

Вінницький національний технічний університет  
Факультет машинобудування та транспорту  
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**«Удосконалення транспортно-експедиторської роботи товариства з обмеженою відповідальністю «АН-Транс» при міжнародних перевезеннях вантажів»**

Виконав: студент 2-го курсу, групи 1ТТ-20м спеціальності 275 – Транспортні технології (за видами), спеціалізація 275.03 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

\_\_\_\_\_ Андреев А.К.

Керівник: к.т.н., доцент каф. АТМ  
\_\_\_\_\_ Цимбал С.В.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

Опонент: д.т.н., професор каф. ГМ  
\_\_\_\_\_ Іскович-Лотоцький Р.Д.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

Допущено до захисту  
Завідувач кафедри АТМ

\_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Цимбал С.В.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

Вінниця ВНТУ – 2021 рік

Вінницький національний технічний університет  
Факультет машинобудування та транспорту  
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Рівень вищої освіти II-й (магістерський)  
Галузь знань – 27 – Транспорт  
Спеціальність 275 – Транспортні технології (за видами)  
Спеціалізація 275.03 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті)  
Освітньо-професійна програма – Транспортні технології на автомобільному транспорті

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
завідувач кафедри АТМ  
к.т.н., доцент Цимбал С.В.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 року

**ЗАВДАННЯ**  
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Андрєєву Артуру Костянтиновичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення транспортно-експедиторської роботи товариства з обмеженою відповідальністю «АН-Транс» при міжнародних перевезеннях вантажів, керівник роботи Цимбал Сергій Володимирович, к.т.н., доцент, затверджені наказом ВНТУ від «24» вересня 2021 року № 277.

2. Строк подання студентом роботи: 08.12.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи: Вимоги до конструкції та експлуатації автотранспортних засобів (діючі міжнародні, державні, галузеві стандарти та технічні умови заводів-виробників автомобільної техніки); законодавство України в галузі безпеки руху, охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях; структура автопарку підприємства; район експлуатації автомобілів – Україна та європейські країни; досліджувані моделі АТЗ – автомобілі ТОВ «АН-Транс»; об'єкт дослідження – процес доставки вантажів у міжнародному сполученні.

4. Зміст текстової частини:

1 Загальна характеристика діяльності ТОВ «АН-ТРАНС».

2 Дослідження характеристик процесу транспортно-експедиторського обслуговування.

3 Підвищення ефективності транспортно-експедиторської діяльності підприємства при міжнародних перевезеннях вантажів.

4 Ефективність науково-дослідницьких рішень.

5 Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1-2 Тема, мета та завдання дослідження.

3 Характеристика ринку транспортно-логістичних послуг.

4 Характеристика діяльності ТОВ «АН-ТРАНС».

5 Перевезення вантажів автомобілями ТОВ «АН-ТРАНС».

6 Аналіз динаміки попиту на перевезення

7 Дослідження характеристик транспортного процесу.

8 Дослідження характеристик транспортно-експедиторського обслуговування.

9 Експертна оцінка ефективності співпраці з країнами-постачальниками.

10 Оцінка умов співпраці з країнами-постачальниками.

11 Показники маршруту перевезення м. Гельсінкі – м. Львів.

12 Ефективність науково-дослідницьких рішень.

13 Висновки.

#### 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розв'язання основної задачі	Цимбал С.В., доцент кафедри АТМ		
Економічна частина	Макарова Т.В., доцент кафедри АТМ		
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	Дембіцька С.В., професор кафедри БЖДПБ		

7. Дата видачі завдання « 27 » вересня 2021 р.

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вивчення об'єкту та предмету дослідження	27.09-04.10.2021	
2	Аналіз відомих рішень, постановка задач	27.09-04.10.2021	
3	Обґрунтування методів досліджень	27.09-04.10.2021	
4	Розв'язання поставлених задач	05.10-15.11.2021	
5	Формування висновків по роботі, наукової новизни, практичної цінності результатів	16.11-30.11.2021	
6	Виконання розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях»	08.11-21.11.2021	
7	Виконання розділу «Економічна частина»	08.11-21.11.2021	
8	Нормоконтроль МКР	01.12-08.12.2021	
9	Попередній захист МКР	09.12-10.12.2021	
10	Рецензування МКР	13.12-17.12.2021	
11	Захист МКР	20.12-24.12.2021	

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Андрєєв А.К.

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Цимбал С.В.

## АНОТАЦІЯ

УДК 656.13.072

Андреев А.К. Удосконалення транспортно-експедиторської роботи товариства з обмеженою відповідальністю «АН-Транс» при міжнародних перевезеннях вантажів. Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 275 – транспортні технології (за видами), спеціалізації 275.03 – транспортні технології (на автомобільному транспорті), освітня програма – транспортні технології на автомобільному транспорті. Вінниця: ВНТУ, 2021. 101 с.

На укр.мові. Бібліогр.: 22 назви; рис.: 19; табл.51.

Магістерська кваліфікаційна робота присвячена актуальним питання організації транспортно-експедиторського обслуговування споживачів при доставці вантажів у міжнародному сполученні.

Мета роботи – підвищення ефективності транспортно-експедиторського обслуговування при виконанні міжнародних автомобільних перевезень.

Предмет дослідження – закономірності впливу транспортно-експедиторського обслуговування на ефективність роботи підприємства.

Задачі дослідження:

1. Аналіз діяльності ТОВ «АН-Транс».
2. Дослідження характеристик транспортного процесу та операцій з приймання замовлень на транспортно-експедиторське обслуговування.
3. Експертна оцінка ефективності співпраці з країнами-постачальниками.
4. Розробка маршруту руху автотранспортного засобу у сполученні м. Гельсінкі – м. Львів.
5. Визначення необхідної кількості менеджерів транспортно-експедиторського відділу для роботи з клієнтами.

Ключові слова: міжнародні перевезення, маршрут руху, транспортно-експедиторська діяльність, аналіз, ефективність.

## ABSTRACT

UDC 656.13.072

Andreev A.K. Improving the transport and forwarding work of the limited liability company "AN-Trans" in the international transportation of goods. Master's degree in specialty 275 - transport technology (by type), specialization 275.03 - transport technology (by road), educational program - transport technology by road. Vinnytsia: VNTU, 2021. 101 p.

In Ukrainian. Bibliogr.: 22 titles; fig.: 19; table 51.

The master's qualification work is devoted to topical issues of organization of transport and forwarding services for consumers in the delivery of goods in international traffic.

The purpose of the work is to increase the efficiency of freight forwarding services in the performance of international road transport.

The subject of research - patterns of influence of transport and forwarding services on the efficiency of the enterprise.

Research objectives:

1. Analysis of the activities of AN-Trans LLC.
2. Research of characteristics of transport process and operations on acceptance of orders for transport and forwarding service.
3. Expert assessment of the effectiveness of cooperation with supplier countries.
4. Development of the route of movement of the motor vehicle in the connection of Helsinki - Lviv.
5. Determining the required number of managers of the freight forwarding department to work with clients.

Key words: international transportation, traffic route, freight forwarding activity, analysis, efficiency.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «АН-ТРАНС»...	7
1.1 Характеристика ТОВ «АН-Транс».....	7
1.2 Теоретичне підґрунтя залучення транспортно-експедиторських підприємств.....	10
1.3 Оцінка ефективності логістики за методологією Всесвітнього банку..	15
1.4 Характеристика ринку транспортно-логістичних послуг.....	16
1.5 Висновки до розділу 1.....	20
2 ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ.....	21
2.1 Аналіз динаміки попиту на перевезення.....	21
2.2 Дослідження характеристик транспортного процесу.....	24
2.3 Статистичне дослідження операцій із прийняття замовлення на перевезення.....	32
2.4 Висновки до розділу 2.....	37
3 ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ПРИ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ ВАНТАЖІВ.....	38
3.1 Експертна оцінка ефективності співпраці з країнами-постачальниками.....	38
3.2 Визначення оптимального часу виконання зовнішньоторговельної операції з потенційними країнами-партнерами.....	39
3.3 Оцінка умов співпраці з країнами-постачальниками.....	44
3.4 Розробка маршруту перевезення м. Гельсінкі – м. Львів.....	54
3.5 Витрати на виконання міжнародного рейсу.....	57
3.6 Висновки до розділу 3.....	68

	2
4 ЕФЕКТИВНІСТЬ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ РІШЕНЬ.....	69
4.1 Оцінка ефективності кадрового забезпечення транспортно- експедиторського підприємства.....	69
4.2 Визначення рівня якості транспортно-експедиторських послуг, які надаються підприємством.....	74
4.3 Висновки до розділу 4.....	78
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	79
5.1 Технічні рішення щодо безпечного виконання роботи.....	79
5.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії.....	84
5.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	93
ВИСНОВКИ.....	96
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	98
ДОДАТКИ.....	101
Додаток А. Технічне завдання	
Додаток Б. Ілюстративний матеріал	



## ВСТУП

**Актуальність теми.** Транспорт є складовою частиною світового господарства, що постійно розвивається та відображає зміни, які відбуваються у світовому виробничому процесі та обміні. Забезпечуючи переміщення вантажів та людей, транспорт вносить значний вклад у розвиток зовнішньоекономічних, науково-технічних, культурних та інших міжнародних зв'язків. Інтеграція транспортного комплексу України до Європейської транспортної системи вимагає формування умов та сприяння у виконанні національних та міжнародних програм науково – технічного прогресу в галузі транспорту, створення та вдосконалення наукових технологій для високотехнологічних та комп'ютеризованих виробництв майбутнього, їх комплексної автоматизації, широкої інформатизації, охорони навколишнього середовища тощо. Транспорт в національних масштабах являється ключовою ланкою соціально-економічної системи держави і належить до стратегічно важливих галузей національної економіки, без ефективної роботи якої неможливе подальше підвищення добробуту суспільства. Пріоритетною ознакою національної транспортної політики є становлення національного ринку транспортних послуг. Транспортні послуги потрібно розглядати як сукупність послуг, пов'язаних з фізичним переміщенням у просторі вантажів.

Ринок транспортних послуг являє собою сферу здійснення перевезень, технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів, допоміжних та інших видів робіт (послуг), пов'язаних із перевезеннями. Він існує в єдності з товарним ринком і є одним з його різновидів, що розвивається відповідно до загальних законів ринкової економіки. В міру ускладнення виробництва та забезпечення ринку товарами зростає й попит на транспортні послуги.

Міжнародні транспортні послуги, будучи специфічним товаром, продаються і купуються на міжнародних транспортних ринках, що розрізняються залежно від видів транспорту, географічних районів



перевезення і видів перевезених вантажів. Міжнародні транспортні ринки функціонують за принципом ринкових відносин. Основними критеріями вибору тих чи інших підприємств, що надають послуги пов'язаних з перевезеннями є: ціна, якість, надійність, зручні користування та не менш важливим для міжнародного ринку - репутація підприємства. Для забезпечення конкурентоспроможність національних перевізників на міжнародних транспортних ринків є необхідним забезпечення достатнього рівня зазначених критеріїв.

Автомобільний транспорт являється одним з найрозвинутіших видів транспорту України. Безумовною сферою його використання є перевезення вантажів та пасажирів на порівняно невеликі відстані. Проте за певних умов економічно доцільно виконувати автомобільні перевезення на сотні і навіть тисячі кілометрів (особливо цінних вантажів, товарів, які швидко псується або потребують суворого дотримання термінів доставки). Все ширше автомобільний транспорт використовується в міжміських та міжнародних перевезеннях. Автомобільний транспорт займає особливе місце як зв'язуюча ланка між постачальниками, споживачами та різними видами транспорту – він забезпечує доставку вантажів з перевантажувальних пунктів (залізничних станцій, річкових, морських і авіаційних портів) до вантажоодержувачів і від вантажовідправників до перевантажувальних пунктів.

Сьогодні на ринку автотранспортних послуг здійснюють діяльність більше 126,6 тисяч перевізників, які використовують більше 400 тисяч транспортних засобів. Перевезення вантажів здійснюють 62,4 тисяч перевізників у використанні яких знаходяться 219,1 тисяча вантажних автомобілів. Автомобільний транспорт є найзручнішим і найефективнішим видом транспорту, але постійне зростання чисельності транспортних засобів призводить до постійного росту інтенсивності дорожнього руху. Для ефективного функціонування цього виду транспорту необхідна відповідність дорожніх умов транспортним потокам.

Автомобільний транспорт в порівнянні з іншими видами транспорту має такі переваги: не залежить від пори року, часу доби, погодних умов; висока швидкість доставки вантажів; здатність перевозити будь-які види вантажів; висока надійність транспортного обслуговування; високу мобільність; перевезення згідно з принципом «від дверей до дверей».

Дана робота присвячена актуальним питанням організації транспортно-експедиторського обслуговування споживачів при доставці вантажів у міжнародному сполученні.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Напрямок досліджень відповідає Транспортній стратегії України на період до 2030 р., яку було схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р. Дослідження за темою роботи належать до основних напрямів наукових досліджень кафедри "Автомобілі та транспортний менеджмент" Вінницького національного технічного університету.

**Мета та задачі дослідження.** Метою даного дослідження є підвищення ефективності транспортно-експедиторського обслуговування при виконанні міжнародних автомобільних перевезень.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити основні задачі дослідження:

1. Аналіз діяльності ТОВ «АН-Транс».
2. Дослідження характеристик транспортного процесу та операцій з приймання замовлень на транспортно-експедиторське обслуговування.
3. Експертна оцінка ефективності співпраці з країнами-постачальниками.
4. Розробка маршруту руху автотранспортного засобу у сполученні м. Гельсінкі – м. Львів.
5. Визначення необхідної кількості менеджерів транспортно-експедиторського відділу для роботи з клієнтами.

**Предметом дослідження** є закономірності впливу транспортно-експедиторського обслуговування на ефективність роботи підприємства.

В якості об'єкту дослідження розглядається процес доставки вантажів у міжнародному сполученні.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети в роботі використані такі методи: методи наукової ідентифікації, зіставно-порівняльного аналізу та абстрактно-логічний метод, положення теорії системного аналізу та стратегічного управління, метод експертного опитування, метод аналізу ієрархій, теорія виробничих процесів і систем на автомобільному транспорті, графічні моделі Mathcad, теорії ймовірностей та математичної статистики, управлінського обліку.

**Новизна одержаних результатів.** В магістерській дипломній роботі розроблено заходи щодо підвищення ефективності виконання перевезень у міжнародному сполученні, що дозволить підприємству підвищити рівень конкурентоспроможності на ринку транспортних послуг.

**Практичне значення одержаних результатів** роботи полягає в тому, що було розроблено маршрут руху автотранспортного засобу у сполученні м. Гельсінкі (Фінляндія) – м. Львів (Україна). Встановлено, що загальні витрати на виконання міжнародного рейсу становлять 2368,7 євро. Собівартість 1 км пробігу становить 1,71 євро. Собівартість 1 ткм виконаної транспортної роботи становить 0,14 євро. При визначенні оптимальної кількості експедиторів для роботи зі споживачами послуг керівництво підприємства має враховувати кількісні та якісні показники їх діяльності, але найбільш важливим аспектом функціонування будь-якої комерційної організації, звісно, є фінансові показники.

**Апробація результатів роботи на наукових конференціях.** Основні положення магістерської роботи доповідалися і обговорювалися на Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (м. Вінниця, 2021 [22] р.)

**Публікації.** Матеріали магістерської роботи висвітлені у 1 опублікованій науковій праці апробаційного характеру.

# 1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «АН-ТРАНС»

## 1.1 Характеристика ТОВ «АН-Транс»

Товариство з обмеженою відповідальністю «АН-Транс» засноване у грудні місяці 2001 року. Основними видами діяльності підприємства є перевезення вантажів та транспортно-експедиційна діяльність, мета якої – організація доставки вантажу від складів вантажовідправника до складів вантажоодержувачів з визволенням відправників та одержувачів від функцій, пов'язаних із процесом перевезень – отримання вантажу в пункті відправлення, здача вантажу – в пункті призначення. Підприємство знаходиться в місті Києві за адресою: м. Київ, вул. Дніпропетровська, 22"б".

У своїй діяльності дане підприємство керується діючим законодавством, статутом та рішенням основних органів підприємства. Галузь вищевказаного підприємства – транспорт, вид діяльності – транспортне обслуговування і відповідно предметом діяльності ТОВ «АН-Транс» є: перевезення вантажів транспортними засобами іноземного виробництва у міжнародному сполученні; надання транспортно – експедиційних послуг; виконання технічного обслуговування і ремонт вантажних автомобілів, забезпечення відповідного технічного стану транспортних засобів, що задіяні в дорожньому русі, встановленим нормам безпеки.

ТОВ «АН-Транс» – це компанія, що динамічно розвивається, займається автомобільними, залізничними, авіаційними та морськими перевезеннями. Великий досвід здійснення міжнародних автомобільних перевезень дозволяє ТОВ «АН-Транс» не лише виконувати, але і передбачати всі вимоги і побажання клієнта. Одне з основних достоїнств здійснюваних ТОВ «АН-Транс» послуг це контроль руху вантажу на кожному етапі перевезення і точне дотримання термінів доставки. За час свого розвитку ТОВ «АН-Транс» удалося налагодити міцні партнерські відносини з великою кількістю

європейських транспортних компаній. Це дозволяє мати перевірених надійних партнерів і надавати послуги високого рівня навіть для обслуговування складних міжнародних напрямів. Всі водії, що виконують перевезення, це – професіонали високого класу з багатолітнім досвідом міжнародних рейсів.

Компанія здійснює перевезення комплектних вантажів, генеральних вантажів, негабаритів і великовагових вантажів, наливних та насипних вантажів, небезпечних вантажів, вантажів, що вимагають дотримання температурного режиму, а також збірних вантажів. На рис. 1.1 наведена структура вантажів, що перевозяться.

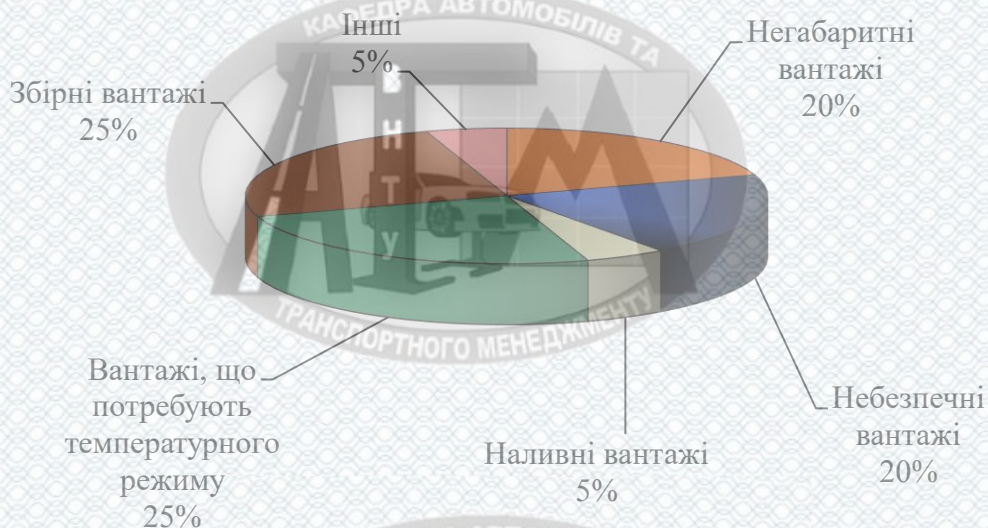


Рисунок 1.1 – Структура вантажів, що перевозяться

Компанія готова здійснити транспортування вантажів з використанням різних видів транспорту з будь-якої точки світу. При цьому виконує розробку оптимального маршруту доставки, організацію супутніх послуг впродовж всього ланцюжка доставки без участі вантажовласника, організацію в рамках одного маршруту всіх можливих видів транспорту: морського, річкового, наземного і повітряного.

Як ми вже й казали підприємство займається перевезеннями переважно в міжнародному сполучення. Імпорт вантажів здійснюється переважно з Росії, Німеччини, Нідерланди та Чехії, Польщі, а експорт – в Росію. На рис. 1.2 наведена географічна структура перевезень підприємства.

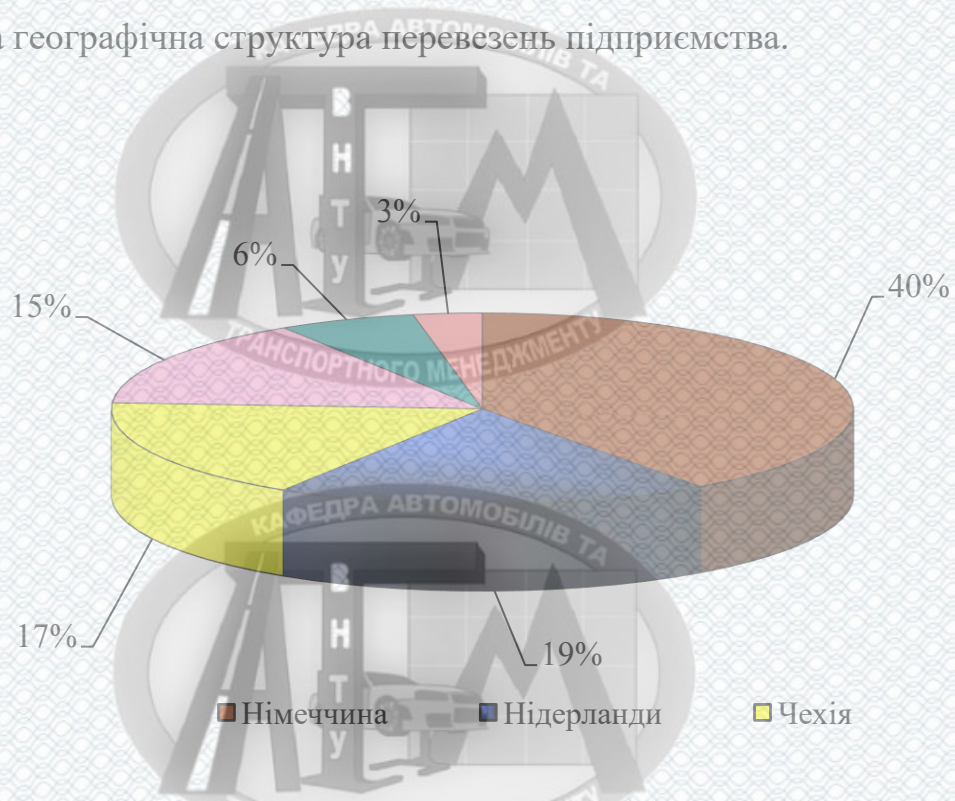


Рисунок 1.2 – Географічна структура перевезень

Компанія займається наданням послуг з організації залізничних перевезень по території Росії, України, Казахстану, а саме: організацією перевезень в рефрижераторних секціях, організацією перевезень в піввагонах і на платформах, організацією перевезень вантажів негабаритів, організацією перевезень в контейнерах, у тому числі великотоннажних, організацією перевезень в поштово-багажних вагонах, організацією перевезень в критих вагонах, організацією перевезень в ізотермічних вагонах, проводить моніторинг руху вантажу в режимі реального часу.

Крім того, компанія надає такі послуги: мультимодальні перевезення; експедирування в порту, морські перевезення, авіа перевезення, вантажні автомобільні перевезення, залізничні перевезення, митне оформлення,

перевезення дрібних партій вантажів, перевезення негабаритних вантажів, перевезення в танк контейнерах і флексі-танках.

## 1.2 Теоретичне підґрунтя залучення транспортно-експедиторських підприємств

В більшості випадків фірми-виробники вдаються до послуг спеціалізованих транспортних фірм, тому надалі ми розглядатимемо саме цю альтернативу.

Логістичні процедури вибору включають:

- вибір виду транспортування (іноді званий в спеціальній літературі способом перевезення або системою доставки вантажів);
- вибір виду (або декількох видів) транспорту;
- вибір основних і допоміжних логістичних посередників в транспортуванні.

Всі вказані процедури виконуються на основі одного або системи критеріїв при дотриманні заданих обмежень. Ці обмеження обумовлені або цільовими функціями зовнішніх логістичних систем або чинниками що оточує макро- і мікроекономічного середовища. Наприклад, в системі дистрибуції обмеження можуть накладатися на час доставки, витрати на транспортування, збереження вантажу, дислокацію складів в яких здійснюється складування або перевалювання вантажу на інший вид транспорту і т.п.

Появі великої кількості транспортно-експедиційних фірм на ринку сприяло наявність позитивних факторів, що сприяють збільшенню кількості таких компаній (табл. 1.1.).



Таблиця 1.1 – Фактори впливу на транспортно-експедиторську діяльність

Позитивні фактори	Негативні фактори
Збереження високих темпів економічного росту	Складність входження на ринок – дуже висока конкуренція
Позитивна динаміка промислового виробництва та роздрібного товарообігу	Експансія міжнародних логістичних компаній
Відхід від спеціалізованих послуг і концентрація на наданні закінчених логістичних рішень	Тенденції до укрупнення в галузі через угоди по злиттю та поглинанню
Підвищення попиту на аутсорсинг транспортно-логістичних функцій	Прагнення замовника мінімізувати витрати, небажання довірити усі питання логістики спеціалізованим компаніям
	Зростання цін на паливно-мастильні матеріали

Транспортно-експедиторські посередники є невід’ємною складовою транспортного процесу, від якої залежить ефективність діяльності всього транспортного ланцюга. Розвиток ринкових відносин в Україні сприяє збільшенню загальної кількості транспортно-експедиторських підприємств та урізноманітнює ознаки їх класифікації. Прихід іноземних компаній - експедиторів посилив конкуренцію на українському ринку транспортно-експедиторських послуг та актуальність проблеми підвищення конкурентоздатності ТЕП.

Дослідження становлення транспортно-експедиторської діяльності на території України дозволило охарактеризувати сучасні тенденції даного ринку та причини наявних проблем. Серед них: закритість та непрозорість ринку логістичних послуг, відсутність належного законодавчого регулювання. Звертає на себе увагу вузька спеціалізація більшості ТЕП. Компанії, які б надавали комплексні послуги з логістики, практично відсутні, хоча на сьогоднішній день в Україні на ринку транспортної логістики спостерігається збільшення попиту на комплексне обслуговування. Наслідком цього є приклади диверсифікації функцій транспортно-експедиторських підприємств.



На основі аналізу нормативних документів та власних досліджень пропонується система класифікації транспортно-експедиторських підприємств (рис. 1.3).

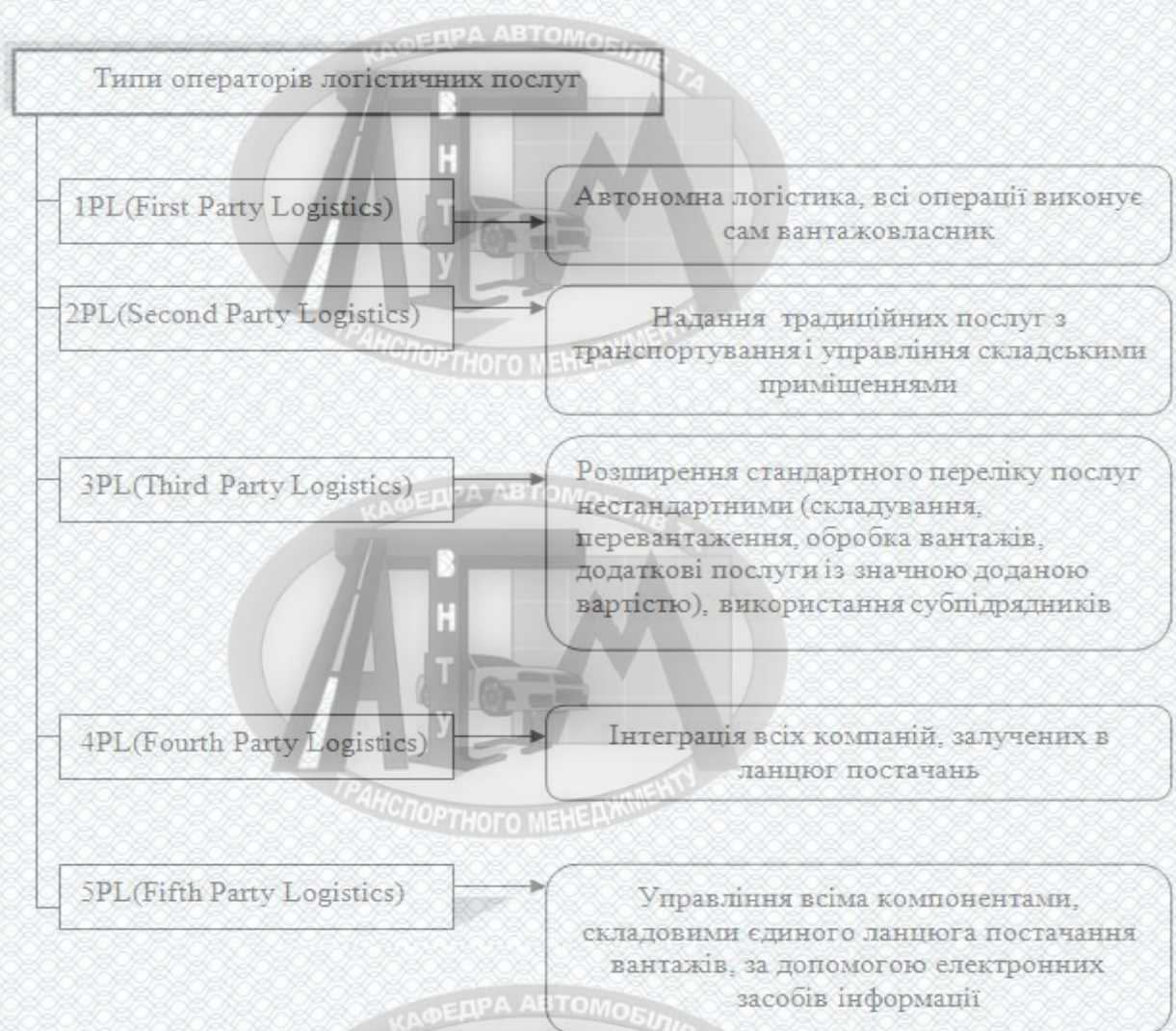


Рисунок 1.3 – Класифікація типів операторів логістичних послуг в ЄС

В Україні переважна більшість компаній є традиційними логістичними операторами, в той час як зарубіжні компанії виконують функції 3PL-провайдерів, що збільшує їх конкурентні переваги по відношенню до вітчизняних. 3PL - провайдер це підприємство, яке надає клієнтам комплексний логістичний сервіс. Такі компанії беруть під свій контроль декілька або всі логістичні функції, що дозволяє комплексно управляти окремим бізнес-процесом.

Для того, щоб вітчизняні ТЕРП забезпечили собі конкурентні переваги, вони мають набути статусу 3PL-провайдерів, тим більше що на такі послуги є значний обсяг незадоволеного попиту.

Інтеграція вантажних автоперевезень в концепцію «точно в строк», яку використовують виробничі підприємства, привела до тісних партнерських відносин підприємств транспортної і виробничої сфер. В рамках цієї концепції вантажі розподіляються для виробничих цілей вже на шляху прямування, тому необхідно мати постійне уявлення про стан транспортування. Звідси витікають і нові вимоги, що пред'являються до автомобільних вантажоперевезень, де раніше, на відміну від інших видів транспортувань, не було прийнято постійно стежити за ходом транспортування між місцями навантаження і розвантаження.

На базі власного складського обладнання багато експедиторів реалізують сьогодні такі завдання, як консолідація вантажів, їх розподіл і проміжне складування і упаковка. В рамках реалізації вантажоперевезень виконуються завдання по забезпеченню надійності навантажень і збереженню якості вантажів. Перелік пропозицій послуг, що надаються, доповнюється виконанням різних комерційних завдань, таких, як митне очищення, отримання платежів, страхівка і ведення розрахунків. Які переваги можуть утворитися в ході такої співпраці і які передумови слід для цього створити експедиторові, видно з таблиці 1.2 на прикладі одного постачальника.

Таблиця 1.2 – Переваги використання експедиторських послуг транспортними підприємствами при зовнішньоекономічних операціях

Переваги	Передумови
1	2
Прискорення оборотності капіталу транспортних підприємств	Прискорення вантажообігу та скорочення питомих транспортних витрат підприємств

Продовження таблиці 1.2

1	2
Підвищення надійності поставок	Використання експедитором інформаційних і комунікаційних технологій, що пов'язані з перевезенням, обробкою, зберіганням вантажів, охоплення усієї системи управління переміщенням вантажів
Прискорення оборотності капіталу транспортних підприємств	Прискорення вантажообігу та скорочення питомих транспортних витрат підприємств
Зменшення транспортних витрат за рахунок об'єднання відправок декількох клієнтів і застосування змішаних перевезень	Розміщення складів експедитора в безпосередній близькості від споживача і транспортного вузла
Відмова від власного складського господарства	Гнучка пропозиція по використанню складських потужностей і персоналу
Переведення постійних витрат на обслуговування складського господарства і на персонал в змінні витрати	Надання кваліфікованого персоналу для контролю надходження та просування товару на складі, проведення робіт по комісіонуванню
Зменшення фізичних та інформаційних місць стиковок	Надійний і потужний парк транспортних засобів для поставки в режимі ЛТ, використання систем навігації
Використання інформаційних ресурсів експедитора	Потужна система електронної обробки даних для управління інформаційним потоком між постачальником, споживачем, перевізником і експедитором
Використання специфічних ноу-хау експедитора	Запит в діалоговому режимі про наявність запасів, рух вантажу, дефіцит комплекту-ючих, блокованих для контролю якості, резервуванні та наявності складських місць, часу простою на погранпереходах.
Зменшення ризиків при поставках	Застосування логістичних технологій

### 1.3 Оцінка ефективності логістики за методологією Всесвітнього банку

У дослідженні під назвою «Налагодження зв'язків для підвищення конкурентоспроможності: торгова логістика в глобальній економіці» проводиться ранжирування 160 країн по ряду індикаторів у сфері торгівлі, які все частіше визнаються найважливішими для розвитку країн.

Значення індексу ефективності логістики (від 1 до 5 балів) визначається на основі оцінки шести показників, які обрані в якості основних критеріїв оцінки ефективності логістики:

- ефективність митного та прикордонного оформлення (customs);
- якість торговельної та транспортної інфраструктури (infrastructure);
- простота організації міжнародних перевезень за конкурентоспроможними цінами (international shipments);
- якість і компетентність логістичних послуг (logistics quality and competence);
- відстеження проходження вантажів (tracking & tracing);
- своєчасність поставок вантажів (timeliness).

За результатами дослідження найбільш розвинутою в логістичному плані країною світу, визнана Німеччина. Підсумкове значення її індексу склало 4,12 бала. Трійку кращих глобального списку доповнили два географічних сусіда лідера рейтингу – Нідерланди (4,05 бала) і Бельгія (4,04). А найбільш несприятливі умови для роботи логістичних та експедиторських компаній створені в політично нестабільних Афганістані (2,07), Демократичній Республіці Конго (1,88) і Сомалі (1,77), замикаючих глобальний список. Варто відзначити, що в першій вісімці поточного рейтингу конкуренцію європейським країнам зміг скласти лише Сінгапур (4,00, 5-е місце), який двічі удостоювався честі бути названим самою логістично розвинутою державою світу.

На думку експертів, логістична система України незмінно прогресує. Найбільш розвиненим компонентом вітчизняної системи логістики є, за оцінками Світового банку, своєчасність поставок вантажів (3,51), а найменш розвиненим – якість торговельної та транспортної інфраструктури (2,65).

Якість митних процедур в Україні оцінено в 2,69 бала, доступність для операторів міжнародного вантажопотоку – 2,95, логістична компетентність – 2,84, легкість відстеження вантажів – 3,20. Серед країн СНД після України кращий показник показав Казахстан – 88 місце (2,70 бала). Далі йдуть: Росія – 90 місце, Вірменія – 92, Молдова – 94, Білорусь – 99, Таджикистан – 114, Азербайджан – 125, Узбекистан – 129, Туркменістан – 140, Киргизстан – 149.

Перша десятка країн найбільш ефективних у плані логістики практично повністю представлена Євросоюзом. За лідером Німеччиною розташувалися в порядку убудання Нідерланди, Бельгія, Великобританія. На п'ятому місці – Сінгапур. Далі йдуть Швеція, Норвегія, Люксембург і останні два місця в ТОП – 10 зайняли країни з інших регіонів – США і Японія.

Країни Прибалтики обігнали Україну і стали кращими на пострадянському просторі: Латвія – 36 місце, Естонія – 39, Литва – 46. Грузія посіла в рейтингу 116 місце, Туреччина – 30, Польща – 31.

#### 1.4 Характеристика ринку транспортно-логістичних послуг

За даними щорічного дослідження Cap Gemini Ernst & Young Inc. географічна структура затребуваності послуг 3PL провайдерів виглядає в таким чином (рис. 1.4.):



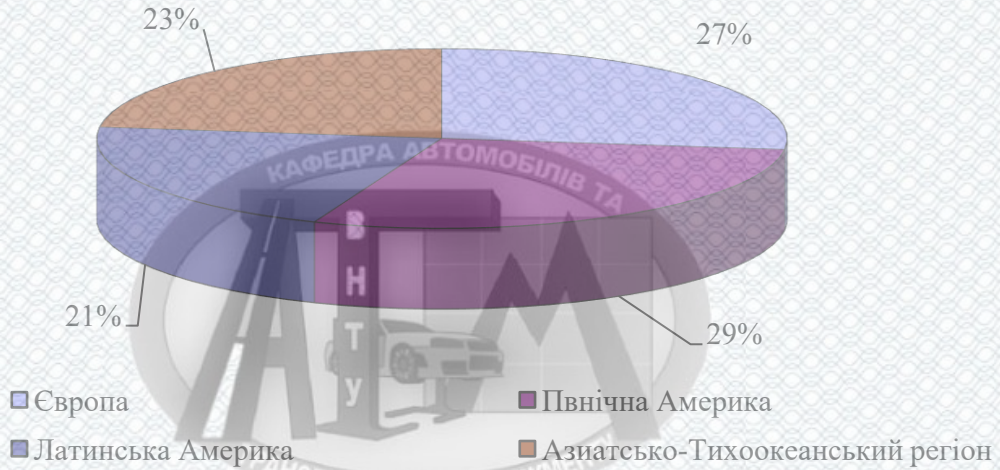


Рисунок 1.4 – Географічна структура затребуваності 3PL аутсорсингу

Найбільш затребувані послуги 3PL операторів серед компаній, що працюють у сфері високих технологій (16%), промислового виробництва (13%) і виробництва продовольчих товарів (13%). Найменше користуються послугами аутсорсингу компанії, що здійснюють діяльність в області фінансів і телекомунікацій (рис. 1.5).

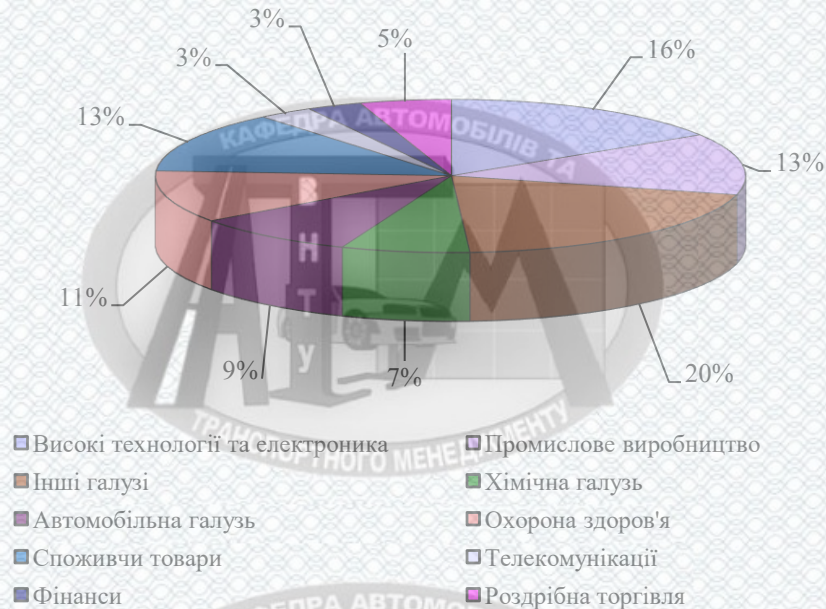


Рисунок 1.5 – Використання компаніями 3PL аутсорсингу по галузях

На подальше формування попиту та пропозиції на світовому ринку транспортно-логістичних послуг позначиться сукупність цілого ряду факторів. Слід також зазначити, що розвиток логістичного аутсорсингу й активно, процес, консолідації ринку 3PL супроводжується ускладненням структури попиту та пропозиції й посиленням конкуренції, у тому числі з боку непрофільних компаній. Разом з тим, на сьогоднішній день існують і фактори стримування розвитку світового транспортно-логістичного ринку й послуг, переданих в аутсорсинг. Завдання глобального логістичного менеджменту – дотримання балансу між витратами, які потрібні для подолання цих перешкод, і потенційними вигодами від міжнародної торгівлі.

У 2017 р. світовий транспортно-логістичний ринок збільшився на 25% у порівнянні з показником 2016 р. - до €1637 млрд. (або \$2210 млрд.) (рис. 1.6).

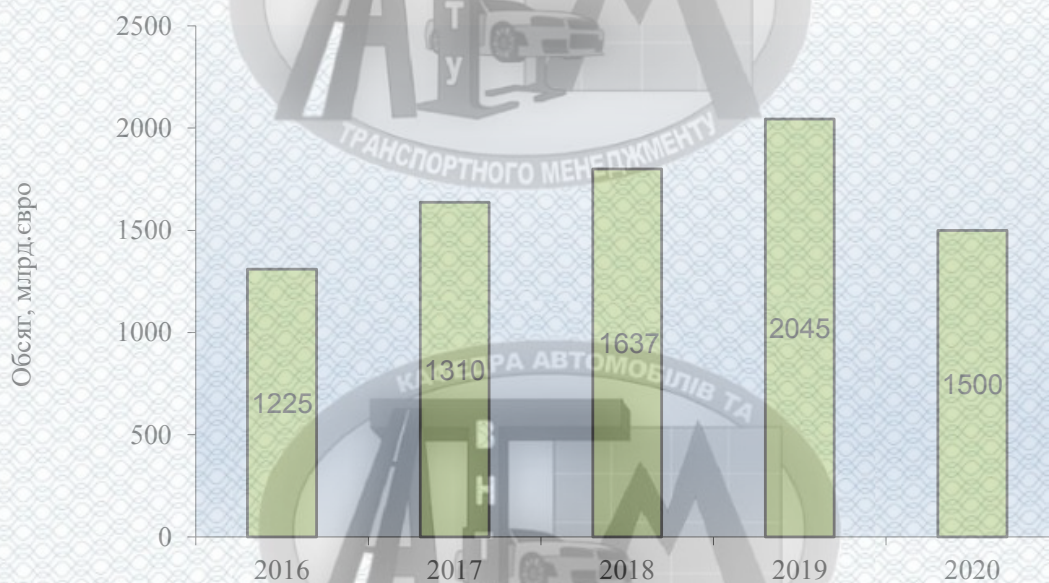


Рисунок 1.6 – Динаміка обсягу світового транспортно-логістичного ринку

Такий високий ріст пояснюється бурхливим розвитком азіатського ринку, зокрема Китаю, а також ряду інших країн, таких, як Росія, Індія, Бразилія. В подальшому зростання не таке бурливе. За оцінками міжнародних експертів, на частку логістичного аутсорсингу (2PL, 3PL, 4PL) доводиться

порядку 60-63% обсягу світового транспортно-логістичного ринку - біля €1 трлн., при цьому частка 3PL і 4PL операторів не перевищує 15-20%.

Найбільше динамічно розвивається сегмент управлінської логістики й комплексних послуг при помірному зростанні вантажоперевезень і експедиторських послуг. У результаті в загальній структурі світового логістичного ринку відзначається скорочення частки транспортно-експедиторських послуг (з 70% в 2016 р. до 60% в 2020 р.), а частки управлінської логістики й комплексних логістичних послуг збільшуються (рис. 1.7).

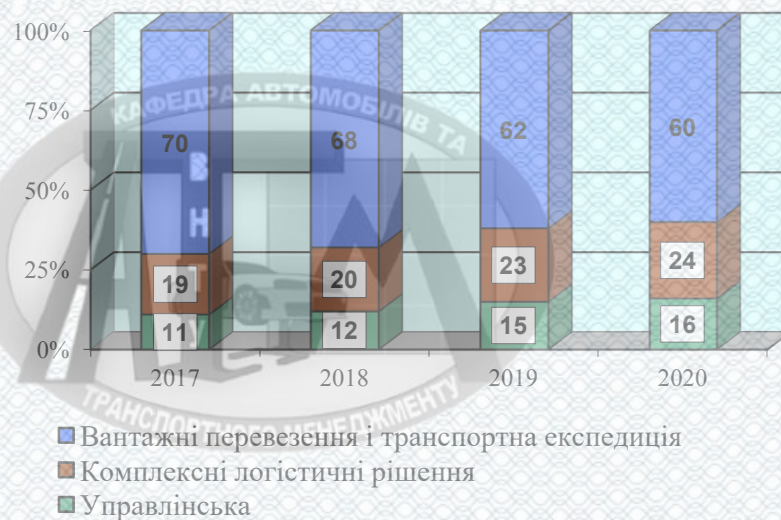


Рисунок 1.7 – Динаміка структури світового транспортно-логістичного ринку

Основним сегментом світового ринку логістичних послуг є організація вантажоперевезень або транспортно-експедиторська діяльність. Діяльність вантажних експедиторських агентств, розширюється й носить усе більше глобальний характер.

Найбільш розвиненим і зрілим є транспортно-логістичний ринок США (€795 млрд). Другим по значимості і ємності йде європейський логістичний ринок (€630млрд) (рис. 1.8).



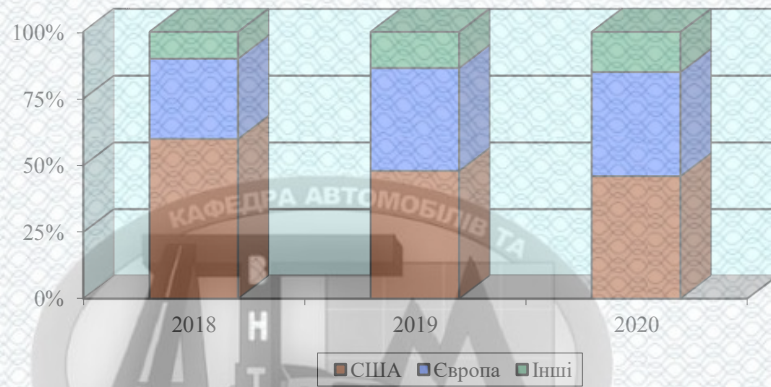


Рисунок 1.8 – Географічна структура світового транспортно-логістичного ринку

### 1.5 Висновки до розділу 1

1. ТОВ «АН-Транс» – транспортно-експедиторська компанія, основними видами діяльності якої є надання транспортно-експедиторських послуг, митно-брокерська діяльність, послуги з перевезення вантажів.

2. Транспортно-експедиторські організації – це повноважні нейтральні посередники між відправниками, одержувачами і перевізниками. Експедиція функціонує як третя юридична особа.

3. Обсяг світового ринку транспортно-логістичних послуг оцінюється в 1500 млрд. доларів США. Розвиток галузі в найближчі 5 років буде визначатися динамікою росту світової промисловості й торгівлі, а також розширенням глобальних мереж дистрибуції.

## 2 ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

### 2.1 Аналіз динаміки попиту на перевезення

В даному підрозділі проводиться аналіз роботи компанії по місяцях за 2020 рік. Орієнтуючись на основних клієнтів, можна сказати, що кожна компанія здійснює перевезення вантажу по періодах року. Візьмемо трьох найбільших клієнтів ТОВ «АН-Транс»: ТОВ «Лакма», ТОВ «Українська чайна компанія» і ТОВ «Лан Україна». ТОВ «Українська чайна компанія» за 2020 рік перевезла 2500,0 тонн вантажу, якщо розподілити цей об'єм по місяцях, то це буде мати наступний вигляд (табл. 2.1, рис. 2.1).

Таблиця 2.1 – Розподіл кількості тонн перевезених для ТОВ «Української чайної компанії»

Місяць	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень
Обсяг (тонн)	200	230	190	160	140	150
Місяць	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Обсяг (тонн)	140	145	200	280	320	345

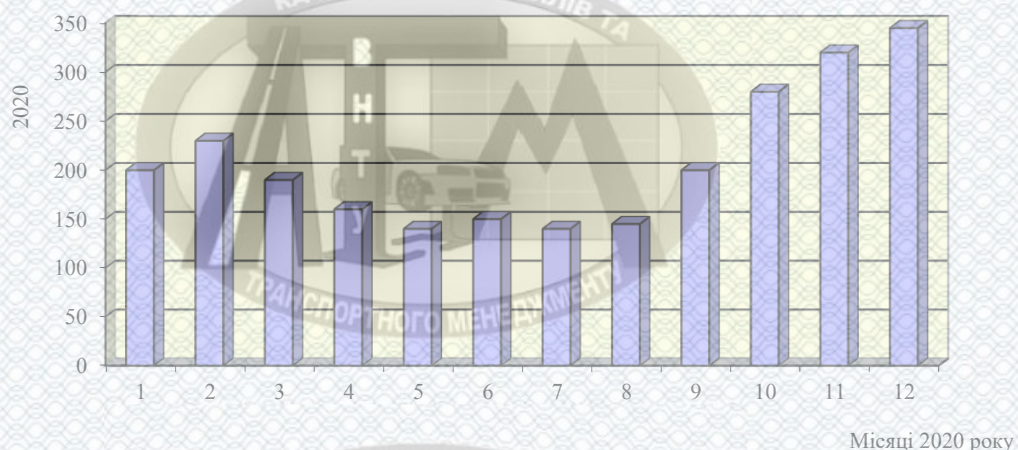


Рисунок 2.1 – Обсяг перевезень по місяцях для ТОВ «Української чайної компанії»

ТОВ «Лан-Україна» за цей же період користувалася послугами набагато більше і обсяг цих перевезень розподіляються по місяцях таким чином (табл. 2.2, рис. 2.2).

Таблиця 2.2 – Розподіл кількості тонн перевезених для ТОВ «Лан – Україна»

Місяць	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень
Об'єм (тонн)	780	880	800	700	660	530
Місяць	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Об'єм (тонн)	580	630	780	880	1380	1400

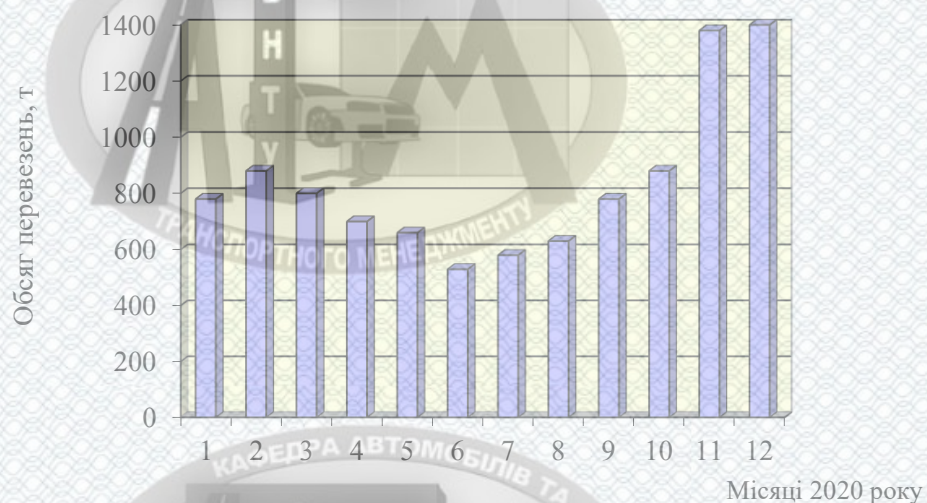


Рисунок 2.2 – Обсяг перевезень по місяцях для ТОВ «Лан-Україна»

ТОВ «Лакма» на відміну від вище представлених організацій має більший об'єм в літній період (табл. 2.3., рис. 2.3).

Таблиця 2.3 – Розподіл кількості тонн перевезених для ТОВ «Лакма»

Місяць	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень
Обсяг(тонн)	77	90	100	160	170	175
Місяць	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Обсяг(тонн)	190	200	170	165	130	123

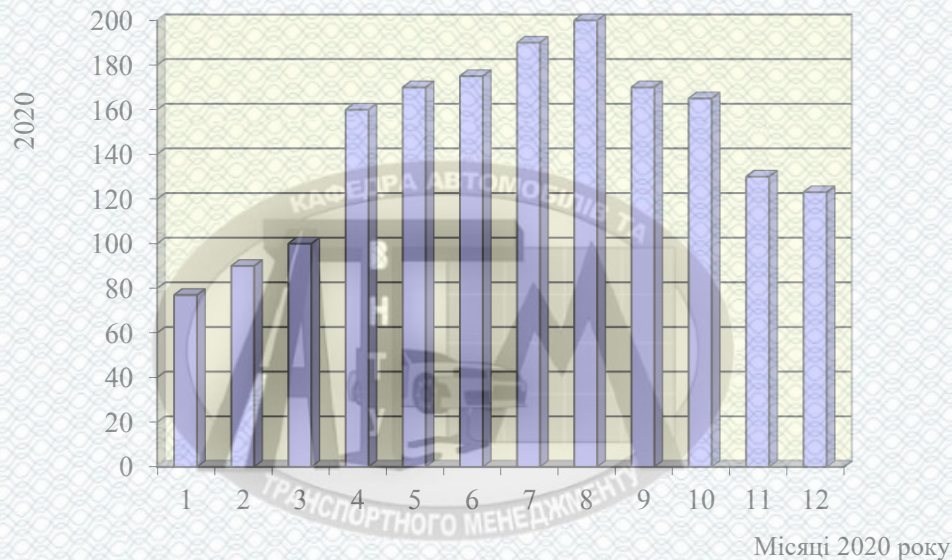


Рисунок 2.3 – Обсяг перевезень по місяцях для ТОВ «Лакма»

За результатами статистичних досліджень можна зробити висновок, що продукція ТОВ «Лакма» більше користується попитом в літній період, а продукція ТОВ «Лан-Україна» та «Української чайної компанії» восени і взимку.

Також варто проаналізувати зайнятість менеджера по днях тижня. Це необхідно зробити для того, щоб бачити, коли у менеджера є вільний час для пошуку нових клієнтів. Продивившись заявками фірми за 2020 рік, можна зробити такий висновок, що замовлення транспорту на понеділок роблять такі компанії, як ТОВ «Лан-Україна», на четвер ТОВ «Лакма», ТОВ «РБК», ТОВ «Дера», ТОВ «Трейд», на вівторок ТОВ «Українська чайна компанія», ТОВ «Протек», ТОВ «Керам» і на п'ятницю ПАТ «Ринланд».

Звідси можна зробити висновок, що на середу частіше всяко транспорт не замовляють, також не дуже багато необхідно транспорту на п'ятницю. Звідси можна зробити висновок, що якщо нема непланових заявок, тоді оптимальні дні для пошуку клієнтів є вівторок і четвер.

## 2.2 Дослідження характеристик транспортного процесу

Серед розподілів безперервних випадкових величин на практиці найбільш часто застосовується нормальний закон розподілу, який має назву – закон Гаусса. Він проявляється тоді, коли випадкова величина  $t$  є результатом дії великої кількості різних факторів.

Нормальний закон розподілу характеризується теоретичною густиною:

$$f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-a)^2}{2\sigma^2}}, \quad (2.1)$$

де  $a, \sigma$  – параметри нормального розподілу;

$a$  – математичне очікування;

$\sigma$  – середнє квадратичне відхилення.

Параметр  $a$  є центром симетрії або центром розсіювання випадкової величини і характеризує положення розподілу на осі абсцис.

Параметр  $\sigma$  характеризує не положення, а форму кривої розподілу і є характеристикою розсіювання випадкової величини.

Розглянемо розподіл відстані навантаженої їздки вантажних автомобілів на міжнародних маршрутах.

Статистичний ряд значень відстані в кількості 100 значень показаний в табл. 2.4, де довжина інтервалу дорівнює 100 км., а весь діапазон змін вибраний від 900 до 1900 км. Необхідно перевірити гіпотезу про те, чи відстань навантаженої їздки розподілена за нормальним законом.

1. Визначимо частість, як результат від ділення частоти на загальну кількість значень:  $r_1=2/100=0,02$ ;  $r_2=4/100=0,04$  і т.д.

2. Емпірична густина дорівнює частоті поділеній на довжину інтервалу:  $p^*_1= 0,02/100=0,0002$ ;  $p^*_2=0,04/100=0,0004$  і т.д.

Таблиця 2.4 – Статистична обробка відстані навантаженої їздки міжнародних маршрутів

№ п/п	Середина інтервалу, $v_N$	Частота, $m_N$	Частість, $r_N$	Густина	
				емпірична, $p^*_N$	теоретична, $f(v_N)$
1	900	2	0,0200	0,0002	0,0001
2	1000	4	0,0400	0,0004	0,0002
3	1100	6	0,0600	0,0006	0,0005
4	1200	6	0,0600	0,0006	0,0009
5	1300	9	0,0900	0,0009	0,0014
6	1400	18	0,1800	0,0018	0,0017
7	1500	21	0,2100	0,0021	0,0017
8	1600	16	0,1600	0,0016	0,0014
9	1700	9	0,0900	0,0009	0,0010
10	1800	7	0,0700	0,0007	0,0005
11	1900	2	0,0200	0,0002	0,0002

3. Визначимо числові характеристики заданого розподілу – математичне очікування і дисперсію:

$$\hat{a} = \sum_{i=1}^k v_i r_i, \quad (2.2)$$

$$a = 900 \cdot 0,02 + 1000 \cdot 0,04 + \dots + 1900 \cdot 0,02 = 1453$$

$$D(v) = \sum_{i=1}^k (\hat{a} - v_i)^2 \cdot r_i, \quad (2.3)$$

$$D(v) = (1453 - 900)^2 \cdot 0,02 + (1453 - 1000)^2 \cdot 0,04 + \dots + (1453 - 1900)^2 \cdot 0,02 = 50091$$

4. Середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{D(v)} \quad (2.4.)$$

$$\sigma = \sqrt{50091} = 223.8102$$

5. Теоретична густина розподілу відстані навантаженої їздки розраховуємо за формулою:

$$f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-a)^2}{2\cdot\sigma^2}} \quad (2.5)$$

$$f(900) = \frac{1}{223,8102\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(900-1453)^2}{2\cdot 223,8102^2}} = 0.0001$$

Подальші розрахунки проводимо аналогічно до вище наведених прикладу.

6. Визначити міру розбіжності

$$\chi^2 = n \cdot \Delta v \sum_{i=1}^k \frac{(p_{*N} - f(v_N))^2}{f(v_N)} \quad (2.6)$$

$$\chi^2 = 100 \cdot 100 \cdot \left( \frac{(0,0002 - 0,0001)^2}{0,0001} + \frac{(0,0004 - 0,0002)^2}{0,0002} + \dots + \frac{(0,0002 - 0,0002)^2}{0,0002} \right) = 7,65$$

Враховуючи, що вибране число інтервалів дорівнює 11, а нормальний закон двох параметричний  $(a, \sigma)$ , кількість зв'язків визначимо за формулою:  $r = k - S - 1$ ,  $k$  – кількість інтервалів,  $S$  – кількість числових характеристик закону розподілу. Отже,  $r = 11 - 2 - 1 = 8$ . За даними  $r$ ,  $\chi^2$ , знаходимо, що ймовірність узгодження лежить поблизу значення 7,34, що відповідає ймовірності узгодження  $p = 0,5$ . Ця ймовірність більше за прийняту 0,05. Таким чином, можемо зробити висновок, що дані відстані навантаженої їздки міжнародних маршрутів узгоджується з гіпотезою про нормальний закон їх розподілу. Графік щільності розподілу представлений на рис. 2.4. Також розглянемо розподіл швидкості навантаженої їздки вантажних автомобілів на міжнародних маршрутах.

Статистичний ряд значень швидкості в кількості 100 значень показаний в таблиці 2.5, де довжина інтервалу дорівнює 10 км/год., а весь діапазон змін вибраний від 20 до 90 км/год. Необхідно перевірити гіпотезу про те, чи відстань навантаженої їздки розподілена за нормальним законом.

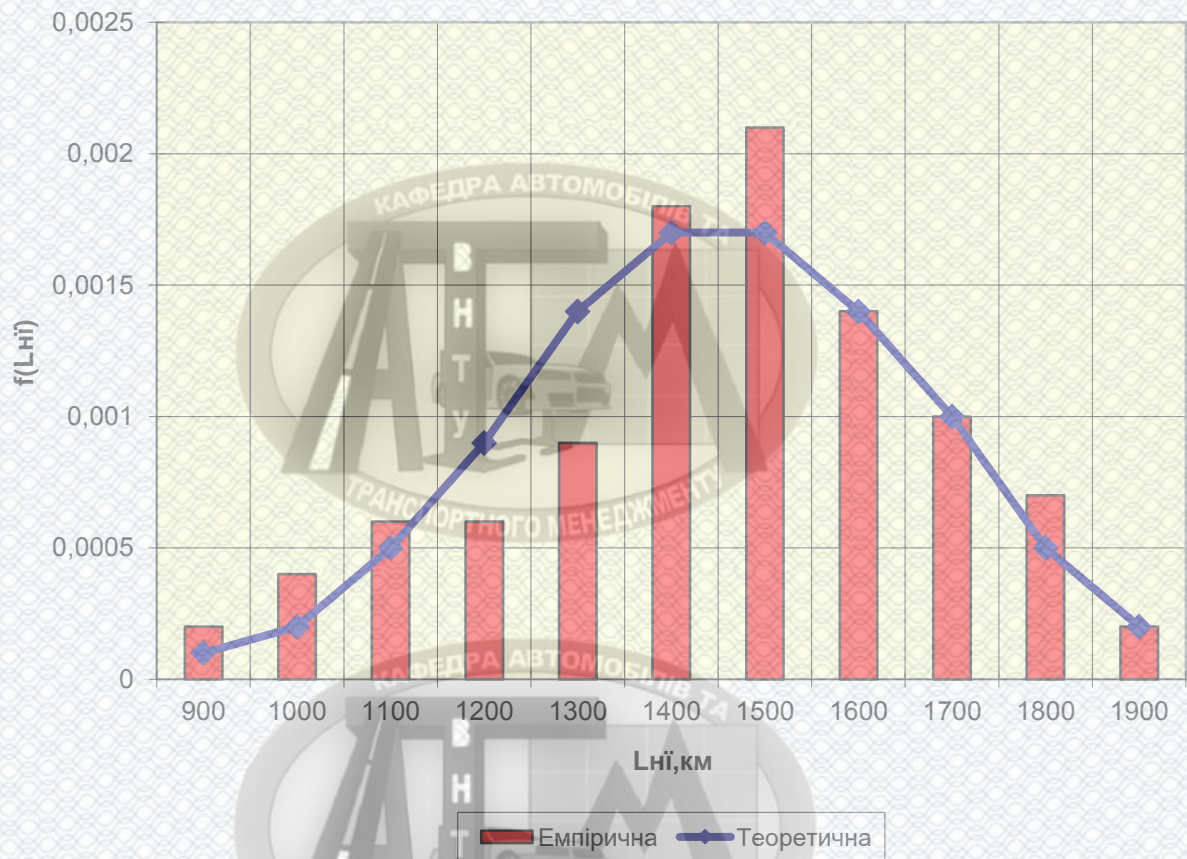


Рисунок 2.4 – Щільність розподілу відстані навантаженої їздки міжнародних маршрутів

Таблиця 2.5 – Статистична обробка відстані навантаженої їздки міжнародних маршрутів

	середина інтервалу $v_N$	частота $m_N$	частість $r_N$	Густина	
				емпірична $p^*_N$	теоретична $f(v_N)$
1	20	1	0,0100	0,0010	0,0004
2	30	4	0,0400	0,0040	0,0019
3	40	7	0,0700	0,0070	0,0064
4	50	10	0,1000	0,0100	0,0147
5	60	17	0,1700	0,0170	0,0229
6	70	26	0,2600	0,0260	0,0242
7	80	26	0,2600	0,0260	0,0174
8	90	9	0,0900	0,0090	0,0085

1. Визначимо частість, як результат від ділення частоти на загальну кількість значень:  $r_1=1/100=0,01$ ;  $r_2=4/100=0,04$  і т.д.



2. Емпірична густина дорівнює частоті поділений на довжину інтервалу:

$$p^*_1 = 0,01/100 = 0,0001; p^*_2 = 0,04/100 = 0,0004 \text{ і т.д.}$$

3. Визначимо числові характеристики заданого розподілу – математичне очікування і дисперсію:

$$a = 20 \cdot 0,01 + 30 \cdot 0,04 + \dots + 90 \cdot 0,09 = 66,5;$$

$$D(v) = (66,5 - 20)^2 \cdot 0,01 + (66,5 - 30)^2 \cdot 0,04 + \dots + (66,5 - 90)^2 \cdot 0,09 = 258,75.$$

4. Середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{D(v)} = \sqrt{258,75} = 16,08571.$$

5. Теоретична густина розподілу відстані навантаженої їздки розраховуємо за формулою (2.1).

$$f(20) = \frac{1}{16,08571 \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(20 - 66,5)^2}{2 \cdot 16,08571^2}} = 0,0004.$$

Подальші розрахунки проводимо аналогічно до вище наведених прикладу.

6. Визначити міру розбіжності

$$\chi^2 = n \cdot \Delta v \sum_{i=1}^k \frac{(p^*_N - f(v_N))^2}{f(v_N)} = 100 \cdot 10 \cdot \left( \frac{(0,001 - 0,0004)^2}{0,0004} + \frac{(0,004 - 0,0019)^2}{0,0019} + \dots + \frac{(0,009 - 0,0085)^2}{0,0085} \right) = 10,77.$$

Враховуючи, що вибране число інтервалів дорівнює 8, а нормальний закон двох параметричний  $(a, \sigma)$ , кількість зв'язків визначимо за формулою:

$r = k - S - 1$ ,  $k$  – кількість інтервалів,  $S$  – кількість числових характеристик закону розподілу. Отже,  $r = 8 - 2 - 1 = 5$ . За даними  $r, \chi^2$ , знаходимо, що ймовірність узгодження лежить поблизу значення 9,24, що відповідає ймовірності узгодження  $p = 0,10$ . Ця ймовірність більше за прийняту 0,05. Таким чином, можемо зробити висновок, що дані швидкості навантаженої їздки міжнародних маршрутів узгоджується з гіпотезою про нормальний закон їх розподілу. Графік густини розподілу представлений на рис. 2.5.

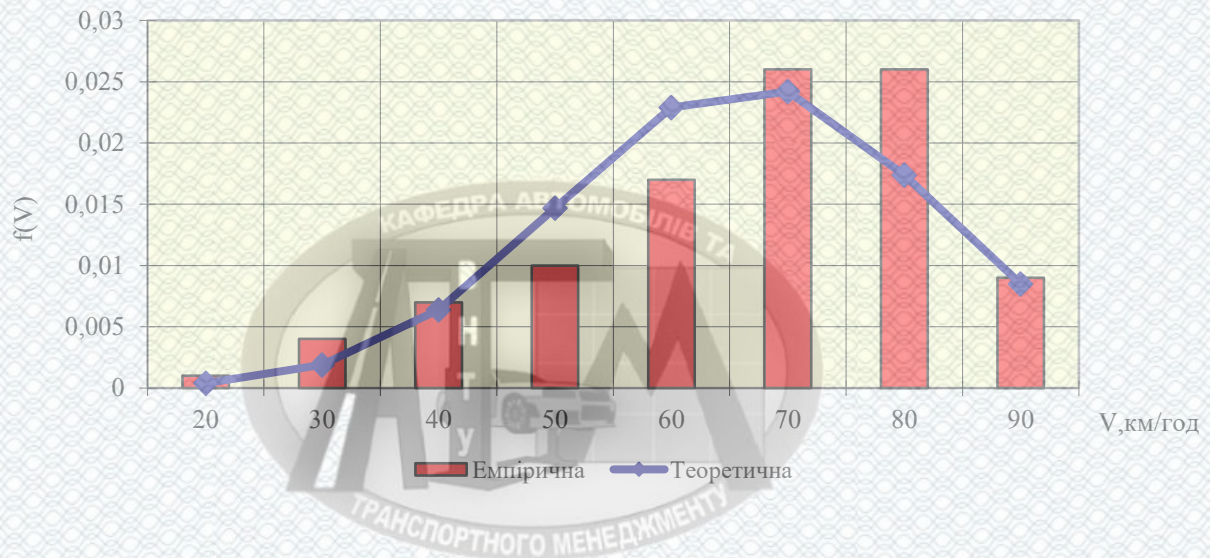


Рисунок 2.5 – Щільність розподілу швидкості при міжнародних перевезеннях

Окремим випадком гамма - розподіли є розподіл Ерланга, коли параметр обмежений позитивними цілими числами. Воно застосовується в теорії масового обслуговування, зокрема, проміжки часу  $T$  між сусідніми подіями в потоці Ерланга  $k$ -го порядку розподілені за законом Ерланга.

Щільність розподілу Ерланга має вигляд:

$$f_k(t) = \frac{\lambda (\lambda t)^k}{k!} e^{-\lambda t}, \quad t > 0. \quad (2.6)$$

Числові характеристики розподілу:

$$a = \frac{k+1}{\lambda} \quad (2.7)$$

$$\sigma^2 = \frac{k+1}{\lambda} \quad (2.8)$$

Вирішив формули (2.7), (2.8), визначимо його параметри:

$$\lambda = \frac{a^t}{\sigma^2}; \quad (2.9)$$

$$k = \frac{a^{2t}}{\sigma^2} - 1. \quad (2.10)$$

Розглянемо час перетину кордону в годинах (табл. 2.6). Ці дані в кількості  $n=100$  згруповані по інтервалам  $tN$  з шириною  $h=3$  год. в діапазоні від 5 до 26 год., визначена частота (гр. 2,3 табл. 2.6).

Перевіримо гіпотезу про те, що ці дані розподілені за законом Ерланга.

Визначимо частість і емпіричну щільність по формулах. У нашому прикладі довжина інтервалу  $h=3$  год.

Таблиця 2.6 – Статистична обробка протяжності міжнародних маршрутів

№	Середина інтервалу	Частота	Частість	Щільність розподілу	
				Емпірична	Теоретична
1	5	25	0,25	0,083	0,065
2	8	31	0,31	0,1	0,085
3	11	20	0,2	0,067	0,071
4	14	8	0,08	0,027	0,047
5	17	6	0,06	0,02	0,027
6	20	5	0,05	0,017	0,014
7	23	3	0,03	0,01	0,007
8	26	2	0,02	0,007	0,003

Обчислимо числові характеристики:

$$a = 5*0,25 + 8*0,31 + 11*0,2 + \dots + 26*0,02 = 10,28.$$

$$Dt = \sigma^2 = (10,28 - 5)^2 * 0,25 + (10,28 - 8)^2 * 0,31 + \dots + (10,28 - 26)^2 * 0,02 = 27,02.$$

Звідси середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{Dt} = \sqrt{27,02} = 5,2.$$

Визначимо параметри закону Ерланга:

$$\lambda = \frac{a}{\sigma^2} = \frac{10,28}{27,02} = 0,38; k = \frac{a^2}{\sigma^2} = \frac{105,7}{27,02} = 4 - 1 = 3.$$

Параметр  $k$ . доцільно округляти до цілих значень, оскільки він входить в формулу щільності, як ступінь і факторіал.

Підставив обчислені значення параметрів у формулу, отримаємо шукану щільність розподілу.

$$f(5) = \frac{0,364(0,364 \cdot 5)^3}{3!} a^{-0,364 \cdot 5} = 0,065; \quad f(8) = \frac{0,364(0,364 \cdot 8)^3}{3!} a^{-0,364 \cdot 8} = 0,085; \dots$$

Визначимо міру розходження  $\chi^2$  за формулою:

$$\chi^2 = n \cdot \Delta v \sum_{i=1}^k \frac{(p_N^* - f(v_N))^2}{f(v_N)}$$

$$\chi^2 = 100 \cdot \left( \frac{(0,083 - 0,065)^2}{0,065} + \frac{(0,1 - 0,085)^2}{0,085} + \frac{(0,067 - 0,071)^2}{0,071} + \frac{(0,027 - 0,047)^2}{0,047} + \frac{(0,02 - 0,027)^2}{0,027} + \frac{(0,017 - 0,014)^2}{0,014} + \frac{(0,01 - 0,007)^2}{0,007} + \frac{(0,007 - 0,003)^2}{0,003} \right) \cdot 3 = 7,5$$

Оскільки розподіл Ерланга двохпараметричний, та кількість зв'язків  $r = 8 - 2 - 1 = 5$ .

Для  $r = 5$  і  $\chi^2 = 7,5$  визначаємо що вірогідність згоди знаходиться поблизу  $p = 0,2$  яка за більше прийняту  $0,05$ . Таким чином, можна стверджувати, що час перетину кордону, узгоджується з законом Ерланга (рис. 2.6).

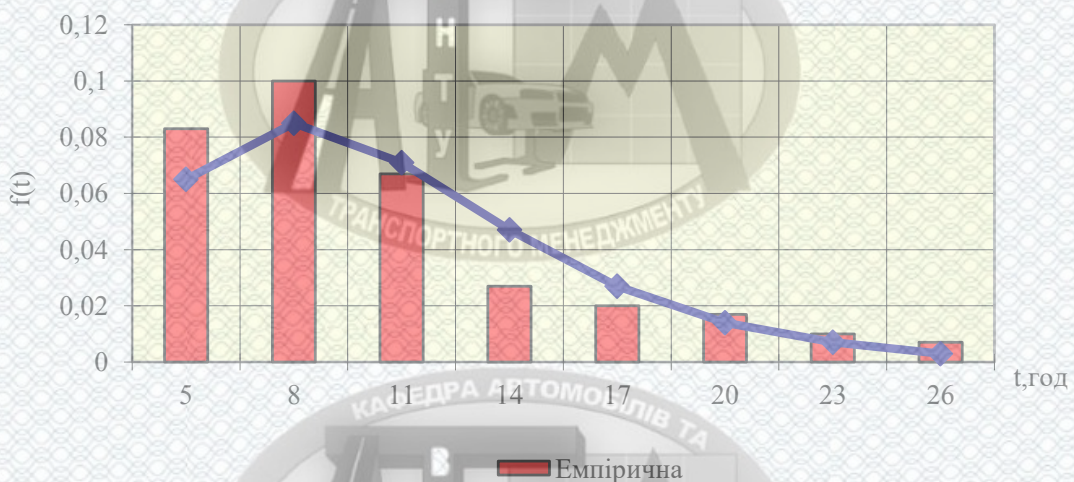


Рисунок 2.6 – Щільність розподілу часу перетину кордону в годинах

### 2.3 Статистичне дослідження операцій із прийняття замовлення на перевезення

Замовлення на перевезення вантажів – документ, який подає вантажовідправник перевізникові на доставку обумовленої партії вантажу в узгоджений термін.

Приймання замовлення на здійснення перевезення є перший і особливо відповідальний етап при організації транспортної послуги. На їх кількість впливає як репутація фірми так і якість залучених засобів реклами, строк діяльності на ринку. Одним із засобів оперативного обміну інформацією про попит пропозицію ринку транспортних послуг України є послуга ТОВ "АН-Транс".

Основний вид діяльності компанії – забезпечення перевізників комерційною інформацією про замовлення на транспорт. Це дозволяє замовникам транспорту швидко знайти оптимальний варіант доставки. При розміщенні запиту на перевезення замовник протягом 30 хвилин отримує пропозиції від транспортних компаній, готових виконати рейс. Мета роботи ТОВ «АН-Транс» полягає в прискоренні пошуку партнера-перевізника.

Під час отримання заявки є ряд неформальних задач, які повинен виконати менеджер, що взяв на себе повноваження організувати перевезення. Професіоналізм і психологічна підготовка грають неабияку роль при їх виконанні.

Перш за все слід визначити благонадійність потенційного партнера. Це досягається кількома шляхами: за допомогою так званих «чорних списків» (їх організаторами є така організація як АсМАП та інші неофіційні інформатори), або звернення за порадою до постійних партнерів, що мали справу з потенційним клієнтом підприємства. Як правило до «чорних списків» потрапляють юридичні особи, що не виконують своїх зобов'язань вчасно, допускають перевантаження авто в порівнянні з домовленим розміром

вантажу, такі, що не сплачують замовлені послуги і перебувають в досудовому слідстві.

Другою і не менш важливою є оперативне визначення ціни, яку слід визначити за перевезення. Тонкість цієї процедури полягає в тому, що ціна ця повинна бути якомога привабливішою для клієнта і сповна відповідати очікуванню перевізника (експедитора) від отриманої винагороди за надання послуги. Причому, професіоналізм і досконале знання ринку допомагає вести переговорний процес таким чином, щоб вони не перетворювалися на торги, що досить негативно позначається на іміджі і довірі партнерів.

Після того, як перевірка на надійність і довіру пройдені, настає черга обміну інформацією про розмір партії вантажу, місце і час навантаження (вивантаження), особливості здійснення оплати, рекомендації щодо проходження митного контролю, наявність обов'язкових кріплень і документації про дозвіл ввезення на територію тієї чи іншої держави, вимоги до кваліфікації водія.

Слід зазначити, що найчастіше переговори ведуться по телефону. Близько 35% закінчуються укладанням договірних відносин одразу (як правило, це постійні партнери), ще 40 % потребують уточнення і врешті підписується договір.

Договір про перевезення вантажів – двостороння угода між перевізником, вантажовідправником чи вантажоодержувачем, що є юридичним документом, яким регламентуються обсяг, термін та умови перевезення вантажів, права, обов'язки та відповідальність сторін щодо їх додержання. Отже, якщо всі дзвінки потенційних клієнтів, що стосуються заявок на перевезення прийняти за 100 %, то результативними є близько 75%.

Протягом робочого часу, що триває на підприємстві з 9-00 до 18-00, було зафіксовано кількість вхідних дзвінків, час дозвону, тривалість розмови.

Оформимо отримані дані у вигляді табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Результати статистичного дослідження вхідних дзвінків

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Час дозвону, год-хв	9-20	9-25	9-40	9-43	9-59	10-11	10-20	10-33	10-45	10-53
Тривалість розмови, хв	1,5	0,3	0,35	0,2	0,3	0,45	1,5	0,35	4,1	0,45
№ п/п	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Час дозвону, год-хв	10-59	11-15	11-30	11-35	12-20	12-27	12-35	12-47	12-50	12-52
Тривалість розмови, хв	1,3	0,1	1,45	0,4	1,35	1,7	2,4	2,7	0,2	0,6
№ п/п	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Час дозвону, год-хв	12-55	13-15	13-55	14-00	14-07	14-30	15-20	15-29	15-33	15-55
Тривалість розмови, хв	0,4	0,5	0,4	0,1	0,25	0,35	0,4	0,6	0,7	0,8
№ п/п	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
Час дозвону, год-хв	15-59	16-05	16-20	16-25	16-25	16-48	16-51	16-53	17-45	
Тривалість розмови, хв	5,5	0,65	0,8	0,9	1	0,7	0,85	1,1	1,2	

Серед розподілів безперервних випадкових величин на практиці найбільш часто застосовується нормальний закон розподілу, який має назву – закон Гаусса. Він проявляється тоді, коли випадкова величина  $T$  являється результатом дії великої кількості різних факторів.

Нормальний закон розподілу характеризується теоретичною густиною:

$$f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-a)^2}{2\sigma^2}} \quad (2.11)$$

де  $a, \sigma$  – параметри нормального розподілу;  
 $a$  – математичне очікування;

$\sigma$  – середнє квадратичне відхилення.

Параметр  $a$  являється центром симетрії або центром розсіювання випадкової величини і характеризує положення розподілу на осі абсцис.

Параметр  $\sigma$  характеризує не положення, а форму кривої розподілу і являється характеристикою розсіювання випадкової величини. Розглянемо розподіл інтервалу між дзвінками на прийом заявок від клієнтів.

Статистичний ряд значень часу в кількості 100 значень в таблиці 2.8, де довжина інтервалу дорівнює 2 хв., а весь діапазон змін вибраний від 5 до 23 хв. Необхідно перевірити гіпотезу про те, чи інтервал між дзвінками розподілений за нормальним законом.

Таблиця 2.8 – Статистична обробка інтервалу часу між дзвінками

№ п/п	Середина інтервалу, $v_N$	Частота, $m_N$	Частість, $r_N$	Густина	
				емпірична, $p^*_N$	теоретична, $f(v_N)$
1	5	3	0,03	0,015	0,017
2	7	7	0,07	0,035	0,033
3	9	14	0,14	0,07	0,054
4	11	15	0,15	0,075	0,073
5	13	20	0,2	0,1	0,08
6	15	14	0,14	0,07	0,071
7	17	10	0,1	0,05	0,052
8	19	7	0,07	0,035	0,031
9	21	6	0,06	0,03	0,015
10	23	4	0,04	0,02	0,006

1. Визначимо частість, як результат від ділення частоти на загальну кількість значень:

$$r_1=3/100=0,03; r_2=7/100=0,07 \text{ і т.д.}$$

2. Емпірична густина дорівнює частоті поділеній на довжину інтервалу:

$$p^*_1= 0,03/2=0,015; p^*_2=0,07/2=0,035 \text{ і т.д.}$$

3. Визначимо числові характеристики заданого розподілу – математичне очікування і дисперсію:



$$\hat{a} = \sum_{i=1}^k v_i \cdot r_i, \quad a = 5 \cdot 0,03 + 7 \cdot 0,07 + \dots + 23 \cdot 0,04 = 12,91;$$

$$D(v) = \sum_{i=1}^k (\hat{a} - v_i)^2 \cdot r_i; \quad D(v) = (12,91 - 5)^2 \cdot 0,03 + (12,91 - 7)^2 \cdot 0,07 + \dots + (12,91 - 23)^2 \cdot 0,04 = 19,9.$$

4. Середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{D(v)} = \sqrt{19,9} = 4,5.$$

5. Теоретична густина розподілу відстані навантаженої їздки розраховуємо за формулою 2.1.

$$f(5) = \frac{1}{4,5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(5-12,91)^2}{2 \cdot 19,9}} = 0,017.$$

Подальші розрахунки проводимо аналогічно до вище наведених прикладу.

6. Визначити міру розбіжності

$$\chi^2 = n \cdot \Delta v \sum_{i=1}^k \frac{(p_N^* - f(v_N))^2}{f(v_N)},$$

$$\chi^2 = 100 \cdot 2 \cdot \left( \frac{(0,015 - 0,017)^2}{0,017} + \frac{(0,035 - 0,033)^2}{0,033} + \dots + \frac{(0,02 - 0,006)^2}{0,006} \right) = 11,6.$$

Враховуючи, що вибране число інтервалів дорівнює 11, а нормальний закон двох параметричний  $(a, \sigma)$ , кількість зв'язків визначимо за формулою:  $r = k - S - 1$ ,  $k$  – кількість інтервалів,  $S$  – кількість числових характеристик закону розподілу.

$$\text{Отже, } r = 10 - 2 - 1 = 7.$$

За даними  $r$ ,  $\chi^2$ , знаходимо, що ймовірність узгодження лежить поблизу значення 3.9, що відповідає ймовірності узгодження  $p = 0,05$ . Ця ймовірність дорівнює прийнятій 0,05. Таким чином, можемо зробити висновок, що

інтервали між дзвінками узгоджується з гіпотезою про нормальний закон їх розподілу. Графік густини розподілу представлений на рис.2.7.

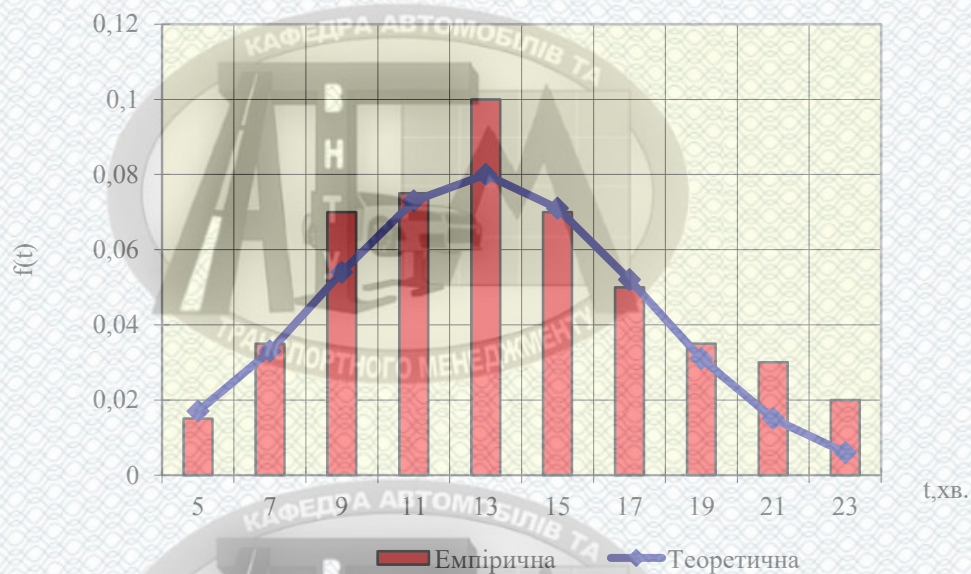


Рисунок 2.7 – Щільність розподілу інтервалу часу між дзвінками на прийом заявок від клієнтів

## 2.4 Висновки до розділу 2

1. На підставі аналізу обсягів перевезень за місяцями можна зробити висновок, що підприємство перевозить основний об'єм вантажу восени і на початку зими.

2. Проведені дослідження характеристик транспортного процесу і операцій із приймання замовлення на перевезення, які показали, що довжина навантаженої їздки при міжнародних перевезеннях, швидкість, інтервал між дзвінками на прийом заявок від клієнтів розподілені за нормальним законом, а час перетину кордону розподілений за законом Ерланга.

### 3 ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ПРИ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ ВАНТАЖІВ

#### 3.1 Експертна оцінка ефективності співпраці з країнами-постачальниками

Експертна оцінка проводиться за методикою компанії Dun&Bradstreet, яка ґрунтується на використанні індикаторів, які являють собою інтегрований індекс чотирьох видів ризику, кожен з яких оцінюється низкою факторів:

а) Політичні ризики – внутрішня та зовнішня безпека, компетентність та послідовність політики, інші фактори, що визначають сприятливе для бізнесу середовище в країні.

б) Комерційний ризик – бездоганність виконання контрактів, юридична компетентність, регулятивна транспарентність, рівень корупції, інші фактори, що визначають сприяння бізнес-середовища здійсненню комерційних операцій.

в) Макроекономічний ризик – рівень інфляції, бюджетний дефіцит, зростання пропозиції грошей та всі ті макроекономічні фактори, що визначають спроможність країни забезпечити підтримку економічного зростання та відповідне розширення бізнес-можливостей.

г) Зовнішній ризик – стан поточного балансу рахунків, потоки капіталу, валютні резерви; розмір зовнішнього боргу та всі ті фактори, що визначають спроможність країни підтримати достатній іноземний обмін для торгівлі та щодо іноземних інвестиційних зобов'язань.

Після проведення експертних оцінок ринку кожної країни присвоюється ранг, основних з яких є сім: DB1 – найменший ризик; DB2 – малий ризик; DB3 – незначний ризик; DB4 – помірний рівень ризику; DB5 – високий рівень ризику; DB6 – дуже високий ризик; DB7 – надвисокий ризик.

Оцінка ефективності співпраці з країнами-постачальниками представлена в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Оцінка ефективності співпраці з постачальниками

Критерій оцінки партнерських відносин	Країни-постачальники		
	Франція	Фінляндія	Італія
Тривалість доставки	DB4 = 4	DB5 = 3	DB4 = 4
Ціна продукції	DB3 = 5	DB2 = 6	DB1 = 7
Надійність партнера	DB4 = 4	DB5 = 3	DB6 = 2
Якість продукції	DB5 = 3	DB4 = 4	DB4 = 4
Потужності виробництва	DB2 = 6	DB3 = 5	DB2 = 6
Репутація та імідж партнера	DB2 = 6	DB2 = 6	DB1 = 7
Економічний стан в країні	DB2 = 6	DB1 = 7	DB2 = 6
Всього	34	34	36

Для кожної країни по кожному критерію проставляємо кількість балів та визначаємо оцінку ефективності співпраці з кожної країною-постачальником шляхом підрахунку суми балів. Таким чином, за встановленим рівнем ризику слід обрати країну-партнера Італію.

### 3.2 Визначення оптимального часу виконання зовнішньоторговельної операції з потенційними країнами-партнерами

Збільшення обсягів зовнішньої торгівлі України з іноземними державами створює сприятливі умови до застосування логістичного управління матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками на всіх стадіях виконання зовнішньоторговельних операцій. Узгодження взаємозв'язків між учасниками логістичного ланцюга забезпечує швидке та якісне обслуговування

замовників послуг. Для раціональної організації транспортного процесу в сучасних умовах основним критерієм прийняття рішень щодо формування логістичного ланцюга при здійсненні міжнародних автомобільних перевезень є час обслуговування. Це пов'язано з оптимізацією технологічних процесів на державному (при виконанні митних процедур) і приватному рівнях (управління діяльністю транспортно-експедиторських, логістичних та митно-брокерських підприємств). Оскільки, на даний момент, значні проблеми спостерігаються при здійсненні митного оформлення вантажів, перетині державного кордону та низьким рівнем взаємодії українських компаній з іноземними підприємствами транспортно-митної інфраструктури. Отже, першочерговим завданням оптимізації процесу виконання зовнішньоторговельних операцій є визначення шляхів скорочення часу на транспортно-митне обслуговування суб'єктів підприємницької діяльності.

Час на виконання зовнішньоторговельної операції, год:

$$T_{30} = T_{ТЕО} + T_{ТСД} + T_{НР} + T_{МКПВ} + T_{Р} + T_{ПП} + T_{МПКП} + T_{РР} \quad (3.1)$$

- де  $T_{ТЕО}$  – час на виконання транспортно-експедиторського обслуговування;  
 $T_{ТСД}$  – час на оформлення товаросупровідних документів;  
 $T_{НР}$  – час на виконання навантажувальних робіт;  
 $T_{МКПВ}$  – час на виконання митних процедур в країні відправлення;  
 $T_{Р}$  – час на виконання рейсу;  
 $T_{ПП}$  – час перебування транспортного засобу в пунктах пропуску;  
 $T_{МПКП}$  – час на виконання митних процедур в країні призначення;  
 $T_{РР}$  – час на виконання розвантажувальних робіт.

Час на виконання транспортно-експедиторського обслуговування:

$$T_{30} = T_{ТЕП} + T_{РС} + T_{З} \quad (3.2)$$

- де  $T_{ТЕП}$  – час на пошуки транспортно-експедиторського підприємства;

$T_{PC}$  – час на вибір транспортного засобу необхідного типу та вантажопідйомності;

$T_3$  – час на узгодження умов перевезення вантажу та вартості виконання робіт.

Результати розрахунків представлено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Час на виконання транспортно-експедиторського обслуговування

Показник	Країни-постачальники		
	Франція	Фінляндія	Італія
Час на пошуки транспортно-експедиторського підприємства, год.	3	3	3
Час на вибір транспортного засобу необхідного типу та вантажопідйомності, год.	2	1	1
Час на узгодження умов перевезення вантажу та вартості виконання робіт, год.	1	1	1
Всього, год	6	5	4

Час на оформлення товаросупровідних документів:

$$T_{ТСД} = T_{ТД} + T_{КД} + T_{МД} \quad (3.3)$$

де  $T_{ТД}$  – час на оформлення транспортних документів;

$T_{КД}$  – час на оформлення комерційних документів;

$T_{МД}$  – час на оформлення митних документів.

Результати розрахунків представлено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Час на оформлення товаросупровідних документів

Показник	Країни-постачальники		
	Франція	Фінляндія	Італія
Час на оформлення транспортних документів, год	3	3	4
Час на оформлення комерційних документів, год	2	2	1
Час на оформлення митних документів, год	3	3	4
Всього, год.	8	8	9

Числові значення складових часу на виконання митних процедур в країнах відправлення представлено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Час на виконання митних процедур в країнах-відправлення

Назва процедури	Країни-постачальники		
	Франція	Фінляндія	Італія
Митне забезпечення транспортного засобу, хв.	20	20	20
Перевірка документів та відомостей, необхідних для контролю, хв.	40	40	40
Виконання митних формальностей, хв.	30	50	40
Надання відповідних документів митному органу, хв.	10	10	10
Митний огляд та контроль, хв.	60	60	60
Облік товарів, що переміщуються через митний кордон, хв.	15	15	20
Проведення документальних перевірок дотримання вимог законодавства, хв.	15	15	20
Рішення митних органів щодо дозволу переміщення через митний кордон, хв.	10	10	10
Завершення митних процедур, хв	10	10	10
Всього	3 год 30 хв	3 год 50 хв	3 год 50 хв

Значення складових часу на виконання митних процедур у країні призначення представлено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Час на виконання митних процедур в країні-призначення

Назва процедури	Час виконання
Перевірка документів та відомостей, необхідних для контролю, хв	30
Виконання митних формальностей, хв	60
Надання відповідних документів митному органу, хв	10
Митний огляд та контроль, хв.	30
Облік товарів, що переміщуються через митний кордон, хв	20
Декларування переміщуваного товару, хв	30
Проведення документальних перевірок дотримання вимог законодавства, хв.	10
Рішення митних органів щодо дозволу переміщення через митний кордон, хв.	10
Сплата митних платежів, хв.	30
Завершення митних процедур, хв	10
Всього	4 год

Результати усіх розрахунків наведено у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Часові параметри виконання зовнішньоторговельних операцій

Показник	Країни-постачальники		
	Франція	Фінляндія	Італія
1	2	3	4
Час на виконання транспортно-експедиторського обслуговування, год	6	5	4
Час на оформлення товаросупровідних документів, год	8	8	9
Час на виконання навантажувальних робіт, год	24	24	24
Час на виконання митних процедур в країні відправлення	3 год 30 хв	3 год 50 хв	3 год 50 хв



Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4
Час на виконання рейсу	29 год 10 хв	22 год 54 хв	24 год 16 хв
Час перебування транспортного засобу в пунктах пропуску, год	1	5	2
Час на виконання митних процедур в країні призначення, год	4	4	4
Час на виконання розвантажувальних робіт, год	24	24	24
Всього	99 год 40 хв	96 год 44 хв	95 год 6 хв

Традиційний підхід до виконання зовнішньоторговельних операцій передбачає в ролі критерію оптимального управління мінімізацію часу на виконання кожного з видів робіт:

$$T'_{30} = \min(T_{\text{ТЕО}} + T_{\text{ТСД}} + T_{\text{НР}} + T_{\text{МКПВ}} + T_{\text{Р}} + T_{\text{ПП}} + T_{\text{МПКП}} + T_{\text{РР}}). \quad (3.4)$$

На відміну від традиційної концепції логістичний підхід орієнтує на відмову від обмеженого розгляду витрат часу та використання критерію мінімуму, що базується на оптимальному значенні кожного із складових елементів. Таким чином, враховуючи всі розраховані критерії часу для трьох країн-партнерів, можна зазначити, що найбільш оптимальним варіантом є країни-партнери Італія та Фінляндія.

### 3.3 Оцінка умов співпраці з країнами-постачальниками

Методика проведення експертної оцінки складається з наступних етапів: встановлення необхідності щодо проведення експертної оцінки; розробка плану і програми експертного опитування (формулювання мети та завдань експертної оцінки, складання анкет для респондентів, вибір способу оцінки компетентності експертів, формування правил проведення опитування експертів; формування правил та методів обробки думок експертів);

формування групи експертів та проведення власної експертної оцінки; групування та зведення результатів опитування; розрахунок статистичних показників (визначення відносних величин, розрахунок групових оцінок із врахуванням шкали ваги експертів, визначення достовірності різниці поміж отриманими відносними і чи середніми величинами, дослідження взаємозалежності поміж висновками експертів); визначення ступеня узгодженості думок експертів; впровадження у практику зроблених висновків.

Для точності отриманих даних кількість опитуваних експертів повинна значно перевищувати число факторів, включених у дослідження.

При заповненні анкет застосовувати метод апіорного ранжування, розташовуючи фактори в порядку зменшення ступеня їхнього впливу на параметр оптимізації. Якщо експерт не може привести чіткого розмежування між двома або декількома факторами, то їм приписується той самий ранг. Фактори впливу на прийняття рішення про співпрацю представлено в табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Фактори впливу на прийняття рішення про співпрацю

Фактори впливу на прийняття рішення про співпрацю з постачальниками	Позначення фактора
Тривалість доставки	X1
Ціна продукції	X2
Надійність партнера	X3
Якість продукції	X4
Потужності виробництва	X5
Репутація та імідж партнера	X6
Відповідність продукції міжнародним стандартам	X7
Різноманітність асортименту товару	X8
Спектр додаткових послуг	X9

Приймаємо умову, що в опитуванні приймають участь 10 експертів, за 9-ти факторами. Кожен експерт за всіма факторами виставляє бали від 1 до 9, оцінки за декількома факторами можуть повторюватися (бути однаковими).

В даному оцінюванні вважається, що 1 бал присвоюється найважливішому фактору, а 9 – найменш важливому. Знаходимо суму балів за

кожним фактором окремо. Визначаємо умовні ранги факторів по сумі балів. Найменшому значенню суми балів присвоюємо 1 ранг. Здійснюється розподіл факторів за сумою балів, присвоєних експертами за зростанням. Мінімальна сума – присвоюється ранг № 1, максимальна сума – присвоюється ранг № 9.

Експертна оцінка факторів співпраці з країнами-партнерами представлена в табл. 3.8 – 3.10.

Таблиця 3.8 – Експертна оцінка факторів співпраці з Францією

Експерт, що бере участь у опитуванні	Ранги факторів, що включені в опитування								
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
1	8	3	9	1	4	6	2	5	7
2	4	1	3	5	2	7	6	9	8
3	3	4	6	1	2	7	5	8	9
4	8	5	3	1	7	9	4	6	2
5	2	4	9	5	8	1	3	7	6
6	1	3	8	5	6	9	2	7	4
7	7	4	5	1	8	2	3	6	9
8	8	5	3	4	2	7	9	1	8
9	7	9	8	2	6	1	3	5	4
10	2	7	4	1	5	3	6	8	9
Сума балів по факторах	50	45	58	26	50	52	43	62	66
Умовний ранг факторів по сумі балів сі	4	3	7	1	5	6	2	8	9

Таблиця 3.9 – Експертна оцінка факторів співпраці з Фінляндією

Експерт, що бере участь у опитуванні	Ранги факторів, що включені в опитування								
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
1	5	4	7	2	1	8	6	3	9
2	8	5	3	1	7	9	4	6	2
3	2	9	5	1	8	3	4	7	6
4	7	5	1	4	2	8	9	3	8
5	3	8	7	1	4	5	2	6	9
6	7	2	6	3	5	4	1	8	9
7	7	4	5	1	8	2	3	6	9
8	5	3	4	1	7	6	2	9	8
9	9	6	1	4	5	8	2	3	7
10	3	9	4	1	2	8	7	5	6
Сума балів по факторах	56	55	43	19	49	61	40	56	73
Умовний ранг факторів по сумі балів сі	6	5	3	1	4	8	2	7	9

Таблиця 3.10 – Експертна оцінка факторів співпраці з Італією

Експерт, що бере участь у опитуванні	Ранги факторів, що включені в опитування								
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	2	4	3	1	7	5	6	9
2	6	3	2	1	6	4	7	9	8
3	5	1	3	6	2	8	9	4	7
4	3	7	5	1	8	4	2	9	6
5	7	4	5	1	8	2	3	6	9

Продовження таблиці 3.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	8	9	7	2	6	1	3	5	4
7	4	8	1	5	3	2	6	7	9
8	1	2	8	7	3	6	4	9	5
9	8	5	3	1	7	9	4	6	2
10	3	2	5	7	4	9	1	6	8
Сума балів по факторах	53	43	43	34	48	52	44	67	67
Умовний ранг факторів по сумі балів $\alpha_i$	7	2	3	1	5	6	4	8	9

Таким чином, для усіх трьох країн-партнерів найбільш вагомим є фактор якості продукції, а найменш важливим – спектр додаткових послуг.

На підставі даних таблиць експертних оцінок факторів співпраці з країнам-партнерами, формується дані про вагомість факторів, починаючи з мінімального рангу, які представлені у табл. 3.11 – 3.13.

Таблиця 3.11 – Експертна оцінка факторів співпраці з Францією

№ рангу	Фактор	Сума балів присвоєна експертами
1	Якість продукції	26
2	Відповідність продукції міжнародним стандартам	43
3	Ціна продукції	45
4	Тривалість доставки	50
5	Потужності виробництва	50
6	Репутація та імідж партнера	52
7	Надійність партнера	58
8	Різноманітність асортименту товару	62
9	Спектр додаткових послуг	66

Таблиця 3.12 – Експертна оцінка факторів співпраці з Фінляндією

№ рангу	Фактор	Сума балів присвоєна експертами
1	Якість продукції	19
2	Відповідність продукції міжнародним стандартам	40
3	Надійність партнера	43
4	Потужності виробництва	49
5	Ціна продукції	55
6	Тривалість доставки	56
7	Різноманітність асортименту товару	56
8	Репутація та імідж партнера	61
9	Спектр додаткових послуг	73

Таблиця 3.13 – Експертна оцінка факторів співпраці з Італією

№ рангу	Фактор	Сума балів присвоєна експертами
1	Якість продукції	34
2	Ціна продукції	43
3	Надійність партнера	43
4	Відповідність продукції міжнародним стандартам	44
5	Потужності виробництва	48
6	Репутація та імідж партнера	52
7	Тривалість доставки	53
8	Різноманітність асортименту товару	67
9	Спектр додаткових послуг	67

Умови співпраці з країнами-партнерами слід оцінити за шкалою бажаності. Довідкові цифрові значення оцінок наведені в табл. 3.14.

Таблиця 3.14 – Шкала оцінювання умов співпраці з країнами-партнерами

Бажаність	Оцінки на шкалі особистої бажаності
Дуже добре	1,00 - 0,80
Добре	0,80 - 0,63
Задовільно	0,63 - 0,37
Погано	0,37 - 0,20
Дуже погано	0,20 - 0,00

За шкалою бажаності здійснюється оцінка по 9 факторам за встановленими межами шкали. Оцінки виставляються довільно.

Сформовані оцінки експертів представлені у табл. 3.15 – 3.17.

Таблиця 3.15 – Оцінка експертів умов співпраці з Францією

№	Фактори	Експерти									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Якість продукції	0,58	0,93	0,55	0,65	0,57	0,88	0,68	0,57	0,41	0,88
2	Відповідність продукції міжнародним стандартам	0,62	0,84	0,62	0,31	0,71	0,63	0,41	0,38	0,79	0,66
3	Ціна продукції	0,80	0,81	0,33	0,76	0,79	0,91	0,51	0,58	0,67	0,65
4	Тривалість доставки	0,53	0,91	0,45	0,52	0,62	0,86	0,76	0,59	0,60	0,92
5	Потужності виробництва	0,89	0,55	0,87	0,38	0,82	0,97	0,34	0,46	0,58	0,40
6	Репутація та імідж партнера	0,55	0,83	0,52	0,88	0,66	0,81	0,69	0,98	0,64	0,72
7	Надійність партнера	0,38	0,69	0,56	0,90	0,55	0,65	0,92	0,86	0,89	0,90
8	Різноманітність асортименту товару	0,29	0,78	0,24	0,30	0,97	0,29	0,83	0,77	0,25	0,67
9	Спектр додаткових послуг	0,42	0,43	0,34	0,69	0,60	0,49	0,89	0,60	0,30	0,48

Таблиця 3.16 – Оцінка експертів умов співпраці з Фінляндією

№	Фактори	Експерти									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Якість продукції	0,75	0,52	0,64	0,92	0,69	0,97	0,79	0,87	0,65	0,65
2	Відповідність продукції міжнародним стандартам	0,74	0,32	0,74	0,30	0,58	0,43	0,70	0,63	0,48	0,33
3	Надійність партнера	0,46	0,48	0,32	0,58	0,56	0,90	0,70	0,38	0,77	0,96
4	Потужності виробництва	0,26	0,25	0,93	0,39	0,85	0,83	0,52	0,59	0,68	0,86
5	Ціна продукції	0,48	0,88	0,66	0,63	0,54	0,94	0,45	0,73	0,50	0,52
6	Тривалість доставки	0,56	0,91	0,41	0,32	0,32	0,68	0,40	0,87	0,56	0,36
7	Різноманітність асортименту товару	0,40	0,88	0,86	0,27	0,97	0,82	0,47	0,52	0,47	0,79
8	Репутація та імідж партнера	0,34	0,61	0,37	0,35	0,58	0,52	0,39	0,74	0,45	0,62
9	Спектр додаткових послуг	0,84	0,74	0,67	0,51	0,59	0,37	0,81	0,73	0,90	0,63

Таблиця 3.17 – Оцінка експертів умов співпраці з Італією

№	Фактори	Експерти									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Якість продукції	0,62	0,76	0,53	0,94	0,34	0,39	0,80	0,87	0,54	0,52
2	Ціна продукції	0,27	0,45	0,25	0,69	0,59	0,45	0,63	0,91	0,58	0,66
3	Надійність партнера	0,65	0,43	0,29	0,90	0,54	0,95	0,69	0,61	0,51	0,43
4	Відповідність продукції міжнародним стандартам	0,44	0,60	0,68	0,70	0,81	0,88	0,39	0,43	0,53	0,80
5	Потужності виробництва	0,83	0,32	0,79	0,84	0,66	0,27	0,51	0,54	0,72	0,33
6	Репутація та імідж партнера	0,75	0,76	0,44	0,71	0,40	0,25	0,45	0,78	0,66	0,86
7	Тривалість доставки	0,73	0,90	0,93	0,48	0,96	0,97	0,76	0,52	0,91	0,58
8	Різноманітність асортименту товару	0,25	0,32	0,80	0,55	0,49	0,43	0,69	0,63	0,50	0,72



Продовження таблиці 3.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Спектр додаткових послуг	0,91	0,49	0,42	0,84	0,33	0,68	0,30	0,51	0,47	0,81

За кожним фактором визначається середня оцінка експертів, дані про які представлені в табл. 3.18 – 3.20.

Таблиця 3.18 – Середня оцінка експертів за умовами співпраці з Францією

№	Фактор	Середня оцінка ( $du_i$ )
1	Якість продукції	0,67
2	Відповідність продукції міжнародним стандартам	0,59
3	Ціна продукції	0,68
4	Тривалість доставки	0,68
5	Потужності виробництва	0,63
6	Репутація та імідж партнера	0,73
7	Надійність партнера	0,73
8	Різноманітність асортименту товару	0,54
9	Спектр додаткових послуг	0,52

Таблиця 3.19 – Середня оцінка експертів за умовами співпраці з Фінляндією

№	Фактор	Середня оцінка ( $du_i$ )
1	Якість продукції	0,75
2	Відповідність продукції міжнародним стандартам	0,53
3	Надійність партнера	0,61
4	Потужності виробництва	0,62
5	Ціна продукції	0,63
6	Тривалість доставки	0,54
7	Різноманітність асортименту товару	0,65
8	Репутація та імідж партнера	0,49
9	Спектр додаткових послуг	0,68

Таблиця 3.20 – Середня оцінка експертів за умовами співпраці з Італією

№	Фактор	Середня оцінка ( $du_i$ )
1	Якість продукції	0,63
2	Ціна продукції	0,55
3	Надійність партнера	0,60
4	Відповідність продукції міжнародним стандартам	0,63
5	Потужності виробництва	0,58
6	Репутація та імідж партнера	0,61
7	Тривалість доставки	0,77
8	Різноманітність асортименту товару	0,54
9	Спектр додаткових послуг	0,58

З урахуванням показників значимості, які представлені в табл. 3.21, та середніх оцінок за кожним фактором, визначається узагальнена функція бажаності за кожною країною-постачальником.

Таблиця 3.21 – Розподіл рангів за показниками значимості

Ранг фактору	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$\Sigma$
Показник значимості, $\beta_u$	1.00	1.00	0.75	0.50	0.3125	0.1875	0.1094	0.0625	0.0352	3.9570

Узагальнена функція бажаності:

$$D = \sqrt[\Sigma \beta_u]{\prod_{u=1}^{\Pi} (du)^{\beta_u}} = \sqrt[\Sigma \beta_u]{(du_1)^{\beta_1} (du_2)^{\beta_2} \dots (du_{\Pi})^{\beta_{\Pi}}}, \quad (3.5)$$

- Франція:

$$D = \sqrt[3,957]{0,67^1 \times 0,59^1 \times 0,68^{0,75} \times 0,68^{0,5} \times 0,63^{0,3125} \times 0,73^{0,1875} \times 0,73^{0,1094} \times 0,54^{0,0625} \times 0,52^{0,0352}} = 0,6491;$$

- Фінляндія:

$$D = \sqrt[3,957]{0,75^1 \times 0,53^1 \times 0,61^{0,75} \times 0,62^{0,5} \times 0,63^{0,3125} \times 0,54^{0,1875} \times 0,65^{0,1094} \times 0,49^{0,0625} \times 0,68^{0,0352}} = 0,6493;$$

- Італія:

$$D = \sqrt[3,957]{0,63^1 \times 0,55^1 \times 0,60^{0,75} \times 0,63^{0,5} \times 0,58^{0,3125} \times 0,61^{0,1875} \times 0,77^{0,1094} \times 0,54^{0,0625} \times 0,58^{0,0352}} = 0,6045.$$

Таким чином, враховуючи розраховані експертні оцінки та узагальнену функцію бажаності, перевага надається країні-постачальнику – Фінляндії.

### 3.4 Розробка маршруту перевезення м. Гельсінкі – м. Львів

Пункт відправлення та пункт призначення при виконанні перевезення з країною-партнером Фінляндією: м. Гельсінкі – м. Львів (рис. 3.1, табл. 22-25).

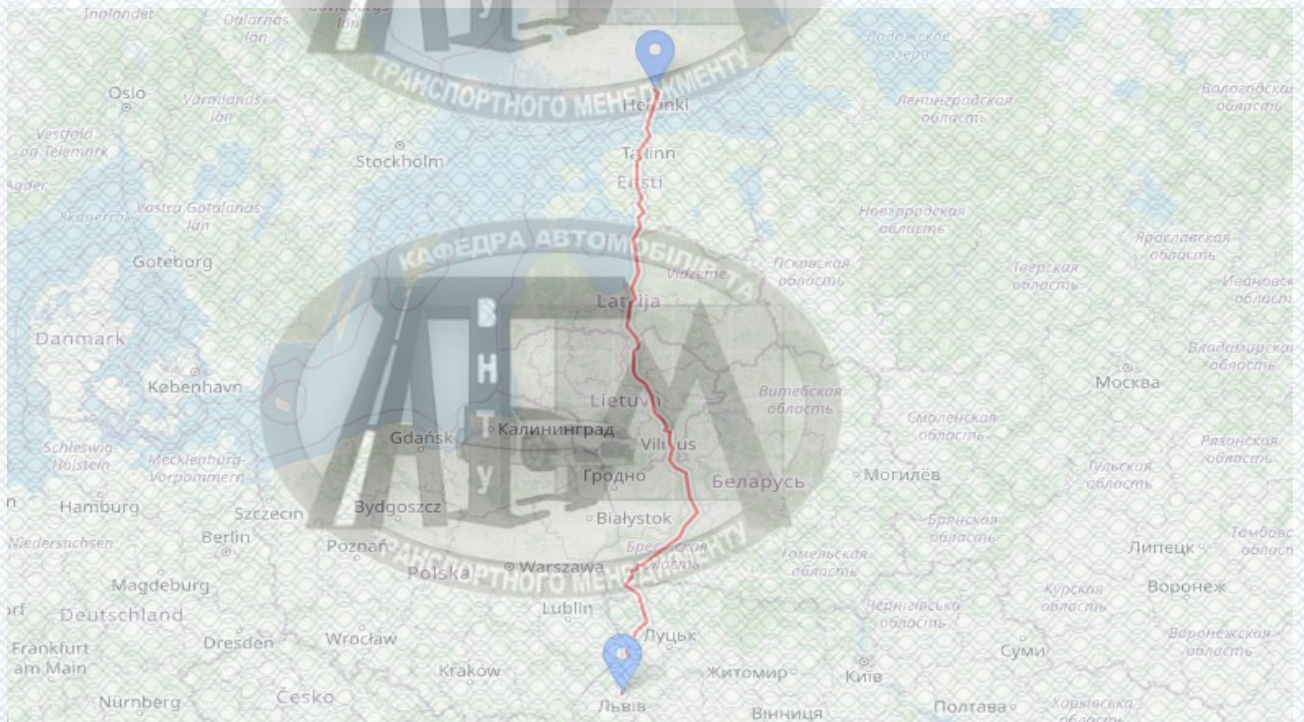


Рисунок 3.1 – Маршрут слідування м. Гельсінкі – м. Львів

Пункт пропуску на маршруті – Доманове-Мокрани. Основні дані про пункт пропуску:

- ідентифікаційний № – 070400;
- характер пропуску – пасажирський, вантажний;
- вид пункту пропуску – автомобільний;
- статус пункту пропуску – міжнародний;
- режим роботи – цілодобовий;

- види контролю – митний, прикордонний, радіологічний, фітосанітарний, ветеринарний, екологічний та контроль Служби міжнародних автомобільних перевезень;
- адреса – Волинська область, Ратнівський район, с. Доманове.

Таблиця 3.22 – Характеристика руху автомобільного транспортного засобу на маршруті м. Гельсінкі – м. Львів

Країна	Пункт маршруту	Траса	Пройдена відстань,	Загальна відстань,	Час управління	Загальний час
Фінляндія	м. Гельсінкі		0	0	0	0
Прикордонний перехід Фінляндія-Естонія						
Естонія	м. Таллінн	Поромна переправа	90	90	3 год	3 год
	м. Ikla	E67	192	282	2 год 57 хв	5 год 57 хв
Прикордонний перехід Естонія-Латвія						
Латвія	м. Iecava	E67	161	443	2 год 28 хв	8 год 25 хв
	м. Zluktenes miža	E67	42	485	38 хв	9 год 03 хв
Прикордонний перехід Латвія-Литва						
Литва	м. Вільнюс	E272	195	680	3 год	12 год 03
	с. Šalčininkai	E85	63	743	58 хв	13 год 01
Прикордонний перехід Литва-Білорусь						
Білорусь	с. Чемели	E85	187	930	2 год 52 хв	15 год 53
	с. Мокрани	E30, E85	161	1091	2 год 28 хв	18 год 21
Прикордонний перехід Білорусь-Україна						
Україна	м. Луцьк	E85	146	1237	2 год 14 хв	20 год 35
	м. Львів	E85	151	1388	2 год 19 хв	22 год 54

Таблиця 3.23 – Характеристика відстані руху автомобільного транспортного засобу на маршруті м. Гельсінкі – м. Львів

№	Країна	Пройдена відстань, км
1	Фінляндія	90
2	Естонія	192
3	Латвія	203
4	Литва	258
5	Білорусь	348
6	Україна	297
	Всього	1388

Таблиця 3.24 – Графік руху транспортного засобу при виконанні рейсу за маршрутом м. Гельсінкі – м. Львів

Країна	Дата	Пункт маршруту	Пройдена відстань, км	Час управління ТЗ	Час перерви	Час сну	Час митних процедур
Рух по Фінляндії							
Фінляндія	01.11.2020	м. Гельсінкі	0	0	0	0	48 год
	03.11.2020	Поромна переправа до м. Таллінн	90	3 год	0	0	1 год
Всього по Фінляндії			90	3 год	0	0	49 год
Рух по Естонії							
Естонія	03.11.2020	м. Ikla	192	2 год 57 хв	45 хв (Стоянка)	0	1 год
Всього по Естонії			192	2 год 57 хв	45 хв	0	1 год
Рух по Латвії							
Латвія	03.11.2020	м. Iecava	161	2 год 28 хв	15 хв (Стоянка)	0	0
		м. Zluktenes muiža	42	38 хв	0	11 год У кабіні на стоянці)	1 год
Всього по Латвії			203	3 год 6 хв	1 год 30 хв	11 год	1 год
Рух по Литві							
Литва	04.11.2020	м. Вільнюс	195	3 год	45 хв (Стоянка)	0	0
		с. Šalčininkai	63	58 хв	15 хв (Стоянка)	0	3 год
Всього по Литві			258	3 год 58 хв	1 год	0	3 год
Рух по Білорусі							
Білорусь	04.11.2020	с. Чемели	187	2 год 52 хв	30 хв (Стоянка)	0	0
		с. Мокрани	161	2 год 28 хв	0	11 год (У кабіні на стоянці)	4 год
Всього по Білорусі			348	5 год 20 хв	30 хв	11 год	4 год
Рух по Україні							
Україна	05.11.2020	м. Луцьк	146	2 год 14 хв	45 хв (Стоянка)	0	0
		м. Львів	151	2 год 19 хв	0	0	24 год
Всього по Україні			297	4 год 33 хв	45 хв	0	24 год

Таблиця 3.25 – Загальний час перебування АТЗ на території визначеної країни при русі у сполученні м. Гельсінкі – м. Львів

Назва країни (Відстань, км)	Час управління ТЗ	Перерви	Сон	Митні процедури	Загальний час перебування в країні	Доби
Фінляндія (90 км)	3 год	0	0	49 год	52	2,2
Естонія (192 км)	2 год 57 хв	45 хв	0	1 год	48 год 57 хв	2
Латвія (203 км)	3 год 6 хв	1 год 30 хв	11 год	1 год	16 год 36 хв	0,7
Литва (258 км)	3 год 58 хв	1 год	0	3 год	7 год 58 хв	0,3
Білорусь (348 км)	5 год 20 хв	30 хв	11 год	4 год	20 год 50 хв	0,9
Україна (297 км)	4 год 33 хв	45 хв	0	24 год	29 год 18 хв	1,2

### 3.5 Витрати на виконання міжнародного рейсу

Витрати на оплату праці водія та відрядження. Витрати на оплату праці водія та його відрядження розраховуються за формулою:

$$\begin{aligned}
 C_{зп} &= \frac{ЗП_{в} + (ЗП_{в} \times 22\%)}{N_{дм}} \times N_{др} + C_{відр} = \\
 &= \frac{5000 + (5000 \times 22\%)}{31} \times 7,3 + 17118,8 = 18555,25 \text{ грн} \\
 &= 548,16 \text{ €},
 \end{aligned}
 \tag{3.6}$$

де  $ЗП_{в}$  – ставка заробітної плати водія;

$N_{дм}$  – кількість днів у місяці;

$N_{др}$  – кількість днів рейсу;

22% – розмір єдиного внеску на соціальне страхування;  $C_{відр}$  – витрати на відрядження.

Максимальний розмір добових, які можна віднести до витрат без документального підтвердження та оподаткування розраховується згідно Податкового кодексу України і наведено в табл. 3.26.

Таблиця 3.26 – Ставки добових

	Відрядження в межах України	Відрядження за кордон
	Розмір добових	
Мінімальна заробітна плата станом на 01.09.2020 р.	0,1 розміру МЗП, встановленої законом на 1 вересня податкового (звітного) року, в розрахунку за кожен календарний день відрядження	80 євро за кожен календарний день відрядження за офіційним обмінним курсом гривні до євро, установленим Національним банком України, в розрахунку за кожен день
5000,00 грн.	500,00 грн.	Курс євро — 33,85 грн. (станом на 29.11.2020)

Результат розрахунку витрат за країнами слідування на маршруті представлено у табл. 3.27.

Таблиця 3.27 — Витрати на відрядження

Країна	Відстань, км	Кількість діб в рейсі	Ставка добових, грн	Добові витрати, грн
Фінляндія	90	2,2	2708	5957,6
Естонія	192	2	2708	5416
Латвія	203	0,7	2708	1895,6
Литва	258	0,3	2708	812,4
Білорусь	348	0,9	2708	2437,2
Україна	297	1,2	500	600
Всього, грн.				17118,8

Витрати на паливо. Перевезення вершкового масла на рейсі «м. Гельсінкі (Фінляндія) – м. Львів (Україна)» виконуватиметься із використанням автопоїзду у складі сідельного тягача Volvo FH460 та тентованого напівпричепа WIELTON

NS3SP вантажопідйомністю 25,0 т. Об'єм паливного бака – 500 л. Вихідні дані для розрахунку витрат на паливо представлено у табл. 3.28.

Таблиця 3.28 – Вартість палива та обмеження на безмитне ввезення палива на територію країн

Країна	Вартість палива, євро/л (станом на 29.11.2020)	Обмеження на ввіз палива, л
Фінляндія	1,23	Ввезення в обсязі повної заправки паливних баків, технологічно пов'язаних з двигуном (не більше 3 разів на місяць)
Естонія	1,00	Ввезення в обсязі повної заправки паливних баків, технологічно пов'язаних з двигуном (не більше 3 разів на місяць)
Латвія	0,96	Ввезення в обсязі повної заправки паливних баків, технологічно пов'язаних з двигуном (не більше 3 разів на місяць)
Литва	0,92	Ввезення в обсязі повної заправки паливних баків, технологічно пов'язаних з двигуном (не більше 3 разів на місяць)
Білорусь	0,59	Ввезення в обсязі повної заправки паливних баків, технологічно пов'язаних з двигуном
Україна	0,70	Ввезення в обсязі повної заправки паливних баків, технологічно пов'язаних з двигуном

Витрати на паливо розраховуються за формулою:

$$C_{\text{П}} = \left( \frac{H_{L_{\text{ап}}}}{100} \times L + \frac{H_W}{100} \times W \right) \times C_{\text{л}}, \quad (3.7)$$

де  $H_{L_{\text{ап}}}$  – лінійна норма витрати пального на пробіг автопоїзда, л/100 км;

$$H_{L_{\text{ап}}} = H_L \times H_W \quad (3.8)$$

де  $H_L$  – базова лінійна норма витрати пального на 100 км пробігу, л/100 км;

$H_W$  – додаткова питома норма витрати пального на 100 ткм, л/100 ткм;



$L$  – пробіг автомобіля з вантажем, км;

$W$  – транспортна робота, ткм:

$$W = q \times \gamma \times L, \quad (3.9)$$

де  $q$  – вантажопідйомність автотransпортного засобу, т;

$\gamma$  – коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності автотransпортного засобу;

$C_L$  – ціна 1л пального на даній ділянці маршруту, грн.

Для кожної ділянки маршруту визначаємо транспортну роботу, витрати на пробіг, додаткові витрати на виконання транспортної роботи. Результати розрахунків наведено у табл. 3.29.

Таблиця 3.29 – Розрахунок витрат на паливо за ділянками маршруту

Країна	Відстань, км	Маса вантажу, т	Транспортна робота, ткм	Витрати на пробіг, л	Додаткові витрати, л	Всього витрат, л	Додаткове придбання палива, л	Ціна 1л палива, грн.	Сумарні витрати, євро
	$L$	$Q$	$q \times \gamma \times L$	$H_L \times \frac{L}{100}$	$H_w \times \frac{W}{100}$	$\Sigma$	$+\Sigma$	$C_L$	$\Sigma$
Фінляндія	90	25,0	2250	20,7	29,3	50,0	–	1,23	61,5
Естонія	192		4800	44,2	62,4	106,6	–	1,00	106,6
Латвія	203		5075	46,7	66,0	112,7	–	0,96	108,2
Литва	258		6450	59,3	83,9	143,2	–	0,92	131,7
Білорусь	348		8700	80,0	113,1	193,1	+164,8	0,59	211,2
Україна	297		7425	68,3	96,5	164,8	–	0,70	0
Разом, євро									619,2

Витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали у відсотках від витрат на паливо ( $V_{\text{мас}} = 12\%$ ) визначаються за формулою:

$$C_{\text{мас}} = C_{\text{п}} \times \frac{V_{\text{мас}}}{100} = 548,16 \times \frac{12}{100} = 65,78 \text{ €}. \quad (3.10)$$

Витрати на сервісне технічне обслуговування.

Витрати на сервісне обслуговування на рейс для міжнародного автопоїзда визначаються за формулою:

$$C_{\text{серв}} = \frac{V_{\text{ТО}}}{L_{\text{ТО}}} \times L = \frac{950}{30000} \times 1388 = 43,95 \text{ €}, \quad (3.11)$$

де  $V_{\text{ТО}}$  – Середня вартість сервісного обслуговування на рейс, євро;

$L_{\text{ТО}}$  – Періодичність сервісного обслуговування, км.

Витрати на шини визначаються за формулою:

$$C_{\text{ш}} = \frac{L}{1000} \times \frac{N_{\text{ш}}}{100} \times C_{\text{ш}} \times n_{\text{ш}} = \frac{1388}{1000} \times \frac{1,9}{100} \times 150 \times 12 = 47,47 \text{ €}, \quad (3.12)$$

де  $N_{\text{ш}}$  – норматив відрахувань на відновлення шин;

$C_{\text{ш}}$  – ціна одного комплекту шин, євро;

$n_{\text{ш}}$  – кількість шин, встановлених на одиницю рухомого складу (тягач та напівпричіп).

Амортизація рухомого складу. Транспортні засоби належать до 5-ї групи основних засобів, до якого можуть бути застосовані всі методи нарахування амортизації, такі як: прямолінійний, зменшення залишкової вартості, прискорене зменшення залишкової вартості, кумулятивний, виробничий. Мінімальні допустимі терміни їх експлуатації – 5 років. За прямолінійним методом нарахування амортизації здійснюється шляхом ділення вартості транспортного засобу та строк корисного використання.

$$A_{В(рік)} = \frac{В_{ТЗ}}{Т_{КВ}} = \frac{65000}{5} = 13000 \text{ €}, \quad (3.13)$$

де  $В_{ТЗ}$  – балансована вартість транспортного засобу, євро;

$Т_{КВ}$  – термін корисного використання.

$$A_{В(рейс)} = \frac{A_{В(рік)}}{365} \times N_{ДР} = \frac{13000}{365} \times 7,3 = 260 \text{ €}. \quad (3.14)$$

Витрати на страхування. Обов'язкове страхування цивільної відповідальності власників автотранспорту за кордоном «Зелена карта» (для міжнародних перевезень).

Вартість страхування «Зелена карта» визначається за формулою:

$$C_{С(ЗК)} = \frac{В_{СТРАХ(ЗК)}}{N_{Д(С)}} \times N_{ДР} = \frac{1922 + 281}{15} \times 7,3 = 1072,13 \text{ грн}$$

$$= 31,67 \text{ €}, \quad (3.15)$$

де  $В_{СТРАХ(ЗК)}$  – розмір страхового платежу ЗК;

$N_{Д(С)}$  – кількість днів дії страховки.

Страхування наземного транспортного засобу «КАСКО» передбачає страховий захист автомобіля від небажаних і катастрофічних подій, які можуть трапитися під час його експлуатації. Даний вид страхування має право здійснювати виключно власник транспортного засобу.

Вартість страхування КАСКО визначається за формулою:

$$C_{С(КАСКО)} = \frac{В_{ТЗ} \times k_{П}}{365} \times N_{ДР} = \frac{65000 \times 5\%}{365} \times 7,3 = 65 \text{ €}, \quad (3.16)$$

де  $k_{П}$  – поправочний коефіцієнт.

Обов'язкове страхування цивільно-правової відповідальності власників наземних транспортних засобів (ОСЦПВ) визначається за формулою:

$$C_{C(\text{ОСЦПВ})} = \frac{V_{\text{страх}}}{N_{D(C)}} \times N_{\text{ДР}} = \frac{1975}{365} \times 7,3 = 39,5 \text{ грн} = 1,17 \text{ €}, \quad (3.17)$$

де  $V_{\text{страх}}$  – розмір страхового платежу по ОСЦПВ.

Загальна вартість страхування розраховується за формулою:

$$C_C = C_{C(\text{ЗК})} + C_{C(\text{КАСКО})} + C_{C(\text{ОСЦПВ})} = 31,67 + 65 + 1,17 = 97,84 \text{ €}. \quad (3.18)$$

Витрати пов'язані із виконанням міжнародних перевезень. Витрати пов'язані із виконанням міжнародних перевезень розраховуються за формулою:

$$C_{\text{МП}} = C_D + C_{\text{СТ}} + C_{\text{ЕЗ}} + C_{\text{МЗ}} + C_{\text{ДОК}} + C_{\text{НВ}} = 71,64 + 22,9 + 85 + 126,88 + 96 + 75 = 477,42 \text{ €}, \quad (3.19)$$

де витрати  $C_D$  – витрати на дорожні збори і платні магістралі, дані про які представлено в табл. 3.30.

Таблиця 3.30 – Дорожні збори і витрати на платні дороги

Країна	Платні магістралі		
	Відстань, км	Тариф, грн/км	Витрати, євро
1	2	3	4
Фінляндія	90	Поромна переправа	25
Естонія	–	–	–
Латвія	203	Оплата за добу	11

Продовження таблиці 3.30

1	2	3	4
Литва	258	Оплата за добу	12
Білорусь	163	0,145	23,64
Україна	–	–	–
Загалом	714	–	71,64

Витрати  $C_{СТ}$  – витрати, пов'язані з перебуванням ТЗ на стоянках, дані про які представлено в табл. 3.31.

Таблиця 3.31 – Витрати, пов'язані з перебуванням ТЗ на стоянках

Країна	Вартість, євро	Час стоянок	Загальна сума витрат, євро
Фінляндія	–	–	–
Естонія	0,6 євро/год	45 хв	0,5
Латвія	0,8 євро/год	12 год 30хв	10
Литва	0,9 євро/год	1 год	0,9
Білорусь	1 євро/год	11 год 30 хв	11,5
Україна	–	45 хв	–
Загалом	–	26 год 30 хв	22,9

Витрати  $C_{ЕЗ}$  – витрати на екологічні збори, дані про які представлено в табл. 3.32.

Таблиця 3.32 – Витрати, пов'язані зі сплатою екологічних зборів

Країна	Ставка збору, євро
Фінляндія	15
Естонія	20
Латвія	20
Литва	20
Білорусь	10
Україна	–
Загалом	85

Витрати  $C_{МЗ}$  – витрати на сплату митних зборів, дані про які представлено в табл. 3.33.

Таблиця 3.33 – Витрати на сплату митних зборів

Країна	Ставка збору, євро
Фінляндія	30
Естонія	15
Латвія	15
Литва	15
Білорусь	20
Україна	31,88
Загалом	126,88

Витрати  $C_{\text{ДОК}}$  – витрати на придбання і підготовку документів, необхідних для виконання міжнародного рейсу, дані про які представлено в табл. 3.34.

Таблиця 3.34 – Витрати на придбання і оформлення документів

Назва документу	Витрати, євро
Карнет TIR 6-листовий	55
Двосторонній дозвіл	10
Книжка МДП	10
CMR	0,5
Свідоцтво про допущення	0,5
Оформлення документів	20
Загалом	96

Витрати  $C_{\text{НВ}}$  – непередбачувані витрати.

Загальногосподарські витрати на підготовку та виконання рейсу:

Загальногосподарські витрати визначаються за формулою:

$$\begin{aligned}
 C_{\text{ЗГ}} &= (C_{\text{ЗП}} + C_{\text{П}} + C_{\text{МАСТ}} + C_{\text{СЕРВ}} + C_{\text{Ш}} + C_{\text{С}} + C_{\text{МП}}) \times \frac{15\%}{100} \\
 &= (548,16 + 619,2 + 65,78 + 43,95 + 47,47 + 31,67 + 477,42) \\
 &\times \frac{15\%}{100} = 275,05 \text{ €} \quad (3.20)
 \end{aligned}$$

Загальні витрати на виконання міжнародного рейсу. Загальні витрати на виконання міжнародного рейсу визначаються за формулою:

$$\begin{aligned} C_{зг(мп)} &= C_{зп} + C_{п} + C_{маст} + C_{серв} + C_{ш} + A_{в} + C_{с} + C_{мп} + C_{зг} \\ &= 548,16 + 619,2 + 65,78 + 43,95 + 47,47 + 260 + 31,67 \\ &+ 477,42 + 275,05 = 2368,7 \text{ €}. \end{aligned} \quad (3.21)$$

Собівартість 1 км пробігу. Розрахунок собівартості 1 км пробігу здійснюється за формулою:

$$S_{1км} = \frac{C_{зг(мп)}}{L} = \frac{2368,7}{1388} = 1,71 \text{ €}. \quad (3.22)$$

Собівартість 1 ткм виконаної транспортної роботи:

Розрахунок собівартості 1 ткм виконаної транспортної роботи здійснюється за формулою:

$$S_{1ткм} = \frac{S_{1км}}{q \times \gamma \times \beta} = \frac{1,71}{25 \times 1 \times 0,5} = 0,14 \text{ €}. \quad (3.23)$$

Результати розрахунків за всіма формулами представлено у табл. 3.35.

Таблиця 3.35 — Витрати на виконання рейсу

№	Статті витрат	Позначення	Величина витрат, євро
1	2	3	4
1	Витрати на оплату праці водія та відрядження	$C_{зп}$	548,16
2	Витрати на паливо	$C_{п}$	619,2
3	Витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали	$C_{маст}$	65,78
4	Витрати на сервісне технічне обслуговування	$C_{серв}$	43,95

Продовження таюлиці 3.35

1	2	3	4
5	Витрати на шини	$C_{\text{Ш}}$	47,47
6	Амортизація рухомого складу	$A_{\text{В}}$	260
7	Витрати на страхування	$C_{\text{С}}$	31,67
8	Витрати пов'язані із виконанням міжнародних перевезень	$C_{\text{МП}}$	477,42
9	Загальногосподарські витрати на підготовку та виконання рейсу	$C_{\text{ЗГ}}$	275,05
10	Загальні витрати на виконання міжнародного рейсу	$C_{\text{ЗГ(МП)}}$	2368,7
11	Собівартість 1 км пробігу	$S_{1\text{км}}$	1,71
12	Собівартість 1 ткм виконаної транспортної роботи	$S_{1\text{ткм}}$	0,14

Діаграма відсоткового співвідношення статей витрат у загальних витратах на виконання оборотного рейсу представлена на рис. 3.2.

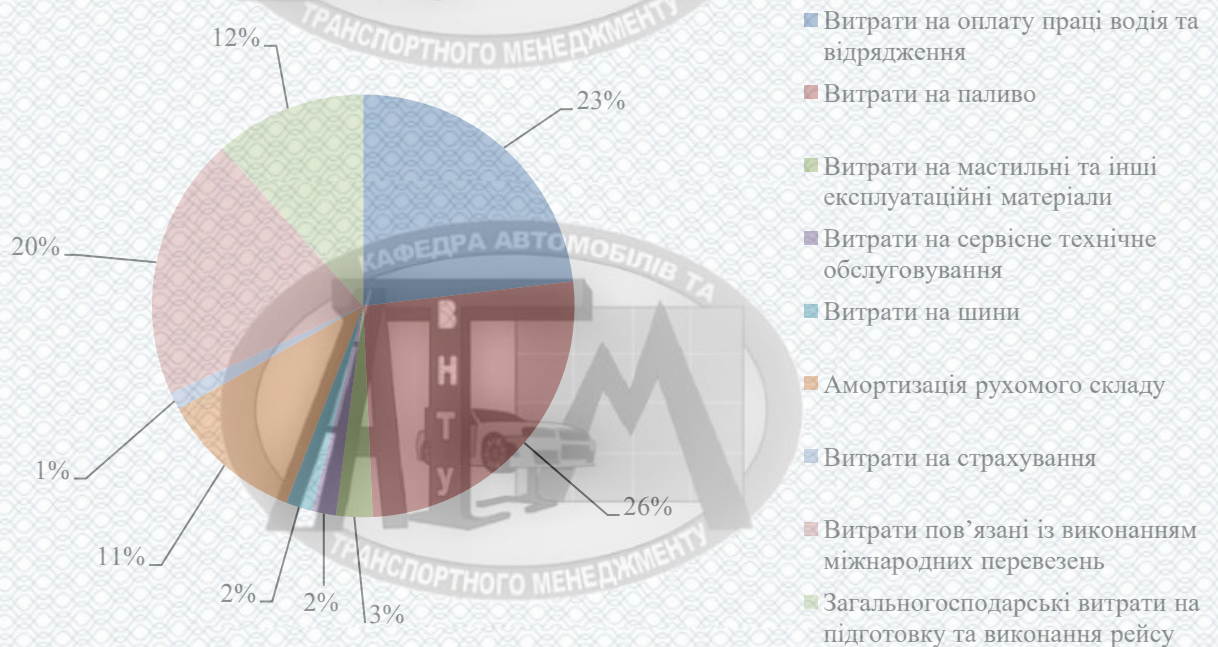


Рисунок 3.2 – Структура витрат на виконання міжнародного рейсу м. Гельсінкі (Фінляндія) – м. Львів (Україна)



### 3.6 Висновки до розділу 3

У ході розробки та дослідження роботи було розглянуто розрахунок витрат на доставку вантажу з Фінляндії. Розраховано: витрати на оплату праці водія та відрядження; витрати на паливо; витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали; витрати на сервісне технічне обслуговування; витрати на шини; амортизація рухомого складу; витрати на страхування; витрати пов'язані із виконанням міжнародних перевезень; загальногосподарські витрати на підготовку та виконання рейсу. Встановлено, що загальні витрати на виконання міжнародного рейсу м. Гельсінкі (Фінляндія) – м. Львів (Україна) становлять 2368,7 євро. Собівартість 1 км пробігу становить 1,71 євро. Собівартість 1 ткм виконаної транспортної роботи становить 0,14 євро.



## 4 ЕФЕКТИВНІСТЬ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ РІШЕНЬ

### 4.1 Оцінка ефективності кадрового забезпечення транспортно-експедиторського підприємства

Підприємство, на якому працює  $n$  експедиторів, надає транспортно-експедиторські послуги клієнтам від яких протягом 8-и годинного робочого дня надходить з інтенсивністю  $\lambda$  заявок / день.

Передбачається, що потік заявок – найпростіший, а час обслуговування кожної заявки експедитором розподілено експоненційно з середнім значенням  $t_s$  годин. Вважається, що створена клієнтами черга на обслуговування буде загальною для всіх типів заявок. Процес обслуговування вважається стаціонарним.

Необхідно визначити оптимальну кількість експедиторів, при якій прибуток підприємства від роботи експедиторського відділу буде максимальним. При цьому вартість транспорно-експедиторських послуг становитиме  $C_R$  у.о. Заробітна плата експедитора  $S$  визначається з урахуванням  $p$  винагороди від вартості обслуговування заявки. Так як час обслуговування заявки експедитором розподілено експоненційно з середнім значенням  $t_s$  годин, то інтенсивність обслуговування обернено пропорційна середньому часу обслуговування і становить  $\mu = 1/t_s$ .

1. Визначаємо інтенсивність обслуговування:

$$\mu = 1/t_s \quad (4.1)$$

Теоретично довжина черги на обслуговування вважається необмеженою.

Роботу експедиторів представляємо у вигляді системи масового обслуговування без обмеження за довжиною черги. Схематично дана система може бути представлена наступним чином (рис. 4.1):

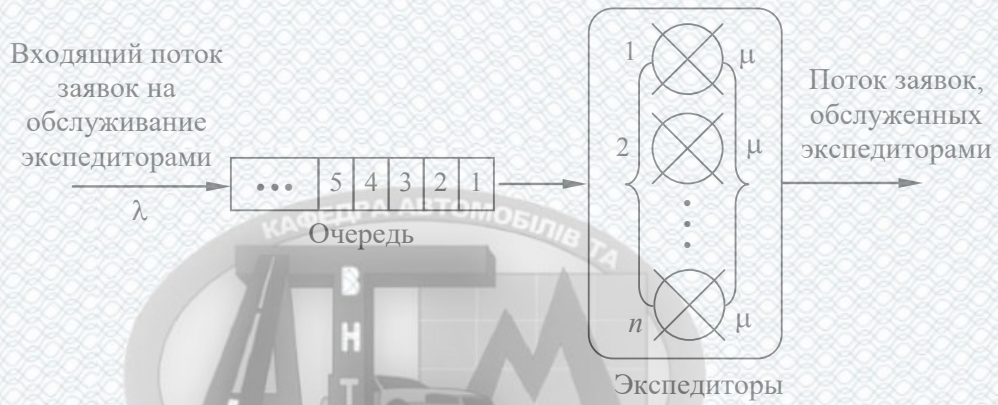


Рисунок 4.1 – Система массового обслуживания  $M/M/n$

Розглянемо випадковий процес  $n(t)$  – число заявок в СМО в момент часу  $t$ . Граф переходів процесу  $n(t)$ , що характеризує число заявок на обслуговування експедиторами в системі, представлено на рис. 4.2.

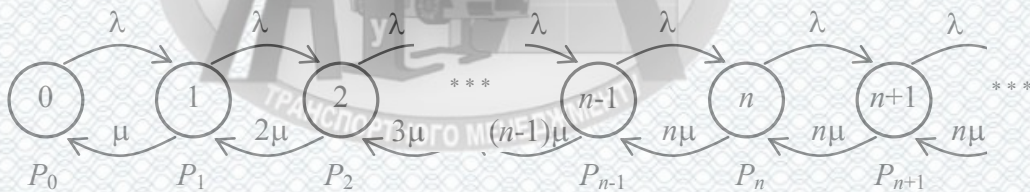


Рисунок 4.2 - Граф переходів, що характеризує число заявок

Для визначення оптимальної кількості експедиторів, необхідних для обслуговування заявок, що надходять на підприємство, необхідно визначити характеристики СМО при умові ергодичності:

$$\psi = \lambda / n; \mu < 1, \quad (4.2)$$

тобто коли інтенсивність вхідного потоку заявок менша сумарної інтенсивності обслуговування заявок  $n$  експедиторами. В іншому випадку черга на обслуговування заявок буде постійно збільшуватися. Визначимо основні характеристики стаціонарного режиму роботи СМО, що описує роботу експедиторів по обслуговуванню заявок за формулами.

2. Розподіл імовірностей числа заявок, що обслуговується в системі, визначаємо за формулами (4.2 - 4.3), де:

$$\rho = \lambda / \mu, \quad (4.3)$$

$$P_0 = \left( \sum_{i=0}^n \frac{\rho^i}{i!} + \frac{\rho^{n+1}}{n!(n-\rho)} \right)^{-1}, \quad (4.4)$$

$$P_j = \begin{cases} \frac{\rho^j}{j!} P_0, & 0 \leq j \leq n; \\ \frac{\rho^j}{n! n^{j-n}} P_0, & j > n. \end{cases} \quad (4.5)$$

3. Математичне очікування числа зайнятих експедиторів дорівнює:

$$M[v] = \sum_{j=1}^{n-1} j P_j + n \frac{n P_n}{n - \rho}. \quad (4.6)$$

4. Математичне очікування числа заявок, що очікують на обслуговування в черзі до експедитора:

$$M[\eta] = \frac{n P_n \rho}{(n - \rho)^2}. \quad (4.7)$$

5. Математичне очікування числа вимог в системі:

$$M[\zeta] = M[v + \eta] = M[v] + M[\eta] = \sum_{j=1}^{n-1} j P_j + \frac{n^2 P_n}{n - \rho} + \frac{n P_n \rho}{(n - \rho)^2}. \quad (4.8)$$

6. Математичне очікування часу перебування заявок в системі (включаючи очікування і обслуговування)  $V$ , а також час очікування в черзі  $W$  визначаються за формулами Літтла (4.6):

$$M[V] = M[\zeta] / \lambda ; \quad M[W] = M[\eta] / \lambda . \quad (4.9)$$

7. Витрати підприємства на експедиторське обслуговування за місяць визначаються за формулою:

$$C = k(S \cdot n + p \cdot C_R \cdot \mu \cdot v \cdot N_p) . \quad (4.10)$$

де  $S$  – заробітна плата експедитора, у.о./місяць.;

$C_R$  – вартість експедиторських послуг, у.о.;

$N_p$  – кількість робочих днів на місяць.;

$k = 1,22$  – коефіцієнт, що враховує, розмір єдиного соціального внеску, який складає 22%;

$p = 0,1$  – коефіцієнт, що враховує, розмір премії від обслуговування заявки, який складає 10%.

8. Дохід від роботи експедиторського відділу за місяць визначаємо за формулою:

$$I = C_R \cdot \mu \cdot v \cdot N_p . \quad (4.11)$$

9. Визначаємо прибуток підприємства за місяць від надання експедиторських послуг за формулою:

$$P = I - C . \quad (4.12)$$

Для дослідження ефективності кадрового забезпечення даного підприємства використаємо наступні данні: заробітна плата експедитора, у.о./місяць,  $S=300$  у.о./місяць; вартість експедиторських послуг, у.о.,  $C_R = 80$  у.о.; інтенсивність надходження заявок на обслуговування, заявок/день,  $\lambda=12$  заявок/день. Кількість робочих днів на місяць,  $N_p=22$  дні. Час обслуговування заявки експедитором, год.;  $t_s = 2$  години. Тривалість робочого дня – 8 годин. Коефіцієнт, що враховує, розмір премії від обслуговування заявки, який складає 10%,  $p = 0,1$ . Коефіцієнт, що враховує, розмір єдиного соціального внеску, який складає 22%,  $k = 1,22$ .

Для поставленої задачі визначаємо оптимальну кількість експедиторів, при якій прибуток підприємства від діяльності експедиторського відділу буде максимальним. Розрахунки виконуємо для існуючих умов роботи підприємства та розглядаємо можливі варіанти зменшення або збільшення кількості працівників експедиторського відділу. Результати розрахунків представимо в табличному вигляді (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Порівняння основних показників функціонування експедиторського відділу підприємства

Характеристики	Кількість експедиторів			
	$n = 3$	$n = 4$	$n = 5$	$n = 6$
Умова ергодичності, $\Psi$	$\Psi > 1$	0,75	0,6	0,5
Кількість зайнятих експедиторів, $v$	–	3	3	3
Середня довжина черги заявок, $\eta$	–	1,5	0,35	0,1
Час очікування заявок в черзі (год), $W$	–	0,13	0,03	0
Витрати на експедиторське обслуговування (у.о.), $C$	–	4041	4407	4773
Дохід від експедиторського обслуговування (у.о.), $I$	–	21120	21120	21120
Прибуток від експедиторського обслуговування (у.о.), $P$	–	17080	16710	16350

Проаналізувавши результати розрахунків можна прийти до висновку, що для обслуговування даного потоку заявок оптимальну кількість експедиторів – 4 фахівця, при якому прибуток підприємства від діяльності експедиторського

відділу буде максимальною і складе 17080 у.о., а збільшення кількості експедиторів недоцільно.

#### 4.2 Визначення рівня якості транспортно-експедиторських послуг, які надаються підприємством

Послуги, що надаються транспортно-експедиторським підприємством характеризуються складністю визначення їх якості. Адже якість, як поняття, не має кількісного вираження. В транспортній логістиці цей термін прийнято використовувати по відношенню до так званої продукції транспорту – корисного ефекту від наданих послуг. Відносно транспортно-експедиторського підприємства якість визначається рівнем організації процесу надання послуг, наявними виробничими потужностями підприємства, та попитом на перевезення вантажів з боку замовників.

Щоб отримати чітке уявлення про відповідність сервісу транспортно-експедиторського підприємства очікуванням клієнтів треба мати певні критерії її оцінки. Так ефективність надання транспортно-експедиторських послуг можна оцінювати за допомогою комплексних показників якості. Вони залежать від основних параметрів потоку замовлень, що надходять на підприємство.

В нашому випадку розглядається процес перевезення вантажів у міжнародному сполученні, отже відповідно доцільно обрати комплексний показник якості. Він розраховується за формулою:

$$K_{\text{прод}} = 0,1613 \cdot K_{\text{ек}} + 0,1667 \cdot (K_{\text{св}} + K_{\text{зб}} + K_{\text{шв}}) + 0,1637 \cdot K_{\text{д}} + 0,1603 \cdot K_{\text{нрр}}, \quad (4.13)$$

де  $K_{\text{ек}}$  – коефіцієнт економічності перевезень;  
 $K_{\text{св}}$  – коефіцієнт своєчасності доставки;  
 $K_{\text{зб}}$  – коефіцієнт збереження вантажу;  
 $K_{\text{шв}}$  – коефіцієнт швидкості перевезення;

$K_d$  – коефіцієнт доступності послуги;

$K_{нрр}$  – коефіцієнт, що враховує можливість надання послуг з навантаження та розвантаження;

0,1613...0,1603 – відповідно коригуючі коефіцієнти параметрів оцінки, що враховують специфіку перевезення вантажів у міжнародному сполученні. Розглянемо ці профілюючі коефіцієнти більш детально.

Всі показники взяті з статистичної звітності підприємства за 2020 рік, а заплановані величини брались з врахуванням прогнозів на наступні періоди.

Коефіцієнт економічності перевезень характеризує рівень відповідності запланованих витрат на перевезення фактично існуючим. Він визначається за формулою:

$$K_{ек} = \frac{V_{план}}{V_{факт}}, \quad (4.14)$$

де  $V_{план}$  – заплановані витрати замовника на перевезення вантажу;

$$V_{план} = T_{км}^н * l_{п}, \quad (4.15)$$

$T_{км}^н$  – нормативний тариф за 1 км перевезення вантажу;

$l_{п}$  – довжина перевезень вантажу.

$$V_{план} = 1,3 \times 1388 = 1804,4 \text{ €}$$

$V_{факт}$  – фактичні витрати замовника на перевезення вантажу;

$$V_{факт} = T_{км}^ф * l_{п}, \quad (4.16)$$

$T_{км}^ф$  – фактичний тариф за 1 км перевезення вантажу;

$$V_{факт} = 1,71 \times 1388 = 2373,5 \text{ €}.$$

$$K_{ек} = 1804,4 / 2373,5 = 0,7.$$



Коефіцієнт своєчасності перевезень характеризує відповідність вимог щодо вчасності доставки вантажів у нормативні терміни. Він розраховується за формулою:

$$K_{\text{св}} = \frac{O_{\text{св}}}{O_{\text{н}}}, \quad (4.17)$$

де  $O_{\text{св}}$ ,  $O_{\text{н}}$  – обсяги перевезень вантажів відповідно перевезених своєчасно і ті, що треба було у ці терміни перевезти.

$$O_{\text{св}} = 1394.$$

$$O_{\text{н}} = 1632.$$

$$K_{\text{св}} = \frac{1394}{1632} = 0,85.$$

Рівень збереження вантажу під час транспортування визначається за допомогою коефіцієнта збереження вантажу. Він залежить від забезпеченості підприємства спеціалізованими транспортними засобами для перевезення різних видів вантажів. Коефіцієнт збереження вантажу визначається за формулою:

$$K_{\text{з}} = 1 - \frac{O_{\text{в}}}{O_{\text{з}}}, \quad (4.18)$$

де  $O_{\text{в}}$  – обсяги вантажів, що фізично втрачені чи зіпсовані при транспортуванні;

$O_{\text{з}}$  – загальні обсяги перевезень вантажів.

$$K_{\text{з}} = 1 - \frac{7485}{21300} = 0,63.$$

Коефіцієнтом, який виражає відношення запланованої швидкості перевезення до її фактичного значення являється коефіцієнт швидкості. Він виражається залежністю:

$$K_{\text{шв}} = \frac{t_{\text{план}}}{t_{\text{факт}}}, \quad (4.19)$$

де  $t_{\text{план}}$  – плановий час на доставку вантажу;

$$t_{\text{план}} = \frac{l_{\text{п}}}{\beta \cdot V_{\text{T}}} + t_{\text{нр}}^{\text{н}} + t_0, \quad (3.42)$$

$t_{\text{нр}}^{\text{н}}$  – нормативний час виконання навантаження-розвантаження;

$t_0$  – час на нульовий пробіг;

$$t_{\text{план}} = \frac{90}{0,5 \cdot 30} + 0,56 + 1,5 = 8,06 \text{ (год)};$$

$t_{\text{факт}}$  – фактичний час на доставку вантажу.

$$t_{\text{факт}} = \frac{l_{\text{п}}^{\text{св}}}{\beta \cdot V_{\text{T}}^{\text{св}}} + \frac{l_0^{\text{св}}}{V_{\text{T}}^{\text{св}}} + t_{\text{нр}}, \quad (4.20)$$

$l_{\text{п}}^{\text{св}}$  – значення випадкової величини відстані перевезення вантажу;

$V_{\text{T}}^{\text{св}}$  – значення випадкової величини швидкості руху;

$l_0^{\text{св}}$  – значення випадкової величини відстані нульового пробігу.

$$t_{\text{факт}} = \frac{105}{0,5 \cdot 27} + \frac{93}{27} + 0,56 = 11,78 \text{ (год)}.$$

$$K_{\text{шв}} = \frac{8,06}{11,78} = 0,68.$$

Коефіцієнт доступності послуги характеризує витрати часу й грошей споживача на доступ до одержання послуги. Він визначається за формулою:

$$K_{\text{д}} = \frac{\text{Ц}}{\text{Ц} + \text{З}_{\text{дост}}}, \quad (4.21)$$

де  $\text{Ц}$  – ціна транспортних послуг;

$\text{З}_{\text{дост}}$  – витрати на доступність послуги.

$$K_{\text{д}} = \frac{5590,18}{5590,18 + 901,54} = 0,86.$$

Коефіцієнт, що враховує можливість надання послуг з навантаження та розвантаження буде рівним нулю, адже такі послуги підприємством поки, що не надаються.

Отже показник якості транспортно-експедиторських послуг матиме наступне значення:

$$K_{\text{прод}} = 0,1613 \cdot 0,7 + 0,1667 \cdot (0,85 + 0,63 + 0,68) + 0,1637 \cdot 0,86 + 0,1603 \cdot 0 = 0,61.$$

Відповідно до градації транспортно-експедиторських послуг за рівнем якості дана величина показника підприємства відноситься до задовільного рівня обслуговування. В майбутньому доцільно розглянути шляхи зменшення витрат на послуги, що зменшить тарифи на них, збільшити їх доступність, широту вибору, а також оновити парк рухомого складу і підвищити дисципліну в робочому колективі, щоб звести до мінімуму доставку вантажу з запізненням і його пошкодження чи втрату.

#### 4.3 Висновки до розділу 4

При визначенні оптимальної кількості експедиторів для роботи зі споживачами послуг керівництво підприємства має враховувати кількісні та якісні показники їх діяльності, але найбільш важливим аспектом функціонування будь-якої комерційної організації, звісно, є фінансові показники. На основі отриманих результатів моделювання можемо стверджувати, що необхідна кількість фахівців відділу визначається вартісними показниками обслуговування і не може нескінченно збільшуватися, оскільки підприємство, окрім прибутків буде нести і значні витрати на заробітну плату та інші фінансові видатки, пов'язані з обслуговуванням клієнтів.

## 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Під час виконання пасажирських перевезень можливе виникнення небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що згідно ГОСТ 12.0.003-74 відносять до фізичної і психологічної груп.

До групи фізичних небезпечних і шкідливих виробничих факторів відносяться:

- Підвищений рівень шуму;
- Підвищене значення напруги в електричній мережі, замикання якої може відбуватись через тіло людини;
- Відсутнє або недостатнє природне освітлення;
- Недостатнє освітлення.

Психологічну групу шкідливих і небезпечних виробничих акторів складають:

- Фізичні перевантаження (статичні);
- Нервово-психічні перевантаження (монотонність праці).

### 5.1 Технічні рішення щодо безпечного виконання роботи

Для живлення обладнання та транспортних засобів електричним струмом використовують мережу напругою до 1000В з напругою  $U = 380/220$  В. Оскільки мають місце такі небезпечні умови, а також є можливість одночасного дотику людини до металевих частин конструкції, то електротранспорт до транспортних засобів з особливою безпекою, тому для захисту водія і пасажирів від можливого ураження електричним струмом слід передбачити такі заходи:

1. Забезпечити недоступність струмопровідних елементів, що знаходяться під напругою для випадкового дотику. Застосування подвійної ізоляції;

2. Використання систем захисного відключення;
3. Використання малих напруг в лампах освітлення.

При підготовці транспортного засобу до виїзду на лінію необхідно перевірити:

- 1) Технічний стан, особливу увагу слід звернути на справність гальмової системи, рульового керування, приладів освітлення й сигналізації, шин, склоочисників, а також чи правильно встановлено дзеркало заднього огляду, чи видно номерні знаки, дію дверей та чистоту в салоні.
- 2) Перевірити відсутність підтікання палива та експлуатаційних рідин.
- 3) Наявність інструменту та пристроїв, медичної аптечки, вогнегасників, противідкатних упорів, знака аварійної зупинки.
- 4) Заправку автомобіля паливом, експлуатаційними рідинами, рівень електроліту в акумуляторній батареї.

Перед виїздом на лінію водієві необхідно пройти медичний огляд та одержати підтвердження механіка про справність транспортного засобу та інструктаж з охорони праці.

Виїзд ТЗ на лінію з несправностями, які загрожують безпеці руху, заборонено.

Власник зобов'язаний випускати на лінію технічно справні транспортні засоби, що підтверджується підписом у дорожньому листі особи, яка відповідальна за випуск автомобіля на лінію та водія.

Старший по автомобілю, призначення якого проводиться наказом керівника, повинен пройти інструктаж по правилам безпеки при перевезенні людей.

На лінії під час керування ТЗ водій повинен мати при собі:

- 1) Посвідчення відповідної категорії, видане органами Поліції України.
- 2) Реєстраційний документ на транспортний засіб та шляховий (маршрутний) лист.

Виконувати вимоги правил дорожнього руху, вказівки регулювальників, світлофорів та дорожніх знаків.

Посадку й висадку пасажирів мають здійснювати з боку тротуарів або узбіччя дороги (за посадкою, висадкою пасажирів слідує старший по автобусу).

Запуск двигуна автобусів повинен робитися за допомогою стартера. Використовувати пускову рукоятку дозволяється тільки у виняткових випадках.

Забороняється здійснювати запуск двигуна автобуса шляхом буксирування автобуса та перемикання ланцюга живлення стартера.

Перед запуском двигуна автобуса, який підключений до системи підігрівання, необхідно відключити та від'єднати елементи підігрівання.

Перед початком руху водій повинен впевнитись, що всі пасажирів знаходяться в салоні, а двері повністю зачинені.

Під час руху водієві забороняється відволікатися сторонніми розмовами та іншими діями, які загрожують безпеці руху.

Перед початком виїзду з місця зупинки (стоянки) або гаража, необхідно впевнитись, що це безпечно для робітників та інших сторонніх осіб, подати попереджувальний сигнал і лише після цього рушати з місця.

Перед початком руху заднім ходом водій повинен переконатися, що його ніхто не об'їжджає і поблизу немає людей або якихось перешкод. В умовах недостатньої оглядовості водій повинен вимагати, автотранспортне підприємство зобов'язане виділяти працівника для організації руху.

Особи, які знаходяться в салоні ТЗ, зобов'язані виконувати вимоги водія з питань безпеки. При зупинці (стоянці) водій, залишаючи транспортний засіб, повинен вжити всіх заходів проти самовільного його руху.

На спусках та підйомах, де спосіб постановки не регламентується засобами регулювання руху, транспортні засоби необхідно ставити під кутом до краю проїзної частини так, щоб виключити можливість їх самовільного руху.

Виходячи із салону ТЗ, водій повинен попередньо переконаватися у стані поверхні (наявність вибоїн, слизькості, сторонніх предметів тощо), а при виході на проїзну частину дороги — ще і у відсутності руху як у попутному, так і зустрічному напрямках.

Під час ремонту ТЗ на лінії водій зобов'язаний виконувати вимоги безпеки праці, які встановлені для слюсаря по ремонту автомобілів. При відсутності у водія необхідних пристроїв та інструменту для безпечного виконання конкретного виду робіт ремонт забороняється.

При вимушеній зупинці автобуса на узбіччі або на краю проїзної частини дороги для проведення ремонту водій зобов'язаний включити аварійну світлову сигналізацію та установити знак аварійної зупинки або миготливий червоний ліхтар на відстані не ближче 20 м до транспортного засобу в населених пунктах та 40 м — за їх межами.

Забороняється допускати до ремонту автобуса на лінії сторонніх осіб (пасажирів тощо).

При накачуванні шин у дорожніх умовах необхідно використовувати переносні запобіжні пристрої, запобіжну вилку відповідної довжини та міцності або покласти колесо замком вниз.

Для попередження випадків обмороження при усуненні несправностей зимою в дорозі слід працювати тільки у рукавицях. Забороняється торкатися до металевих предметів, деталей та інструменту руками без рукавиць.

При заправленні ТЗ паливом забороняється:

1. Палити та користуватися відкритим вогнем.
2. Проводити ремонтні та регулювальні роботи.
3. Заправляти автомобіль паливом при працюючому двигуні.
4. Допускати перелив та розлив палива.
5. Знаходження пасажирів у салоні.

Вибирати швидкість руху необхідно з урахуванням дорожніх умов, оглядовості та видимості, інтенсивності та характеру руху транспортних засобів та пішоходів, особливостей та стану ТЗ.

Швидкість руху в містах і населених пунктах не повинна перевищувати 50 км/год, а за межами (крім мікроавтобусів) — 80 км/год. У житлових і пішохідних зонах не більше 20 км/год.

У випадках, коли водій або пасажир, перебувають в небезпечних умовах, негайно припинити роботу і повідомити про це керівників.

Водію забороняється:

1. Керувати ТЗ у стані алкогольного сп'яніння або під дією наркотичних засобів.
2. Вийжджати на лінію в хворобливому стані або при такому ступені втомленості, який може вплинути на безпеку руху.
3. Спати і відпочивати в кабіні, салоні транспортного засобу на стоянці при працюючому двигуні для обігріву кабіні.
4. Передавати право керування транспортним засобом стороннім особам.

Після повернення з лінії разом з механіком контрольно-технічного пункту перевірити ТЗ. При необхідності залишити заявку на поточний ремонт з переліком несправностей, які належать усуненню.

Доповісти механіку (керівникові) про всі недоліки, які були під час роботи.

У разі причетності до дорожньо-транспортної пригоди водій транспортного засобу зобов'язаний:

1. Негайно зупинити транспортний засіб і залишатись на місці пригоди.
2. Увімкнути аварійну сигналізацію і встановити знак аварійної зупинки.
3. Не переміщати транспортний засіб і предмети, що мають відношення до пригоди.
4. Вжити можливих заходів для надання першої медичної допомоги потерпілим, викликати карету швидкої медичної допомоги, а якщо це неможливо, звернутися за допомогою до присутніх і відправити потерпілих до лікувального закладу.
5. Повідомити про дорожньо-транспортну пригоду органи поліції, записати прізвища і адреси очевидців, чекати прибуття працівників поліції.



6. Вжити всіх можливих заходів для збереження слідів пригоди, огороження їх та організувати об'їзд місця пригоди.

7. До проведення медичного огляду не вживати без призначення медичного працівника алкоголю, наркотиків, а також лікарських препаратів, виготовлених на їх основі (крім тих, які входять до складу офіційно затвердженої аптечки).

Аварійна ситуація при проведенні технічного обслуговування чи ремонті може виникнути у разі падіння вивішеного транспортного засобу, падіння людини з висоти, ураження електричним струмом та інше. При виникненні такої ситуації слід негайно припинити роботу, вимкнути обладнання, огородити небезпечну зону, обмежити доступ до неї сторонніх осіб. Повідомити про подію керівника робіт. Якщо є потерпілі — надати їм першу медичну допомогу; при необхідності викликати "швидку допомогу".

## 5.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

### 5.2.1 Мікроклімат

Мікрокліматичні умови на робочому місці, у виробничих приміщеннях – найважливіший санітарно-гігієнічний фактор, від якого залежить стан здоров'я та працездатність людини. Мікрокліматичні умови поділяють на оптимальні та допустимі.

Оптимальні умови – це поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують зберігання нормального теплового стану організму, без активізації механізмів терморегуляції.

Допустимі мікрокліматичні умови – поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко минають і нормалізуються та

супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації.

До основних показників мікроклімату повітря робочої зони відносяться температура, відносна вологість, швидкість руху повітря. На параметри мікроклімату та стан людського організму також впливає інтенсивність теплового випромінювання різних нагрітих поверхонь, температура яких перевищує температуру у виробничому приміщенні.

Нормування мікроклімату на робочому місці відбувається згідно ДСН 3.3.6.042-99 [32]. Проектування кабінету для розміщення людей, які будуть обраховувати отримані дані по пасажиропотокам, м. Вінниця, ВНТУ, за енерговитратами відноситься до категорії I а (енерговитрати до 139Дж/с) [33]. Допустимі параметри мікроклімату для цієї категорії наведені в табл.5.1.

Таблиця 5.1 – Параметри мікроклімату

Період року	Допустимі		
	t, °C	W, %	V, м/с
Теплий	22-28	55	0,1-0,2
Холодний	21-25	75	0,1

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату в приміщенні передбачено:

1. У холодний період року для обігріву будівлі використовується централізована парова система опалення.
2. Забезпечення допустимих метеорологічних умов праці в приміщенні здійснюється за допомогою системи кондиціонування.
3. Систематичне (раз за зміну) вологе прибирання.

### 5.2.2 Склад повітря робочої зони

Оточуюче повітря є найважливішим фактором нашого життя. Природно, що склад повітря дуже сильно впливає й на працездатність людини, на її здоров'я, а іноді – і на життя. Чисте повітря має склад: азот – 78%, кисень – 21%, аргон – 0,9%, діоксид карбону – 0,03%, решта – інертні гази. Зростання промисловості і сільськогосподарського виробництва, енергетичних потужностей, широка хімізація, збільшення кількості автотранспорту, збільшення міст сприяють швидкому збільшенню забруднення атмосферного повітря, водоймищ, ґрунтів, що є загрозою для здоров'я, а в деяких ситуаціях, які повторюються частіше, - для життя населення. Проблема боротьби із забрудненням атмосферного повітря в економічно розвинених країнах на сьогодні є дуже актуальною. Забруднення повітряного середовища пилом, газом, аерозолем у виробничих умовах відбувається з багатьох причин.

Основними з них є:

1. Недосконалість технологічних процесів.
2. Переривчастість технологічних операцій (перевантаження, пересипання).
3. Недостатня герметичність устаткування.
4. Рух транспорту.

Шкідливі речовини проникають в організм людини через дихальні шляхи, травний тракт і через шкіру. Вони можуть порушити нормальну життєдіяльність організму і призвести до стійких або патологічних змін. Отруєння, що виникають на виробництві, називаються професійними.

Вони можуть бути гострими (раптово у великих дозах), і тоді їх відносять до нещасних випадків, або хронічними (малі дози шкідливої речовини діють тривалий час і неодноразово), і тоді їх відносять до категорії професійних захворювань.

В приміщенні, де здійснюється проектування кабінету для розміщення людей, які будуть обраховувати отримані дані по пасажиропотокам, м. Вінниця, ВНТУ, можливими шкідливими речовинами у повітрі є пилю, вуглекислий газ та озон. Джерелом озону є офісна техніка (принтер). Пил потрапляє у приміщення ззовні. ГДК шкідливих речовин, які знаходяться в досліджуваному приміщенні, наведені в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – ГДК шкідливих речовин у повітрі

Назва речовини	ГДК, мг/м <sup>3</sup>		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньо добова	
Пил нетоксичний	0,5	0,15	4
Озон	0,16	0,03	1
Вуглекислий газ	3	1	4

Забезпечення складу повітря робочої зони здійснюється за допомогою системи кондиціонування та вологого прибирання.

### 5.2.3 Виробниче освітлення

Серед чинників зовнішнього середовища, що впливають на організм людини в процесі праці, світлу відводиться одне із чільних місць. Адже відомо, що майже 90% всієї інформації про довкілля людина отримує через органи зору.

Вплив світла на життєдіяльність людини вивчений досить добре. Воно впливає не лише на функцію зору, а й на діяльність організму в цілому: посилюється обмін речовин, збільшується поглинання кисню і виділення вуглекислого газу. Відомий сприятливий вплив природного освітлення на скелетну мускулатуру.

Недостатня або надмірна освітленість, нерівномірність освітлення в полі зору втомлює очі, призводить до зниження продуктивності праці; при цьому зростає потенційна небезпека помилкових дій і нещасних випадків. Надмірна яскравість джерел світла може спричинити головний біль, різь в очах, розлад гостроти зору; світлові відблиски — тимчасове засліплення.

Освітлення виробничих приміщень характеризується кількісними та якісними показниками. До основних кількісних показників відносяться: світловий потік, сила світла, яскравість і освітленість. До основних якісних показників зорових умов роботи можна віднести: фон, контраст між об'єктом і фоном, видимість.

У приміщенні, де здійснюється кабінету для розміщення людей, які будуть обраховувати отримані дані по пасажиропотокам, м. Вінниця, ВНТУ використовується штучне та природне освітлення. Робочі місця по відношенню до світлових прорізів повинні розташовуватися так, щоб природне світло падало збоку, переважно зліва.

Норми освітленості при штучному освітленні та КПО (для III пояса світлового клімату згідно з вимогами ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення» [35]) при природному та сумісному освітленні зазначені у таблиці 5.3.

Для забезпечення достатнього освітлення здійснюють систематичне очищення скла та світильників від пилу, використовують жалюзі. В разі нестачі природного освітлення, використовують загальне штучне освітленням, що створюється за допомогою люмінесцентних ламп.



Таблиця 5.3 - Норми освітленості в приміщенні

Характеристика зорової роботи	Найменший розмір об'єкта розрізнення	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Характеристика фона	Освітленість, лк		КПО, $e_n$ , %			
						Штучне освітлення		Природне освітлення		Сумісне освітлення	
						Комбіноване	Загальне	Верхнє або верхнє і бокове	Бокове	Верхнє або верхнє і бокове	Бокове
Дуже високої точності	Від 0,15 до 0,3	II	Г	великий	світлий	750	200	7	2,5	4,2	1,5

#### 5.2.4 Виробничий шум

Виробничий шум - це сукупність несприятливих звуків, що передаються на людину і викликають неприємні суб'єктивні відчуття, знижують працездатність та, в окремих випадках, порушення стану здоров'я.

Шум становить собою безладне сполучення звуків різної частоти і інтенсивності.

За основні параметри, що використовуються для нормування шуму, прийняті:

- звуковий тиск, що вимірюється в паскалях (Па);
- частота звукових коливань, яка характеризується числом коливань за секунду і вимірюється в герцах (Гц);
- рівень звукового тиску, що характеризує ступінь перевищення звукового тиску над певним порогом сенсорного сприйняття даного фактора.

Рівень звукового тиску (рівень шуму) вимірюється у спеціальних логарифмічних одиницях - белах (Б) або їх похідних - децибелах (дБ), які дорівнюють 0,1 Б.

Встановлено, що шум погіршує умови праці, чинячи шкідливу дію на організм людини. При тривалій дії шуму на людину відбуваються небажані явища: знижується гострота зору, слуху, підвищується кров'яний тиск, знижується увага. Сильний тривалий шум може стати причиною функціональних змін серцево-судинної і нервової систем.

Для умов виконання роботи допустимі рівні звукового тиску повинні наведені в таблиці 5.4 (згідно ДСН 3.3.6.037-99 [34]).

Таблиця 5.4 – Допустимі рівні звукового тиску і рівні звуку для постійного широкополосного шуму

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах зі середньгеометричними частинами (Гц)									Допустимий рівень звуку, дБА
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Виробничі приміщення	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

Основними заходами боротьби з шумом є ліквідація або ослаблення джерела шуму шляхом застосування звукопоглинаючих матеріалів у приміщенні і раціональна планування виробничого приміщення.

### 5.2.5 Виробничі випромінювання

Під час виконання роботи із використанням ПК на працівника діє підвищений рівень електромагнітного поля. Випромінювання ПК можуть бути небезпечними для здоров'я. Низькочастотні поля при тривалому опроміненні сидять біля ПК людей можуть привести до порушень фізіологічних процесів.

Монітор ПК є джерелом електростатичного поля; слабких електромагнітних випромінювань в низькочастотному і високочастотному діапазонах (2 гц – 400кГц); ультрафіолетового проміння; інфрачервоних променів; випромінювання видимого діапазону.

Допустимі значення параметрів неіонізуючих електромагнітних випромінювань на робочих місцях в кабінеті для розміщення людей, які будуть обраховувати отримані дані по пасажиропотокам, м. Вінниця, ВНТУ, наведені в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Допустимі значення параметрів неіонізуючих електромагнітних випромінювань

Найменування параметра	Допустимі значення
Напруженість електричної складової електромагнітного поля на відстані 50см від поверхні відеомонітора	10В/м
Напруженість магнітної складової електромагнітного поля на відстані 50см від поверхні відеомонітора	0,3А/м
Напруженість електростатичного поля не повинна перевищувати: для дорослих користувачів для дітей дошкільних установ і що вчаться середніх спеціальних і вищих учбових закладів	20кВ/м 15кВ/м

Для зменшення впливу електромагнітного випромінювання на проектувальника слід дотримуватися раціонального режиму роботи та відпочинку.



### 5.2.6 Психофізіологічні фактори

Оцінка психофізіологічних факторів під час проектування об'єкта будівництва здійснюється відповідно до Гігієнічної класифікацією праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу.

Загальні енергозатрати організму: до 174 Вт.

Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну): до 40 000.

Робоча поза: вільна зручна поза, можливість зміни пози («сидячи – стоячи») за бажанням працівника; перебування в позі «стоячи» до 40% часу зміни.

Нахили тулуба (вимушені, більше 30°), кількість за зміну: до 50 раз.

Класи умов праці за показниками напруженості праці:

Інтелектуальні навантаження:

- сприймання інформації та їх оцінка – сприймання сигналів з наступним порівнянням фактичних значень параметрів з їх номінальними значеннями. Заключна оцінка фактичних значень параметрів;

- розподіл функцій за ступенем складності завдання – обробка, виконання завдання та його перевірка.

Сенсорні навантаження:

- зосередження (%за зміну) – до 5-75%;
- щільність сигналів (звукові за 1 год) – до 150;
- навантаження на слуховий аналізатор (%) – розбірливість слів та сигналів від 50 до 80 %;

- спостереження за екранами відеотерміналів (годин на зміну) – 4-бгод.

- навантаження на голосовий апарат ( протягом тижня) – від 16 до 20.

Емоційне навантаження:

ступінь відповідальності за результат своєї діяльності – є відповідальним за функціональну якість основної роботи;

Ступінь ризику для власного життя – вірогідний;

Режим праці:

- тривалість робочого дня – більше 8 год;
- змінність роботи – однозмінна (без нічної зміни).

За зазначеними показниками важкості та напруженості праці, робота, яка виконується належить до допустимого класу умов праці (напруженість праці середнього ступеня).

### 5.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Надзвичайна ситуація (НС) — порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єктах або територіях, спричинене аварією, катастрофою, епідемією, стихійним лихом, епізоотією, епіфітотією, великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських і матеріальних втрат, а також велике зараження людей і тварин.

Розрахункова частина. Проведемо оцінку можливості евакуації частини міста з використанням рухомого складу ТОВ «АН-Транс». Чисельність населення 15000 чоловік. Відстань до пункту евакуації 80 кілометрів. Середня швидкість руху 55 км/год.

На сьогоднішній день автомобільний парк ТОВ «АН-Транс» нараховує 68 автомобілів.

Розрахунок необхідної кількості автомобілів

Проведемо розрахунок кількості людей, яких можна евакуювати за одну їзду усім рухомим складом підприємства:

$$N_{\text{люд.}} = \sum n_{\text{пасаж}} \cdot n_{\text{авт}} \quad (5.1)$$

де  $n_{\text{авт}}$  – загальна кількість автобусів,  $n_{\text{пасаж}}$  – загальна пасажиромісткість автобусів.

$$N_{\text{люд}} = 100 \cdot 23 + 106 \cdot 35 + 114 \cdot 2 + 43 \cdot 8 = 6582 \text{ (люд.)}$$

Отже за першу хвилю зможе евакуювати 6582 людей задіявши 68 автомобілів. Далі проведемо розрахунок кількості автобусів для евакуації решти жителів міста ( $15000 - 6582 = 8418$  людей). Під час другої їздки також буде евакуйовано 6582 людини. Залишається евакуювати  $8418 - 6582 = 1836$  людей.

Розрахуємо необхідну кількість автобусів:

$$n_{\text{авт3}} = N_{\text{люд,3}} / n_{\text{пасаж}}, \quad (5.2)$$

де  $N_{\text{люд,3}}$  – кількість людей, яка залишилася після другої хвилі евакуації 1836 людей,  $n_{\text{пасаж}}$  – загальна пасажиромісткість автобуса Богдан А70132.

$$n_{\text{авт3}} = 1836 / 106 \approx 17,32 \text{ автобусів.}$$

Приймаємо  $n_{\text{авт3}} = 18$  автобусів. Отже, евакуацію доцільно провести всім рухомим складом підприємства в три хвили, при цьому у третій хвилі повторно задіяти лише 18 автобусів марки Богдан А70132.

Розрахунок необхідного часу для евакуації населення міста.

Проведемо розрахунок потрібного часу для першої хвилі евакуації населення міста:

$$t_{\text{еваку1}} = S / \vartheta, \quad (5.3)$$

де  $S$  – відстань до пункту евакуації,  $\vartheta$  – середня швидкість руху.

$$t_{\text{еваку1}} = 80/55 = 0,85 \text{ год} = 87 \text{ хвилини}$$

Для першої хвили евакуації необхідно 87 хвилини, проте слід врахувати ще час на посадку висадку пасажирів 10хв. Отже, час на евакуацію першої хвили буде 97 хвилини. Час назад ще 87 хв, отже на кругорейс автобуси затратять  $97+87=184$  хв. Друга хвиля займе таку саму кількість часу, 184 хвилини. Потрібний час для третьої хвили евакуації населення міста буде рівним 97 хвилини. Загалом на евакуацію потрібно затратити  $184\text{хв}+184\text{хв}+97=465$  хвилини або 7 год 45 хвилини.

Отже, для евакуації 15000 чоловік, потрібно буде провести 3 хвили евакуації. При першій та другій хвили задіяти весь автобусний парк, а саме 66 автобусів, для третьої хвили евакуації – 18 автобусів. Орієнтовано, для евакуації усього населення необхідно 7 год 45хв.

## ВИСНОВКИ

1. При аналізі діяльності ТОВ «АН-Транс» встановлено, що підприємство здійснює транспортно-експедиторське обслуговування широкої номенклатури вантажів та надає комплекс супутніх послуг при організації міжнародних вантажних автомобільних перевезень.

2. Досліджено характеристики транспортного процесу і операцій із приймання замовлення на перевезення, які показали, що довжина навантаженої їздки при міжнародних перевезеннях, швидкість, інтервал між дзвінками на прийом заявок від клієнтів розподілені за нормальним законом, а час перетину кордону розподілений за законом Ерланга.

3. Здійснено експертну оцінку ефективності співпраці з країнами-постачальниками за методикою компанії Dun&Bradstreet, яка ґрунтується на використанні індикаторів, що являють собою інтегрований індекс чотирьох видів ризику: політичні, комерційні, макроекономічні та зовнішні ризики. Серед досліджуваних країн було розглянуто можливі варіанти співпраці з постачальниками Франції, Фінляндії та Італії. Встановлено, що враховуючи розраховані експертні оцінки та узагальнену функцію бажаності, перевага надається країні-постачальнику – Фінляндії.

4. Розроблено маршрут руху автотранспортного засобу у сполученні м. Гельсінкі (Фінляндія) – м. Львів (Україна). Встановлено, що загальні витрати на виконання міжнародного рейсу становлять 2368,7 євро. Собівартість 1 км пробігу становить 1,71 євро. Собівартість 1 ткм виконаної транспортної роботи становить 0,14 євро.

5. При визначенні оптимальної кількості експедиторів для роботи зі споживачами послуг керівництво підприємства має враховувати кількісні та якісні показники їх діяльності, але найбільш важливим аспектом функціонування будь-якої комерційної організації, звісно, є фінансові показники. На основі отриманих результатів моделювання можемо стверджувати, що необхідна кількість фахівців відділу визначається

вартісними показниками обслуговування і не може нескінченно збільшуватися, оскільки підприємство, окрім прибутків буде нести і значні витрати на заробітну плату та інші фінансові видатки, пов'язані з обслуговуванням клієнтів.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Литвиненко С.Л. та ін. Транспортно-експедиторська діяльність: Навчальний посібник 2-е видання. – К.:Кондор, 2016. – 184с.
2. Нагорний С.В. Транспортно - експедиторська діяльність / С.В. Нагорний, Д.В. Ломотько, Н.Ю. Шраменко та ін. : підручник. – Х. : ХНАДУ, 2012. – 352 с.
3. Запара В. М. Транспортно-експедиторська діяльність: Навч. посібник / В. М. Запара, С. М. Продашук, А. Л. Кравець та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2017. – 214 с.
4. Голубчик А.М. Транспортно-експедиторський бізнес: создание, становление, управление. – М. : ТрансЛит, 2012. – 320 с.
5. Транспортно-экспедиционное обслуживание: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.Э.Сханова, О.В.Попова, А.Э.Горев. – М. : Академия, 2005. – 432 с.
6. Чекотовський Е. В. Статистичні методи: навч. посіб. / Е.В. Чекотовський. – К. : Знання, 2018. – 408 с.
7. Гринкевич С.С. Підходи до визначення сутності економічної категорії "ефективність зовнішньоекономічної діяльності" підприємств / С.С. Гринкевич, О.Ю. Сало // Наук. вісн. НЛТУ України: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18. – С. 170-175.
8. Багорова І.В. Зовнішньоекономічна діяльність підприємств: підручник для вузів / І.В. Багорова. – К.: Центр навч. літ., 2009. – 580 с.
9. Чухрай Н. І. Логістичне обслуговування : підруч. / Н. І. Чухрай. – Л. : Вид-во НУ «Львів. Політехніка», 2006. – 292 с.
10. Рибіна Т. Н. Цілі і методи переходу підприємств на аутсорсинг / Т. Н. Рибіна, Л. А. Захарченко // Вестн. Брест. держ. техн. ун-та. – 2008. – № 3. – С. 18-20.
11. Каранковська І.В. Аналіз аутсорсингу логістичної діяльності/І.В. Каранковська//Економіко-математичне моделювання соціально-економічних

систем. Збірник наукових праць МННЦ ІТiС. - 2011. - № 16. - С. 112 - 119.

12. Крикавський Євген Логістичне управління: Підручник./С. Крикавський - Л.: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2005. - 684с.

13. Salomon R. Export and Domestic Sales: Their Interrelationship and Determinants / R Salomon, J.M. Shaver // Strategic Management Journal. – 2005. Vol.26, №1. – P. 855–871.

14. Кунда Н. Т. Конвенції та угоди у сфері міжнародних автомобільних перевезень [навч. посібн. для студентів вищ. навч. закладів, які навч. за напрямком «Транспортні технології»]/ Н. Т. Кунда, Н. М. Дашенко – К.: ВД «Слово», 2010. – 141 с.

15. Європейська угода щодо роботи екіпажів транспортних засобів, які виконують міжнародні автомобільні перевезення (ЄУТР). [Електронний ресурс] [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_016](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_016)

16. Кунда Н.Т. Організація міжнародних автомобільних перевезень. Навчальний посібник для студентів напряму «Транспортні технології» вищих навчальних закладів. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 464 с.

17. Костюченко Л. М. Автомобільні перевезення у міжнародному сполученні: / Л. М. Костюченко, М. Р. Наапетян. – К.: ВД «Слово», 2007. – 656 с.

18. Офіційний сайт страхового сервісу Parasol.ua [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://parasol.ua/>.

19. Страхування медичних витрат [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ostra.com.ua/ua/strahuvannya/urosobam/dobrovilne/strakhuvannya-medichnikh-vitrat.html>

20. Обов'язкове особисте страхування від нещасних випадків на транспорті [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.aska.com.ua/ukr/why\\_do\\_i\\_need\\_to\\_insure/](http://www.aska.com.ua/ukr/why_do_i_need_to_insure/)

21. Закон країни «Про єдиний збір, який справляється у пунктах пропуску через державний кордон України» № 1212-14 редакція від 01.01.2019



[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1212-14>

22. Цимбал С.В. Удосконалення транспортно-експедиторської роботи підприємства / С.В. Цимбал, А.К. Андреев // Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи», – Вінниця: ВНТУ, 2021, Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2021/schedConf/presentations>



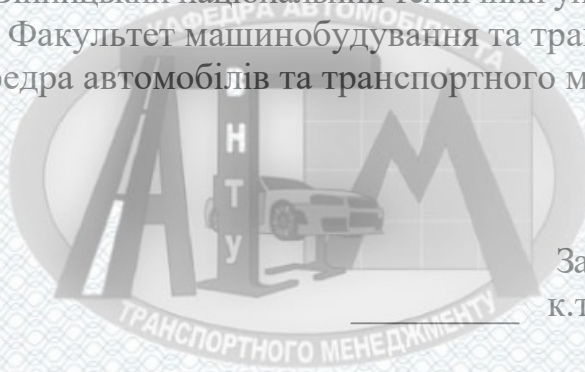


ДОДАТКИ



Додаток А  
(обов'язковий)

Вінницький національний технічний університет  
Факультет машинобудування та транспорту  
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту



ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри АТМ  
к.т.н., доц. С.В. Цимбал

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

## ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на виконання магістерської кваліфікаційної роботи

на тему: Удосконалення транспортно-експедиторської роботи товариства з обмеженою відповідальністю «АН-Транс» при міжнародних перевезеннях вантажів

08-29.МКР.201.00.000.ТЗ



Науковий керівник: к.т.н., доцент кафедри АТМ  
наук. ступінь, вчене звання (посада)

Цимбал С.В.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

Студент групи \_\_\_\_\_

1ТТ-20м

назва групи

Андрєєв А.К.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

Вінниця 2021 р.



**1. Підстава для виконання магістерської кваліфікаційної роботи (МКР)**  
наказ № 277 по ВНТУ від «24» вересня 2021 р. про затвердження теми МКР.

## **2. Мета і призначення магістерської кваліфікаційної роботи**

Магістерська кваліфікаційна роботи призначена для вирішення питань організації міжнародних перевезень вантажів автомобільним транспортом.

**Мета роботи:** підвищення ефективності транспортно-експедиторського обслуговування при виконанні міжнародних автомобільних перевезень.

*Для виконання МКР необхідно розв'язати такі задачі:*

- 1) Аналіз діяльності ТОВ «АН-Транс».
- 2) Дослідження характеристик транспортного процесу та операцій з приймання замовлень на транспортно-експедиторське обслуговування.
- 3) Експертна оцінка ефективності співпраці з країнами-постачальниками.
- 4) Розробка маршруту руху автотransпортного засобу у сполученні м. Гельсінкі – м. Львів.
- 5) Визначення необхідної кількості менеджерів транспортно-експедиторського відділу для роботи з клієнтами.

## **3. Вихідні дані для написання магістерської кваліфікаційної роботи**

Вимоги до конструкції та експлуатації автотransпортних засобів (діючі міжнародні, державні, галузеві стандарти та технічні умови заводів-виробників автомобільної техніки); законодавство України в галузі безпеки руху, охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях; структура автопарку підприємства; район експлуатації автомобілів – Україна та європейські країни; досліджувані моделі АТЗ – автомобілі ТОВ «АН-Транс»; об'єкт дослідження – процес доставки вантажів у міжнародному сполученні.

**4. Виконавець МКР – Андрєєв Артур Костянтинівич, ст. гр. 1ТТ-20м.**

## 5. Вимоги до виконання МКР

В процесі виконання магістерської кваліфікаційної роботи потрібно – формалізувати перелік першочергових конструктивних змін, що підвищують організацію перевезень, актуальних для експлуатованих автомобілів ТОВ «АН-Транс»; розробити структуру конструктивних рішень і алгоритму дії вдосконаленої комплексної системи організацію перевезень; виконати експериментальне дослідження характеристик комплексної системи організацію перевезень та розробити заходів щодо забезпечення необхідного рівня охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях при виконанні наукових досліджень.

## 6. Етапи МКР і терміни їх виконання

Етапи МКР	Зміст етапу	Термін виконання	Очікувані результати
Вибір напрямку дослідження	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Добір, вивчення та узагальнення наукової та статистичної інформації</li> <li>• Розгляд можливих напрямів досліджень та їх оцінювання</li> <li>• Вибір напрямку дослідження</li> <li>• Обґрунтування прийнятого напрямку дослідження</li> <li>• Розроблення, погодження і затвердження ТЗ на МКР</li> </ul>	27.09-04.10.2021	розгорнутий план МКР
Основна частина роботи	• Загальна характеристика діяльності ТОВ «АН-ТРАНС».	05.10-12.10.2021	Розділ 1
	• Дослідження характеристик процесу транспортно-експедиторського обслуговування	13.10-31.10.2021	Розділ 2
	• Підвищення ефективності транспортно-експедиторської діяльності підприємства при міжнародних перевезеннях вантажів	01.11-07.11.2021	Розділ 3
	• Ефективність науково-дослідницьких рішень	08.11-15.11.2021	Розділ 4
	• Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	08.11-21.11.2021	Розділ 5
	• Складання висновків за результатами досліджень	16.11-30.11.2021	Висновки МКР
Узагальнення результатів досліджень, підготовка до захисту	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Узагальнення результатів теоретичних та аналітичних досліджень та написання доповіді на захист МКР</li> <li>• Оформлення ілюстративного матеріалу, реферату, підготовка презентації МКР в</li> </ul>	01.12-08.12.2021	Ілюстративний матеріал, презентація

роботи	редактори Microsoft Office PowerPoint. • Одержання відзиву наукового керівника та рецензії		
--------	---	--	--

### 7. Очікувані результати

На основі одержаних наукових результатів отримати практичні рекомендації щодо підвищення ефективності транспортно-експедиторського обслуговування при виконанні міжнародних автомобільних перевезень.

### 8. Матеріали, які подають після завершення написання МКР та її етапів

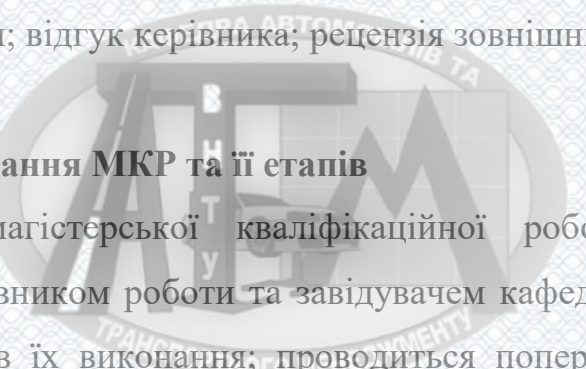
Переплетена пояснювальна записка магістерської кваліфікаційної роботи; графічний матеріал; відгук керівника; рецензія зовнішнього рецензента.

### 9. Порядок приймання МКР та її етапів

Результати магістерської кваліфікаційної роботи розглядаються на процентовках керівником роботи та завідувачем кафедри відповідно до етапів роботи та термінів їх виконання; проводиться попередній захист роботи та офіційний захист магістерської кваліфікаційної роботи.

Дата початку роботи – 27 вересня 2021 р.

Граничний термін закінчення робіт – 8 грудня 2021 р.



Вінницький національний технічний університет  
Факультет машинобудування та транспорту  
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКОЇ РОБОТИ  
ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АН-ТРАНС»  
ПРИ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ ВАНТАЖІВ**

Графічна частина

до магістерської кваліфікаційної роботи  
зі спеціальності 275 – Транспортні технології  
08-29.МКР.201.00.000

Керівник роботи к.т.н., доцент

Цимбал С.В.

Розробив студент гр. 1ТТ-20м

Андрєєв А.К.

Вінниця ВНТУ 2021

**Мета роботи** - підвищення ефективності транспортно-експедиторського обслуговування при виконанні міжнародних автомобільних перевезень.

**Об'єкт дослідження** - процес доставки вантажів у міжнародному сполученні.

**Предмет дослідження** - закономірності впливу транспортно-експедиторського обслуговування на ефективність роботи підприємства.

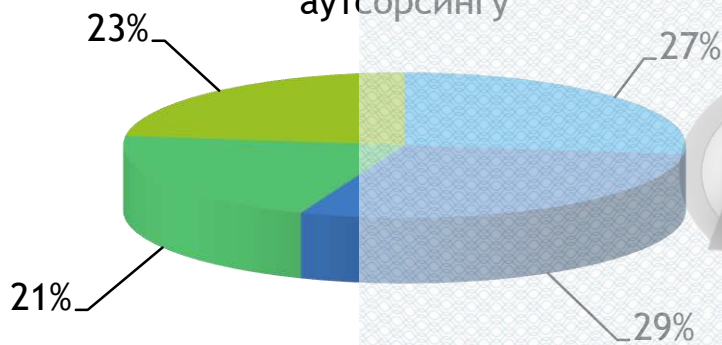
**Задачі дослідження:**

1. Аналіз діяльності ТОВ «АН-Транс».
2. Дослідження характеристик транспортного процесу та операцій з приймання замовлень на транспортно-експедиторське обслуговування.
3. Експертна оцінка ефективності співпраці з країнами-постачальниками.
4. Розробка маршруту руху автотранспортного засобу у сполученні м. Гельсінкі - м. Львів.
5. Визначення необхідної кількості менеджерів транспортно-експедиторського відділу для роботи з клієнтами.

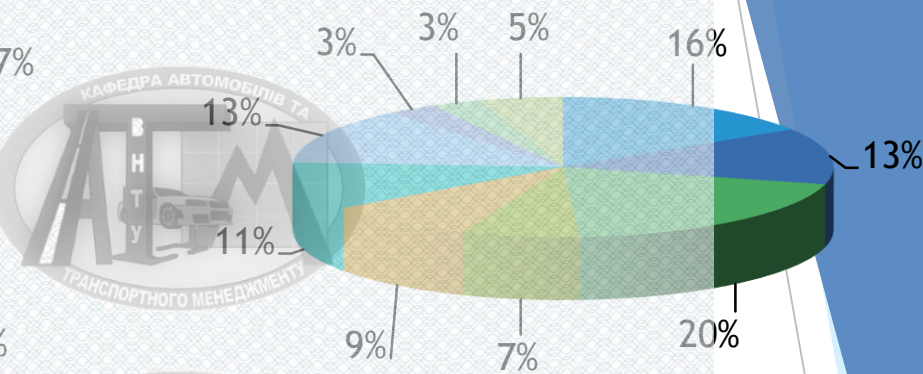


# ХАРАКТЕРИСТИКА РИНКУ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ ПОСЛУГ

Географічна структура затребуваності ЗРЛ аутсорсингу      Використання компаніями ЗРЛ аутсорсингу по галузях

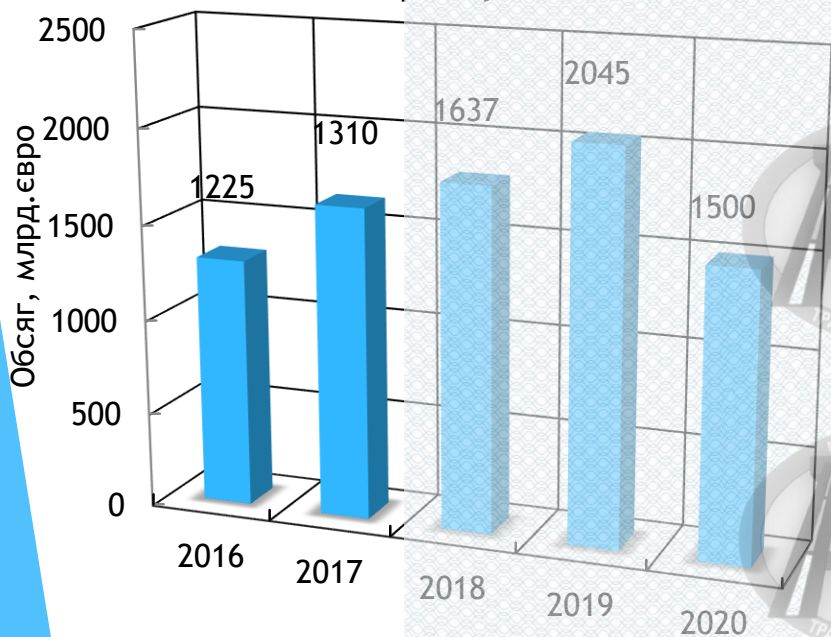


- Європа
- Північна Америка
- Латинська Америка
- Азіатсько-Тихоокеанський регіон

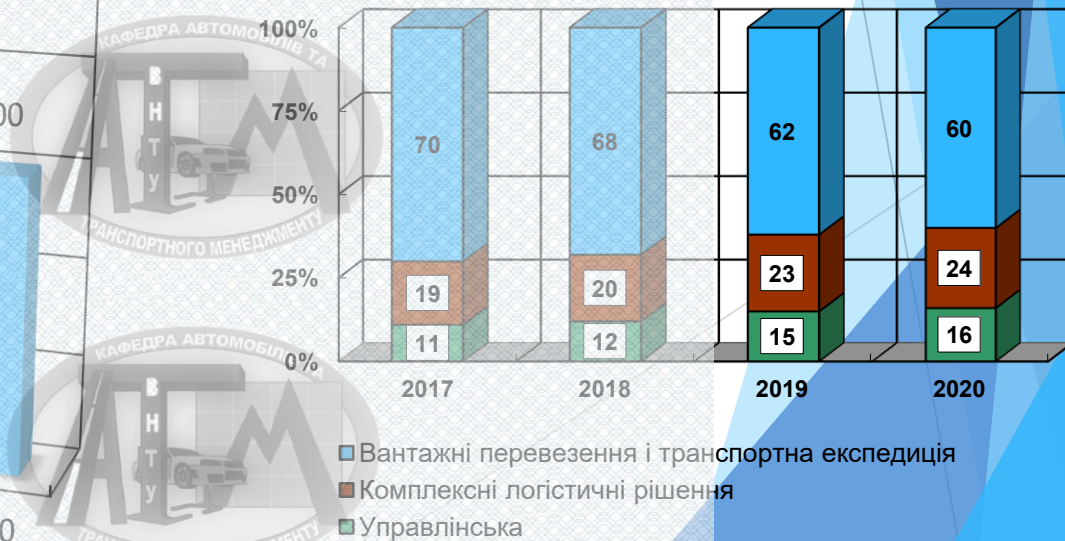


- Високі технології та електроніка
- Інші галузі
- Автомобільна галузь
- Споживчі товари
- Фінанси
- Промислове виробництво
- Хімічна галузь
- Охорона здоров'я
- Телекомунікації
- Роздрібна торгівля

Обсяги світового транспортно-логістичного ринку



Структура світового транспортно-логістичного ринку



- Вантажні перевезення і транспортна експедиція
- Комплексні логістичні рішення
- Управлінська

# ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «АН-ТРАНС»

## Предмет діяльності ТОВ «АН-Транс»

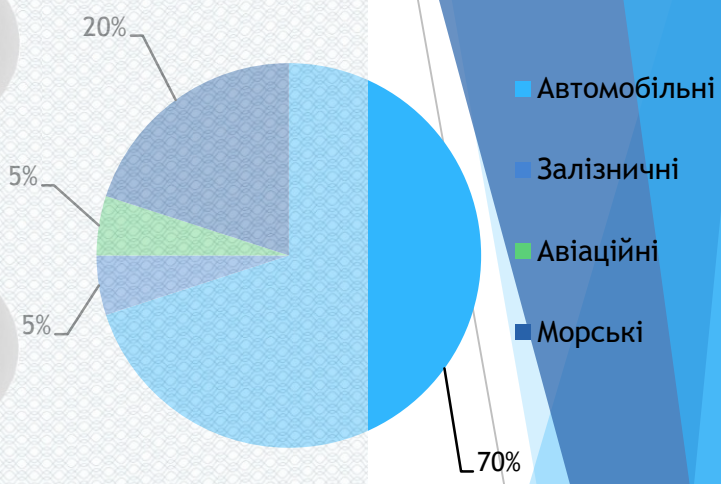
Перевезення вантажів у міжнародному сполученні;

Перевезення вантажів у внутрішньому сполученні;

Надання транспортно - експедиторських послуг;

Виконання технічного обслуговування і ремонту вантажних автомобілів.

## Діяльність ТОВ «АН-Транс» за видами транспорту



## Послуги ТОВ «АН-Транс»

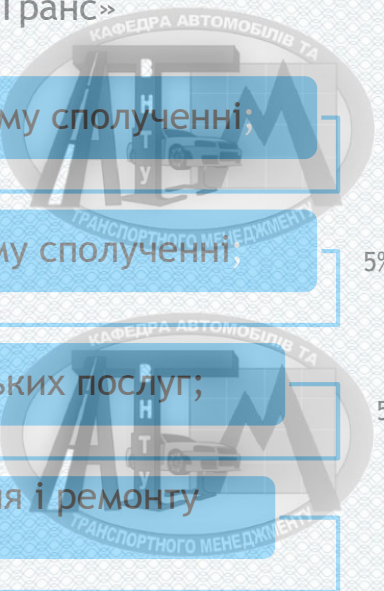
Мультимодальні перевезення

Митне оформлення

Експедирування в порту

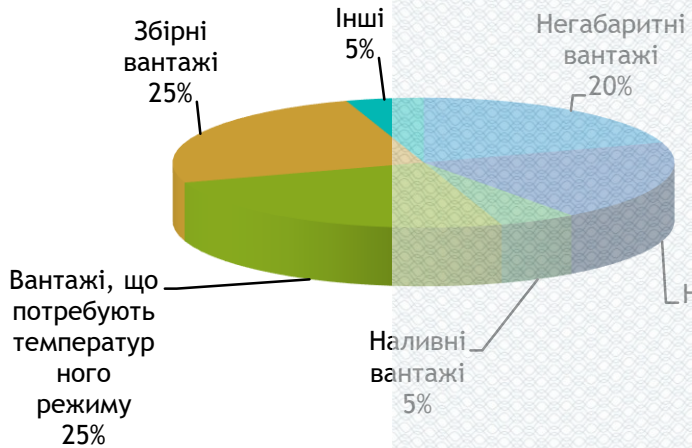
Перевезення негабаритних вантажів

Перевезення дрібних партій вантажів

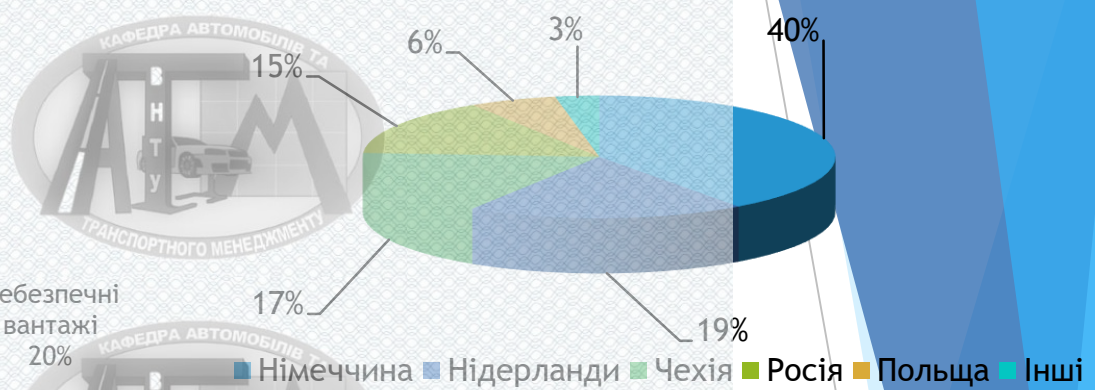


# ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЯМИ ТОВ «АН-ТРАНС»

Структура вантажів, що перевозяться



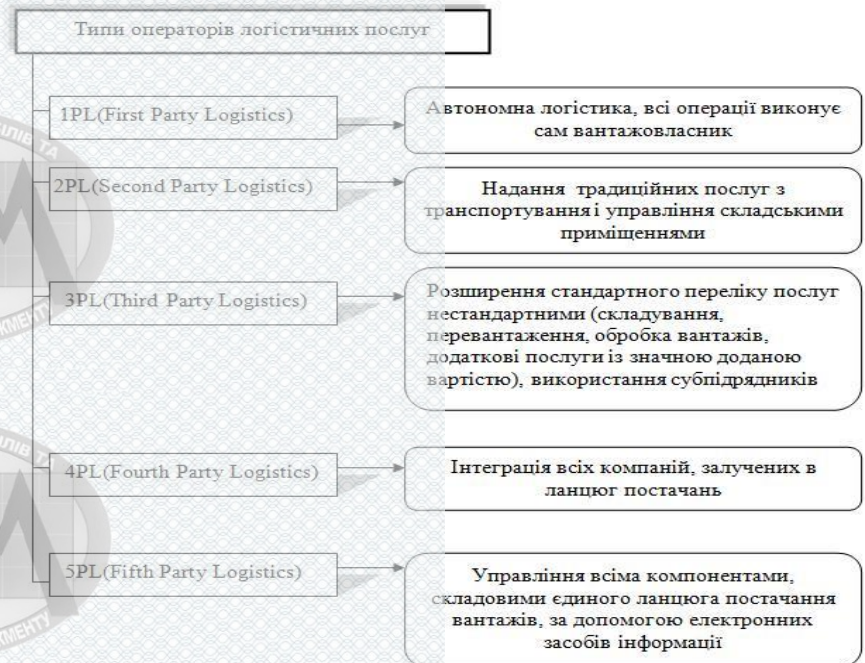
Географічна структура перевезень



Фактори впливу на транспортно-експедиторську діяльність

Позитивні фактори	Негативні фактори
Збереження високих темпів економічного росту	Складність входження на ринок - дуже висока конкуренція
Позитивна динаміка промислового виробництва та роздрібного товарообігу	Експансія міжнародних логістичних компаній
Відхід від спеціалізованих послуг і концентрація на наданні закінчених логістичних рішень	Тенденції до укрупнення в галузі через угоди по злиттю та поглинанню
Підвищення попиту на аутсорсинг транспортно-логістичних функцій	Прагнення замовника мінімізувати витрати, небажання довірити усі питання логістики спеціалізованим компаніям
	Зростання цін на паливно-мастильні матеріали

Класифікація типів операторів логістичних послуг в ЄС



# АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ПОПИТУ НА ПЕРЕВЕЗЕННЯ

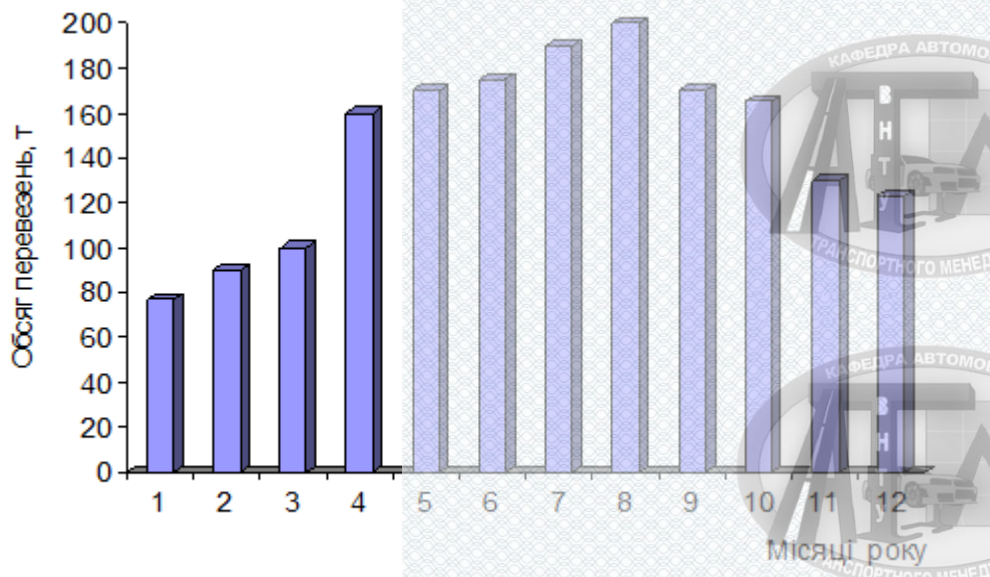
Обсяг перевезень по місяцях для ТОВ «Української чайної компанії»



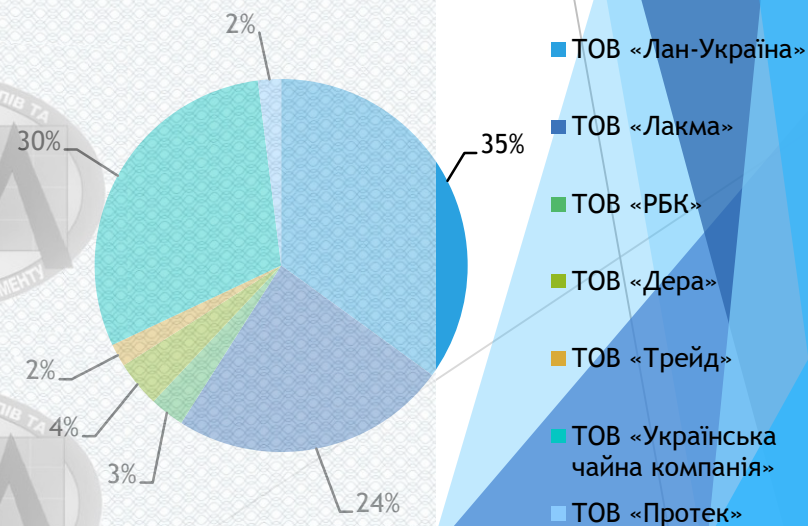
Обсяг перевезень по місяцях для ТОВ «Лан-Україна»



Обсяг перевезень по місяцях для ТОВ «Лакма»



Клієнти ТОВ «АН-Транс»



## Статистична обробка відстані навантаженої їздки на міжнародних маршрутах

№	середина інтервалу $v_N$	частота $m_N$	частість $r_N$	Густина	
				емпірична $p^*_{N}$	теоретична $f(v_N)$
1	900	2	0,0200	0,0002	0,0001
2	1000	4	0,0400	0,0004	0,0002
3	1100	6	0,0600	0,0006	0,0005
4	1200	6	0,0600	0,0006	0,0009
5	1300	9	0,0900	0,0009	0,0014
6	1400	18	0,1800	0,0018	0,0017
7	1500	21	0,2100	0,0021	0,0017
8	1600	16	0,1600	0,0016	0,0014
9	1700	9	0,0900	0,0009	0,0010
10	1800	7	0,0700	0,0007	0,0005
11	1900	2	0,0200	0,0002	0,0002

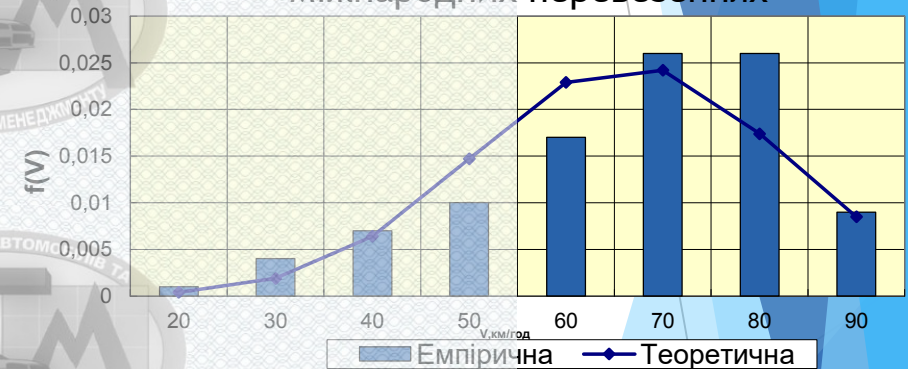
## Щільність розподілу відстані навантаженої їздки на міжнародних маршрутах



## Статистична обробка швидкості руху АТЗ при міжнародних перевезеннях

## Щільність розподілу швидкості руху АТЗ при міжнародних перевезеннях

№	середина інтервалу $v_N$	Частота $m_N$	Частість $r_N$	Густина	
				Емпірична $p^*_{N}$	теоретична $f(v_N)$
1	20	1	0,0100	0,0010	0,0004
2	30	4	0,0400	0,0040	0,0019
3	40	7	0,0700	0,0070	0,0064
4	50	10	0,1000	0,0100	0,0147
5	60	17	0,1700	0,0170	0,0229
6	70	26	0,2600	0,0260	0,0242
7	80	26	0,2600	0,0260	0,0174
8	90	9	0,0900	0,0090	0,0085



## Статистична обробка часу перетину кордону, год

## Щільність розподілу часу перетину кордону, год

№	Середина інтервалу	Частота	Частість	Щільність розподілу	
				Емпірична	Теоретична
1	5	25	0,25	0,083	0,065
2	8	31	0,31	0,1	0,085
3	11	20	0,2	0,067	0,071
4	14	8	0,08	0,027	0,047
5	17	6	0,06	0,02	0,027
6	20	5	0,05	0,017	0,014
7	23	3	0,03	0,01	0,007
8	26	2	0,02	0,007	0,003



# ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

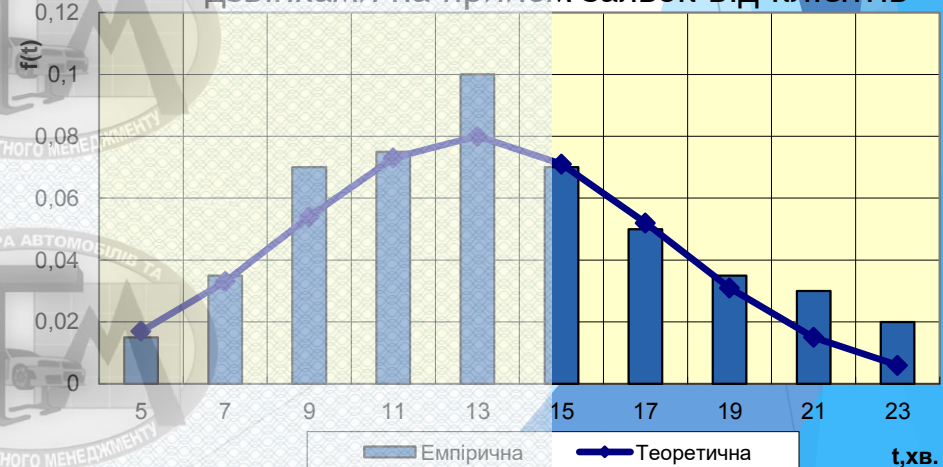
Результати статистичного дослідження вхідних дзвінків

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Час дозвону, год-хв	9-20	9-25	9-40	9-43	9-59	10-11	10-20	10-33	10-45	10-53
Тривалість розмови, хв	1,5	0,3	0,35	0,2	0,3	0,45	1,5	0,35	4,1	0,45
№ п/п	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Час дозвону, год-хв	10-59	11-15	11-30	11-35	12-20	12-27	12-35	12-47	12-50	12-52
Тривалість розмови, хв	1,3	0,1	1,45	0,4	1,35	1,7	2,4	2,7	0,2	0,6
№ п/п	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Час дозвону, год-хв	12-55	13-15	13-55	14-00	14-07	14-30	15-20	15-29	15-33	15-55
Тривалість розмови, хв	0,4	0,5	0,4	0,1	0,25	0,35	0,4	0,6	0,7	0,8
№ п/п	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
Час дозвону, год-хв	15-59	16-05	16-20	16-25	16-25	16-48	16-51	16-53	17-45	
Тривалість розмови, хв	5,5	0,65	0,8	0,9	1	0,7	0,85	1,1	1,2	

Статистична обробка інтервалу часу між дзвінками

	середина інтервалу $v_N$	частота $m_N$	частість $r_N$	Густина	
				емпірична $p_N^*$	теоретична $f(v_N)$
1	5	3	0,03	0,015	0,017
2	7	7	0,07	0,035	0,033
3	9	14	0,14	0,07	0,054
4	11	15	0,15	0,075	0,073
5	13	20	0,2	0,1	0,08
6	15	14	0,14	0,07	0,071
7	17	10	0,1	0,05	0,052
8	19	7	0,07	0,035	0,031
9	21	6	0,06	0,03	0,015
10	23	4	0,04	0,02	0,006

Щільність розподілу інтервалу часу між дзвінками на прийом заявок від клієнтів



# ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СПІВПРАЦІ З КРАЇНАМИ-ПОСТАЧАЛЬНИКАМИ

Оцінка ефективності співпраці з постачальниками

Час на виконання транспортно-експедиторського обслуговування

Критерій оцінки партнерських відносин	Країни-постачальники			Показник	Країни-постачальники		
	Франція	Фінляндія	Італія		Франція	Фінляндія	Італія
Тривалість доставки	DB4 = 4	DB5 = 3	DB4 = 4	Час на пошуки транспортно-експедиторського підприємства, год	3	3	3
Ціна продукції	DB3 = 5	DB2 = 6	DB1 = 7	Час на вибір транспортного засобу необхідного типу та вантажопідйомності, год	2	1	1
Надійність партнера	DB4 = 4	DB5 = 3	DB6 = 2				
Якість продукції	DB5 = 3	DB4 = 4	DB4 = 4	Час на узгодження умов перевезення вантажу та вартості виконання робіт, год	1	1	1
Потужності виробництва	DB2 = 6	DB3 = 5	DB2 = 6				
Репутація та імідж партнера	DB2 = 6	DB2 = 6	DB1 = 7	Всього, год	6	5	4
Економічний стан в країні	DB2 = 6	DB1 = 7	DB2 = 6				
<b>Всього</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>36</b>				

Часові параметри виконання зовнішньоторговельних операцій

Показник	Країни-постачальники		
	Франція	Фінляндія	Італія
Час на виконання транспортно-експедиторського обслуговування, год	6	5	4
Час на оформлення товаросупровідних документів, год	8	8	9
Час на виконання навантажувальних робіт, год	24	24	24
Час на виконання митних процедур в країні відправлення	3 год 30 хв	3 год 50 хв	3 год 50 хв
Час на виконання рейсу	29 год 10 хв	22 год 54 хв	24 год 16 хв
Час перебування транспортного засобу в пунктах пропуску, год	1	5	2
Час на виконання митних процедур в країні призначення, год	4	4	4
Час на виконання розвантажувальних робіт, год	24	24	24
<b>Всього</b>	<b>99 год 40 хв</b>	<b>96 год 44 хв</b>	<b>95 год 6 хв</b>

Фактори впливу на прийняття рішення про співпрацю

Фактори впливу на прийняття рішення про співпрацю з постачальниками	Позначення фактора
Тривалість доставки	X1
Ціна продукції	X2
Надійність партнера	X3
Якість продукції	X4
Потужності виробництва	X5
Репутація та імідж партнера	X6
Відповідність продукції міжнародним стандартам	X7
Різноманітність асортименту товару	X8
Спектр додаткових послуг	X9

Шкала оцінювання умов співпраці з країнами-партнерами

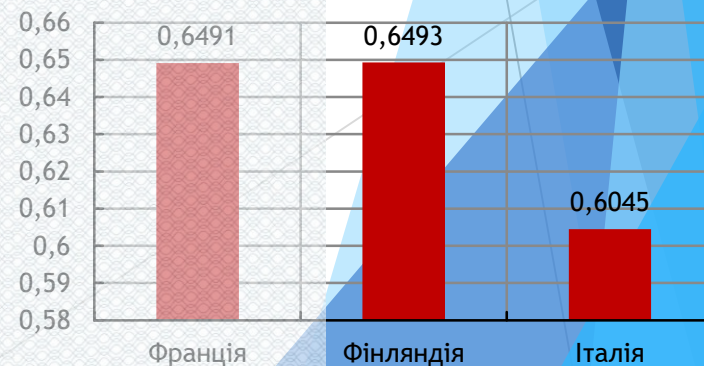
Бажаність	Оцінки на шкалі особистої бажаності
Дуже добре	1,00 - 0,80
Добре	0,80 - 0,63
Задовільно	0,63 - 0,37
Погано	0,37 - 0,20
Дуже погано	0,20 - 0,00

Розподіл рангів за показниками значимості

Ранг фактору	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ
Показник значимості, β <sub>u</sub>	1.00	1.00	0.75	0.50	0.3125	0.1875	0.1094	0.0625	0.0352	3.9570

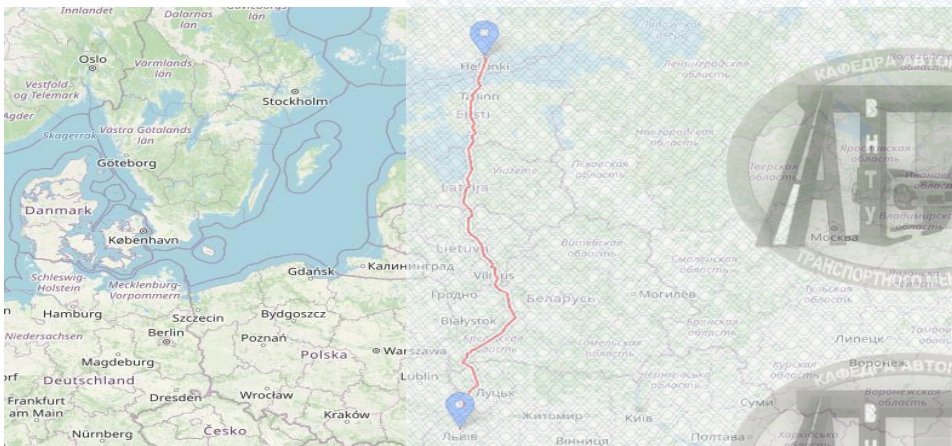
Узагальнена функція бажаності:

$$D = \frac{\sum \beta_u}{\sqrt{\prod_{u=1}^{\Pi} (du)^{\beta_u}}} = \frac{\sum \beta_u}{\sqrt{(du_1)^{\beta_1} (du_2)^{\beta_2} \dots (du_{\Pi})^{\beta_{\Pi}}}}$$

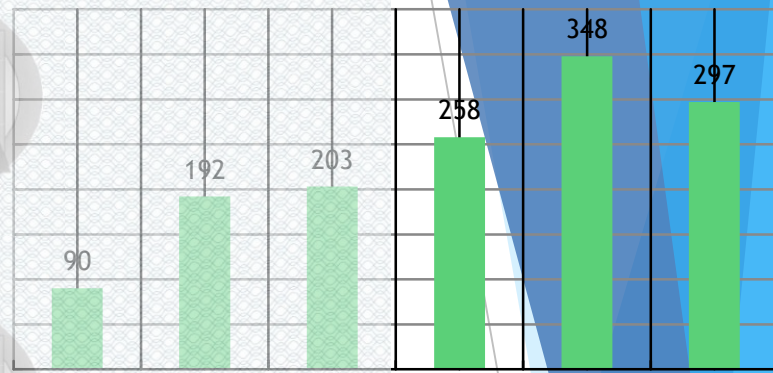




## Схема маршруту м. Гельсінкі - м. Львів



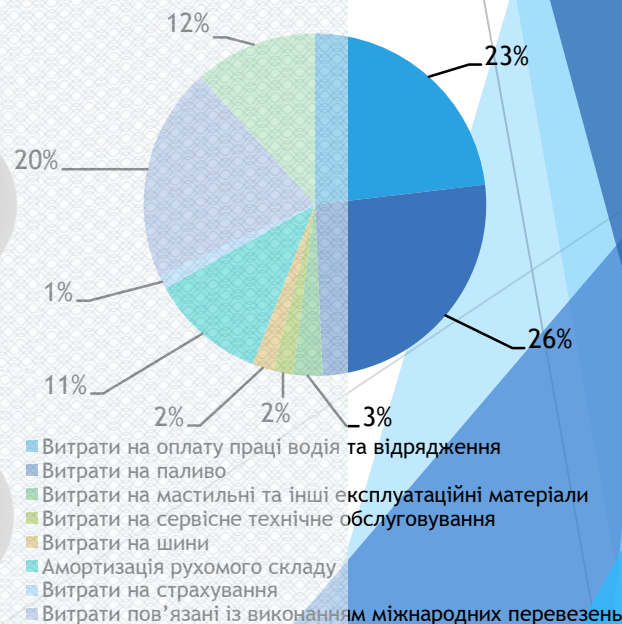
## Характеристика відстані руху АТЗ на маршруті м. Гельсінкі - м. Львів



## Витрати на виконання рейсу

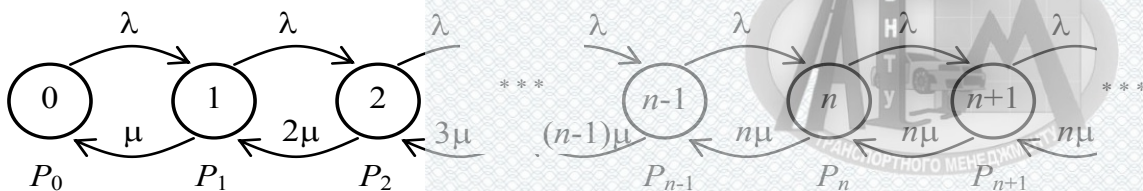
№	Статті витрат	Позначення	Величина витрат, євро
1	Витрати на оплату праці водія та відрядження	$C_{ЗП}$	548,16
2	Витрати на паливо	$C_{П}$	619,2
3	Витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали	$C_{МАСТ}$	65,78
4	Витрати на сервісне технічне обслуговування	$C_{СЕРВ}$	43,95
5	Витрати на шини	$C_{Ш}$	47,47
6	Амортизація рухомого складу	$A_{В}$	260
7	Витрати на страхування	$C_{С}$	31,67
8	Витрати пов'язані із виконанням міжнародних перевезень	$C_{МП}$	477,42
9	Загальногосподарські витрати на підготовку та виконання рейсу	$C_{ЗГ}$	275,05
10	Загальні витрати на виконання міжнародного рейсу	$C_{ЗГ(МП)}$	2368,7
11	Собівартість 1 км пробігу	$S_{1км}$	1,71
12	Собівартість 1 ткм виконаної транспортної роботи	$S_{1Ткм}$	0,14

## Відсоткове співвідношення витрат на виконання рейсу



## ЕФЕКТИВНІСТЬ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ РІШЕНЬ

Граф переходів, що характеризує число заявок



Порівняння основних показників функціонування експедиторського відділу підприємства

Характеристики	Кількість експедиторів		
	$n = 4$	$n = 5$	$n = 6$
Умова ергодичності, $\Psi$	0,75	0,6	0,5
Кількість зайнятих експедиторів, $v$	3	3	3
Середня довжина черги заявок, $\eta$	1,5	0,35	0,1
Час очікування заявок в черзі (год), $W$	0,13	0,03	0
Витрати на експедиторське обслуговування (у.о.), $C$	4041	4407	4773
Дохід від експедиторського обслуговування (у.о.), $I$	21120	21120	21120
Прибуток від експедиторського обслуговування (у.о.), $P$	17080	16710	16350

Витрати підприємства на експедиторське обслуговування за місяць:

$$C = k(S \cdot n + p \cdot C_R \cdot \mu \cdot v \cdot N_p)$$

де  $S$  - заробітна плата експедитора, у.о./місяць.;

$C_R$  - вартість експедиторських послуг, у.о.;

$N_p$  - кількість робочих днів на місяць;

$k = 1,22$  - коефіцієнт, що враховує, розмір єдиного соціального внеску, який складає 22%;

$p = 0,1$  - коефіцієнт, що враховує, розмір премії від обслуговування заявки, який складає 10%.

Дохід від роботи експедиторського відділу за місяць:

$$I = C_R \cdot \mu \cdot v \cdot N_p$$

Визначаємо прибуток підприємства за місяць від надання експедиторських послуг:

$$P = I - C$$

## ВИСНОВКИ

1. При аналізі діяльності ТОВ «АН-Транс» встановлено, що підприємство здійснює транспортно-експедиторське обслуговування широкої номенклатури вантажів та надає комплекс супутніх послуг при організації міжнародних вантажних автомобільних перевезень.

2. Досліджено характеристики транспортного процесу і операцій із приймання замовлення на перевезення, які показали, що довжина навантаженої їздки при міжнародних перевезеннях, швидкість, інтервал між дзвінками на прийом заявок від клієнтів розподілені за нормальним законом, а час перетину кордону розподілений за законом Ерланга.

3. Здійснено експертну оцінку ефективності співпраці з країнами-постачальниками за методикою компанії Dun&Bradstreet, яка ґрунтується на використанні індикаторів, що являють собою інтегрований індекс чотирьох видів ризику: політичні, комерційні, макроекономічні та зовнішні ризики. Серед досліджуваних країн було розглянуто можливі варіанти співпраці з постачальниками Франції, Фінляндії та Італії. Встановлено, що враховуючи розраховані експертні оцінки та узагальнену функцію бажаності, перевага надається країні-постачальнику - Фінляндії.

4. Розроблено маршрут руху автотранспортного засобу у сполученні м. Гельсінкі (Фінляндія) - м. Львів (Україна). Встановлено, що загальні витрати на виконання міжнародного рейсу становлять 2368,7 євро. Собівартість 1 км пробігу становить 1,71 євро. Собівартість 1 ткм виконаної транспортної роботи становить 0,14 євро.

5. При визначенні оптимальної кількості експедиторів для роботи зі споживачами послуг керівництво підприємства має враховувати кількісні та якісні показники їх діяльності, але найбільш важливим аспектом функціонування будь-якої комерційної організації, звісно, є фінансові показники. На основі отриманих результатів моделювання можемо стверджувати, що необхідна кількість фахівців відділу визначається вартісними показниками обслуговування і не може нескінченно збільшуватися, оскільки підприємство, окрім прибутків буде нести і значні витрати на заробітну плату та інші фінансові видатки, пов'язані з обслуговуванням клієнтів.



**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ**

