

*Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет*

**КАФЕДРА ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА  
ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ**

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

*Тема: «Удосконалення технології доставки товарів»*

*Спеціальність 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»,  
освітня програма 8.076.00.12 «Підприємництво, торгівля та логістика»*

*Завідувач кафедри: \_\_\_\_\_/Карінцева О.І./*

*Керівник роботи: \_\_\_\_\_/Вороненко В.І./*

*Виконавець: \_\_\_\_\_/Бурик Р.О./*

*Група: ПТЛ.м-11*

**Суми 2022**

*Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет*

**КАФЕДРА ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА  
ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри економіки,**  
**підприємництва**  
**та бізнес-адміністрування**  
**\_\_\_\_\_ О.І. Карінцева**  
**«03» листопада 2022 р.**

**ЗАВДАННЯ**  
**до кваліфікаційної роботи магістра**

Студента групи ПТЛ.м-11, 2 курсу Сумського державного університету  
Спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»  
Освітня програма 8.076.00.12 «Підприємництво, торгівля та логістика»  
Бурика Романа Олександровича

Тема індивідуальної роботи: «вдосконалення транспортного процесу доставки поштових вантажів у ТОВ «Міст Експрес».»  
Затверджую наказом по СумДУ № 1139-VI від 28 листопада 2022 р.  
Термін здачі студентом закінченої роботи: 14 грудня 2022 р.

Вихідні дані до роботи: \_\_\_\_\_  
Техніко-економічні характеристики транспортних автомобілів.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробленню): теоретико-методологічні засади організації процесу доставки товарів; загальна характеристика діяльності ТОВ «Міст Експрес»; вдосконалення транспортного процесу доставки поштових вантажів у ТОВ «Міст Експрес».

Перелік ілюстрацій: Додаток Б: Рис. Б.1 Процес обґрунтованого вибору транспортних засобів. Додаток В: Рис. В.1. Номограма до вибору автомобілів ГАЗ 3302 тент. та Ford Transit фургон 2.2 TDSI. Додаток Д: Рис. 2.12. Номограма до вибору автомобілів Ford Transit фургон 2.2 TDSI та IVECO Daily 50C15.

Дата видачі завдання: 3 листопада 2022 р.

Керівник кваліфікаційної роботи магістра: к.е.н., доц. Вороненко В.І.

Завдання прийняв до виконання: 3 листопада 2022 р.

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота магістра зі спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність», освітня програма 8.076.00.12 «Підприємництво, торгівля та логістика». – Сумський державний університет, Суми, 2022 р.

Кваліфікаційна робота містить 55 сторінок тексту, 3 розділи, 13 рисунків, 30 таблиць, список використаної літератури із 33 джерел.

*Метою* роботи є дослідження специфіки функціонування та розвитку сучасних технологій транспортного процесу доставки вантажів та розробка пропозицій щодо удосконалення перевезень вантажів з урахуванням передового міжнародного досвіду.

*Об'єктом* дослідження є транспортний процес перевезень ТОВ «Міст Експрес».

*Предметом* дослідження є організація транспортного процесу доставки вантажів з урахуванням енергетичних критеріїв.

*Методи* дослідження: монографічний, індукції і дедукції, статистичного аналізу, порівняння, аналізу і синтезу, кількісного і якісного аналізу, економіко-математичні методи дослідження тощо.

У першому розділі *«Теоретико-методологічні засади організації процесу доставки товарів»* описано теоретико-методологічні засади процесу доставки товарів.

У другому розділі *«Загальна характеристика діяльності ТОВ «Міст Експрес»* надано загальну характеристику доставки товарів на ТОВ «Міст Експрес».

У третьому розділі *«Вдосконалення транспортного процесу доставки поштових вантажів у ТОВ «Міст Експрес»* запропоновано напрями покращення технології доставки товарів на ТОВ «Міст Експрес».

*Ключові слова:* удосконалення доставки, технологія доставка, доставка товарів, транспортні послуги, служба доставки.

## ANNOTATION

Buryk R.O. Improvement of goods delivery technology.

Master's qualification work on specialty 076 "Entrepreneurship, trade and stock exchange activity", educational program 8.076.00.12 "Entrepreneurship, trade and logistics". – Sumy State University, Sumy, 2022

The qualification work is dedicated to the study of ways to improve the technology of goods delivery.

The qualification work consists of the following sections: theoretical and methodological principles of the organization of the goods delivery process; general characteristics of the activity of "Mist Express" LLC; improvement of the transport process of delivery of postal goods at "Mist Express" LLC.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	8
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ТОВАРІВ .....	11
1.1. Огляд передових транспортних технологій вантажних перевезень .....	11
1.2 Фактори, що впливають на параметри технологічного процесу перевезень товарів.....	14
1.3 Перспективні напрямки розвитку вантажних перевезень .....	18
РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «МІСТ ЕКСПРЕС».....	20
2.1 Загальна характеристика підприємства та правові аспекти функціонування .....	21
2.2 Аналіз вантажопотоків підприємства та процесу організації перевезень	18
2.3 Аналіз ефективності транспортного процесу на визначення напрямків його удосконалення.....	26
РОЗДІЛ 3. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ПОШТОВИХ ВАНТАЖІВ У ТОВ «МІСТ ЕКСПРЕС».....	36
3.1. Напрямки оптимізації автопарку та схеми перевезень .....	36
3.2. Прогнозна оцінка ефективності запропонованих заходів .....	46
ВИСНОВКИ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56
ДОДАТКИ.....	61

## ВСТУП

Вирішення проблем підвищення конкурентоспроможності вітчизняного транспортного бізнесу питання ефективної діяльності підприємства та його розвитку посідають чільне місце. Українські транспортні підприємства постають перед проблемою розроблення та практичного застосування ефективних механізмів управління інноваційною діяльністю залежно від поставлених стратегічних цілей, врахування впливу факторів внутрішнього і зовнішнього середовища. При цьому врахування загальносвітових орієнтирів, які пов'язані з концепцією сталого розвитку[41,48,53,54,56,59,61,62,63,64,65] та промисловими революціями «Industry 3.0 та 4.0», наразі є актуальними для будь якої сфери господарювання[3543,44,46,51,52,55,57,58,60].

Для сучасного транспортно-логістичного бізнесу важливо налагодити всі процеси від вибору постачальників до доставки товарів адресатам. При цьому одна з найважливіших та витратних областей – це логістика транспортних перевезень. Її компетенція поширюється від доставки партій вантажів до розвезення по конкретним адресам отримувачів.

Грамотно організована система перевезень товарів дозволяє скоротити витрати на утримання автопарку, а також мінімізувати ризики затримок та псування вантажу. Саме для цього необхідно постійно оптимізувати систему транспортної логістики, тим самим зменшувати витрати без втрати якості перевезення. Оптимізація маршрутів доставки автомобільним транспортом забезпечує ряд переваг таких, як екологічні, економічні, ергономічні. Одним із результатів оптимізації маршруту є скорочення пробігу транспортного засобу, а також зменшення витрати палива, що забезпечує збереження моторесурсу двигуна. Ще одним показником є зменшення викидів у повітря.

Отже, удосконалення транспортного процесу доставки вантажів та оптимізація маршрутів доставки надає позитивну дію як для компанії, а й у глобальних масштабах. Невід'ємною частиною логістичного процесу є

безпосередньо сам транспорт, він повинен утворювати єдину нитку, захоплюючи при цьому постачальника послуг та товарів, посередників та споживачів продукції. Головним завданням транспортних засобів у логістиці є мінімізація часу та вартості. Транспортна логістика є невід'ємною частиною розвитку логістики, яка є складною системою, що має практичне застосування, одним із завдань якої є оптимізація маршрутів доставки. Застосування оптимізації маршрутів на практиці зводиться до вирішення задачі комівояжера, яка зводиться до пошуку найвигіднішого маршруту, що проходить через вибрані пункти.

*Метою* даної роботи є дослідження специфіки функціонування та розвитку сучасних технологій транспортного процесу доставки вантажів та розробка пропозицій щодо удосконалення перевезень вантажів з урахуванням передового міжнародного досвіду.

Для досягнення поставленої мети в роботі поставлені наступні *завдання*:

- розглянути передові транспортні технології вантажних перевезень;
- визначити фактори, що впливають на параметри технологічного процесу перевезень товарів;
- окреслити перспективні напрямки розвитку вантажних перевезень;
- охарактеризувати діяльність підприємства та правові аспекти функціонування;
- проаналізувати вантажопотоки підприємства та процеси організації перевезень;
- проаналізувати ефективність транспортного процесу на визначення напрямків його удосконалення;
- запропонувати напрямки оптимізації автопарку та схеми перевезень;
- зробити прогнозну оцінку ефективності запропонованих заходів.

*Об'єктом* дослідження є транспортний процес перевезень ТОВ «Міст Експрес».



*Предметом дослідження є організація транспортного процесу доставки вантажів з урахуванням енергетичних критеріїв.*

Для вирішення поставлених у роботі завдань використано загальноприйняті *методи* наукового пізнання та дослідження: монографічний (при розгляді теоретичних засад і вивченні наукових підходів до побудови транспортно-логістичних систем та економічних відносин з зарубіжними партнерами), індукції і дедукції (при аналізі розвитку торгово-економічних відносин України з європейськими країнами), статистичного аналізу (при оцінці структури та динаміки розвитку ринку транспортно-логістичних послуг), порівняння, аналізу і синтезу (при розробці й обґрунтуванні логістичної стратегії), кількісного і якісного аналізу, економіко-математичні методи дослідження (при оцінці ефективності транспортно-логістичної діяльності) тощо.

*Інформаційною базою дослідження є праці вітчизняних та закордонних науковців в сфері транспортної логістики, статистичні дані та показники фінансової звітності.*

*Практичне значення роботи полягає в можливості використання її результатів для удосконалення формування транспортно-логістичної діяльності українських поштових підприємств з урахуванням енергетичних критеріїв.*

Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

## **РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ТОВАРІВ**

### **1.1. Огляд передових транспортних технологій вантажних перевезень**

У сучасному світі бізнес неможливий без розвитку способів доставки своєї продукції туди, де її куплять. Цей фактор є визначальним того обставини, що ринок вантажних перевезень існувати завжди буде. Сьогодні вантаж можна доставити як залізницею, так і на водному транспорті. Можливо скористатися послугами авіаперевізників. При цьому, всі види вантажоперевезень можна здійснити як на території України, так і за її межами.

Інновації транспортних технологій вантажних перевезень орієнтована і на кінцевий результат прикладного характеру, вона завжди має розглядатися як складний процес, який забезпечує певний технічний та соціально-економічний ефект. Інноваційний процес пов'язаний із розробкою, впровадженням та поширенням інновацій[34,36,37,38,39,40,42,45,49,50].

Поняття «інноваційний процес» визначимо, як процес перетворення наукового знання, ідеї в інноваційний продукт з подальшим його практичним споживанням через поширення. Даний процес носить циклічний характер, включаючи такі етапи:

- розробка продукту (підготовка виробництва), де процес створення нового або покращеного продукту, включає в себе маркетингові та наукові дослідження, дослідно-конструкторські роботи, випробування у ринкових умовах, організацію та освоєння дослідного виробництва;

- виробництво, де ідея чи знання, що пройшли етап підготовки виробництва, перетворюються на створений продукт, що має принципово нові або покращені властивості, що створюють передумови для отримання корисного ефекту від поширення цього продукту;

- комерціалізація інновації, де реалізується корисний ефект від перетворення інноваційного продукту на прибуток, шляхом виведення та поширення нового чи вдосконаленого продукту ринку.

Комерціалізація інновації може бути не реалізована або реалізуватися в перспективі, у зв'язку з відсутністю потреби на ринку в момент її виведення, недостатньою ефективністю нового продукту, у зв'язку з існуючими економічними умовами. Таким чином, поняття «інноваційний процес» у рамках організаційно-виробничої системи, розглядається як стійкий потік перетворення науково-технологічних досліджень та розробок у нові або удосконалені продукти, послуги, форми управління, з впровадженням їх у виробництво та отримання певного ефективного результату. Що ж до видів самих інновацій, різні автори [2, с. 56; 3, с. 67; 5, с. 90] наводять досить широкі їх класифікації. Для цілей стратегічного управління інноваційним процесом ми пропонуємо таку систему класифікаційних ознак (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

### Види інновацій транспортних підприємств

Ознака класифікації	Характеристика
за значенням для даного напрямку діяльності	<p><i>Фундаментальні інновації</i> полягають у створенні принципово нових технологій, методів управління, видів продукції та радикально змінюють існуючий напрямок діяльності або формують новий напрямок.</p> <p><i>Модифікуючі інновації</i> є поліпшенням, доповненням вихідних конструкцій, принципів, форм і у рамках вдосконалення та розвитку фундаментальних. Групу псевдоінновацій становлять зовнішні несуттєві зміни продуктів чи процесів, які не визначаються принциповою новизною і не становлять будь-яких додаткових переваг для споживачів.</p> <p>Проте псевдоінновації – це важливий інструмент маркетингової політики постійного оновлення асортименту, що є потужним інструментом конкуренції на товарних ринках</p>
за значенням для розвитку підприємства	<p><i>Випереджаючі інновації</i> можуть бути унікальними для цієї галузі, проте мають створювати передумови для успішного ведення фінансово-господарської діяльності з урахуванням очікуваних у майбутньому змін зовнішніх умов</p> <p><i>Наступні інновації</i> проводяться як реакція на фактичну зміну довкілля</p>

по можливості планування життєвого циклу	<i>Нововведення</i> , що втілюють наукові ідеї, що революціонують виробничі сили та закріплюються в їхньому складі як новий невід'ємний елемент (об'єкт прогнозу) <i>Якісні зрушення в окремих елементах продуктивних сил</i> , що означають зміну поколінь техніки за збереження вихідного фундаментального принципу (об'єкт довгострокового характеру) <i>Кількісні зміни</i> , поліпшення окремих параметрів (об'єкт поточного та перспективного планування)
по ролі у реалізації стратегічних цілей організації	<i>Стратегічні інновації</i> створюють нові напрями діяльності або забезпечують успішне функціонування існуючих напрямків у довгостроковому періоді <i>Поточні інновації</i> проводяться у рамках розвитку та вдосконалення існуючих напрямків
по сфері застосування	<i>Техно-інновації</i> - нововведення, спрямовані на підвищення науково-технічного рівня конкретного підприємства <i>Бізнес-інновації</i> - це нові технології у сфері підприємництва (економічні, фінансові, структурні, організаційні)
по ролі у процесі виробництва	<i>Основні інновації</i> зачіпають основні виробничі, технологічні або постачальницько-збутові процеси <i>Доповнюючі інновації</i> , як правило, викликані основними (вторинні інновації), проводяться у допоміжних та обслуговуючих підрозділах та забезпечують реалізацію основних нововведень

Джерело: складено автором на основі [15, с. 123; 24, с. 67; 36; с. 67]

Застосування сучасних технологій дозволяє учасникам ринку оптимізувати різні бізнес-процеси, скорочувати витрати і підвищувати якість послуг. Нижче наведені основні технологічні тренди, здатні справити позитивний вплив на галузь вантажних перевезень.

Відомі успішні проекти міжнародних компаній в даній сфері, таких як Amazon і Alibaba. Набирають популярність сервіси, що використовують бізнес-модель агрегатора таксі Uber. Сервіс дозволяє вантажовідправнику знайти підходящого автоперевізника і несе відповідальність за збереження вантажу. Такі маркетплейси націлені в першу чергу на об'єднання гравців ринку з власниками вантажу.

В умовах збільшення вантажообігу транспортної логістики приділяється велике значення протягом останніх десятиліть у всьому світі, особливо під час перевезення на далекі відстані з використанням декількох видів транспорту.

Транспортна логістика це наука, спрямована на те, щоб зробити перевезення вантажу більш якісною. Тому однією з ключових функцій транспортної логістики є вантажоперевезення, яка включає в себе переміщення вантажів транспортними засобами різних видів транспорту за певною технологією.

Таким чином, завдання вибору технології доставки вантажу є актуальною і викликає значний інтерес у суб'єктів ринку транспортних послуг. Все вищевикладене визначило основу проведеного дослідження, яке представляє собою процедуру порівняння двох прогресивних транспортно-логістичних систем і найбільш часто використовуваних варіантів доставки, зокрема, «контейнерної технології» і «технології змінних напівпричепів», з метою виявлення технології, яка принесе найбільшу економічну вигоду при визначених початкових умовах.

## **1.2 Фактори, що впливають на параметри технологічного процесу перевезень товарів**

Слід зазначити, що на сьогоднішній день досить рідко зустрічаються спроби виконати класифікацію факторів активізації інноваційної діяльності. Окремі спроби систематизувати фактори інноваційної активності робилися різними дослідниками і в різний час. Так, наприклад, деякі вчені виділяють наступні групи факторів [27, с. 79]:

- інноваційна політика держави, що є найважливішою складовою державної економічної політики;
- грошово-кредитна політика організацій, які виступають інвесторами. Здійснення інноваційних проєктів часто пов'язане із залученням позикових коштів, що вимагає високий ступінь ризику подібних інвестицій;
- стратегії конкуруючих фірм. Значення цього фактора характеризується можливістю інших господарчих суб'єктів впливати на організацію ринку, інтенсивність конкуренції, коригувати отримання необхідних матеріалів;

- реакція споживачів, від якої багато в чому залежить наявність попиту на новації, які виникають як наслідок розвитку інноваційних відносин. Облік цього фактора для підприємства, що здійснює інноваційну діяльність, передбачає додаткові зусилля для формування майбутнього попиту споживачів на новий продукт, послугу, технологію і т. д.

Дослідження факторів, що роблять найбільший вплив на інноваційну активність, дозволило доповнити їх загальносистемну класифікацію, що володіє властивістю універсальності і застосовності для будь-яких регіонів, незалежно від їх спеціалізації, розміру, територіального розташування (рис. 1.2).

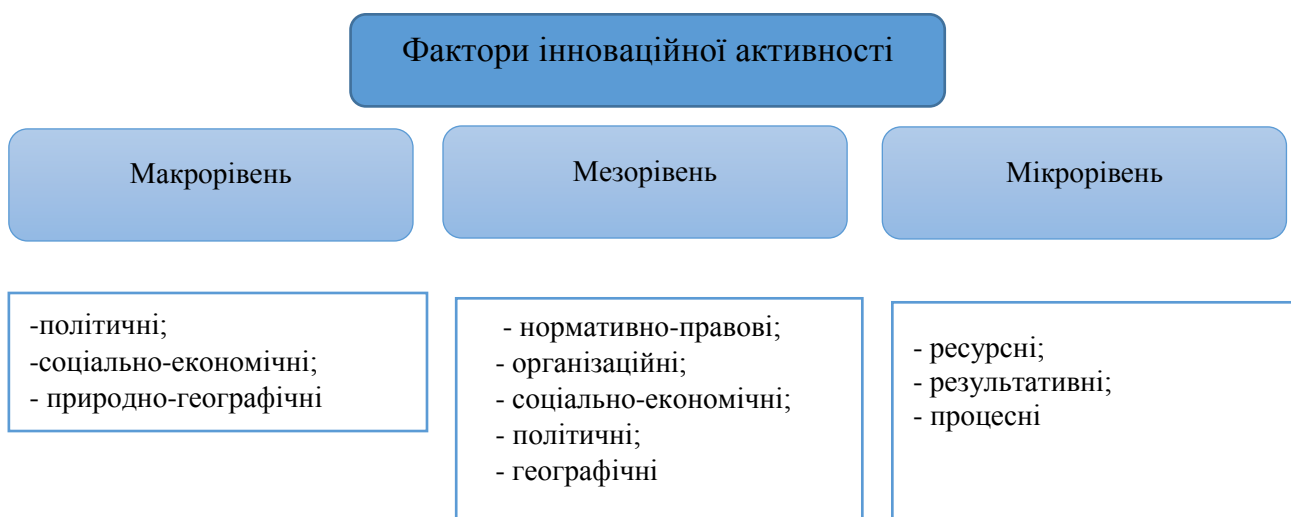


Рис. 1.2. Фактори інноваційної активності

Джерело: складено автором на основі [25, с. 23]

Інноваційна діяльність як економічна категорія комплексно характеризує економічні системи трьох рівнів:

- макрорівня - інноваційної діяльності держави, порівняно з іншими країнами на світовому ринку;
- мезорівня - рівня регіону, галузі;
- мікрорівня - рівня організації. Завдання побудови загальносистемної класифікації факторів інноваційної активності в регіоні вирішувалися за

допомогою виявлення і вивчення основних системоутворюючих елементів і їх функціональних залежностей. Була обрана системна ознака (підстава) класифікації.

Головними факторами, що впливають з на параметри технологічного процесу перевезень поштових вантажів у логістиці є мінімізація часу та вартості. Транспортна логістика є невід'ємною частиною розвитку логістики, яка є складною системою, що має практичне застосування, одним із завдань якої є оптимізація маршрутів доставки.

Застосування оптимізації маршрутів практично зводиться до розв'язання задачі комівояжера, яка зводиться до пошуку найвигіднішого маршруту, що проходить через вибрані пункти [18].

Завдання маршрутизації транспорту (Vehicle Routing Problem , VRP) відносяться до широкого класу задач оптимізації, для вирішення яких потрібно сформувати набір маршрутів для транспортного парку, розташованих в одному або кількох депо, що задовольняє заданій безлічі заявок на перевезення та мінімізує адитивну функцію умовної вартості маршрутів. Заявка визначається парою «відправник – одержувач» та обсягом товару, що перевозиться. Класичний варіант задачі VRP полягає у визначенні такої множини маршрутів з мінімальною загальною вартістю, щоб кожен клієнт був обслужений лише одним автомобілем лише один раз. Усі маршрути повинні починатися та закінчуватися у депо [2]. Основною метою завдань оптимізації є мінімізація парку машин, необхідних для виконання завдання та загального часу виконання завдання.

Існує безліч VRP завдань [2]:

1. Маршрутизація з обмеженням вантажопідйомності (Capacity VRP, CVRP).
2. Маршрутизація з обмеженням часу (VRP with Time Windows, VRPTW).

3. Маршрутизація з декількома депо (Multiple Depot VRP, MDVRP). 4. Маршрутизація з доставкою та поверненням товарів (VRP with Pick-Ups and Deliveries, VRPPD).

5. Маршрутизація з поверненням товарів (VRP with Backhaul, VRPB).

6. Маршрутизація з різним транспортом (Split Delivery VRP, SDVRP).

7. Періодична маршрутизація (Periodic VRP, PVRP).

Аналіз усієї сукупності даних показав, що часові витрати пунктів три та чотири сильно залежать від характеру забудови зони доставки, а саме від співвідношення приватного сектора та багатоповерхових будинків. Так як даних у повному обсязі за цим поділом на типи забудови (багатоповерховий сектор і приватний сектор) немає, вводять та визначають аналітичним методом коефіцієнти моделі для кожного маршруту окремо, прийнявши за основу припущення, що розподіл поштових відправлень, що доставляють до поштоих відділень, поштоматів та особисто в руки, по приватному та багатоповерховому секторах змінюється у різні дні незначно. Успішними проїздами було прийнято вважати ті, в ході яких було доставлено понад 98% кореспонденції. Для побудови маршруту та оцінок часу враховуються всі з існуючих комбінацій виду та категорії відправлення, що доставляють поштові оператори.

Для контролю алгоритму використовують метод прогнозування за допомогою обчислення середнього часу на навчальній вибірці для кожного маршруту. За результатами аналізу середнє абстрактне відхилення становить трохи більше 0.6 години. Розроблений алгоритм прогнозування тривалості маршрутів дозволяє підвищити контроль за проходженням маршрутів, що також є невід'ємною частиною системи оптимізації маршрутів доставки поштових відправлень.



### 1.3 Перспективні напрямки розвитку вантажних перевезень

В останні роки для підприємств транспортного комплексу важливим фактором економічного зростання та забезпечення довгострокової конкурентної переваги є результативна інноваційна діяльність. Інновації є відправною точкою для ухвалення стратегічного рішення підприємством, оскільки містять перспективи довгострокового зростання. До того ж, важливою характеристикою інновацій є їх цілеспрямованість, тобто. чітка орієнтація на кінцевий результат.

Виходячи з цього, першорядним завданням успішного функціонування підприємства є застосування принципово нового інноваційного підходу до вирішення практичних завдань. Основа цього підходу – інноваційна діяльність. Даний напрямок стає все більш необхідною складовою діяльності підприємств транспортного комплексу.

Інноваційний потенціал підприємства трактується сьогодні як сукупність матеріальних, фінансових, трудових, інфраструктурних, інтелектуальних інформаційно-комунікаційних ресурсів [5]. Інноваційну активність визначають дві групи факторів, що забезпечують конкурентну перевагу підприємства: внутрішні та зовнішні.

Інноваційна діяльність на транспортному підприємстві має бути насамперед спрямована на вирішення двох груп завдань:

- Забезпечення високої якості транспортних послуг (своєчасність доставки вантажів та пасажирів, висока безпека вантажів, безпека та комфортабельність перевезення пасажирів);
- Зниження витрат на надання транспортних послуг [11].

Таким чином, інноваційна діяльність на транспортних підприємствах має бути спрямована на вдосконалення організації перевізного процесу та зниження витрат при експлуатації рухомого складу.

Інноваційними напрямами підвищення ефективності функціонування української транспортної системи та об'єктів її інфраструктури також є:

використання логістичних підходів до планування, управління, контролю та регулювання руху пасажирських, матеріальних, інформаційних та грошових потоків у просторі та у часі; логістичне управління життєвим циклом інноваційної продукції; логістично орієнтоване керування інноваційною діяльністю на транспорті; використання модульних підходи до обробки вантажів. Логістичний підхід до управління потоками дозволяє скоротити тривалість часу їх руху та знизити поточні та капітальні витрати. Логістичні підходи до управління потоками використовуються та у сфері інформаційного та фінансового обслуговування населення [8].

Таким чином, аналіз сучасного стану питання щодо функціонування технології доставки поштових відправлень показав, що ринок поштової логістики буде рости й видозмінюватися. Існуючі компанії планують вкладати великі кошти саме в технологію доставки, впроваджуючи сучасні підходи та інтелектуальні рішення. Тому в подальшому планується розробляти ефективні технології доставки поштових відправлень у міжнародному сполученні.

## **РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «МІСТ ЕКСПРЕС»**

### **2.1 Загальна характеристика підприємства та правові аспекти функціонування**

Meest – міжнародна група компаній, яка з 1989 надає поштово-логістичні послуги у 20 країнах світу, серед яких: Україна, США, Канада, Австралія, Німеччина, Великобританія, Франція, Італія, Іспанія, Греція, Португалія, Чехія, Польща, Китай, Казахстан, Грузія, Узбекистан, Вірменія, Азербайджан, Ізраїль.

Основні напрямки діяльності компанії – це міжнародні поштово-логістичні та фінансові послуги для компаній та фізичних осіб.

В Україні група компаній Meest представлена поштово-логістичним оператором Meest Express, який з 2005 року надає послуги адресної доставки відправлень та активно розвиває свою мережу пунктів видачі посилок, Міжнародним поштовим оператором СП «Росан» – членом Всесвітнього поштового союзу, що працює з усіма поштами світу і є визнаним лідером за кількістю входження міжнародних посилок в Україну, сервісом доставки покупок з іноземних інтернет магазинів myMeest, компанією по доставці габаритних вантажів Meest Cargo, а також, здійснює міжнародні грошові перекази з північної Америки та Європи в Україну під брендом Meest Money Transfer. Meest є беззаперечним лідером українського ринку e-commerce логістики та є партнером по доставці покупок для таких відомих іноземних інтернет магазинів, як Next, Bonprix, Answear, Notino, Lamoda, Born2Be та інших.

За 30 років Компанія Meest збудувала міцний фундамент і завоювала довіру в споживачів і партнерів у десятках країн, залишаючись вірною своїм основним принципам: близькість до споживача, легкість отримання, доступна ціна послуг і постійне впровадження найновіших технологій в е-

commerce та в поштовій логістиці. Meest – це велика і дружня сім'я, де кожний працівник має чудову можливість для професійного розвитку та особистої реалізації.

## **2.2 Аналіз вантажопотоків підприємства та процесу організації перевезень**

Підприємство ТОВ «Міст Експрес» має спеціалізований рухомий склад:

- п'ять автомобілів для перевезення поштових вантажів (два по 2т., та три-1,5т.);
- три авто з ізотермічним кузовом (один на 3т., та два-1т.);
- десять автомобілів-фургонів (чотири на 3,905т., два по 1,5т., три-5т., два-7т.);
- чотири бортових автомобіля (два по 2,5т., два на 5т.).

Автомобілі та водії працюють в дві зміни з 7.00 до 16.00 обід із 12.00 по 13.00.

Вантажовідправниками та вантажоодержувачами виступають як фізичні так і юридичні особи.

Навантаження та розвантаження автомобілів проводиться в ручну а також механізованим способом.

За перевезенням стежить оператор. Він має підтримувати зв'язок з відділеннями, а також стежить за виконанням плану перевезень, контролює виконання графіку випуску автомобілів на лінію, бере участь у заповненні транспортної документації. До його обов'язків входить інформування водіїв про умови і особливості виконання роботи, в залежності від погодних умов, дорожньо-транспортних умов по кожній ділянці маршруту. Це забезпечує краще виконання перевезення. Виконує операції з базами даних на комп'ютерному устаткуванні відповідно до затверджених процедур та інструкцій з використання периферійного обладнання, систем передавання

інформації на відстань. Використання ЕОМ при такій діяльності прискорює процес обробки інформації про перевезення і дозволяє зберігати необхідні дані встановлений час у зручній для доступу формі.

В ТОВ «Міст Експрес» за попередній рік не виконувалися майже всі техніко-експлуатаційні показники, було допущено ряд недоліків в організації перевезень це:

- не раціональний вибір маршрутів руху автомобілів;
- використання автомобілів великої вантажопідйомності для перевезення малих партій вантажу;
- не ефективна організація та механізація навантажувально-розвантажувальних робіт.

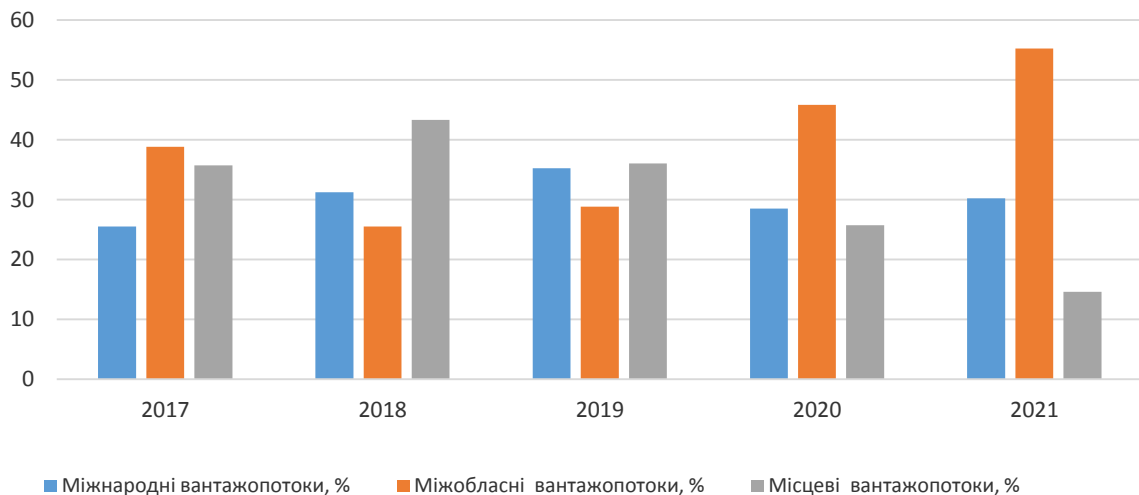


Рис. 2.1. Структура перевезень ТОВ «Міст Експрес»

Для формування схеми перевезень поштових вантажів на карті-схемі міста Києва, територію якого попередньо поділено координатною сіткою 10\*10, на аркуші графічної частини формату А1 наносимо у відповідності із завданням вантажовідправників, вантажоодержувачів і АТП.

По карті з урахуванням коефіцієнта нелінійності  $k_n = 1,3$  визначаємо із точністю до 0,1 км відстані між вантажовідправниками і вантажоодержувачами.

Обсяги перевезень від вантажовідправників конкретним вантажоодержувачам визначаємо наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

## Обсяг перевезень від відправників конкретним вантажоодержувачам

Назва вантажу	Вантажовідправник	Вантажоодержувач	Відстані перевезень км	Обсяг перевезень т	Вантажообіг Т/км
Поштові вантажі	ТОВ "Міст Експрес"	Відділення №1, м.Київ	2,9	0,59	1,71
Поштові вантажі	ТОВ "Міст Експрес"	Відділення №2, м.Київ	3,9	0,45	1,76
Поштові вантажі	ТОВ "Міст Експрес"	Відділення №3, м.Київ	7,8	0,85	6,63
Поштові вантажі	ТОВ "Міст Експрес"	Відділення №4, м.Київ	3,9	1,07	4,17
Поштові вантажі	ТОВ "Міст Експрес"	Відділення №5, м.Київ	6,5	0,72	4,68
Поштові вантажі	ТОВ "Міст Експрес"	Відділення №6, м.Київ	12,2	0,85	10,37
Поштові вантажі	ТОВ "Міст Експрес"	Відділення №7, м.Київ	11,7	0,48	5,62
Поштові вантажі	ТОВ "Міст Експрес"	Відділення №8, м.Київ	10,4	0,67	6,97
Поштові вантажі	ТОВ "Міст Експрес"	Відділення №9, м.Київ	1,3	0,71	0,92
Поштові вантажі	ТОВ "Міст Експрес"	Відділення №10, м.Київ	8,45	0,83	7,01

Транспортно-технологічна схема (ТТС) – важливий елемент технології перевезень поштових вантажів. Технологія доставки поштових вантажів у спрощеному, узагальненому вигляді наведена на рисунку 2.2.

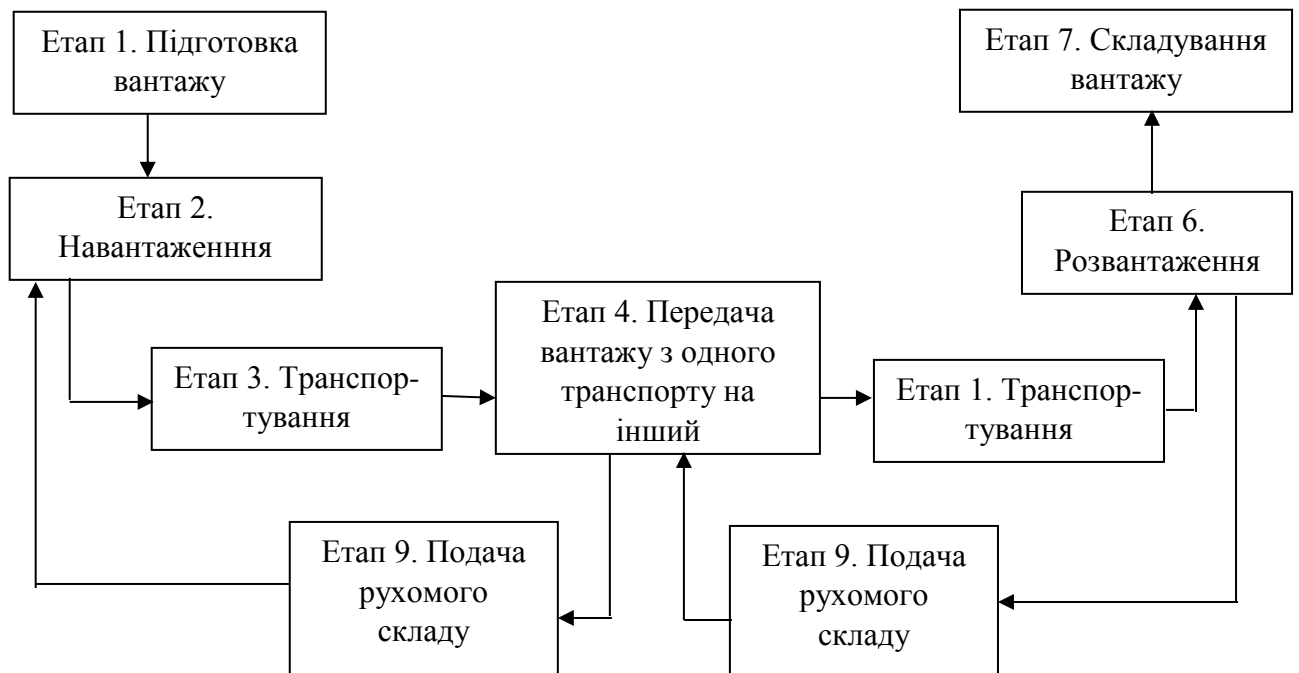
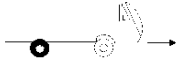
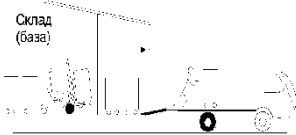
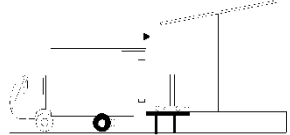

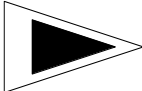


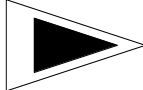



Рис.2.2 Логістична схема вантажних перевезень ТОВ «Міст Експрес» при змішаному транспортуванні

В ТТСДВ (табл.2.1) відображається місце знаходження вантажу, графічне представлення технологічного процесу, умовне позначення операцій, зміст робіт в операції, спосіб виконання операцій і засоби, які застосовуються, професії і кількість робітників зайнятих в операціях.

Таблиця 2.3

## Транспортно-технологічна схема доставки товару

№	Назва операції	Контрольно-облікова	Транспортна	Допомжна	Контрольно-облікова	Транспортна	Допоміжна
1	Місце знаходження вантажу/АТЗ	АТП	Рухається	На складі	На складі	Рухається	На складі
2	Графічне зображення технологічного процесу						
3	Умовне позначення операцій						
4	Зміст робіт в операції	Видача завдання, товарно-транспортні документи, щоденне ТО, огляд коробок і ТЗ.	Рух АТЗ до пункту НР. Подача порожнього АТЗ до НРП складу.	Маневрування автомобіля до рампи.	Оформлення товаро-транспортної документації, огляд вантажу.	Перевезення до вантажо-одержувач згідно маршруту.	Маневрування до місця розвантажу вальних робіт.
5	Спосіб виконання операцій і засоби, що застосовуються	Вручну/ Візуально	Механічно (автомобіль)	Механічно	Вручну/ візуально	Механічно	Механічно
6	Професії і кількість робітників, зайнятих в операції	Диспетчер, механік, водій,	Водій-експедитор.	Водій-експедитор.	Водій-експедитор..	Водій-експедитор.	Водій-експедитор.
7	Час виконання операції/ необхідні документи	1 год/ТТН	0,33год	0,5 год	0,3 год/ ТТН	0,2 год	0,5 год

Порядок складання ТТС доставки поштових вантажів:

Весь процес доставки вантажів необхідно поділити на 3 етапи:

- 1) всі операції у відправника,
- 2) всі операції на вулично-дорожній мережі,
- 3) всі операції у вантажоотримувача.

Якщо технологія доставки передбачає використання термінальної системи, етапів може бути більше.

Процес доставки вантажів необхідно представити у вигляді окремих взаємопов'язаних операцій, які виконуються на кожному етапі доставки.

Види операцій, необхідні для побудови ТТСДВ, наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Види операцій і їх умовні позначення в ТТС доставки поштових вантажів

Умовне позначення операції	Операція	Зміст робіт в операції
	<b>Контрольно-облікова</b>	оформлення документів, пошук вантажів, огляд вантажів, пломбування дверей фургонів
	<b>Стропування</b>	стропування і розстропування штучних вантажів
	<b>Вантажна</b>	піднімання і опускання вантажу за допомогою н/р засобів
	<b>Установка-знімання</b>	установка ЗУВМ на платформи, захват вантажів фіксаторами і звільнення від них
	<b>Переміщення</b>	переміщення НРЗ з вантажем і без нього до РС і назад в пунктах відправлення і призначення
	<b>Транспортна</b>	рух автомобіля з вантажем та без
	<b>Допоміжна</b>	відкриття/закриття дверей, бортів, кришок люків, підняття/ опускання покриття РС, укривання/ розкривання вантажів брезентом, ув'язка вантажів, зважування порожнього і навантаженого РС
	<b>Складська</b>	підготовка вантажу на складі, підбір за партіями, за напрямками перевезень, пломбування ЗУВМ



Таким чином, сформована транспортно-технологічна схема дає змогу проаналізувати всі операції при виконанні транспортного процесу, також конкретизувати зміст операцій, способи використання, час їх виконання тощо. Вказана схема дає можливість проводити заходи по удосконаленню транспортного процесу доставки поштових вантажів.

### 2.3 Аналіз ефективності транспортного процесу на визначення напрямків його удосконалення

Щоб визначити методи підвищення ефективності використання транспортних засобів встановимо характер та ступінь впливу окремих експлуатаційних факторів на результативні показники – годинну продуктивність автомобіля та собівартість перевезень для простого циклу за формулою:

$$P = \frac{q \times \gamma_{ст} \times V_T \times \beta}{l_{в.і} + V_T \times \beta \times t_{нр}} \quad (2.1)$$

де  $\bar{q}$  - середня вантажопідйомність автомобіля, т

$\bar{\gamma}_{ст}$  - середнє значення коефіцієнта статистичного використання вантажопідйомності автомобіля

$\bar{V}_m$  - середня технічна швидкість автомобіля, км/год.

$\bar{\beta}$  - середнє значення коефіцієнта використання пробігу автомобіля

$\bar{l}_{ві}$  - середня відстань пробігу автомобіля з вантажем за їздку, км

$\bar{t}_{нр}$  - середній час простою автомобіля під навантаженням та розвантаженням за їздку, год.

Згідно з вихідними даними отримуємо:

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,2 \text{ т/год.}$$

Визначимо зміну продуктивності перевезень при зміні техніко

експлуатаційних показників.

Взявши фактор, що аналізується змінними, за формулою (2.1) отримаємо залежності:

$$P_z = f(q\gamma_{cm}, \gamma_{cm}, V_T, t_{np}, l_{вї}, \beta) \quad (2.2)$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,2 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,846 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,14 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,803 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,08 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,763 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,03 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,725 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 0,977 \text{ т/год.}$$

Таблиця 2.5

Залежність  $P_z = f(\gamma_{cm})$

$\gamma$	0,89	0,846	0,803	0,763	0,725
Pг	1,2	1,14	1,08	1,03	0,977

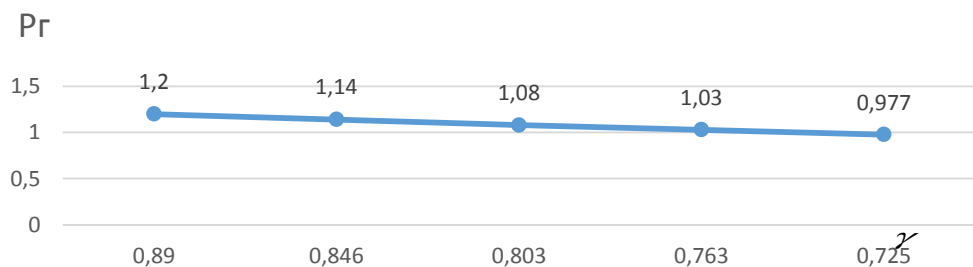


Рис. 2.4. Залежність  $P_z = f(\gamma_{cm})$

$$P = \frac{1,691 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,2 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,522 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,08 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,370 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 0,973 \text{ т/год.}$$

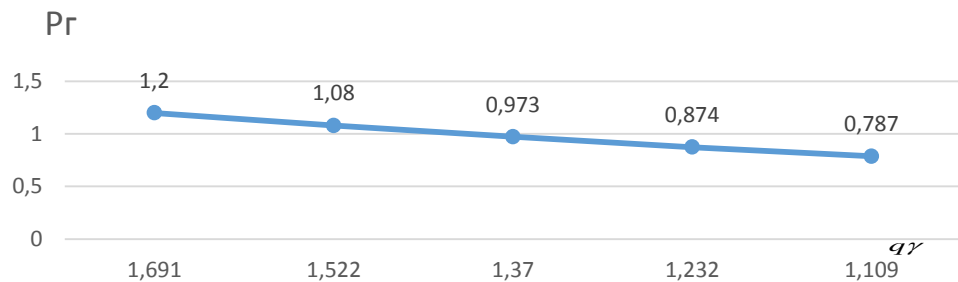
$$P = \frac{1,232 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 0,874 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,109 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 0,977 \text{ т/год.}$$

Таблиця 2.6

Залежність  $P_2 = f(q\gamma_{cm})$ 

$q\gamma$	1,691	1,522	1,370	1,232	1,109
$P_r$	1,2	1,08	0,973	0,874	0,787

Рис. 2.5. Залежність  $P_2 = f(q\gamma_{cm})$ 

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,2 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,649}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,32 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,714}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,45 \text{ т/год.}$$

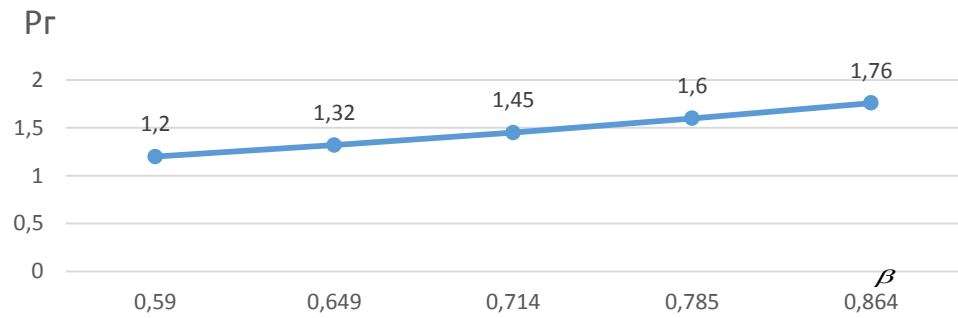
$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,785}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,60 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,864}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,76 \text{ т/год.}$$

Таблиця 2.7

Залежність  $P_2 = f(\beta)$ 

$\beta$	0,59	0,649	0,714	0,785	0,864
$P_r$	1,2	1,32	1,45	1,60	1,76

Рис. 2.6. Залежність  $P_2 = f(\beta)$ 

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,2 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,59}{21,85 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,1 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,59}{25,13 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,01 \text{ т/год.}$$

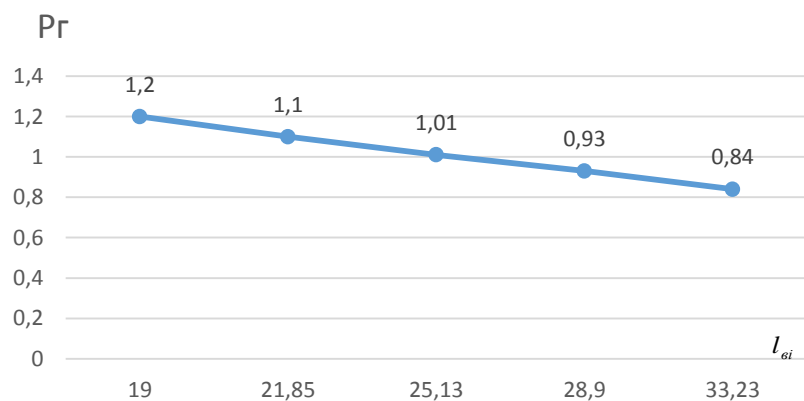
$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,59}{28,90 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 0,93 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,59}{33,23 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 0,84 \text{ т/год.}$$

Таблиця 2.8

Залежність  $P_2 = f(l_{ei})$ 

$l_{ei}$	19	21,85	25,13	28,90	33,23
$P_2$	1,2	1,1	1,01	0,93	0,84

Рис. 2.7 Залежність  $P_2 = f(l_{ei})$

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,2 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 34 \times 0,59}{19 + 34 \times 0,59 \times 0,6} = 1,09 \text{ т/год.}$$

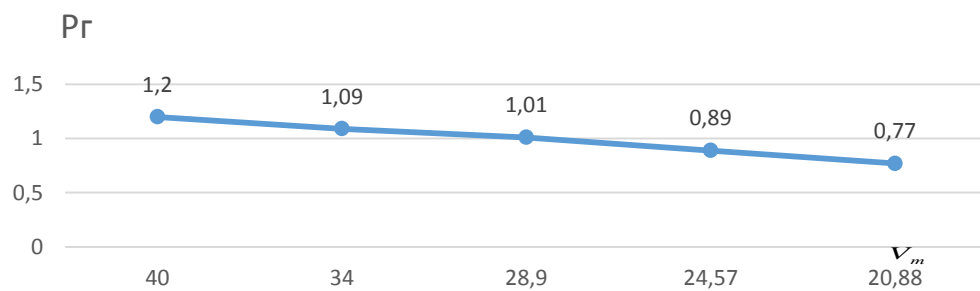
$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 28,9 \times 0,59}{19 + 28,9 \times 0,59 \times 0,6} = 1,01 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 24,57 \times 0,59}{19 + 24,57 \times 0,59 \times 0,6} = 0,89 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 20,88 \times 0,59}{19 + 20,88 \times 0,59 \times 0,6} = 0,77 \text{ т/год.}$$

Таблиця 2.9 Залежність  $P_2 = f(V_T)$ 

$V_m$	40	34	28,9	24,57	20,88
$P_2$	1,2	1,09	1,01	0,89	0,77

Рис. 2.8 Залежність  $P_2 = f(V_T)$ 

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,6} = 1,2 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,66} = 1,15 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,726} = 1,11 \text{ т/год.}$$

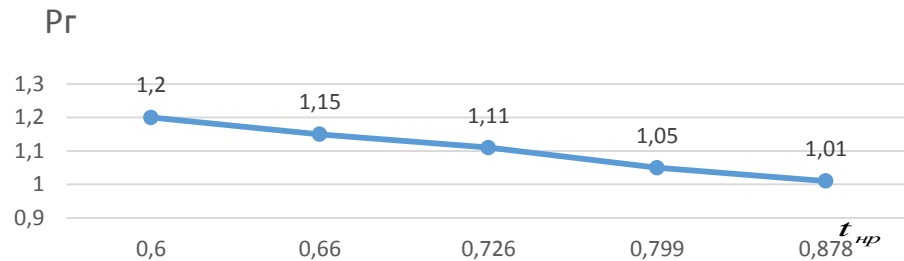
$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,799} = 1,05 \text{ т/год.}$$

$$P = \frac{1,9 \times 0,89 \times 40 \times 0,59}{19 + 40 \times 0,59 \times 0,878} = 1,01 \text{ т/год.}$$

Таблиця 2.10

Залежність  $P_z = f(t_{np})$ 

$t_{np}$	0,6	0,66	0,726	0,799	0,878
P <sub>г</sub>	1,2	1,15	1,11	1,05	1,01

Рис. 2.9 Залежність  $P_z = f(t_{np})$ 

Важливою задачею організації перевезень є вибір ефективних транспортних засобів, що найбільш повно відповідають конкретним умовам виконання перевезень. Відповідно до властивостей даного вантажу для його перевезення вибираємо автомобіль фургон загального призначення. Технічні характеристики автомобіля наведені в додатку А.

Розглянемо найбільш загальну задачу вибору автотранспорту (АТЗ) у випадках доставки вантажів (Додаток Б). Доцільно обрати АТЗ такої вантажності, при якій транспортна робота виконується з найменшими витратами. Можливі наступні постановки задачі:

- 1) Для перевезення передбачається використовувати автомобілі однакової вантажопідйомності;
- 2) Є можливість використовувати АТЗ різної вантажності, необхідно вибрати АТЗ, що найбільш повно відповідає заданим умовам.

Для вибору ефективного АТЗ з наяного ряду доцільно використовувати відповідні номограми, при цьому можуть використовуватись наступні АТЗ: ГАЗ 3302 тентований 2.9 МТ стандарт; Ford Transit фургон 2.2 TDSI МТ RWD-Base; IVECO Daily 50C15, основні характеристики яких наведено в таблиці «Вихідні дані до побудови номограм».

Таблиця 2.12

## Вихідні дані до побудови номограм

Показник	Марка АТЗ		
	ГАЗ 3302	Ford Transit	IVECO Daily
Вантажність автомобіля $q$ , т.	1,7	2,275	3
Коефіцієнт використання вантажності $\gamma_p$ .	0,75	0,8	0,7
Коефіцієнт, що враховує супутній збір $k_3$ .	0,18	0,18	0,18
Технічна швидкість $V_T$ , км/год.	41	40	39
Час простою при навантаженні і розвантаженні вантажу $t_{np}$ , год	0,4	0,6	0,8
Додатковий час на кожен заїзд в проміжний пункт $t_3$ , год	0,15	0,15	0,15
Змінні витрати $C_{зм}$ , грн./км	19,83	20,21	21,86
В т.ч. витрати на ПММ	2,57	2,18	2,35
Витрати на оплату праці	14,23	14,78	15,99
ССВ	3,13	3,25	3,52
Постійні витрати $C_{пос}$ , грн./год	6,68	7,38	8,48
В т.ч. амортизація	6,02	6,57	7,98
Плановий техогляд	0,66	0,81	0,50
Витрати на 1 км пробігу $C_{км}$ , грн./км	26,61	27,59	30,33

На розвізно-збірних маршрутах з одночасним розвезенням і збором вантажів автомобілі більшої вантажності доцільно застосовувати, якщо

$$l_i \geq l_{ip}^{sj} = \left( \frac{a_j}{g_p} + 0,5 \right) l_{(i-1)-1} + \frac{b_j}{g_p} + c_j, \text{ де} \quad (2.3)$$

$$a_j = \frac{C_{км(j+1)} - C_{кмj}}{2 \left( \frac{C_{кмj}}{(q\gamma_p)_j} - \frac{C_{км(j+1)}}{(q\gamma_p)_{j+1}} \right)};$$

$$b_j = \frac{(C_{noc(j+1)} - C_{nocj}) * t_3}{2 \left( \frac{C_{кмj}}{(q\gamma_p)_j} - \frac{C_{км(j+1)}}{(q\gamma_p)_{j+1}} \right)};$$

$$c_j = \frac{\frac{C_{noc(j+1)}}{(q\gamma_p)_{j+1}} (t_{np(j+1)} - t_3) - \frac{C_{nocj}}{(q\gamma_p)_j} (t_{npj} - t_3)}{2 \left( \frac{C_{кмj}}{(q\gamma_p)_j} - \frac{C_{км(j+1)}}{(q\gamma_p)_{j+1}} \right)}.$$

### Порівняння 1 та 2 автомобілів

Для автомобілів ГАЗ 3302 тент. та Ford Transit фургон 2.2 TDSI і умов, наведених в табл. 2.1, у відповідності з рівнянням (2.1)

$$l_{ip}^{Sj} = \left( \frac{0,29}{g_p} + 0,5 \right) l_{(i-1)-1} + \frac{0,042}{g_p} + 0,048 \quad \text{або}$$

$$l_{ip}^{Sj} = \left( \frac{0,29}{g_p} * l_{(i-1)-1} \right) + (0,5 * l_{(i-1)-1}) + \frac{0,042}{g_p} + 0,048.$$

З даної формули  $a_j, b_j, c_j$  було розраховано за формулами:

$$a_j = \frac{3,33 - 3,02}{2 \left( \frac{3,02}{1,7 * 0,75} - \frac{3,33}{2,275 * 0,8} \right)} = \frac{0,31}{2 * (2,37 - 1,83)} = 0,29;$$

$$b_j = \frac{(1,98 - 1,68) * 0,15}{2 \left( \frac{3,02}{1,7 * 0,75} - \frac{3,33}{2,275 * 0,8} \right)} = \frac{0,045}{1,08} = 0,042;$$

$$c_j = \frac{\frac{1,98}{2,275 * 0,8} (0,5 - 0,15) - \frac{1,68}{1,7 * 0,75} (0,4 - 0,15)}{2 \left( \frac{3,02}{1,7 * 0,75} - \frac{3,33}{2,275 * 0,8} \right)} = \frac{(1,09 * 0,35) - (1,32 * 0,25)}{2 * (2,37 - 1,83)} = \frac{0,3815 - 0,33}{1,08} = 0,048;$$

Прийmemo  $l_{(i-1)-1}^{\max} = 10 \text{ км}$ ,  $l_{(i-1)-1}^{\min} = 0 \text{ км}$  і знайдемо відповідні співвідношення між  $l_{ip}^{Sj}$  та  $g_p$ .

Таблиця 2.13

#### Дані для побудови номограми

$g_p$		0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
$l_{ip}^{Sj}$	$l_{(i-1)-1} = 10$	13,45	11,6	10,04	9,6	8,97	8,51	8,14	7,85
	$l_{(i-1)-1} = 0$	0,168	0,14	0,124	0,11	0,104	0,097	0,092	0,088

$$\text{При } l_{(i-1)-1} = 10 \quad l_{ip} = \left( \frac{0,29}{g_p} * 10 \right) + (0,5 * 10) + \frac{0,042}{g_p} + 0,048 = \frac{2,942}{g_p} + 5,048;$$

$$\text{При } l_{(i-1)-1} = 0 \quad l_{ip} = \left( \frac{0,29}{g_p} * 0 \right) + (0,5 * 0) + \frac{0,042}{g_p} + 0,048 = \frac{0,042}{g_p} + 0,048;$$



Будуємо відповідну номограму згідно з даними в таблиці 2.13 (Додаток В).

Порівняння 2 та 3 автомобілів

$$l_{ip}^{Sj} = \left( \frac{2,83}{g_p} + 0,5 \right) l_{(i-1)-1} + \frac{0,42}{g_p} + 0,99 \quad \text{або}$$

$$l_{ip}^{Sj} = \left( \frac{2,83}{g_p} * l_{(i-1)-1} \right) + (0,5 * l_{(i-1)-1}) + \frac{0,42}{g_p} + 0,99.$$

З даної формули  $a_j, b_j, c_j$  було розраховано за формулами:

$$a_j = \frac{3,84 - 3,33}{2 \left( \frac{3,33}{2,275 * 0,8} - \frac{3,84}{3,15 * 0,7} \right)} = \frac{0,51}{2 * (1,83 - 1,74)} = 2,83;$$

$$b_j = \frac{(2,48 - 1,98) * 0,15}{2 \left( \frac{3,33}{2,275 * 0,8} - \frac{3,84}{3,15 * 0,7} \right)} = \frac{0,075}{0,18} = 0,42;$$

$$c_j = \frac{\frac{2,48}{3,15 * 0,7} (0,65 - 0,15) - \frac{1,98}{2,275 * 0,8} (0,5 - 0,15)}{2 \left( \frac{3,02}{1,7 * 0,75} - \frac{3,33}{2,275 * 0,8} \right)} = \frac{(1,12 * 0,5) - (1,09 * 0,35)}{2(1,83 - 1,74)} = \frac{0,1785}{0,18} = 0,99;$$

Прийmemo  $l_{(i-1)-1}^{\max} = 10 \text{ км}$ ,  $l_{(i-1)-1}^{\min} = 0 \text{ км}$  і знайдемо відповідні

співвідношення між  $l_{ip}^{Sj}$  та  $g_p$ .

$$\text{При } l_{(i-1)-1} = 10 \quad l_{ip} = \left( \frac{2,83}{g_p} * 10 \right) + (0,5 * 10) + \frac{0,42}{g_p} + 0,99 = \frac{28,72}{g_p} + 5,99;$$

$$\text{При } l_{(i-1)-1} = 0 \quad l_{ip} = \left( \frac{0,29}{g_p} * 0 \right) + (0,5 * 0) + \frac{0,042}{g_p} + 0,048 = \frac{0,42}{g_p} + 0,99;$$

Таблиця 2.14

Дані для побудови номограми

$g_p$		0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
$l_{ip}^{Sj}$	$l_{(i-1)-1} = 10$	88	70	58	50	44,3	39,8	36,2	33,3
	$l_{(i-1)-1} = 0$	2,19	1,92	1,75	1,64	1,55	1,48	1,43	1,39

Кожному значенню  $g_p$  при заданих умовах відповідає певне значення  $l_{ip}^{Sj}$ . Будуємо відповідну номограму згідно з даними в таблиці 2.14 (Додаток Д).

За допомогою побудованих номограм для прикладу виберемо АТЗ для перевезення при умовах  $g_p = 0,7m$ ,  $l_i = 30$  км,  $l_{(i-1)-1} = 7$  км. На номограмі №1 (Додаток В.) знаходимо точку перетину похилої лінії для  $g_p = 0,7m$  з вертикаллю, що відповідає  $l_{(i-1)-1} = 7$  км. Так як рівноцінна відстань  $l_{ip}^{Sj} = 6,8$  км менша за  $l_i = 30$  км, то доцільно використовувати автомобіль з більшою вантажопідйомністю, тобто Ford Transit. Так само визначимо цю точку на номограмі №2 (Додаток Д.). В цьому випадку  $l_{ip}^{Sj} = 33$  км більша за  $l_i = 30$  км, тож доцільно використовувати автомобіль Ford Transit.

Висновок: в даному розділі, було визначено, що при порівнянні автомобілів 1 та 2 (ГАЗ 3302 тент. та Ford Transit) більш ефективно використовувати автомобіль №2 – Ford Transit.

## РОЗДІЛ 3. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ПОШТОВИХ ВАНТАЖІВ У ТОВ «МІСТ ЕКСПРЕС»

### 3.1. Напрямки оптимізації автопарку та схеми перевезень

При оптимізації транспортних процесів увага приділяється трьом напрямкам:

1) Вибір оптимальних способів перевезення. Правильний вибір транспортного засобу, що базується на завданнях та типі вантажу, дозволяє значно скоротити витрати.

2). Вибір маршруту. Розподіл проміжних точок, вибір траси, використання платних автомагістралей та інші деталі дозволяють збільшити якість перевезення, а саме її швидкість та обсяг.

3) Аналіз потреби власного автопарку. Для власників великого бізнесу зазвичай вигідніше мати власний транспорт, а не користуватися послугами логістичних компаній.

Сформуємо раціональну маршрутну мережу перевезення поштових вантажів.

1. Визначаємо відстань між пунктами і складаємо матрицю відстаней

Таблиця 3.1

Матриця відстаней між пунктами заводу і оптовою базою

-	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	A
B1	-	5,9	10,4	6,5	8,1	14,7	14,7	11,7	3,9	11,1	3,9
B2	5,9	-	8,5	1,3	2,6	9,1	9,1	6,5	3,9	5,2	2,6
B3	10,4	8,5	-	7,2	9,1	9,1	7,8	11,7	6,5	7,8	10,4
B4	6,5	1,3	7,2	-	2,6	8,5	8,5	6,5	3,9	4,6	3,9
B5	8,1	2,6	9,1	2,6	-	4,2	8,5	3,9	6,5	3,9	4,6
B6	14,7	9,1	9,1	8,5	4,2	-	1,9	6,5	11,7	3,9	11,7
B7	14,7	9,1	7,8	8,5	8,5	1,9	-	7,8	11,1	3,9	12,4
B8	11,7	6,5	11,7	6,5	3,9	6,5	7,8	-	10,4	4,6	7,8
B9	3,9	3,9	6,5	3,9	6,5	11,7	11,1	10,4	-	7,8	8,1
B10	11,1	5,2	7,8	4,6	3,9	3,9	3,9	4,6	7,8	-	8,5
A	3,9	2,6	10,4	3,9	4,6	11,7	12,4	7,8	8,1	8,5	-

2. Визначаємо ланки найкоротшої зв'язуючої мережі (НЗМ) і дані заносимо в таблицю 3.2

Таблиця 3.2

## Визначення НЗМ

	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	A
I	5,9 (1)	10,4 (1)	6,5 (1)	8,1 (1)	14,7 (1)	14,7 (1)	11,7 (1)	3,9 (1)	11,1 (1)	3,9 (1)
II	2,6 (A)	10,4 (1)	3,9 (A)	4,6 (A)	11,7 (A)	12,4 (A)	7,8 (A)	3,9 (1)	8,5 (A)	
III		8,5 (2)	1,3 (2)	2,6 (2)	9,1 (2)	9,1 (2)	6,5 (2)	3,9 (1)	5,2 (2)	
IV		7,2 (4)		2,6 (2)	8,5 (4)	8,5 (4)	6,5 (2)	3,9 (1)	4,6 (4)	
V		7,2 (4)			4,2 (5)	8,5 (4)	3,9 (5)	3,9 (1)	3,9 (5)	
VI		7,2 (4)			3,9 (10)	3,9 (10)	3,9 (5)	3,9 (1)		
VII		7,2 (4)				1,9 (6)	3,9 (5)	3,9 (1)		
VIII		7,2 (4)					3,9 (5)	3,9 (1)		
IX		7,2 (4)						3,9 (1)		
X		6,5 (9)								

Отримуємо схему найкоротшої зв'язуючої мережі, зображеної в матриці

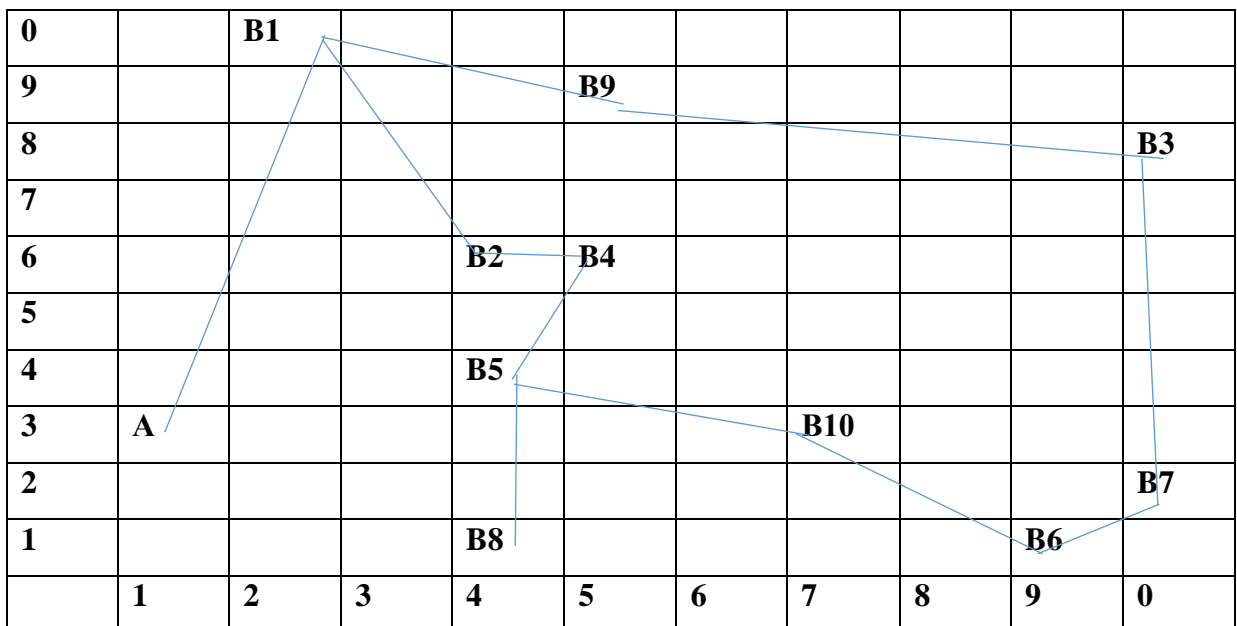


Рис. 3.1. Схема найкоротшої зв'язуючої мережі

Задача визначення раціонального маршруту завезення вантажів

грунтується на класичній математичній задачі визначення кільцевого маршруту, що проходить через кілька пунктів, за умови, що кожний пункт відвідується лише раз і кінцевий пункт співпадає із початковим. Оптимальним називають маршрут, на якому залежно від поставленої мети досягаються мінімальні затрати часу на доставку вантажу.

Вибір розвізних маршрутів виконують з використанням НЗМ. Доцільність вибору одного з двох варіантів розвізних маршрутів визначають за сумарними пробігами автомобілів. Послідовність об'їзду пунктів заводу, зазначених у маршрутах, перевіряємо методом підсумовування по стовпцях. З використанням НЗМ вибираємо 2 варіанти маршрутної мережі і пропонуємо найкращий з них.

Таблиця 3.4

## Варіанти ММ

I варіант ММ			II варіант ММ		
Маршрути	Обсяг перевезень, т	Довжина маршруту, км	Маршрути	Обсяг перевезень, т	Довжина маршруту, км
A-B10-B6-B7-B2-A	2,61	26,0	A-B5-B10-B6-A	2,4	24,1
A-B4-B5-B8-A	2,46	18,2	A-B2-B4-B7-B1-A	2,59	31,0
A-B1-B9-B3-A	2,15	24,7	A-B9-B3-B8-A	2,23	34,1
$\Sigma$	7,22	68,9	$\Sigma$	7,22	89,2

Оскільки  $68,9 \text{ км} < 89,2 \text{ км}$ , то обираємо перший варіант маршрутної мережі. В вибраному варіанті маршрутної мережі методом додавання в стовпчиках визначаємо порядок об'їзду пунктів кожного маршруту.

Розрахуємо по черговість пунктів заводу:

Для маршруту A-B4-B5-B8-A визначимо порядок об'їзду пунктів:

	B4	B5	B8	A
B4	-	2,6	6,5	3,9
B5	2,6	-	3,9	4,6
B8	6,5	3,9	-	7,8
A	3,9	4,6	7,8	-
$\Sigma$	13 II	11,1 III	18,2 I	

A-B8-B4-A

$$\Delta_{1A-8} = 1A-5 + 15-8 - 1A-8 = 4,6 + 3,9 - 7,8 = 0,7$$

$$\Delta_{18-4} = 18-5 + 15-4 - 18-4 = 3,9 + 2,6 - 6,5 = 0$$

$$\Delta_{14-A} = 14-5 + 15-A - 14-A = 2,6 + 4,6 - 3,9 = 3,3$$

Отже порядок об'їзду пунктів такий:

A-B4-B5-B8-A

Для маршруту A-B1-B9-B3-A визначимо порядок об'їзду пунктів:

	B1	B3	B9	A
B1	-	10,4	3,9	3,9
B3	10,4	-	6,5	10,4
B9	3,9	6,5	-	8,1
A	3,9	10,4	8,1	-
$\Sigma$	18,2 III	27,3 I	18,5 II	

A-B3-B9-A

$$\Delta_{1A-3} = 1A-1 + 11-3 - 1A-3 = 3,9 + 10,4 - 10,4 = 3,9$$

$$\Delta_{13-9} = 13-1 + 11-9 - 13-9 = 10,4 + 3,9 - 6,5 = 7,8$$

$$\Delta_{19-A} = 19-1 + 11-A - 19-A = 3,9 + 3,9 - 8,1 = -8,1$$

Отже порядок об'їзду пунктів такий:

A-B1-B9-B3-A

Для маршруту A-B10-B6-B7-B2-A визначимо порядок об'їзду пунктів:

	B2	B6	B7	B10	A
B2	-	9,1	9,1	5,2	2,6
B6	9,1	-	1,9	3,9	11,7
B7	9,1	1,9	-	3,9	12,4
B10	5,2	3,9	3,9	-	8,5
A	2,6	11,7	12,4	8,5	-
$\Sigma$	26 III	26,6 II	27,3 I	21,5 IV	

A-B7-B6-A

$$\Delta_{1A-7} = 1A-2 + 12-7 - 1A-7 = 2,6 + 9,1 - 12,4 = -0,7$$

$$\Delta_{17-6} = 17-2 + 12-6 - 17-6 = 9,1 + 9,1 - 1,9 = 16,3$$

$$\Delta_{16-A} = 16-2 + 12-A - 16-A = 9,1 + 2,6 - 11,7 = 0$$

Отже порядок об'їзду пунктів такий:

$$\Delta 1A-7 = 1A-10 + 110-7 - 1A-7 = 8,5+3,9-12,4=0$$

$$\Delta 17-2 = 17-10 + 110-2 - 17-2 = 3,9+3,9-1,9=5,9$$

$$\Delta 12-6 = 12-10+ 110-6 - 12-6 = 3,9+3,9-9,1=-1,3$$

$$\Delta 16-A = 16-10+ 110-A - 16-A = 3,9+8,5-11,7=0,7$$

Отже порядок об'їзду пунктів такий:

A–B7– B2– B10–B6–A

Результати маршрутизації дрібнопартійних перевезень заносимо у таблицю 3.6.

Таблиця 3.6

Техніко-експлуатаційні показники на маршрутах

Маршрут	IM, км	n3	$\sum_{i=1}^{n_3} g_{pi}$ , Т	$\gamma_p$	$\overline{g_p}$ , Т	$\sum_{i=1}^{n_3} g_{3i}$ , Т	k3	$\bar{l}_i$ , км	$\bar{l}_{(i-1)-i}$ , км
A–B1–B9–B3–A	24,7	3	2,15	0,796	0,72	0,34	0,16	8,2	5,2
A–B7– B2– B10– B6–A	25,4	4	2,61	0,967	0,65	0,42	0,16	6,4	4,8
A–B4–B5–B8–A	18,2	3	2,46	0,911	0,82	0,39	0,16	6,1	3,3

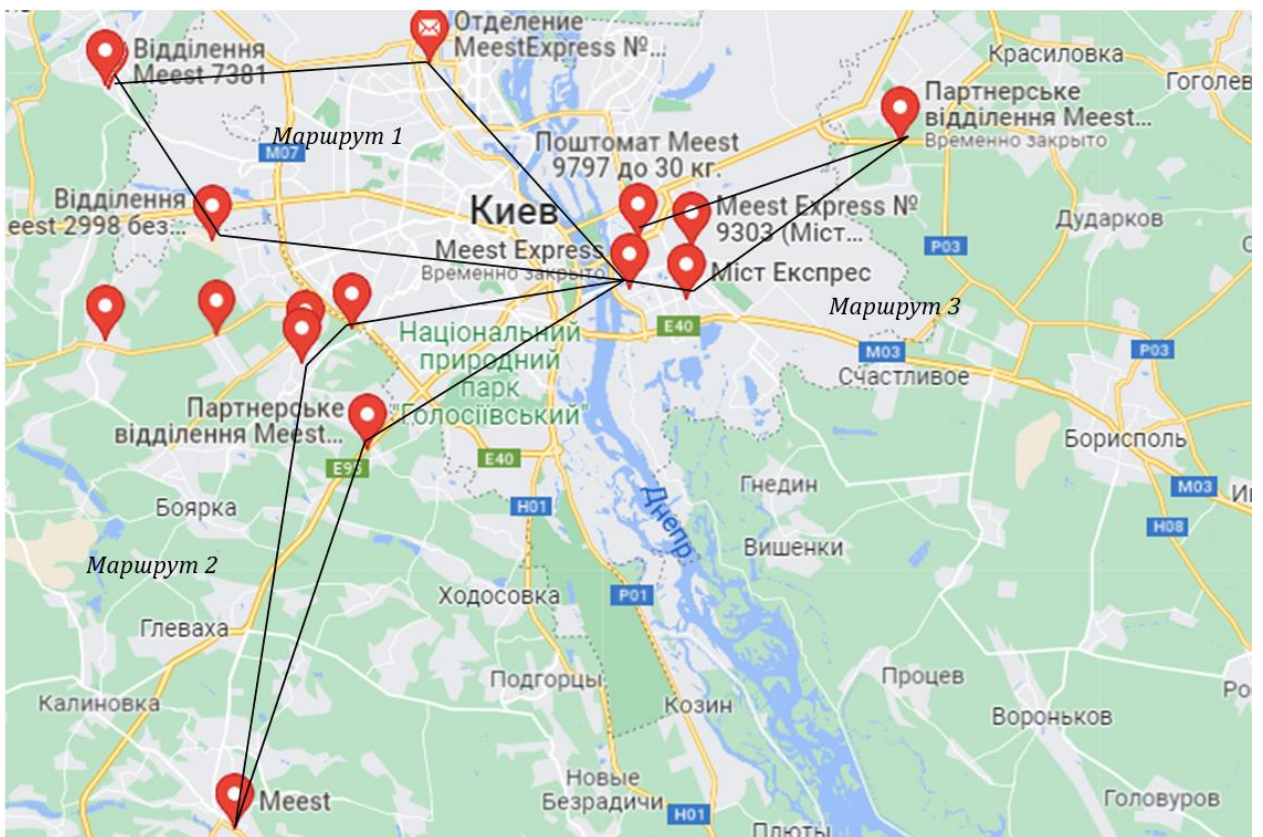


Рис. 3.2. Маршрути перевезень ТОВ «Міст Експрес» в Київській області

Для дрібнопартійних перевезень значення експлуатаційних показників по кожному маршруту і в цілому по проекту визначають у такій послідовності.

На маршруті:

$$1) \text{ Час однієї їздки автомобіля } t_i = \frac{l_M}{V_T} + q\gamma_p \cdot \left( t_T(1+k_3) + \frac{t_3}{g_p} \right), \text{ год.}; \quad (3.1)$$

$$2) \text{ Кількість їздок на добу } n_i = \frac{T_H - \frac{l_H}{V_T}}{t_i}; \quad (3.2)$$

$$3) \text{ Тривалість роботи автомобіля } T'_H = t_i n'_i + \frac{l_H}{V_T}, \text{ год.} \quad (3.3)$$

4) Добова продуктивність автомобіля

$$P_{\text{доб}} = q\gamma_p \cdot (1+k_3) \cdot n'_i, \text{ т.}; \quad (3.4)$$

$$W_{\text{доб}} = P_{\text{доб}} \cdot \bar{l}_i, \text{ ткм.};$$

$$5) \text{ На маршруті працює 1 автомобіль } A_e=1; \quad (3.5)$$

$$6) \text{ Автомобіле-години в експлуатації } A\Gamma_e = A_e \cdot T'_H; \quad (3.6)$$

$$7) \text{ Загальний пробіг автомобіля } L_{\text{заг}} = l_M \cdot n'_i + l_H, \text{ км.}; \quad (3.7)$$

8) Фактичний обсяг перевезень

$$\text{Вантажу } P_\phi^e = q\gamma_p n'_i, \text{ т.}; \text{ Тари } P_\phi^m = P_\phi^e \cdot k_3, \text{ т.}; \quad (3.8)$$

$$9) \text{ Фактичний вантажообіг Вантажу } W_\phi^e = P_\phi^e \cdot \bar{l}_i, \text{ ткм.};$$

$$\text{Тари } W_\phi^T = P_\phi^T \cdot \bar{l}_i, \text{ ткм.} \quad (3.9)$$

Перший маршрут А-В1-В9-В3-А

1) Час однієї їздки автомобіля

$$t_i = \frac{24,7}{24,5} + 2,7 \cdot 0,796 \cdot (0,25 \cdot (1 + 0,16) + \frac{0,15}{0,72}) = 2,1 \text{ год.}$$

$$2) \text{ кількість їздок за добу } n_i = \frac{11,6 - \frac{2,9}{24,5}}{2,1} = 5,5 \text{ шт.}$$



округлюємо до цілого числа  $n'_i = 6$  шт.

3) тривалість роботи автомобіля  $T'_n = 2,1 \cdot 6 + \frac{2,9}{24,5} = 12,7$  год.

4) добова продуктивність автомобіля

$$P_{\text{доб}} = 2,7 \cdot 0,796 \cdot (1 + 0,16) \cdot 6 = 9,1 \text{ т}$$

$$W_{\text{доб}} = 9,1 \cdot 8,2 = 74,6 \text{ т} \cdot \text{км}$$

5) на маршруті працює один автомобіль  $A_e = 1$

6) автомобіле-години в експлуатації

$$A\Gamma_e = 1 \cdot 11,6 = 11,6$$

7) загальний пробіг автомобіля

$$L_{\text{заг}} = 24,7 \cdot 6 + 11,6 = 159,8 \text{ км}$$

8) фактичний обсяг перевезень:

а) вантажу

$$P_{\phi}^B = 2,7 \cdot 0,796 \cdot 6 = 12,9 \text{ т}$$

б) тари

$$P_{\phi}^m = 12,9 \cdot 0,16 = 2,1 \text{ т}$$

9) фактичний вантажообіг:

а) вантажу

$$W_{\phi}^B = 12,9 \cdot 8,2 = 105,8 \text{ т} \cdot \text{км}$$

б) тари

$$W_{\phi}^m = 2,1 \cdot 8,2 = 17,2 \text{ т} \cdot \text{км}$$

Другий маршрут А-В7-В2-В10-В6-А

1) Час однієї їздки автомобіля

$$t_i = \frac{25,4}{24,5} + 2,7 \cdot 0,967 \cdot (0,25 \cdot (1 + 0,16) + \frac{0,15}{0,65}) = 2,4 \text{ год.}$$

2) кількість їздок за добу

$$n_i = \frac{11,6 - \frac{2,9}{24,5}}{2,4} = 4,8 \text{ шт.}$$

округлюємо до цілого числа  $n'_i = 5$  шт.

3) тривалість роботи автомобіля

$$T'_n = 2,4 \cdot 5 + \frac{2,9}{24,5} = 12,1 \text{ год.}$$

4) добова продуктивність автомобіля

$$P_{\text{доб}} = 2,7 \cdot 0,967 \cdot (1 + 0,16) \cdot 5 = 15,1 \text{ т}$$

$$W_{\text{доб}} = 15,1 \cdot 6,4 = 96,6 \text{ т*км}$$

5) на маршруті працює один автомобіль  $A_e = 1$

6) автомобіле-години в експлуатації

$$A\Gamma_e = 1 \cdot 12,1 = 12,1$$

7) загальний пробіг автомобіля

$$L_{\text{заг}} = 25,4 \cdot 5 + 2,9 = 129,9 \text{ км}$$

8) фактичний обсяг перевезень:

а) вантажу

$$P_{\phi}^B = 2,7 \cdot 0,967 \cdot 5 = 13,1 \text{ т}$$

б) тари

$$P_{\phi}^m = 13,1 \cdot 0,16 = 2,1 \text{ т}$$

9) фактичний вантажообіг:

а) вантажу

$$W_{\phi}^B = 13,1 \cdot 6,4 = 83,8 \text{ т*км}$$

б) тари

$$W_{\phi}^m = 2,1 \cdot 6,4 = 13,4 \text{ т*км}$$

Третій маршрут А-В4-В5-В8-А

1) Час однієї їздки автомобіля

$$t_i = \frac{18,2}{24,5} + 2,7 \cdot 0,911 \cdot (0,25 \cdot (1 + 0,16) + \frac{0,15}{0,82}) = 1,9 \text{ год.}$$

2) кількість їздок за добу

$$n_i = \frac{11,6 - \frac{2,9}{24,5}}{1,9} = 6,1 \text{ шт.}$$

округлюємо до цілого числа  $n'_i = 6 \text{ шт.}$

3) тривалість роботи автомобіля

$$T'_n = 1,9 \cdot 6 + \frac{2,9}{24,5} = 11,5 \text{ год.}$$

4) добова продуктивність автомобіля

$$P_{\text{доб}} = 2,7 \cdot 0,911 \cdot (1 + 0,16) \cdot 6 = 17,1 \text{ т}$$

$$W_{\text{доб}} = 17,1 \cdot 6,1 = 104,3 \text{ т*км}$$

5) на маршруті працює один автомобіль  $A_e = 1$

6) автомобіле-години в експлуатації

$$A\Gamma_e = 1 \cdot 11,5 = 11,5$$

7) загальний пробіг автомобіля

$$L_{заг} = 18,2 \cdot 6 + 2,9 = 112,1 \text{ км}$$

8) фактичний обсяг перевезень:

а) вантажу

$$P_{\phi}^B = 2,7 \cdot 0,911 \cdot 6 = 14,8 \text{ т}$$

б) тари

$$P_{\phi}^m = 14,8 \cdot 0,16 = 2,4 \text{ т}$$

9) фактичний вантажообіг:

а) вантажу

$$W_{\phi}^B = 14,8 \cdot 6,1 = 90,3 \text{ т*км}$$

б) тари

$$W_{\phi}^m = 2,4 \cdot 6,1 = 14,6 \text{ т*км}$$

За проектом:

1) показники: кількість їздок  $n'_i$ , кількість автомобілів на маршрутах  $A_e$ , автомобіле-години в експлуатації  $A\Gamma_e$ , загальний пробіг автомобілів  $L_{заг}$ , фактичний обсяг перевезень  $P_{\phi}^B$ ,  $P_{\phi}^m$ , фактичний вантажообіг  $W_{\phi}^B$ ,  $W_{\phi}^m$  визначаються як сума цих показників по кожному маршруту;

$$n_i = \sum_{i=1}^k n'_i = 17 \text{ шт.}$$

$$P_{\phi}^B = 40,8 \text{ т}$$

$$A_e = 3 \text{ шт.}$$

$$P_{\phi}^m = 6,6 \text{ т}$$

$$A\Gamma_e = 35,2 \text{ люд-год.}$$

$$W_{\phi}^B = 279,9 \text{ т*км}$$

$$L_{заг} = 408,1 \text{ км}$$

$$W_{\phi}^m = 45,2 \text{ т*км}$$

2) тривалість роботи автомобіля

$$T_n = \frac{A\Gamma_e}{A_e} = \frac{35,2}{3} = 11,7 \text{ год.} \quad (3.10)$$

3) середня довжина маршруту

$$\bar{l}_m = \frac{\sum_{i=1}^k l_{oi}}{k} = \frac{24,7 + 25,4 + 18,2}{3} = 22,8 \text{ км} \quad (3.11)$$

4) середнє значення коефіцієнта використання вантажопідйомності

$$\bar{\gamma}_p = \frac{\sum_{i=1}^k g_{pi}}{k * q} = \frac{0,796 + 0,967 + 0,911}{3} = 0,891 \quad (3.12)$$

5) середній розмір партії вантажу , що завозиться

$$\bar{g}_p = \frac{\sum_{i=1}^k g_{pi}}{k * q} = \frac{0,72 + 0,65 + 0,82}{3} = 0,73 \text{ т} \quad (3.13)$$

6) середній час однієї їздки автомобіля:

$$\bar{t}_i = \frac{\sum_{i=1}^k t_{ii} \cdot n'_{ii}}{\sum_{i=1}^k n'_{ii}} = \frac{2,1 * 6 + 2,4 * 5 + 1,9 * 6}{17} = 2,1 \quad (5.14)$$

7) середньодобові продуктивності автомобіля:

в тонах:

$$\bar{P}_{дод} = \frac{\sum_{i=1}^k P_{дод i}}{k} = \frac{9,1 + 15,1 + 17,1}{3} = 13,8 ; \quad (5.15)$$

в тонно-кілометрах:

$$\bar{W}_{дод} = \frac{\sum_{i=1}^k W_{дод i}}{k} = \frac{74,6 + 96,6 + 104,3}{3} = 91,8 ; \quad (3.16)$$

Таблиця 3.7

### Експлуатаційні показники використання рухомого складу

Показники	Умов. позначення	Маршрут			За проектом
		1	2	3	
1) Час однієї їздки автомобіля	$t_i$	2,1	2,4	1,9	2,1
2) кількість їздок за добу	$n_i$	6	5	6	17
3) тривалість роботи автомобіля	$T_n$	11,6	12,1	11,5	11,7
4) добова продуктивність автомобіля	$P_{дод}$	9,1	15,1	17,1	13,8
	$W_{дод}$	74,6	96,6	104,3	91,8
5) кількість автомобілів на маршруті	$A_e$	1	1	1	3
6) автомобіле-години в експлуатації	$AG_e$	11,6	12,1	11,5	35,2
7) загальний пробіг автомобіля	$L_{заг}$	159,8	129,9	112,1	401,8
8) фактичний обсяг перевезень: а) вантажу	$P_{\phi}^B$	12,9	13,1	14,8	40,8

б) тари	$P_{\phi}^m$	2,1	2,1	2,4	6,6
9) фактичний вантажо- обіг:	$W_{\phi}^B$				
а) вантажу		105,8	83,8	90,3	279,9
б) тари	$W_{\phi}^m$	17,2	13,4	14,6	45,2
10) середня довжина маршрута	$\bar{l}_m$	24,7	25,4	18,2	22,8
11) середнє значення коефіцієнта використання вантажопідйомності	$\bar{\gamma}_p$	0,796	0,967	0,911	0,891
12) середній розмір партії вантажу , що завозиться	$\bar{g}_p$	0,72	0,65	0,82	0,73

Таким чином, було досліджено маршрутизацію перевезень поштових вантажів. За допомогою методу найкоротшої зв'язуючої мережі було побудовано схему маршруту доставки поштових відправлень та встановлено послідовність об'їзду відділень ТОВ «Міст Експрес» міста Києва. За допомогою методу підсумовування по стовпчикам було удосконалено маршрути об'їзду відділень шляхом скорочення їх загальної відстані. Таким чином, загальна відстань розвезення поштових відправлень на трьох маршрутах була оптимізована і скорочена. Також було розраховано значення експлуатаційних показників по маршрутах та за проектом в цілому.

### 3.2. Прогнозна оцінка ефективності запропонованих заходів

Визначимо зміну собівартості перевезень при зміні техніко експлуатаційних показників.

$$S_m = \frac{l_{в.і}}{q \times \gamma_{ст} \times \beta} \left( k_i^{зм} \times C_{зм} + \frac{k_i^{зм} \times C_{пос}}{V_T} \right) + \frac{k_i^{пос} \times C_{пос} \times t}{q \times \gamma_{ст}} \quad (3.17)$$

$C_{зм}$  - середнє значення змінних витрат автомобіля в базовому періоді, коп./км

$C_{пос}$  - середнє значення постійних витрат в базовому періоді, коп./год

$k_i^{зм}$ ,  $k_i^{пос}$  - коефіцієнти, що враховують індексацію цін.

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 26,51 \text{ грн./т}$$

Взявши фактор, що аналізується змінними, за формулою (3.18) отримаємо залежності:

$$S_T = f(q\gamma_{cm}, \gamma_{cm}, V_T, t_{np}, l_{ei}, \beta) \quad (3.18)$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 26,51 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,846 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,846} = 28,28 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,803 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,803} = 29,88 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,763 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,763} = 32,51 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,725 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,725} = 35,88 \text{ грн./т}$$

Таблиця 3.8

$$S_T = f(\gamma_{cm})$$

$\gamma$	0,89	0,846	0,803	0,763	0,725
S <sub>T</sub>	26,51	28,28	29,88	32,51	35,88

$$S_m = \frac{19}{1,691 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,691} = 26,51 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,522 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,522} = 27,98 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,370 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,370} = 28,99 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,232 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,232} = 32,68 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,109 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,109} = 34,89 \text{ грн./т}$$

Таблиця 3.9

$$S_T = f(q\gamma_{cm})$$

$q\gamma$	1,691	1,522	1,370	1,232	1,109
S <sub>T</sub>	26,51	27,98	28,99	32,68	34,89

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 26,51 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,649} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 27,22 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,714} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 27,99 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,785} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 28,81 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,864} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 29,88 \text{ грн./т}$$

Таблиця 3.10

$$S_T = f(\beta)$$

$\beta$	0,59	0,649	0,714	0,785	0,864
S <sub>T</sub>	26,51	27,22	27,99	28,81	29,88

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 26,51 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{21,85}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 28,96 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{25,13}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 30,51 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{28,90}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 33,28 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{33,23}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 36,88 \text{ грн./т}$$

Таблиця 3.11

$$S_T = f(l_{\beta i})$$

$l_{\beta i}$	19	21,85	25,13	28,90	33,23
S <sub>T</sub>	26,51	28,96	30,51	33,28	36,88

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 26,51 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{34} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 28,51 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{28,9} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 30,22 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{24,57} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 33,89 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{20,88} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 36,51 \text{ грн./т}$$

Таблиця 3.12

$$S_T = f(V_T)$$

$V_T$	40	34	28,9	24,57	20,88
$S_T$	26,51	28,51	30,22	33,89	36,51

$V_T$

Рис. 3.6. Залежність  $S_T = f(V_T)$ 

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 26,51 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,66}{1,9 \times 0,89} = 26,98 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,726}{1,9 \times 0,89} = 27,45 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,799}{1,9 \times 0,89} = 27,98 \text{ грн./т}$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,878}{1,9 \times 0,89} = 28,28 \text{ грн./т}$$

Таблиця 3.13

$$S_T = f(t_{np})$$

$t_{np}$	0,6	0,66	0,726	0,799	0,878
$S_T$	26,51	26,98	27,45	27,98	28,28

Для вивчення взаємозв'язаного впливу факторів на продуктивність авто і собівартість перевезень визначимо зміну цих величин при зміні ТЕП:

$$A_{q\gamma}^P = A_{\gamma}^P = 1 \quad (3.19)$$

$$A_{Vm.\beta}^P = \frac{1}{1 + \frac{Vm \times \beta \times t_{np}}{l_{b.i}}} = \frac{1}{1 + \frac{40 \times 0,59 \times 0,6}{19}} = 0,57$$



$$A_{l_{B,i}}^P = -\frac{1}{1 + \frac{V_m \times \beta \times t_{HP}}{l_{B,i}}} = -\frac{1}{1 + \frac{40 \times 0,59 \times 0,6}{19}} = -0,57$$

$$A_{t_{HP}}^P = -\frac{1}{1 + \frac{l_{B,i}}{V_m \times \beta \times t_{HP}}} = -\frac{1}{1 + \frac{19}{40 \times 0,59 \times 0,6}} = -0,43$$

Зміна годинної продуктивності автомобіля, як наслідок зміни техніко-експлуатаційних показників у % визначаються так

У відсотках:

$$\%P_{\Gamma} = A_x^P (\%x) \quad (3.20)$$

$$P_{\Gamma}^{V_m} = 0,57 \times (-15) = -8,55\%$$

$$P_{\Gamma}^{\beta} = 0,57 \times 10 = 5,7\%$$

$$P_{\Gamma}^{\gamma} = 1 \times (-5) = -5\%$$

$$P_{\Gamma}^{q\gamma} = 1 \times (-10) = -10\%$$

$$P_{\Gamma}^{l_{B,i}} = -0,57 \times 15 = -8,55\%$$

$$P_{\Gamma}^{t_{HP}} = -0,43 \times 10 = -4,3\%$$

у тоннах:

$$\Delta P_{\Gamma} = \frac{P_{\Gamma} * \% P_{\Gamma}}{100} \quad (3.21)$$

$$\Delta P_{\Gamma}(\overline{q\gamma_{cm}}) = \frac{1,2 \times (-10)}{100} = -0,12 \text{ Т}$$

$$\Delta P_{\Gamma}(\overline{\gamma_{cm}}) = \frac{1,2 \times (-5)}{100} = -0,06 \text{ Т}$$

$$\Delta P_{\Gamma}(\overline{V_m}) = \frac{1,2 \times (-8,55)}{100} = -0,1026 \text{ Т}$$

$$\Delta P_{\Gamma}(\overline{\beta}) = \frac{1,2 \times 5,7}{100} = 0,0684 \text{ Т}$$

$$\Delta P_{\Gamma}(\overline{t_{HP}}) = \frac{1,2 \times (-4,3)}{100} = -0,0516 \text{ Т}$$

$$\Delta P_{\Gamma}(\overline{l_{ei}}) = \frac{1,2 \times (-8,55)}{100} = -0,1026 \text{ Т}$$

Зміна собівартості перевезень при зміні кожного значення техніко-експлуатаційного показника

У відсотках:

$$\%S_m^{(x)} = \frac{S_m - \overline{S_m}}{S_m} * 100\% \quad (3.22)$$

Коефіцієнт статистичного використання вантажопідйомності ( $\gamma=0,89$ ) зменшимо на 5% :

$$\gamma = 0,89 * (100 - 5) / 100 = 0,8455$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,8455 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,8455} = 26,83 \text{ грн./т}$$

$$\%S_m^\gamma = \frac{26,83 - 26,51}{26,51} * 100\% = 1,21\%$$

Ступінь використання вантажопідйомності зменшимо на 10% :

$$q\gamma = 1,691 * (100 - 10) / 100 = 1,5219$$

$$S_m = \frac{19}{1,5219 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,5219} = 27,88 \text{ грн./т}$$

$$\%S_m^{q\gamma} = \frac{27,88 - 26,51}{26,51} * 100\% = -5,17\%$$

Технічну швидкість ( $V_T=40$ ) зменшимо на 8,55%

$$V_T = 40 * (100 - 8,55) / 100 = 36,58$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{36,58} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 28,08 \text{ грн./т}$$

$$\%S_m^{Vm} = \frac{28,08 - 26,51}{26,51} * 100\% = -5,92\%$$

Коефіцієнт використання пробігу ( $\beta=0,59$ ) збільшимо на 5,7%:

$$\beta = 0,59 * (100 + 5,7) / 100 = 0,624$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,624} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{36,58} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 25,28 \text{ грн./т}$$

$$\%S_m^\beta = \frac{25,28 - 26,51}{26,51} * 100\% = -4,64\%$$

Відстань пробігу авто з вантажем за їзду ( $\bar{l}_{ei}=19$ ) зменшимо на 8,55%:

$$= 19 * (100 - 8,55) / 100 = 17,38$$

$$S_m = \frac{17,38}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,6}{1,9 \times 0,89} = 24,25 \text{ грн./т}$$

$$\%S_m^{l_{ei}} = \frac{24,25 - 26,51}{26,51} * 100\% = -2,26\%$$

Час простою під навантаженням-розвантаженням автомобіля ( $\bar{t}_{np}=1,17$ )

зменшимо на 4,3% :

$$\bar{t}_{np} = 0,6 * (100 - 4,3) / 100 = 0,574$$

$$S_m = \frac{19}{1,9 \times 0,89 \times 0,59} \left( 11,5 \times 0,0984 + \frac{6 \times 1,595}{40} \right) + \frac{6 \times 1,595 \times 0,574}{1,9 \times 0,89} = 26,18 \text{ грн./т}$$

$$\%S_m^{t_{np}} = \frac{26,18 - 26,51}{26,51} * 100\% = -1,26\%$$

у грошових одиницях:

$$\Delta S_m^{(x)} = S_m * (\%S_m^{(x)}) / 100 \quad (3.23)$$

$$\Delta S_m^{\gamma} = 26,51 \times \frac{1,21}{100} = 0,32 \text{ грн.}$$

$$\Delta S_m^{q\gamma} = 26,51 \times \frac{-5,17}{100} = -1,37 \text{ грн.}$$

$$\Delta S_m^{V_m} = 26,51 \times \frac{-5,92}{100} = -1,57 \text{ грн.}$$

$$\Delta S_m^{\beta} = 26,51 \times \frac{-4,64}{100} = -1,23 \text{ грн.}$$

$$\Delta S_m^{l_{vi}} = 26,51 \times \frac{-2,26}{100} = -0,60 \text{ грн.}$$

$$\Delta S_m^{t_{np}} = 26,51 \times \frac{-1,26}{100} = -0,33 \text{ грн.}$$

Розрахуємо зміну годинної продуктивності і собівартості перевезень у відсотках та грошових одиницях

Таблиця 3.14

#### Зміна годинної продуктивності і собівартості перевезень

№ п/п	Показники	Умовні позначення	Зміна годинної продуктивності		Зміна собівартості перевезень	
			%P <sub>Г</sub>	Δ P <sub>Г</sub> т/год	%S	Δ S <sub>Г</sub> грн./т
1	Ступінь використання вантажопідйомності, т	$\overline{q\gamma_{cm}}$	-10	-0,15	-5,17	-1,37
2	Коефіцієнт статистичного використання вантажопідйомності	$\overline{\gamma_{cm}}$	-5	-0,06	1,21	0,32
3	Технічна швидкість, км/год	$\overline{V_m}$	-8,55	-0,1026	-5,92	-1,57
4	Коефіцієнт використання пробігу	$\overline{\beta}$	5,7	0,684	-4,64	-1,23
5	Відстань пробігу авто з вантажем за їзду, км	$\overline{l_{vi}}$	-8,55	-0,1026	-2,26	-0,60
6	Час простою під навантаженням-розвантаженням, год	$\overline{t_{np}}$	-4,3	-0,0516	-1,26	-0,33

Таким чином, у даному розділі було проведено дослідження зміни годинної продуктивності автомобіля та зміни його собівартості перевезень при зміні кожного з техніко-експлуатаційних факторів:  $q\gamma_{cm}, \gamma_{cm}, V_m, \beta, l_{vi}, t_{np}$ . Зміну цих показників ( $P_{Год}$  і  $S_{Г}$ ) було розраховано і

зазначено в таблицях і відповідних графіках. Було досліджено взаємозв'язаний вплив факторів на продуктивність автомобіля і собівартість перевезень вантажу, дослідивши зміну цих величин при зміні техніко-експлуатаційних показників.

Було визначено зміну годинної продуктивності автомобіля у відсотках та у тонах при попередньому визначенні зміни наступних факторів:

$$\overline{q\gamma_{ст}}, \overline{\gamma_{ст}}, \overline{V_T}, \overline{\beta}, \overline{l_{ві}}, \overline{t_{нр}}.$$

Далі було визначено зміну собівартості перевезень при зміні техніко-експлуатаційних показників у відсотках та у грошових одиницях. Розрахунки показали, що при зміні одного показника ТЕП на 10% собівартість буде змінено в межах від -5,92% до +1,21%. У грошових одиницях собівартість зменшиться максимум на 1,57 грн/т, збільшиться максимально на 0,32 грн/т. Всі показники зміни годинної продуктивності і собівартості перевезень були відображені в таблиці 5.8.

Розрахуємо економічну ефективність оптимізованого маршруту:

Таблиця 3.15

## Економічна ефективність маршруту

№	Показники	До оптимізації	Після оптимізації	Відхилення
1	довжина маршруту, км	429,8	401,8	-28,00
2	собівартість перевезень, грн./км	28,88	26,51	-2,37
3	витрати на маршрут, грн.	12412,62	10651,72	-1760,91
4	Вага перевезень, т	40,80	40,80	0,00
5	Вартість перевезень, грн./т-км	3,50	3,50	0,00
6	Вартість перевезень за маршрутом, грн.	57377,04	57377,04	0,00
7	в т.ч. ПДВ, грн.	9562,84	9562,84	0,00
8	Валовий прибуток, грн.	35401,58	37162,48	1760,91
9	Податок на прибуток (18%), грн.	6372,28	6689,25	316,96
10	Чистий прибуток, грн.	29029,29	30473,24	1443,94
11	Рентабельність маршруту за чистим прибутком, %	50,59	53,11	2,52

Таким чином, в результаті оптимізації транспортного парку та маршруту перевезень ТОВ «Міст Експрес» зможе знизити витрати за маршрутом та при незмінній ціні перевезень збільшити прибуток на 1443,94 грн. та підвищити рентабельність на 2,52%.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, проаналізований стан сучасного стану ринку послуг поштового зв'язку України та його динаміка свідчить, що на сьогодні галузь відіграє важливу роль не тільки у соціальному розвитку суспільства, а й економічному розвитку країни в цілому. Стрімке посилення конкурентної боротьби на цьому ринку є наслідком швидкого розвитку інформатизації суспільства й онлайн-торгівлі. Так, обсяги замовлень через мережу Інтернет динамічно зростають, відповідно збільшуючи попит і на поштові відправлення.

Констатовано зростання обсягів реалізованих послуг у сфері поштового зв'язку. Проте організація транспортного процесу все ще має значні конкурентні недоліки в розрізі поштової інфраструктури, логістичних шляхів, рівня сервісу тощо.

При розробці даного кваліфікаційного проекту були проаналізовані техніко-експлуатаційні показники ТОВ «Міст Експрес» і визначені продуктивність і собівартість перевезень для простого циклу перевезень, які відповідно становлять 1,2 т/год. і 26,51 грн./т.

Було проведено факторний аналіз кожного з показників і побудовано суміщені графіки. Для виявлення взаємопов'язаного впливу факторів на продуктивність автомобілів і собівартість перевезень було визначено зміну цих величин при зміні ТЕП.

Побудувавши найкоротшу зв'язуючу мережу, було запропоновано 1 варіанти маршрутної мережі і за критерієм мінімальної відстані обрано одну з них для здійснення перевезень.

По кожному маршруту і в цілому по проекту для дрібнопартійних перевезень були розраховані такі експлуатаційні показники, як: час однієї їздки автомобіля, кількість їздок за добу, тривалість роботи автомобіля, добова продуктивність автомобіля, автомобіле-години в експлуатації, загальний пробіг автомобіля, фактичний обсяг перевезень вантажу та тари, а

також фактичний вантажообіг вантажу та тари.

Для перевезення поштових вантажів була розроблена транспортно-технологічна схема перевезень вантажу в мережу міста Києва.

Заходи по удосконаленню транспортного процесу і раціональному використанні рухомого складу:

1) Факторне дослідження продуктивності автомобіля та собівартості перевезень з метою встановити характер та ступінь впливу експлуатаційних факторів на результативні показники.

2) Систематизація транспортних зв'язків. Складання найкоротшої зв'язуючої мережі.

3) Вибір оптимального рухомого складу за економічними та технічними показниками

4) Маршрутизація перевезень. Складання маршрутів руху із урахуванням найкоротшої зв'язуючої мережі.

5) Організація та механізація навантажувально-розвантажувальних робіт з метою зменшення часу на навантажувально-розвантажувальні роботи.

Отже, нами запропоновано низку заходів для удосконалення транспортного процесу поштових відправлень та активізації розвитку ТОВ «Міст Експрес»: оновлення автопарку для скорочення терміну доставки поштових відправлень; автоматизація робочого процесу для підвищення якості / швидкості надання послуг з перевезень поштових вантажів; налагодження співпраці зі світовими інтернет-порталами для збільшення обсягу відправлень тощо.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. EVO. Business. URL: <https://evo.business/lyudi-kupuvalibilshe-serednij-chekzmenshivsyavartist-dostavki-zroslayakim-buv-ukrainskij-ecommerce-u2019-roci>.
2. Вантажознавство (вантажі, правила перевезень, рухомий склад) / Є.К. Вільковський, І.І. Кельман, О.О. Бакуліч. – Львів: «Інтелект-Захід», 2017. – 496 с.
3. Говоровський А. В. Правове регулювання поштового зв'язку в Україні. Гілея : наук. вісник. 2018. Вип. 136. С. 98–102. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/gileya\\_2018\\_136\\_25](http://nbuv.gov.ua/UJRN/gileya_2018_136_25)
4. Горбаль Н. І., Шаровський Я. О., Ярошенко В. В. Конкурентна ситуація на ринку поштового зв'язку України. *Бізнес Інформ*. 2019. №5. С. 123–128.
5. Довгань В. Навіщо потрібно реформувати поштовий зв'язок // НВ Бізнес. URL: <https://biz.nv.ua/experts/zachemnuzhno-reformirovat-pochtovoj-svjazi-2504256.html>
6. Кириллова Е.В. Транспортно-технологічні та логістичні системи: дискусійні питання термінології та історичні аспекти розвитку теорії і практики // *Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: зб. наук. пр.* – Одеса: ОНМУ, 2011. – Вип. 18. – С. 134–153.
7. Кліщук Л. «Укрпошта» піднялася на 33-є місце у світі серед поштових операторів // *Онлайн-видання «На часі»*. URL: <https://nachasi.com/2018/05/31/ukrposhta-pidnyalasya/>
8. Князева О. А. Стратегічні напрямки розвитку поштового зв'язку України. *Актуальні проблеми економіки*. 2016. № 10. С. 88-97. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape\\_2016\\_10\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape_2016_10_11)
9. Князева О. А. Стратегічні напрямки розвитку поштового зв'язку України. *Актуальні проблеми економіки*. 2016. № 10. С. 88–97. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape\\_2016\\_10\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape_2016_10_11)

10. Князева О. А. Стратегія розвитку поштового зв'язку : навч. посіб. Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2013. 100 с.
11. Лісовий М. А. Правове регулювання діяльності національного оператора поштового зв'язку в Україні. *Економічна теорія та право*. 2016. № 2. С. 195–203. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnyua\\_etp\\_2016\\_2\\_33](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnyua_etp_2016_2_33)
12. Національний банк надав операторам поштового зв'язку право здійснювати переказ коштів у національній валюті // НБУ. URL: [https://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art\\_id=87247933&cat\\_id=80928](https://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=87247933&cat_id=80928)
13. Несходовський І. РРО, кешбек для покупця: навіщо потрібні ці інновації. ЛІГА.Фінанси. 2019. URL: <https://rpr.org.ua/news/rrokeshbek-dlia-pokuptsia-navishchopotribni-tsi-innovatsii>.
14. Огляд українських служб доставки // Хорошоп. URL: <https://horoshop.ua/ua/blog/obzor-ukrainskikh-sluzhb-dostavki/>
15. Офіційний сайт Justin. URL: <https://justin.ua>. Офіційний сайт Meest Україна. URL: <https://ua.meest.com>.
16. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
17. Офіційний сайт Кабінету Міністрів України. URL: <https://www.kmu.gov.ua>.
18. Офіційний сайт компанії GfK Ukraine. URL: <http://www.gfk.com>.
19. Офіційний сайт Логістичної компанії Делівері. URL: <https://www.delivery-auto.com>.
20. Офіційний сайт Міжнародного Валютного Фонду. URL: [www.imf.org](http://www.imf.org).
21. Офіційний сайт Міст Експрес. URL: <https://ua.meest.com/pro-kompaniu>
22. Офіційний сайт Національного банку України. URL: <https://bank.gov.ua>
23. Офіційний сайт Незалежної асоціації Банків України. URL: <https://nabu.ua/ua/makroekonomic-hni-pokazniki.html>.



24. Офіційний сайт Нової Пошти. URL: <https://novaposhta.ua>.
25. Офіційний сайт Укрпошти. URL: <https://www.ukrposhta.ua>.
26. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні. – К.: Державний департамент автомобільного транспорту Мінтранс України, 1998. – 129 с
27. Про національного оператора поштового зв'язку : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 10.01.2002 № 10-р [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/10-2002-%D1%80>
28. Про поштовий зв'язок : Закон України від 04.10.2001 № 2759-III [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2759-14>
29. Розпорядження КМУ «Про схвалення Стратегії імплементації положень директив Європейського Союзу у сфері послуг поштового зв'язку та кур'єрських послуг «дорожньої карти» від 14.02.2018 № 104-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/104-2018-%D1%80>
30. Савчук С. Кур'єрська еволюція: чи займуть пошти нішу на ринку фінансових послуг // Економічна правда. URL: <https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2019/02/21/645499/>
31. Савчук Т. Інтернет-торгівля та нюанси оподаткування, пов'язані з нею. Юрист і закон. 2020. № 07. URL: <https://idlegallgroup.com/ua/novosti/internet-torgovlya-i-nuansinalogooblojeniya--svyazannie-s-nei----tatyana-savchyk--ayditor-IDLegal-Group--dlya-jrnala-urist-izakon>.
32. Технологія доставки товарів в міжнародному автомобільному сполученні / Л.Г. Заєнчик, В. Шпильфогель, В. Г. Кабанов // Автошляховик України. – 2012. – № 3. – С. 14–17.
33. Чайковська В. П. Електронна комерція в Україні: сучасний стан та тенденції розвитку. Інтелект XXI. 2016. № 3. С. 38-48. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/int\\_XXI\\_2016\\_3\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/int_XXI_2016_3_6).

34. Гриценко П., Коваленко Є., Вороненко В., Смакоуз А., Степаненко Є. Аналіз дефініції «зміни» як економічної категорії. Механізм регулювання економіки, (1 (91), 92-98. URL: <https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.07>

35. Динаміка цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем / В. І. Вороненко та ін. //Агросвіт. 2022. № 15-16. С. 15-22. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89229>

36. Дяченко А. В., Карінцева О. І., Тарасенко С. В., Харченко М. О., Мазін Ю. О., Кисельова К. С. Формування інноваційного інструментарію економічної політики в умовах розвитку світової економічної кризи 2019-2020 рр. в Україні // Механізм регулювання економіки. 2021. № 3. С. 19-37. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/86419>

37. Економіка енергетики : підручник / за ред. Л. Г. Мельника, І. М. Сотник. – Суми: Університетська книга, 2015. – 378 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/45315>

38. Економіка підприємства : підручник / за заг. ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника. - Суми : Університетська книга, 2012. - 864 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80106>

39. Экономика развития: учебное пособие / под ред. д.-ра экон. наук, проф. Л. Г. Мельника, канд. экон. наук А. Вик. Кубатко. Сумы : «Университетская книга», 2017. 352 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80184>

40. Карінцева, О. І., Харченко, М. О., Мазін, Ю. О., Фалько, К. С. Практичні засади підвищення ефективності логістичної діяльності сучасного підприємства. Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. 2021. № 3. С. 127–136. DOI: 10.21272/1817-9215.2021.3-14 <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/86223>

41. Карінцева О.І., Дегтярьова І. Б., Харченко М.О., Долгошеєва О. І., Кіріл'єва А. В. Залучення іноземних інвестицій як інструмент забезпечення конкурентоспроможності та сталого розвитку країни. Вісник СумДУ. Серія

«Економіка», № 3' 2020. С. 199-211. DOI: 10.21272/1817-9215.2020.3-22  
[https://visnyk.fem.sumdu.edu.ua/issues/3\\_2020/22.pdf](https://visnyk.fem.sumdu.edu.ua/issues/3_2020/22.pdf)

42. Карінцева, О. І., Харченко, М. О., Пономарьова, Г. С. Підвищення ефективності бізнес-процесів на виробничому підприємстві // Механізм регулювання економіки. 2020. № 4. С. 58-69.  
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83754>

43. Мельник Л. Г., Карінцева О. І., Кубатко О. В., Сотник І. М., Завдов'єва Ю. М. Цифровізація економічних систем та людський капітал: підприємство, регіон, народне господарство // Механізм регулювання економіки. 2020. № 2. С. 9-28. DOI:  
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/82236>

44. Мельник, Л., Карінцева, О., Кубатко, О., Дерев'янку, Ю., Маценко, О. (2022). Реструктуризація соціально-економічних систем як складова формування цифрової економіки в Україні у період кризи. Механізм регулювання економіки, (1-2(95-96), 7-13.

45. Мельник Л. Г., Карінцева О. І. (2021) Економіка і бізнес : підручник / за ред. Л. Г. Мельника, О. І. Карінцевої. Суми : Університетська книга, 2021. 316 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83721>

46. Мельник, Л., Ковальов, Б. (2020). Проривні технології в економіці і бізнесі (Досвід ЄС та практика України у світлі III, IV, і V промислових революцій. Сумський державний університет, с. 180.  
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/79621>

47. Мельник Л. (2021) Сучасні тренди економічного розвитку: Досвід ЄС та практика України: підручник / за ред. Л. Г. Мельника. Суми: ПФ «Видавництво “Університетська книга”», 2021. 432 с.  
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89235>

48. Сотник І.М. (2016) Мотиваційні механізми дематеріалізаційних та енергоефективних змін національної економіки : монографія / за заг. ред. доктора екон. наук, проф. І. М. Сотник. – Суми : Університетська книга, 2016. – 368 <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80197>

49. Сотник І. (2018) Підприємництво, торгівля та біржова діяльність / І. Сотник, Л. Таранюк. – Суми: Університетська книга, 2018. – 572 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80114>
50. Управління змінами : конспект лекцій / укладачі: П. В. Гриценко, Є. В. Коваленко. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 76 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/339162013.pdf>
51. Фундаментальні основи фазового переходу до адитивної економіки: від проривних технологій до інституційної соціологізації рішень. Розробка концепції фазового переходу до адитивної економіки : звіт про НДР (проміжний) / кер. Л. Г. Мельник. Суми : СумДУ, 2021. 78 с. № 0121U109557. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89091>
52. Disruptive technologies for green economy formation in conditions of the fourth industrial revolution: the EU experience / I. Dehtyarova etc. // Socio-economic and management concepts: collective monograph / Krupelnyska I., – etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2021. P. 388-392. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/86986>
53. Karintseva O., Kharchenko M., Boon E.K., ...Melnik V., Kobzar O.(2021). Environmental determinants of energy-efficient transformation of national economies for sustainable development.. J. International Journal of Global Energy Issues, 2021, 43(2-3), P. 262–274 <https://doi.org/10.1504/IJGEI.2021.115148>
54. Karintseva O. I., Yevdokymov A. V., Yevdokymova A. V., Kharchenko M. O., Dron V. V. Designing the Information Educational Environment of the Studying Course for the Educational Process Management Using Cloud Services. Механізм регулювання економіки. 2020. № 3. С. 87-97. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2020.89.07> <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/81759>
55. Kubatko, O. V., Chortok, Y. V., Honcharenko, O. S., Nechyporenko, R. M., & Moskalenko, I. M. (2019). Studying Features of Vehicle Type Selection by

Trade and Logistics Enterprise. Mechanism of economic regulation. – 2019. – №3. – C. 73–82. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/76448>

56. Melnyk L. H., Derykolenko O. M., Mazin Yu. O., Matsenko O. I., Piven V. S. Modern Trends in the Development of Renewable Energy: the Experience of the EU and Leading Countries of the World // Механізм регулювання економіки. 2020. № 3. С. 117-133. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/81810>

57. Melnyk, L., Dehtyarova, I., Karintseva, O., Kubatko, O. Information factors in economic systems and business during transition to digital economy/Selected Aspects of Digital Society Development. Monograph 45. Edited by Tetyana Nestorenko and Aleksander Ostenda, Publishing House of University of Technology, Katowice, 2021. P. 173-178 <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87135>

58. Melnyk, L., Matsenko, O., Dehtyarova, I. & Derykolenko, O. (2019). The formation of the digital society: social and humanitarian aspects. *Digital economy and digital society*. T. Nestorenko & M. Wierzbik-Strońska (Ed.). Katowice: Katowice School of Technology. [in Ukrainian]. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/74570>

59. Melnyk L.G., Kubatko O. (2017) The impact of green-innovations on environmental quality and energy resource consumption. International economic relations and sustainable development : monograph / edited by Dr. of Economics, Prof. O. Prokopenko, Ph.D in Economics T. Kurbatova. – Ruda Śląska :Drukarnia i Studio GraficzneOmnidium 272 p. ISBN 978-83-61429-11-1

60. Melnyk, L., Dehtyarova, I., Kubatko, O., Karintseva, O., & Derykolenko, A. (2019). Disruptive technologies for the transition of digital economies towards sustainability. *Economic Annals-XXI*, 179(9-10), 22-30. doi: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85476>

61. Melnyk L., Sommer H., Kubatko O., Rabe M., Fedyna S. (2020). The economic and social drivers of renewable energy development in OECD countries. *Problems and Perspectives in Management*, 18(4), 37-48.

doi:10.21511/ppm.18(4).2020.04

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/82719>

62. Melnyk, L., Karintseva, O., Kubatko, O., Derev'yanko, Y., & Matsenko, O. (2022). Restructuring of socio-economic systems as a component of the formation of the digital economy in ukraine. Mechanism of an Economic Regulation, (1-2(95-96), 7-13. URL: <https://doi.org/10.32782/mer.2022.95-96.01>

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89627>

63. Tu, Y.-X., Kubatko, O., Karintseva, O., Piven, V. Decarbonisation drivers and climate change concerns of developed economies. International Journal of Environment and Pollution, 2022, 69(1-2), pp. 112–129

64. The effects of the management of natural energy resources in the European Union / V. Voronenko, B. Kovalov, D. Horobchenko, P. Hrycenko // Journal of Environmental Management and Tourism. – Craiova: ASERS Publishing, 2017. – Vol. 8, Issue Number 7(23), P. 1410-1419. Available at:

<https://journals.aserspublishing.eu/jemt/article/view/1777>

65. Veklych O., Karintseva O., Yevdokymov A., Guillamon-Saorin E.(2020). Compensation mechanism for damage from ecosystem services deterioration: Constitutive characteristic. J. International Journal of Global Environmental Issues, 19(1-3), P. 129–142

<https://doi.org/10.1504/IJGENVI.2020.114869>

## ДОДАТКИ

## ДОДАТОК А

## Технічні характеристики автомобіля

Показник	Ford Transit SWB
<b>Двигун</b>	
Тип двигуна	Дизельний
Кількість циліндрів	4
Робочий об'єм	2198 см <sup>3</sup>
Максимальна потужність	136 л.с. при 3500 об/хв
Максимальний крутящий момент	350 Н·м
<b>Кузов</b>	
Кількість місць	3
Довжина	4863 мм
Ширина	2374 мм
Висота	2010 мм
Колісна база	2933 мм
Споряджена маса	5100 кг
Повна маса	3600 кг
Вантажопід'ємність	1500 кг
Вантажний відсік	
Довжина	2582 мм
Ширина	1762 мм
Висота	1352 мм
Об'єм	6,5 м <sup>3</sup>
<b>Експлуатаційні характеристики</b>	
Витрати палива	
Змішаний цикл	9.3 л/100 км
Міський цикл	8 л/100 км
Заміський цикл	7,5 л/100 км
Відповідність екологічним вимогам	Євро-6,2
<b>Техніко-експлуатаційні показники</b>	
Вантажопідйомність $q$ , т	2,7
Коефіцієнт використання вантажопідйомності, $\gamma_p$	0,584
Коефіцієнт супутнього збору, $k_3$	0,16
Технічна швидкість $V_m$ , км/год	24,0
Час на заїзд в проміжний пункт $t_3$ , год	0,15
Час простою при навантаженні і вивантаженні за їзду $t_{nv}$ , год	1,22
Змінні витрати $C_{зм}$ , грн./км	0,0984
Постійні витрати $C_{пос}$ , грн./год	1,595
По кілометрові витрати $C_{км}$ , грн./км	1,681



Рис. Б.1 Процес обґрунтованого вибору транспортних засобів



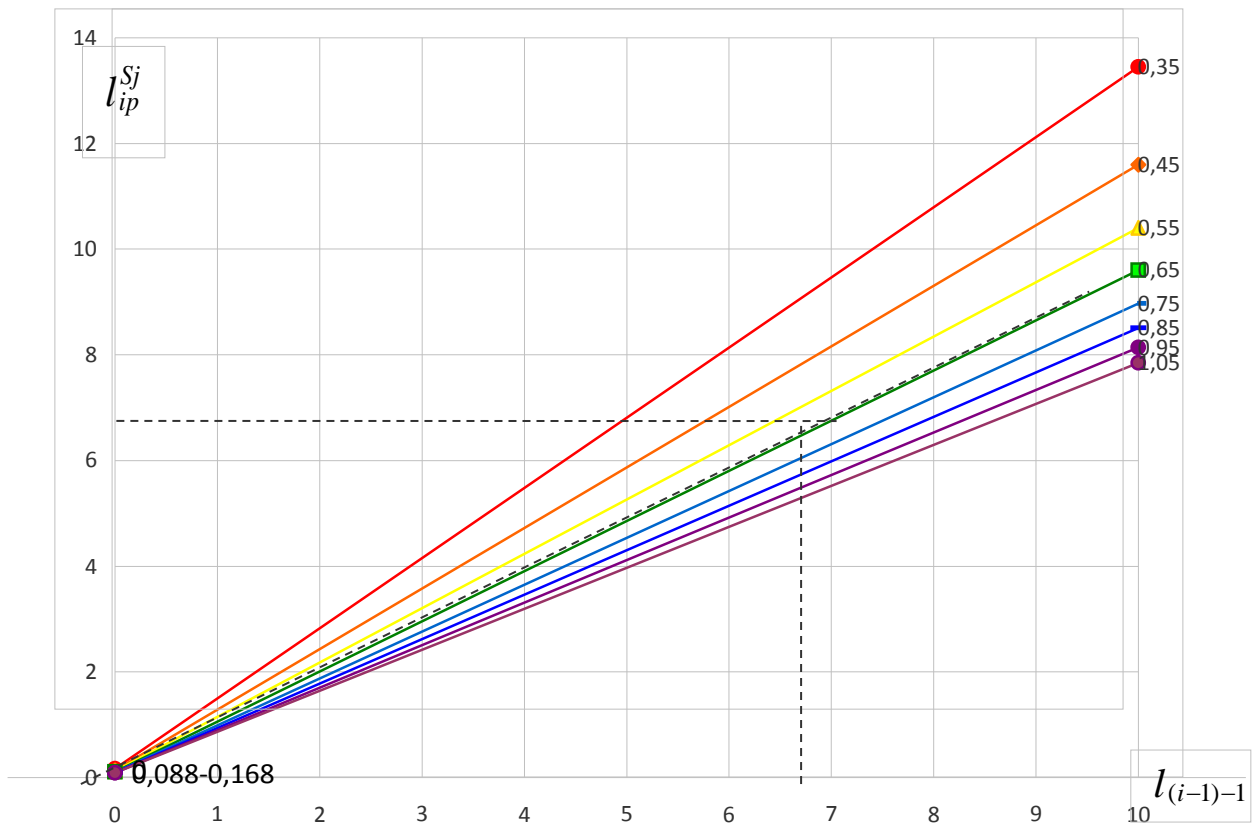


Рис. В.1. Номограма до вибору автомобілів ГАЗ 3302 тент.  
та Ford Transit фургон 2.2 TDSI.

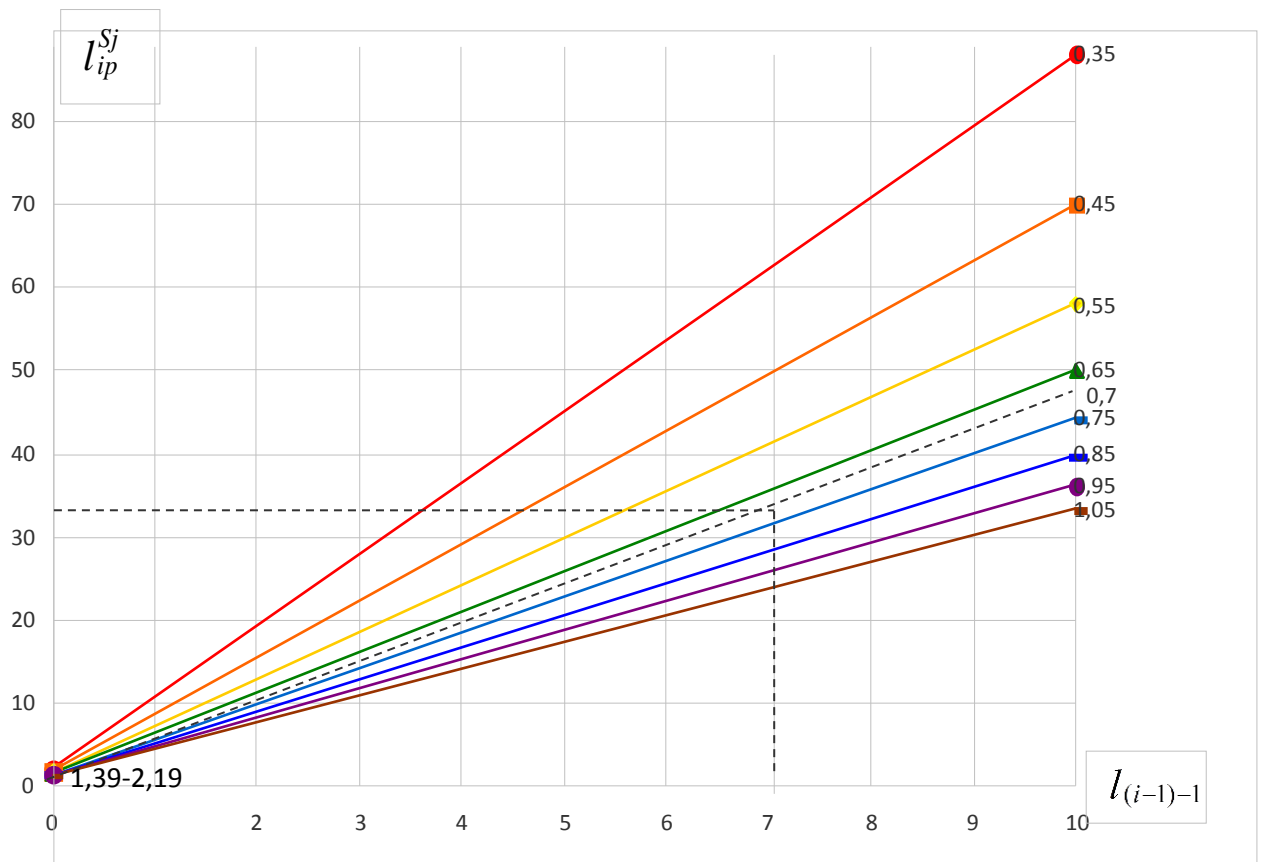


Рис. 2.12. Номограма до вибору автомобілів Ford Transit фургон 2.2 TDSI та IVECO Daily 50C15.