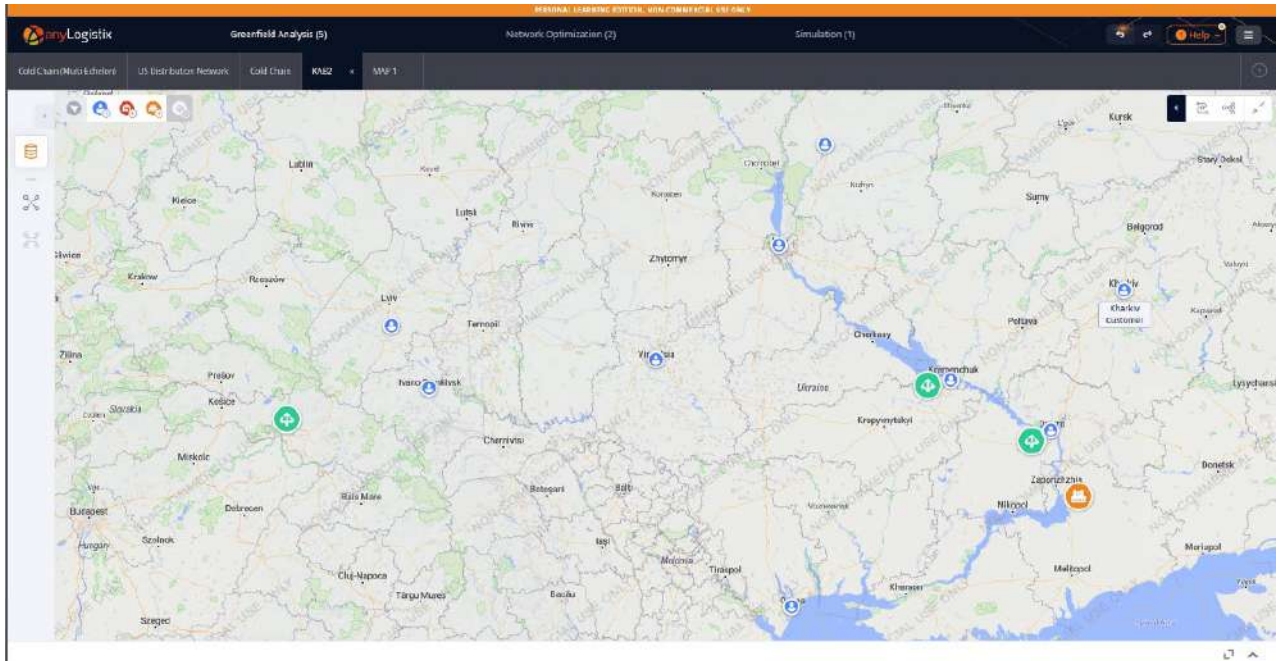


Рисунок 2.20 – Мультиmodalні транспортні вузли перевезення вантадів та пасажирів

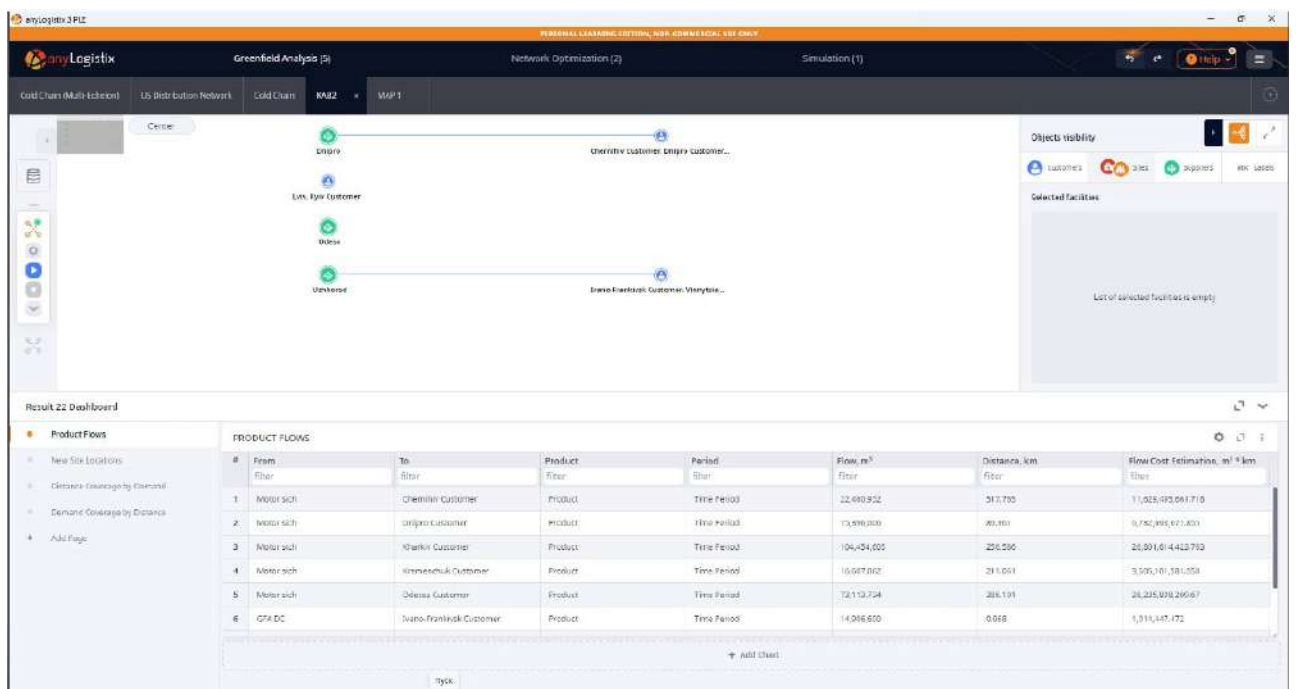


Рисунок 2.21 – Модильовані варанти комунікації транспортних вузлів з мультиmodalними центрами

2.8 Обґрунтування проектних пропозицій щодо розвитку мультимодальних перевезень на території України

Запоріжжя посідає шосте місце за кількістю населення країни та нараховувало станом на 1 січня 2022 року 710 052 осіб. Місто розташоване на головній водотранспортній магістралі України – річці Дніпро, у місці її перетину транспортними мережами, котрі поєднують південний регіон України зі столицею України, західним та центральним регіонами України, Донбасом та Криворіжжям [27].

Між тим, об'єднуючи навколишні населені пункти утворюється Запорізьку агломерацію, котра є однією з найбільших серед адміністративних та індустріальних центрів південного регіону України. У місті розвинено машинобудування, чорна та кольорова металургія, хімічна та будівельна промисловість. До складу транспортного вузла входять річковий порт, потужний транзитний залізничний вузол, міжнародний аеропорт, автотранспортну магістраль. У відповідності до регіонального планування території країни, м. Запоріжжя є важливим містом у регіональній системі та є функціонально обласним центром. Тож, у зоні впливу м. Запоріжжя як обласного центра, територія області якого складає близько 3700 тис. га розташовано 14 міст, 23 селища міського типу, значна кількість сіл. Населення області складає понад 2 млн осіб. Подпорядкована м. Запоріжжя міжрайонна система розселення (приміська зона), вирізняється високим рівнем агломерації, виробничо-господарської організації, високою якістю сільськогосподарських земель і екологією навколишнього середовища [25].

Агломерація включає до себе Запорізький, Василівський та Пологівський район, що займають площу близько 800 тис. га. Таким чином, Запорізька агломерація включає до себе 5 міст, 6 селищ міського типу і приблизно 300 сільських населених пунктів. Населення агломерації, без врахування населення м. Запоріжжя, складає більше 300 тис. Осіб [27].

Особливістю агломерації є те, що в ній зконцентровано приблизно 60 % продуктивних потужностей області та до 40 % населення області. В свою чергу площа міста Запоріжжя складає понад 33 000 га [25].

На 2022 рік понад 4 тис. га були зайняті водним господарством, близько 8 тис. га використовувалося під промисловість та об'єкти комунально-складського характеру, інша частка міських земель використовуються в сільському господарстві. Незадіяні міські землі складають 1,6 % від площі міста Запоріжжя [25].

Запоріжжя також являє собою потужний промисловий центр загальнодержавного значення. У цій потужній промисловій агломерації зконцентровані такі потужні підприємства країни, як: «Запоріжсталь», «Дніпроспецсталь», Запорізький алюмінієвий комбінат, Запорізький титано-магнієвий комбінат, Запорізький завод феросплавів, Запорізький ливарно-механічний завод, Мотор Січ, ТОВ «Завод підйомно-транспортних машин», інструментальний завод, Запорізький завод важкого кранобудування, Дніпровська ГЕС, «Запоріжтрансформатор», гірничодобувні підприємства та кагорта провідних науково-дослідних, наукових та навчальних закладів та установ [27].

Серед інших слід відзначити підприємство «Мотор Січ», як одне із найпотужніших у світі виробників авіаційних двигунів для літаків Ан-225 «Мрія», Ан-124 «Руслан», а також для гелікоптерів та багатьох інших авіаційних машин. Підприємством-побратимом є ЗМКБ «Прогрес» ім. академіка О. Г. Івченка, що яке спеціалізується на авіаційних двигунів та енергетичних установок.

З посеред кагорти промислових підприємств м. Запоріжжя почесне місце займає Запорізький автомобілебудівний завод (ЗАЗ). Завод є єдиним у країні виробником автомобілів з повним виробничим циклом виготовлення продукції. Відомі марки автомобілів у ретроспективі «Запорожець», «Таврія», «Славути», та на сьогоднішній день Sens, Daewoo Lanos, Forza, Opel, автобус I-VAN зійшли з конвеєру саме цього підприємства [25].

Обсяги реалізованої промислової продукції загалом по місту на 2021 рік становили більше 145 000 млн грн, що майже у 3 рази більші, за середні показники по Україні.

2.9 Пропозиції по вдосконаленню транспортно-технологічного процесу доставки вантажів з урахуванням розвитку мультимодальних перевезень на території України

Для скорочення допоміжних транспортних засобів, які виконують завантажувально-розвантажувальних операцій вантажу, у даній роботі пропоную організувати на території підприємств та відповідних мультимодальних транспортних вузлів склади тимчасового зберігання вантажів.

Локації позиціювання складів тимчасового зберігання вантажів мають бути максимально наближені до місць проведення вантажно-розвантажувальних робіт, що зменшить час доставки вантажів зі складу навантажувачами та кількість спеціальних транспортних засобів що приймають у цьому участь, а також економію палива та оптимізацію функціонування мультимодального вузла.

За необхідності, визначення параметрів відповідного складу для тимчасового утримання вантажів, необхідно визначити вантажопотоки, котрі присутні у відповідному мультимодальному транспортному вузлі та проходять через термінал, розрахувати необхідну кількість автотранспорту та авіаційного транспорту, котрий гіпотетично може одночасно розвантажуватися на складі, визначити ємність складу, розрахувати необхідну кількість вантажників і засобів механізації, котрі мають скоротити час вантажно-розвантажувальних робіт транспортних засобів на складі тимчасового утримання вантажів.

З метою оптимізації та підвищення роботи транспортних засобів рекомендується використовувати системи оперативного управління процесами перевезень та вантажно-розвантажувальних робіт.

Тож, варіанти транспортно-логічних комунікацій автомобільного та авіаційного транспорту за вказаних пропозицій та за рахунок оптимізації режиму експлуатації транспортних засобів, зменшить витрати паливно-мастильних матеріалів та кількість часу на виконання транспортування вантажів.

Пропоновані транспортно-технологічні схеми доставки матеріалів наведено на рис. 2.22-2.25.

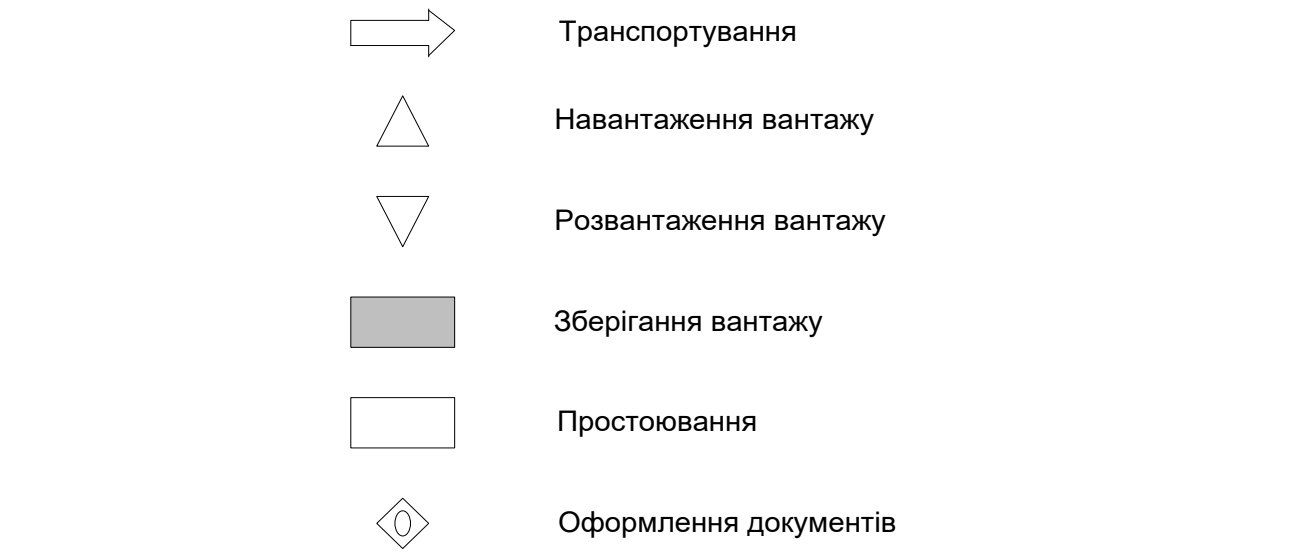


Рисунок 2.22 – Умовні скорочення транспортно-технологічної схеми доставки вантажів

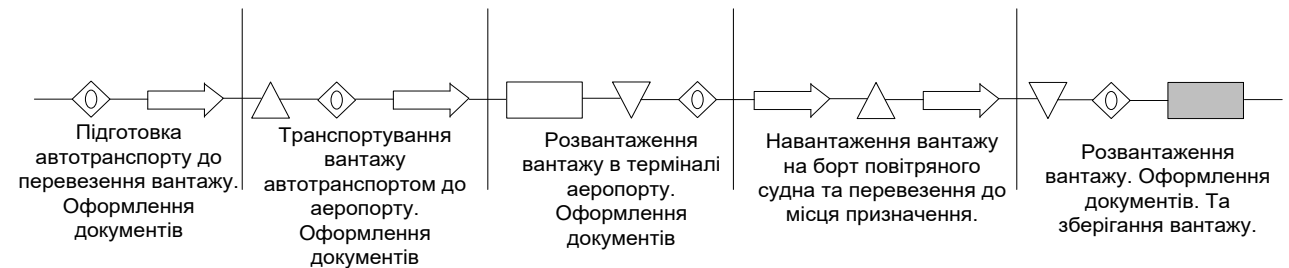


Рисунок 2.23 – Пропонований варіант транспортно-технологічна схема доставки вантажів авто-авіа

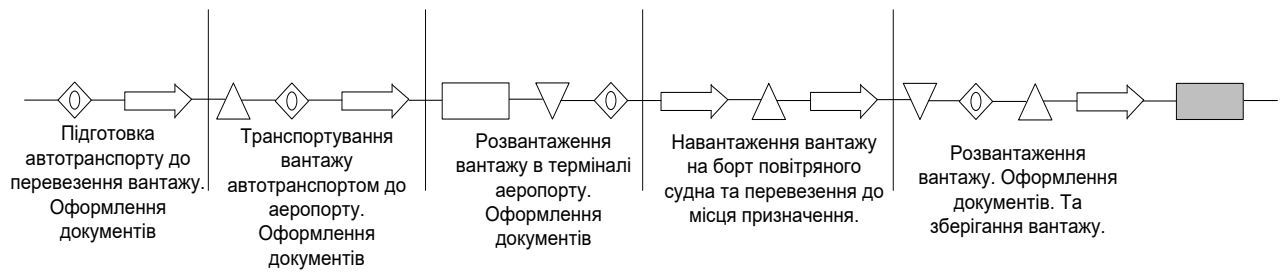


Рисунок 2.24 – Пропонований варіант транспортно-технологічна схема доставки вантажів авто-авіа-авто

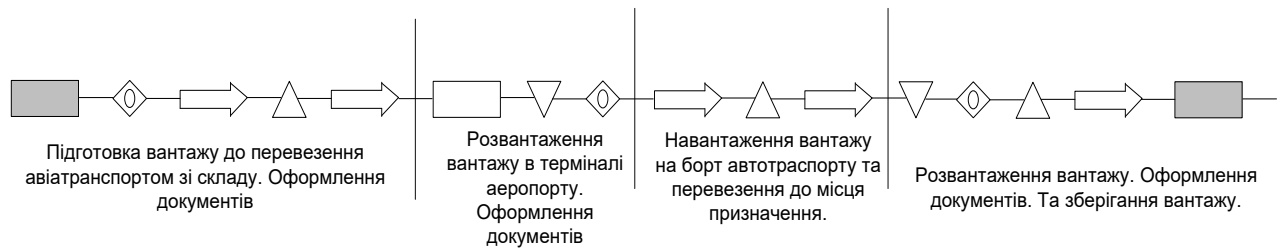


Рисунок 2.25 – Пропонований варіант транспортно-технологічна схема доставки вантажів для подальшого впровадження

З поміж іншого, слід зазначити, що розроблена модель взаємодії автомобільного та авіаційного транспорті для перевезення вантажів. Запропонована модель має можливість до застосування як у випадку транспортування вантажів промислових підприємств, так і при транспортуванні вантажів, що перевозяться пасажирськими вадами транспорту у транспортних відсіках.

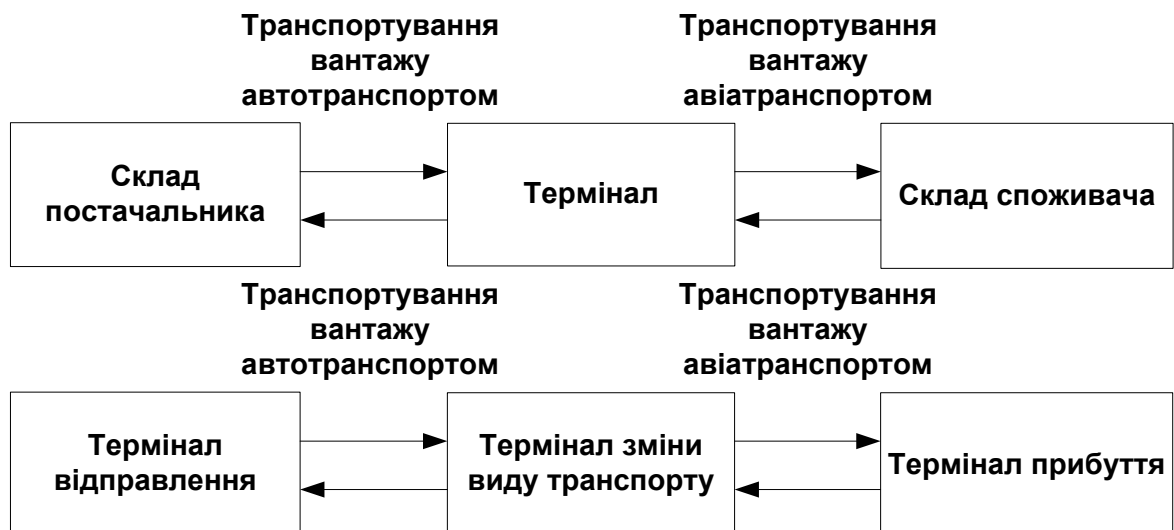


Рисунок 2.26 – Модель взаємодії автомобільного та авіаційного транспорту для перевезення вантажів

3 ОБГРУНТУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ АВІАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ

3.1 Загальна економічна характеристика транспортної системи України

Транспортування вантажів і пасажирів виконується за допомогою різних видів транспорту, кожен з яких, через об'єктивну специфіку, пов'язаний із середовищем протікання перевізного процесу (повітря, вода і земна поверхня), має особливості і цілком певні сфери застосування. Таким чином, просторово-часове переміщення людей та вантажів дає соціально-корисний ефект від діяльності всіх видів транспорту.

Щорічно з аеропортів України здійснювалось більше 1,5 млн. пасажирів і перевозилося більше 70 тис. т вантажів. Для міжнародних польотів працювало 17 аеропортів. Тож, потенціал ринку транспортних послуг визначається тим, що Україна розташована на перехресті повітряних шляхів Європи. Ухвалено рішення про модернізацію існуючих вантажних вітчизняних літаків, також планується створити в Україні систему організації вантажних перевезень [29].

У 2001 р, вантажообіг на автомобільному транспорті зріс на 7,1% і становить 8,2 млрд. ткм. Зростають обсяги міжнародних автомобільних вантажних перевезень, здійснюваних українськими перевізниками. У 2001 р. виконано 220 тис. міжнародних рейсів, що більш ніж у 2 рази перевищує показники 1994 року [29].

3.2 Затрати на експлуатацію автомобільним та авіаційним транспортом

Зростання також певною мірою залежатиме від того, яким чином область вирішуватиме такі основні проблеми, як завантаженість аеропортів та повітряного простору, захист довкілля та зростаючі потреби в капіталовкладеннях [28].

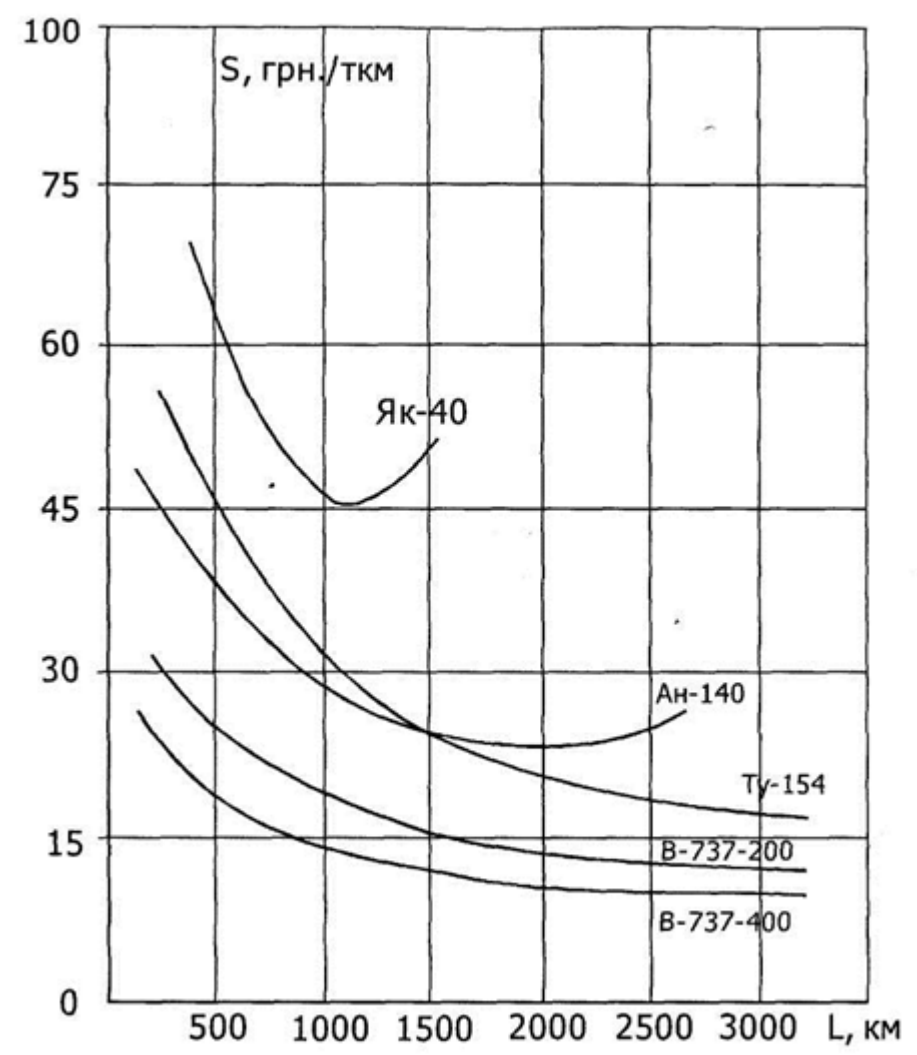


Рисунок 3.1 – Залежність собівартості авіаційних перевезень від дальності польоту (для умов України 2021 р.)

Розрахункові витрати на технічне обслуговування бортів малої авіації в межах одного рейсу включають: збори за зліт/посадку, навігація в районі аеропорту, безпека, техобслуговування та спецавтотехніка, наземне обслуговування, парковка борту, паливно-мастильні матеріали, амортизація борту, оплата екіпажу, податки, метеозабезпечення, навігація на маршруті, страхування борту, адміністративні витрати, що сумарно становить близько 25 тис. грн. [29].

Тож, витрати на технічне обслуговування автомобільного транспорту безумовно дешевші. Хоча якість та підхід до обслуговування авіаційної техніки підвищує надійність її експлуатації та безпеку.

3.3 Вартість вантажних перевезень автомобільним транспортом

З метою визначення розрахункових показників витрат автомобільного транспорту на доставку вантажу за маршрутом Запоріжжя – Одеса, у спеціалізованих сервісах було визначено, що відстань за маршрутом ~ 544 км, відстань напряду 370 км, приблизний час поїздки автотранспортом ~ 8 год 15 хв, вартість 8000грн.

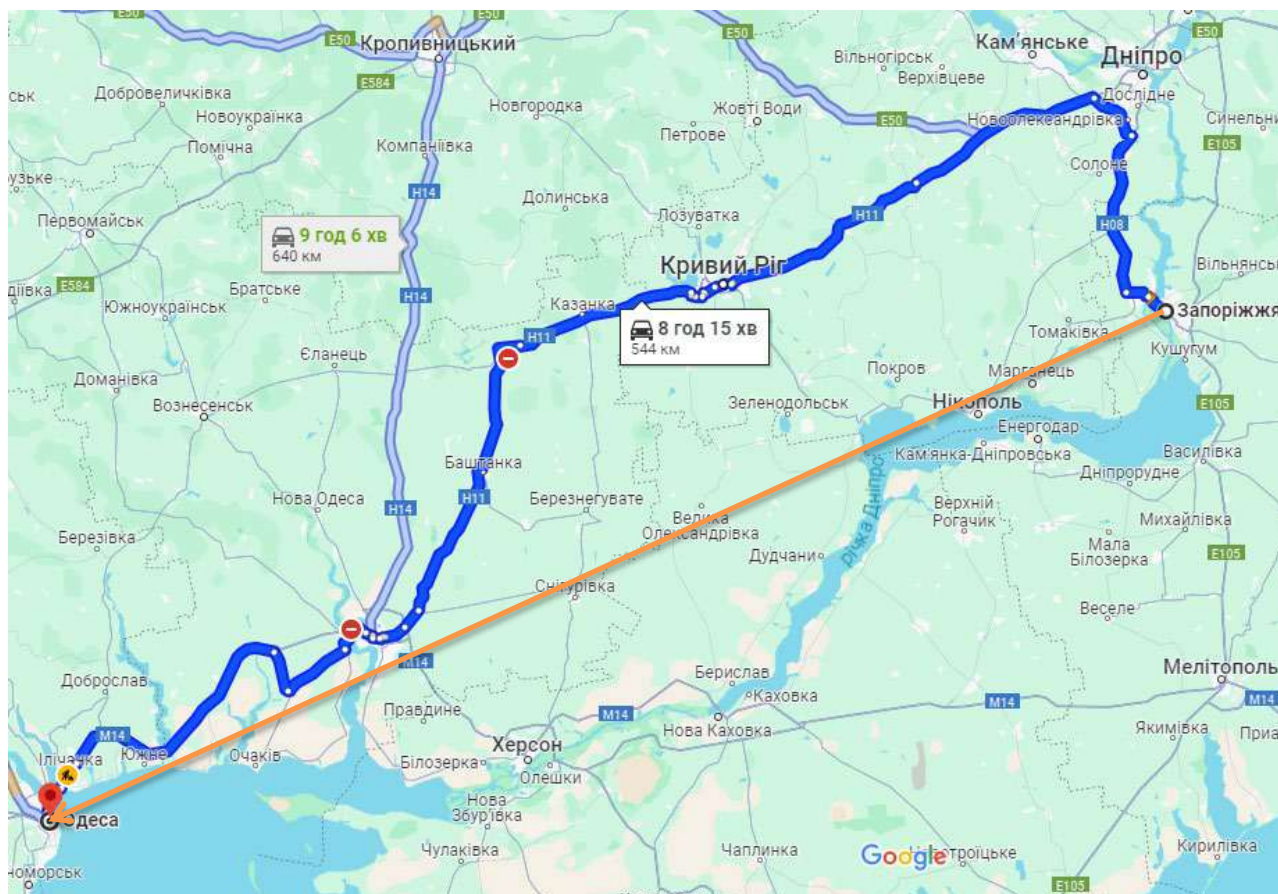


Рисунок 3.2 – Маршрут доставки вантажу за маршрутом Запоріжжя – Одеса

3.4 Спрощена методика обґрунтування інвестиційної стратегії авіаційного підприємства

Mi-8МСБ має максимальну швидкість: 230(км/год), середні витрати палива: 600 (л/год) керосину, вартість якого складає 101 грн/л. Крейсерська швидкість: 180 (км/год) до 4 т.

Витрати виконання парного рейсу розраховуються на основі витрат виконання початково-кінцевих і рухових операцій [28].

$$E_{п.р.} = E_p + E_{в.п.},$$

де E_p – витрати на виконання польоту по маршруту (грн./рейс), $E_{в.п.}$ – витрати на виконання зльоту та посадки з усіма маневрами на аеродромі (грн./рейс).

$$E_p = 2E_{п.ч.} \cdot t_p$$

де, $E_{п.ч.}$ – собівартість години польоту, t_p – час виконання одинарного польоту.

$$t_p = \frac{L_p}{V_p}$$

де, L_p – протяжність рейсу, км, V_p – рейсова (середня) швидкість, км/год.

$$V_p = \frac{L_p}{\frac{L_p}{V_k} + \Delta t n_p}$$

де, V_k – максимальна швидкість польоту, км/год, n_p – кількість посадок (за відсутності проміжних посадок $n_p = 1$).

$$V_p = \frac{370}{\frac{370}{230} + 1} = 142,3 \text{ км/год}$$

$$t_p = \frac{370}{142,3} = 2,6 \text{ год}$$

За відсутності проміжних посадок n_p собівартість льотної години розраховується за наступною формулою:

$$E_{\text{п.ч.}} = E_{\text{зп}} + E_{\text{сс}} + E_{\text{гсм}} + E_{\text{лв}} + E_{\text{ам}} + E_{\text{то}}$$

де, $E_{\text{зп}}$ – витрати на заробітну плату, $E_{\text{сс}}$ – витрати на соціальне страхування та податки із заробітної плати, $E_{\text{гсм}}$ – витрати на паливо, $E_{\text{лв}}$ – різні льотні витрати, $E_{\text{ам}}$ – витрати на амортизацію, $E_{\text{то}}$ – витрати на технічне обслуговування.

Витрати на оплату праці приймаються у розрахунках, для пілотів на рівні 150 дол., інших членів екіпажу на рівні 90 дол (два пілоти та бортмеханік – 14820грн за годину), (курс – 1 долар=38грн).

Витрати за соціальні відрахування та податки визначаються наступним чином:

$$E_{\text{сс}} = k \cdot E_{\text{зп}}$$

де, k слід прийняти на рівні 0,22 – єдиний соціальний внесок.

$$E_{\text{сс}} = 0,22 \cdot 14820 = 3260,4 \text{ грн}$$

Витрати витрат палива визначаються наступним чином:

$$E_{\text{гсм}} = (1 + B)qC$$

де, B – коефіцієнт визначення невикористаних годин (0,05), q – середнього динні витрати палива, C – вартість тони палива (101 грн. за 1 літр).

$$E_{\text{гсм}} = (1 + 0,05) \cdot 600 \cdot 101 = 63630 \text{ грн}$$

Різні льотні витрати включають в себе витрати по страхуванню життя льотного складу, повітряного судна, відповідального перевізника та у розрахунках визначаються на рівні 3% від вартості повітряного судна за одну годину (346грн)

Розрахунок витрат на амортизацію повітряного судна визначається наступним чином:

$$E_{\text{ам}} = \frac{H C_{\text{ПС}}}{100 t_p}$$

де, H – норма амортизації повітряного судна (15%).

$$E_{\text{ам}} = \frac{0,15 \cdot 3000000}{100 \cdot 2,6} = 1730,8 \text{ грн}$$

Розрахунки з технічного обслуговування та ремонту включають витрати на технічне обслуговування та на всі види ремонтів. У розрахунках їх прийняти рівними 35% від величини амортизаційних відрахувань у розрахунку на годину польоту:

$$E_{\text{то}} = 0,35 E_{\text{ам}}.$$

$$E_{\text{то}} = 0,35 \cdot 1730,8 = 605,8 \text{ грн.}$$

Ставка збору за зліт-посадку ЗС за кожну тонну від максимальної злітної маси ЗС при виконанні польотів становить для сполучення в межах країни – 2,0 дол. [29].

Ставка збору за комерційне обслуговування в аеропорту рейсів внутрішнього сполучення в межах країни становить 2,0 дол. [29].

Нормативний час безкоштовної стоянки пасажирського ЗС – 3 год. Збір не стягується при затримці ЗС за метеоумовами або з вини працівників аеропорту [29].

Збір за забезпечення авіаційної безпеки за кожного відправленого пасажера становить внутрішнім сполученням у межах країни – 0,7 дол. .

Аеронавігаційний посадковий збір за обслуговування повітряного руху в аеропортах України для внутрішніх перевезень – 2,8 дол. за кожні 1000 кг максимальної злітної маси [29].

Ставки збору за аеронавігаційне обслуговування на маршруті на кожні 100 км ортодромної відстані приймаємо для вертольотів з максимальною злітною масою до 50 т – 30 дол.. Усього суму прямих витрат приймаємо 7,5 дол. США, котра становить 285 грн [29].

У розрахунку непрямі витрати прийняти рівними 40% від льотних витрат:

$$E_{\text{нв}} = 0,4 E_{\text{лв}}.$$

$$E_{\text{нв}} = 0,4 \cdot 346 = 138,4 \text{ грн.}$$

Усього собівартість льотної години складе:

$$E_{\text{п.ч.}} = 14820 + 3260,4 + 63630 + 346 + 1730,8 + 605,8 + 285 + 138,4 = 84816,5 \text{ грн}$$

Собівартість перевезення вантажу до Одеси складе:

$$E_p = 2 \cdot 84816,5 \cdot 2,6 = 441046 \text{ грн}$$

Без урахування ПДВ та рівня рентабельності перевезення авіаційним транспортом значно дорожче.

Таким чином, можна зробити висновок, що якщо розглядати авіаційні перевезення засобами малої авіації, то вони мають високу собівартість, та не є конкурентоспроможними у порівнянні з розповсюдженим автомобільним транспортом.

Між тим, у авіаційного транспорту є однозначна перевага – це швидкість та надійність доставки вантажу, що у порівнянні з автомобільним транспортом може бути менше у 10-50 разів.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

У цій частині дипломного проекту Змішані перевезення вантажів за участю авіаційного транспорту в аспекті післявоєнного відновлення України аналізується характер потенційних небезпек, котрі підстерігають здобувача під час обробки статистичних даних. Враховуючи, що здобувач має тіж ризики, що і робітники, далі розглянемо загальні небезпеки [30].

Оптимальною транспортно-технологічною схемою доставки штучних вантажів за всіма критеріями є маршрут за участю авіаційного та автомобільного транспорту.

На сьогодні аеропорти України заблоковані й не виконують комерційні вантажні рейси, проте досі існує потреба у перевезенні на великі відстані різних товарів, що може забезпечити авіаційний транспорт, особливо коли мова іде про трансконтинентальні перельоти.

Далі в додатку А розглядаємо потенційні небезпеки котрі мають вплив на здобувача.

В Додатку Б запропоновано комплекс заходів направлених на усунення загальних небезпек.

В Додатку В розраховано рівень шкідливості та небезпечності виробничих середовищ і напружених умов праці, значення яких були заміряні в лабораторії дослідника [30].

В підрозділі з Охорони праці розглянуті питання з цивільного захисту.

Забезпечення стійкої роботи комунально-енергетичних систем промислового об'єкта.

Перебої у електрозабезпеченні може призвести до колапсу та припинення працездатності енергоспоживачів, найбільш потужними серед них є об'єкти промисловості та транспорту.

З метою забезпечення надійного електроживлення в умовах військових конфліктів на етапі проектування вважається за необхідне визначати не менше

двох джерел електроживлення будівель, споруд та відповідальних споживачів електричної енергії [31].

Основною вимогою до організації електропостачання є забезпечення у складі конкретного енергорайону мінімум двох генеруючих установок чи електростанцій котрі працюють на пізних типах палива чи енергії.

Системи енергомережі, розподільчі станції, системи диспетчеризації, управління, контролю, моніторингу, діагностики та електромережі мають розміщуватися розосереджено на місцевості.

З поміж іншого, слід зазначити, що не останнє місце у цьому процесі відіграють автономні резервні джерела електричної енергії. У якості котрих використовуються будь-які формовані джерела генерації електричної енергії, мобільні та блочні енергоблоки, альтернативні джерела енергії.

У населених пунктах, розташованих на берегах водойм, слід впроваджувати спеціальні пристрої для під'єднання до сувих електротехнічних систем та комплексів [31].

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження у магістерській роботі висвітлює ряд проблем, котрі вказують на низьку конкурентоспроможність української транспортної галузі, що є перешкодою для її розвитку та глобальної якісної трансформації. Окремо також слід зауважити щодо проблем транспортної галузі України пов'язаних з фізичним та технічним станом експлуатованих типів повітряних суден, автомобільного транспорту та їх транспортної інфраструктури. Тому є проблематика з низьким рівнем відповідності міжнародним стандартам та конкуренцією на ринку транспортних послуг. З поміж іншого, слід також зауважити факт правового режиму військового стану та збройного конфлікту на території України, результатом якого є пошкодження та руйнування транспортної інфраструктури, зменшуються обсяги оборотів транспортної галузі та її частка у ВВП.

Одним із сучасних та об'єктивно перспективних варіантів розвитку транспортної галузі України є впровадження та розвиток мультимодальних технологій при транспортуванні вантажів. В аспекті післявоєнного розвитку України одним із варіантів активного розвитку мультимодальних технологій може стати поєднання автомобільного та авіаційного транспорту. Проведений аналіз сучасного стану авіаційної інфраструктури та перспектив розвитку вказує на необхідність створення спеціалізованої мережі вертолітних майданчиків та авіаційних технічних баз з обслуговування типів вертольотів, що будуть експлуатуватися на території України та терміналів для короткочасного зберігання вантажів та автоматизованих процесів вантажно-розвантажувальних робіт.

У магістерській роботі запропоновано при формуванні підходів до розбудови мультимодальних вузлів розбудову вертолітних майданчиків та авіаційних технічних баз враховувати особливості регіонів України та спиратися на нормативно-правові норми не тільки державного рівня, а й міжнародного, що дозволить в подальшому використовувати мережу вертолітних майданчиків та авіаційних технічних баз на міжнародному рівні.

Такий підхід має на меті не тільки підвищити надійність експлуатації авіаційної та техніки, а й підвищити привабливість цього виду транспорту для вантажних та пасажирських перевезень.

Перелік використаних джерел

1. Acero, B., Saenz, M. J., & Luzzini, D. Introducing synchronomodality: One missing link between transportation and supply chain management. *Journal of Supply Chain Management*, 2022, 58(1), Pp. 51-64.
2. Beifert, A., & Prause, G. Integrating air cargo road feeder services into green transport corridors. In *Reliability and Statistics in Transportation and Communication: Selected Papers from the 18th International Conference on Reliability and Statistics in Transportation and Communication, RelStat'18*, 17-20 October 2018, Riga, Latvia 18. Pp. 409-420.
3. Containerization International Online (2023). Liner Shipping Connectivity Index (LSCI). <https://www.gica.global/activity/liner-shipping-connectivity-index-lsci>
4. Eurostat (2023). Modal split of air, sea, and inland freight transport. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tran_hv_ms_frmod/settings_1/table?lang=en
5. Gharehgozli, A., de Vries, H., & Decrauw, S. The role of standardization in European intermodal transportation. *Maritime Business Review*, 2019, № 4(2). Pp. 151-168.
6. Greaves, R. The Single European Transport Area and Sustainability of the transport industry. In *Sustainable and Efficient Transport*. 2019. Pp. 34-50.
7. World Bank (2023). Aggregated LPI 2012-2018. <https://lpi.worldbank.org>
8. Соколова О. Є. Концептуальні засади формування мультимодальної системи перевезення вантажів/ О. Соколова// журнал «Наукоємні технології», 2014. – № 1. – С. 114-118.
9. «Щодо шляхів розвитку мультимодальних (комбінованих) перевезень в Україні». Аналітична записка. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/599/>.
10. Науково-технічні дослідження у галузі транспорту: колективна монографія / за заг. ред. Д.В. Ломотька. – Академія технічних наук України. – Івано-Франківськ: Видавець Кушнір Г.М. – 2022. Т2. – 216 с.

11. Oleksii Kotov, Dmytro Obidin, Serhii Boiko, Maksym Pavlovskyi, Maryna Nozhnova The Problems of Ensuring the Efficiency and Competitiveness of the Ukrainian Transport Industry to Meet the Modern Challenges and Threats. *Khazar Journal of Humanities and Social Sciences*. *Khazar Journal of Humanities and Social Sciences (Special Issue)*: Vol. 26 No. 3. 2023. Pp.48-63.

12. Котов О.Б., Бойко С.М., Шарипенко Ю.М. Аспекти розвитку та впровадження мультимодальних технологій Транспортні технології та безпека дорожнього руху. Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції, Запоріжжя, 13–14 квітня 2023 р. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023. С. 69.

13. Бойко С.М., Котов О.Б., Шарипенко Ю.М. Передумови впровадження сучасних альтернативних видів палива в транспортній галузі України. Транспортні технології та безпека дорожнього руху. Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції, Запоріжжя, 13–14 квітня 2023 р. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023. С. 68.

14. Бойко С.М., Котов О.Б., Іщенко С.О., Гладкий Ю.М., Шарипенко Ю.В., Гвоздік С.Д. Особливості розвитку експлуатації повітряних суден малої авіації в контексті регіональних перевезень. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки Том 34 (73) № 5 2023. С. 10-15.

15. Підтримка інтеграції України до Транс-Європейської транспортної мережі ТЄМ-Т. РК7. Міжгалузеві питання. Мультимодальний транспорт. Заключний звіт 7.1. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.expresstrans.net/gruzak.html>.

16. Мультимодальні перевезення: сучасні технології. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.expresstrans.net/gruzak.html>.

17. І. З. Сторонянська Стале ендегенне зростання регіонів України в умовах децентралізації: монографія. Львів: ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України», 2019. 501 с.

18. Ю. О. Крихтіна Державна політика розвитку транспортної галузі України: теорія, методологія, практика: монографія. Харків: «Діса плюс», 2022. 336 с.
19. О.В. Ареф'єва Конкурентоспроможність підприємств у міжнародному цифровому просторі: монографія. Київ: НАУ, 2019. 342 с.
20. Державна служба статистики. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
21. Ширяєва С.В., Данківська К.І. Визначення параметрів транспортних вузлів // Науково-технічний збірник «Вісник Національного транспортного університету». Серія «Технічні науки», 2017. Вип. 1 (37). С. 452-458.
22. Ширяєва С.В. Основні складові мультимодальної транспортної мережі/ С.В. Ширяєва, К.І. Даньківська// Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». – Науково-технічний збірник. – К. : НТУ, 2015. – Вип. 1 (31). – С. 568–573.
23. Ширяєва С.В. Обґрунтування мультимодальної транспортно-маршрутної мережі України для вантажних перевезень / С.В. Ширяєва, К.І. Даньківська // Управління проектами, системний аналіз і логістика. – К.:НТУ, 2015. – Вип. 15. – С. 157–161.
24. О. І. Дмитрієва Мультимодальні перевезення як ключовий аспект розвитку транспортного потенціалу України. Інтернаука: міжнародний наук. журнал. Серія: Економічні науки, 2020. № 5 (37), Т. 2, С. 86–93.
25. Соколова О.Є. Теоретичні основи організації та розвитку мультимодальних перевезень в Україні. / О.Є. Соколова, Акімова Т.А., Сулима Л.О. // Економічний простір. – К. : НАУ, 2014. – Вип. 83 – С. 91–103.
26. Steadie Seifi M., Dellaert N. P., Nuijten W., Van Woensel T., & Raoufi R. Multimodal freight transportation planning: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 2014. 233 (1), pp. 1–15.
27. О. Є. Соколова Концептуальні засади формування мультимодальної системи перевезення вантажів. Наукоємні технології. 2014. № 1. С. 114-118.
28. Методичні вказівки до економічної частини дипломного проекту для студентів денної і заочної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні

технології (за видами)» / Укл. Кузькін О.Ф., Харченко Т.В., Васильєва Л.О., Лебідь Г.О. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 34 с.

29. Экономика гражданской авиации Украины. Монография. – К: Издательство "Феникс", 2004 – 667 с.

30. Лазуткін М. І., Журавель М. О. Дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості і напруженості праці : методичні вказівки до лабораторного заняття з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» : для студентів усіх спеціальностей та усіх форми навчання : Запоріжжя: ЗНТУ. Каф. ОП і НС, / Укл.: Лазуткін М. І., Журавель М. О. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 35 с.

31. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. [На заміну ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002 ; чинний від 2014-05-30]. – К.: МОЗ України, 2014. – 37 с. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>. (Державні санітарні норми та правила)

ДОДАТКИ

Додаток А

Аналіз потенційних небезпек

-дорожньо–транспортні пригоди (ДТП), які викликані технічною несправністю транспортного засобу, недотримання Правил дорожнього руху, неадекватною поінформованістю, щодо небезпечних перехресть, які призводять до травмування, а також до загибелі як водія, дослідника пасажирів, так і інших громадян;

-нервово-емоційне напруження при керуванні транспортом, яке виникає через постійну концентрацію уваги при роботі, а саме: різке гальмування, обгін, об'їзд та ускладнений проїзд регульованих та нерегульованих перехресть, переїзд залізничних шляхів, вхід в транспортний потік, виїзд з нього, прийняти гроші від пасажирів за проїзд, об'ява зупинок;

-при перевезенні небезпечного багажу як в літаку, так і на автотранспорті, можливо виникнення пожежі, отруєння інших пасажирів;

-при перевезенні вантажу на авто, а потім до літаку, упаковка вантажу може пошкодитися, що може привести до його розсипання і як наслідок – травмування людей та створення надзвичайної ситуації на літаку;

-на майданчиках для навантаження вантажів може відбутися падіння вантажу з-за різних висот розвантажувальних майданчиків та рівня кузова автомобіля. Це може призвести до травмування як робітників так і дослідника;

-перекидання та падіння вантажу з навантажувачів з-за невірного розташування вантажу на вилах, підймальних майданчиків, пошкодження обгортки вантажу та інше;

-при не задовільненому освітленні майданчика, на якому відбуваються вантажні роботи, можливо порушення технологічного процесу навантаження, що призведе до травмування робітників;

-при навантаженні вантажу в холодний період, робітники можуть отримати переохолодження та захворіти;

-в ангарах можливо виникнення пожежі. Причиною виникнення не задовільнений нагляд за електроустаткуванням і проводами, опалювальними пристроями, що призводить до перевантажень, утворення іскор та загорання;

-важкість праці, яка характеризується для робітників зайнятих на вантажних операціях, фізичними навантаженнями, а також масою вантажу, яку доводиться піднімати та переносити. Важкість праці приводить до втоми, і, як наслідок, травмам;

-при обробці статистичних даних на комп'ютері можливе виникнення важкості та напруженості праці, та можуть діяти інші фактори санітарно-гігієнічного характеру (освітлення, мікроклімат, шум та інші).

Додаток Б

Заходи по забезпеченню безпеки

При роботі на лінії водій повинен виконувати вимоги НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті». Для попередження ДТП необхідно проводити передрейсовий технічний огляд автобуса, з відміткою головного механіка у шляховому листі. Перед виїздом водій повинен пройти медичний огляд. Пройти інструктаж з охорони праці, з розгляданням особливо небезпечних діляниць маршруту.

Для запобігання втоми водія треба дотримуватися Положення про робочий час і час відпочинку водія автобуса. Перерва для відпочинку та харчування надається тривалістю не менш 45 хвилин і не більш 2 годин, як правило, не пізніше ніж через 4 години після початку роботи.

Для попередження падіння вантажу з навантажувача та підйимального майданчика необхідно вантаж розміщувати по центру вил, майданчика витримувати центр ваги, не перевантажувати вантажник. Слідкувати за упаковкою вантажу на предмет пошкодження упаковки. НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт».

Згідно НПОАП 63.21-1.22-07 «Правила охорони праці під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт на транспорті» переміщення вантажу масою більш ніж 20 кг здійснюється за допомогою підйомно-транспортних засобів механізації, а також переміщення вантажу на відстань більш 25 м повинно бути механізовано.

Для запобігання наїздів на вантажників при розвантаженні вантажу (з літака), необхідно розвантажуватися тільки на майданчиках для цього обладнаних. Якщо нема такої можливості, треба огородити місце розвантаження знаками. НПАОП 0-00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт».

Товари повинні бути упаковані таким чином, щоб гарантувати їх безпечне транспортування за звичайних умов перевезення і обробки. Кожне

місце вантажу повинне бути промарковане з нанесенням назви і повної поштової адреси вантажовідправника і вантажоодержувача.

Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці

Для запобігання переохолодження в холодний період часу, робітники повинні бути одягнуті в теплий одяг та взуття. Обов'язково повинні бути спеціальні кімнати для обігріву робітників, сушіння одягу. відповідно ДСТУ 7339:2011 «Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту».

Для забезпечення нормативного рівня освітленості на складах, при навантаженні вантажу, передбачається, відповідно ДБН В.2.5-28-2018 «Природне та штучне освітлення», застосування лампи типу ДРЛ-400, які мають високу світлову віддачу, тривалий термін служби та стійкість до коливань мережевої напруги міцністю 100 кВт. Висота підвісу буде більш 6 м. Робоча освітленість становить 60 лк.

Додаток В

В рамках дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості та напруженості праці були проведені відповідні виміри мікроклімату, освітлення, рівня шуму та інші у лабораторії де є ПК.

Далі було оброблено та внесені до та б.1.

Таблиця В.1 - Результати оцінювання за бальною шкалою

Фактор (показник)	Виміряні показники, $P_{\text{вим.}}$	Час дії, год.	ГДК, ГДР, показники $P_{\text{доп.}}$	$X_{\text{визн.}}$ бали	Клас умов праці	X_i бали
1	2	3	4	5	6	7
Мікроклімат за ТНС-індексом, $t, ^\circ C$	29	10	22-25.1	3.2	3.3	3
Освітленість приміщення $E, \text{лк}$	150	9	200	-	3.2	2
Розряд і підрозряд зорових робіт, Z_{op}	Б-2	-	-	-	-	-
Рівень шуму $L, \text{дБА}$	109	6	60	-	3.3	2.25
Загальні енергозатрати організму, Bt	340	6	290	0.87	3.2	2
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	61000	6	40000	1.14		
Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	80	6	75	0.8		
Тривалість робочого дня, год.	9	9	8	0.18		

Розрахунковий коефіцієнт $X_{\text{визн.}}$ при оцінка мікроклімату розраховується в балах, за формулою [30]:

$$X_{\text{визн.}} = \frac{1 \cdot t_1 + 2 \cdot t_2 + 3 \cdot t_3 + 4 \cdot t_4}{T},$$

де t_1, t_2, t_3, t_4 - час дії фактору на відповідному ступені 3 класу, год.;

T - тривалість робочої зміни, год.;

1, 2, 3, 4 - ступені 3 класу (шкідливі умови праці).

$$X_{\text{визн.}} = \frac{3 \cdot 8}{8} = 3$$

Загальні енерговитрати організму [30]:

$$X_{\text{виз}} = \frac{P_{\text{виз}} \cdot T \cdot K_{\text{знач}}}{8 \cdot P_{\text{дон}}},$$

де $P_{\text{виз}}$ – виміряні показники важкості та напруженості праці;

T – час дії показника важкості та напруженості праці;

$K_{\text{знач}}$ – коефіцієнт значимості показника, для основних показників $K_{\text{знач}} = 1,0$, для допоміжних $K_{\text{знач}} = 0,15$;

8 – тривалість робочої зміни, год.;

$P_{\text{дон}}$ – допустимі рівні показників важкості та напруженості праці;

$$X_{\text{виз}} = \frac{340 \cdot 6 \cdot 1}{8 \cdot 290} = 0.87$$

Стереотипні робочі рухи:

$$X_{\text{виз}} = \frac{61000 \cdot 6 \cdot 1}{8 \cdot 4000} = 1.14$$

Тривалість зосередженої уваги:

$$X_{\text{виз}} = \frac{80 \cdot 6 \cdot 1}{8 \cdot 75} = 0.8$$

Тривалість робочого часу:

$$X_{\text{виз}} = \frac{9 \cdot 9 \cdot 0.15}{8 \cdot 8} = 0.18$$

Сума всіх коефіцієнтів:

$$X_{\text{сум}} = \sum_{i=1}^n x_i$$

$$X_{\text{сум}} = 0.87 + 1.14 + 0.8 + 0.18 = 2.99$$

Для визначення конкретного розміру доплати, умови праці оцінюємо по сумі значень X_i , по формулі [31].

$$X_{\text{факт}} = \sum_{i=1}^n x_i$$

$$X_{\text{сум}} = 3 + 2 + 2.25 + 2 = 9.25$$

На підставі результатів загальної гігієнічної оцінки умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, а також дослідження фактичного стану умов праці робимо висновки та пропозиції:

1 Умови, важкості та напруженості праці на робочому місці, згідно результатів досліджень, належать до 3 класу, 2 ступеню (особливо важкі та особливо шкідливі умови праці), що не відповідає вимогам Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» до даного робочого місця;

2 Відповідно до класифікації умови, важкість та напруженість праці дослідника належать до категорії Іб, тому необхідно привести ці умови у відповідність до нормативних значень, які відповідають оптимальним параметрам для категорії Іб, а саме [30]:

– мікрокліматичні умови, за інтегральним показником теплового навантаження середовища - ТНС-індексом - 22-25,1°C;

– освітленість приміщення для роботи з дисплеями й відеотерміналами відповідає розряду зорових робіт Б-2, нормована загальна освітленість якого, на робочих столах – $E = 200$ лк;

- рівень шуму в робочий зоні ЦЗЛ – 60 дБА;
- загальні енергозатрати організму, до 290 Вт;
- стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук), до 40000;
- тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни), до 75%;
- тривалість робочого дня, 8 год.

3 Для приведення умов, важкості та напруженості праці до вищезазначених показників необхідно передбачити комплекс заходів які забезпечать нормалізацію умов праці, наприклад:

- для приведення мікрокліматичних умов до відповідності, необхідно забезпечити припливно-витяжну механічну вентиляцію та кондиціонування приміщення;

- збільшити кількість освітлювальних приладів, щоб загальна освітленість приміщення становила 200 лк.

- для зниження рівня шуму в робочий зоні дослідників де є ПК необхідно замість матричних принтерів застосувати лазерні; з метою зниження зовнішнього шуму замінити вікна на пластикові з трикамерним склопакетом;

- для зменшення загальних енергозатрати організму, необхідно скоротити тривалість робочого дня до 8 год;

- для зменшення напруженості праці від стереотипних рухів за зміну при локальному навантаженні кистей рук та пальців необхідно передбачити перерви, не менш 15 хвилин, кожні 1-2 години;

- для зменшення тривалості зосередження уваги, необхідно скоротити тривалість робочого дня, передбачити додаткові перерви.

4 Якщо, з об'єктивних причин, вищезазначені заходи неможливо виконати, необхідно забезпечити доплати до тарифної ставки (окладу) [31] за особливо шкідливі та особливо важкі умови праці, у розмірі 20 %.