

«Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

(назва факультету)

Автомобілів

(повна назва кафедри)

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

**магістр**

(освітній рівень)

на тему: Дослідження і оптимізація міських автобусних  
перевезень на прикладі пасажирського автотранспортного підприємства.

Виконав: студент \_\_\_\_\_ курсу, групи МНД-2  
спеціальності 275 «Транспортні технології»  
(шифр і назва спеціальності)

Студент

(підпис)

Гнатяк І.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Матвійши А.Й.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Дзюра В.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зав. каф.

(підпис)

Цьонь О.П.

(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2023

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет *інженерії машин, споруд та технологій*

Кафедра *Автомобілів*

Освітній рівень *магістр*

Напрямок підготовки \_\_\_\_\_

(шифр і назва)

Спеціальність *275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)*

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри *О.П. Цьонь*

«10» листопада 2023 р.

**ЗАВДАННЯ**  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

*Гнатяку Ігорю Ігоровичу*

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи *Дослідження і оптимізація міських автобусних перевезень на прикладі пасажирського автотранспортного підприємства.*

керівник проекту (роботи) *Матвійшин Анатолій Йосипович, к.т.н., доц.*

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

затвержені наказом по університету від «10» листопада 2023 року № 4/7-1037

2. Термін подання студентом проекту (роботи) *грудня 2023 р.*

3. Вихідні дані до проекту (роботи) \_\_\_\_\_

*Характеристики пасажиропотоку міста Тернополя; Кількість транспортних засобів громадського транспорту*

*3. Проектно-рекомендаційний розділ; 4 Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях*

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

*Вступ. 1. Теоретичний розділ. 2. Аналітико-дослідницький розділ; 3 Проектно-рекомендаційний розділ; 4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.*

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

*Слайди графічної частини*

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Охорона праці</i>	<i>Вовк Ю.Я., к.т.н., доцент</i>		
<i>Безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	<i>Клепчик В.М., ст. викладач</i>		

7. Дата видачі завдання

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Теоретичний розділ</i>	<i>15.11.2023</i>	
2	<i>Аналітико-дослідницький розділ</i>	<i>22.11.2023</i>	
3	<i>Проектно-рекомендаційний розділ</i>	<i>05.12.2023</i>	
4	<i>Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	<i>9.12.2023</i>	

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Гнатяк І.І.  
\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_

Матвіїшин А.Й.  
\_\_\_\_\_

## ЗМІСТ

<b>РЕФЕРАТ</b>	6
<b>ВСТУП</b>	7
<b>1. ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ</b>	
1.1. Значення логістичних методів пасажирських перевезень	8
1.2. Аналіз та оцінка ефективності управління міським пасажирським транспортом м. Тернополя	12
1.3. Шляхи підвищення ефективності управління міським пасажирським транспортом	14
1.4. Висновки та постановка завдань на кваліфікаційну роботу	20
<b>2. АНАЛІТИКО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ</b>	
2.1. Загальна характеристика транспортної системи Тернопільської області, організація та управління комунальними підприємствами громадського автомобільного транспорту	22
2.2. Характеристика та аналіз існуючої організації перевезень	25
2.3. Пропозиції щодо вдосконалення існуючої організації перевезень пасажирів на маршруті	41
<b>3. ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ</b>	
3.1. Статистична обробка даних досліджень	45
3.2. Розрахунок параметрів пасажирських потоків	53
<b>4. ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b>	
4.1. Охорона праці на транспорті	58
4.2. Безпека дорожнього руху на транспорті	64

**ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ**

70

**ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

71

## РЕФЕРАТ

до кваліфікаційної роботи магістра на тему:

«Дослідження і оптимізація міських автобус перевезень на прикладі  
пасажирського автотранспортного підприємства»

Кваліфікаційна робота складається із чотирьох розділів розрахунково-пояснювальної записки формату А4 і 10 слайдів графічного матеріалу.

В роботі розглянуто фактори рухливості населення та проведено оцінку рухливості населення. Розглянуто методи вивчення транспортної рухливості населення та автоматизовані системи моніторингу пасажиропотоків і системи оплати проїзду в пасажирському транспорті.

В аналітико-дослідницькому розділі проведено розробку методу дослідження рухливості населення та розроблено алгоритм визначення кореспонденцій. Проведено реалізацію алгоритму визначення кореспонденцій за допомогою програмного забезпечення та визначення параметрів пасажирських потоків на основі відомої множини кореспонденцій.

В проектно-рекомендаційному розділі проведено статистичну обробку досліджуваних даних та розрахунок параметрів пасажирських потоків.

Розглянуті питання з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

**Ключові слова:** транспорт, пасажери, послуги, маршрут, цільність, заповнення транспортного засобу.

## ВСТУП

Одним із важливих напрямків у розвитку інфраструктури будь-якого міста є забезпечення підвищення ефективності та якості роботи транспортної системи, зокрема забезпечення населення у перевезеннях. Здійснення пасажирських перевезень на ринку автотранспортних послуг регулюється внутрішньою нормативною базою держави.

За 2018-2023 роки кількість автопідприємств, що здійснюють перевезення пасажирів по місту зменшилася, що свідчить про тенденцію до укрупнення і стабільної діяльності автопарків. Кількість маршрутів, що обслуговуються ними, збільшилася, як і кількість транспортних засобів, які щодня виходять на маршрути.

Еправління витратами має значний вплив у системі управління підприємством. Практика роботи показує, що правильну оцінку реальної собівартості можна отримати лише при ефективному управлінні витратами.

Автомобільний пасажирський транспорт загального користування є складовою загальної транспортною системою країни та здійснює перевезення поряд з іншими видами пасажирського транспорту у всіх видах сполучень. При вирішенні практичних завдань щодо організації перевезень слід завжди враховувати, яким видам транспорту вигідніше перевозити пасажирів у кожному конкретному випадку, щоб уникнути зайвих витрат. До організації перевезень пасажирів всіма видами транспорту пред'являються загальні вимоги: вони мають забезпечувати найменші терміни доставки пасажирів і чіткість руху транспортних засобів по всьому шляху прямування, найкраще використання рухомого складу, повну безпеку і високу культуру обслуговування пасажирів із найменшими витратами.

# 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ

## 1.1 Значення логістичних методів пасажирських перевезень

Високі темпи урбанізації та обсягів пасажирів перевезень, добробуту, культурного рівня та побуту народу висувають зростаючі вимоги до вдосконалення міського пасажирського транспорту. Враховуючи інтенсивний розвиток міст Тернопільської області та стійку тенденцію подальшої урбанізації країни, розвиток міського пасажирського транспорту має стати одним із пріоритетів діяльності щодо входження міста Тернополя. Виникає необхідність глибшого розуміння закономірностей міського руху, взаємодії його з іншими галузями міського господарства та соціально-економічних проблем області. Теорія міських пасажирських перевезень як наука, незважаючи на велику актуальність завдань, що стоять перед нею, досі остаточно не сформувалася і на сучасному етапі розвитку міських пасажирських перевезень характеризується застосуванням у транспортних розрахунках комп'ютерного моделювання. Вирішення завдань транспортного обслуговування міст розпадається на два основні комплекси: проектування міських транспортних систем та організацію руху міського транспорту.

Суспільна сутність людини та виробничі відносини визначають необхідність інформаційного обміну та безпосередніх контактів людей у різних сферах їх діяльності, що пов'язано з пішохідними та транспортними пересуваннями. В даний час спостерігається безперервне зростання обсягів вантажних та пасажирських перевезень, що пояснюється суспільним поділом праці та концентрації виробництва, урбанізацією (поширенням міського способу життя та зростанням міст), соціально-економічними потребами та розвитком транспортної техніки.

Як показує статистичні дані, зараз у середньому кожен шостий житель нашої планети проживає в містах з населенням понад 1 млн. осіб, кожен третій – у місті середніх розмірів та кожен четвертий у невеликому місті. Спостерігається



різка концентрація населення містах. Тому сучасну цивілізацію можна з повним правом назвати міською.

Найважливішим інструментом покращення роботи підприємства нині дедалі більше стає логістика, яка охоплює всі види діяльності з переміщення продукції та інформації між учасниками ланцюга постачань.

Міський пасажирський транспорт відіграє важливу роль в економічному та соціальному житті країни. З переходом до ринкових відносин відбуваються зміни у сфері транспортних послуг, що виражаються переорієнтацією ринку на споживача. Це зумовило необхідність застосування нових управлінських рішень при організації роботи систем міських пасажирських перевезень (МПП) та створило необхідність створення якісно нових систем, здатних гнучко реагувати на умови функціонування та вимоги споживачів. Довгий час логістичні концепції на транспорті застосовувалися лише у сфері діяльності вантажних перевезень. Однак логістичні принципи можуть бути корисними і для системної організації та управління пасажирськими перевезеннями, оскільки в організації вантажних та пасажирських потоків багато спільного, хоча й чимало й відмінностей.

Основна відмінність у тому, що пасажир одночасно є не лише об'єктом переміщення, а й споживачем транспортних послуг. Пасажир грає активну роль у здійсненні перевезення: він сам вибирає маршрут і може змінити його вже під час поїздки. У певному сенсі вважатимуться, що він бере участь у організації транспортного процесу та управлінні ним. На вибір варіанта перевезення впливає значна кількість факторів. Їх перелік не завжди збігається з тим, що враховується під час розробки оптимального варіанте доставки товару. Пасажир може брати до уваги, наприклад, комфортність поїздки, можливість заїхати по дорозі в пункти, що його цікавлять, та інші обставини, що абсолютно не мають значення при організації вантажних перевезень .

Існують протиріччя на користь пасажирів і перевізників, одне з яких полягає в тому, що перевізник зацікавлений у збільшенні коефіцієнта змінності, а пасажир - у безпересадковій та швидкій доставці до місця призначення.

Існують особливості при характеристиці пасажирів як об'єкта переміщення. Важко однозначно охарактеризувати його габарити, оскільки технічна характеристика місткості автобусів може визначатися кількома числовими значеннями (номінальна місткість автобуса, місткість години пік і т.д.).

Названі відмінності, незважаючи на їх важливість, не мають принципового характеру, оскільки як у випадку вантажних, так і пасажирських перевезень головним завданням функціонування системи є доставка об'єкта, що переміщається, від пункту відправлення до пункту призначення з мінімальними сукупними витратами при встановленому рівні якості транспортування.

Система організації перевезень, що склалася, заснована на підвищенні щільності маршрутної мережі і забезпеченні регулярності руху транспорту, не завжди задовольняє попит, що виникає на транспортні послуги, особливо в «години пік». У деяких ситуаціях необхідно організувати роботу автобусів таким чином, щоб в обмежений інтервал часу реалізувати масові пасажиропотоки з різних напрямків. Це завдання можна ефективно вирішити з використанням принципів логістики.

Логістичні принципи організації пасажирських перевезень полягають у тому, щоб кількість одиниць рухомого складу, режим його роботи та маршрути руху гарантували безпеку, надійність та безпересадковість доставки пасажирів «від дверей до дверей» до необхідного часу. У сучасній науці розглядаються кілька категорій перевезень, яких можливе застосування логістичних технологій: робочі поїздки, нічні поїздки, поїздки, пов'язані з масовими заходами.

Транспортні підприємства зацікавлені у тому, щоб корисний результат своєї діяльності, зокрема перевезення пасажирів, сприяли створенню транспортної системи з меншими витратами. І тут зниження транспортних витрат за перевезення є чинником підвищення реального доходу. В умовах ринкової економіки для багатьох ТП виникає необхідність визначати такі варіанти організації перевезень на маршрутах, які призводили б до мінімальних витрат, максимальної продуктивності рухомого складу та водночас враховували необхідність перевезення пасажирів із заданою якістю.

Велике значення у роботі транспорту має час сполучення. Незважаючи на широкий розвиток мережі автобусних маршрутів, перевезення пасажирів автобусами у містах здійснюються із недостатньою швидкістю. Експлуатаційна швидкість внутрішньоміського автобусного транспорту за 1980-2023 роки практично не змінилася. В даний час територіальне зростання міст призводить до збільшення дальності пересування. Збільшення ж середньої дальності поїздки у містах за умов стабілізації, а великих містах і зниження експлуатаційної швидкості, призводить до зростання витрат часу пасажирів на пересування.

Рішення наведених вище завдань можливе за рахунок організації на міських автобусних маршрутах швидкісної транспортної системи, що включає визначення комбінованих форм і режимів сполучення, які мінімізували б непродуктивну транспортну роботу рухомого складу, не погіршуючи якість обслуговування пасажирів. Від її раціональної організації, що дозволяє в залежності від конкретних умов маршруту підвищити швидкість сполучення, скоротити витрати часу пасажирів на пересування, багато в чому залежить ступінь використання рухомого складу та рівень транспортного обслуговування населення.

З цих позицій аналіз раніше виконаних досліджень показав, що нині відсутня методологія, з допомогою якої залежно від конкретних особливостей маршрутів можна визначити: раціональні параметри організації комбінованих форм кореспонденцій з допомогою мінімізації непродуктивної транспортної роботи, скорочення витрат часу пасажирів на пересування; оцінки, що характеризують ефективність варіанта організації різних форм сполучення стосовно інших варіантів з погляду обраного критерію ефективності; норми часу та швидкості руху автобусів за різними перегонами маршруту в залежності від варіанту організації цього сполучення.

## **1.2 Аналіз та оцінка ефективності управління міським пасажирським транспортом м. Тернополя.**

Внаслідок безперервного зростання міст, збільшення рухливості населення та обсягу пасажирських перевезень, розширення транспортних та маршрутних мереж, збільшення кількості транспортних одиниць та інтенсивності руху на маршрутах, транспортні системи не в змозі забезпечити необхідний рівень ефективності та якості обслуговування пасажиропотоків. Транспортна логістична проблема з часом стає все гострішою, оскільки зростання потреб суспільства у великих містах при пересуванні пасажирів відбувається в умовах відносно стабільної інженерно-дорожньої мережі та практично незмінною застарілою технологією транспортно-технологічного обслуговування, тобто вона випереджає можливості зростання транспортно-логістичної системи.

Таким чином, проблеми ефективного розвитку транспортно – логістичних послуг у сучасних умовах є надзвичайно актуальними. У транспортній галузі реформи було проведено без належної участі та регулювання з боку держави, тому вона ще не повністю подолала кризовий стан. Щільність та чисельність міського пасажирського транспорту різко зросла і прийшла у явну невідповідність з можливостями сучасної існуючої системи організації та управління, нераціональністю маршрутів та провізної спроможності автобусів та таксі у м. Тернополі.

Тому слід визнати, що міські пасажирські перевезення, як соціально важлива галузь міського господарства мерії та області, повинні перебувати у сфері пильного та жорсткого державного контролю. При цьому головною проблемою органу управління як економічного регулятора та соціального гаранта залишається у розробці «Оптимального та якісного механізму узгодження інтересів як пасажирів, так і перевізників.

Розробка проектних рішень з автоматизації процесів управління пасажирськими перевезеннями має комплексно охоплювати всі види міського пасажирського транспорту та все коло проблем, включаючи оперативний

ситуаційний аналіз з коригуванням графіків руху, облік фактичних пасажиропотоків, інформаційний сервіс для пасажирів, електронну оплату проїзду, сполучення із системами керування транспортними потоками в реальних умовах експлуатації ДПТ у м. Тернополі.

У цих умовах доцільно впроваджувати базовий варіант системи, що дозволяє вирішувати першочергові завдання:

- 1) Контроль та управління перевезеннями;
- 2) Здатність розвитку та вдосконалення організаційною структурою;
- 3) Розробка економічної та нормативно - методичної бази управління ДПТ,

яка повинна відповідати наступним основним вимогам:

- можливість розширення – для моніторингу всіх видів громадського міського транспорту;
- подальшої інтеграції з електронною системою оплати проїзду (електронний абонемент);
- поєднання з системами управління дорожньою інфраструктурою та потоками руху транспортних засобів;
- використання підвищення сервісу обслуговування населення (оголошення зупинок, інформаційні табло на зупинках).

Ефективність впровадження систем автоматизації багато в чому залежить від цілеспрямованих та своєчасно проведених організаційно-економічних заходів, спрямованих на підготовку системи управління до роботи в нових умовах. Для досягнення цієї мети доцільно:

- розробити, затвердити та впровадити програму з конкретними заходами щодо їх реалізації, пов'язаними зі створенням та впровадженням даної системи на найближчі: 5 - 10 років (з визначенням по кожному заходу відповідальних виконавців, термінів виконання, очікуваних результатів, джерел фінансування робіт, моніторингу їх виконання) ;

- створити центральну депетчерську службу ( ЦДС) з оперативного управління роботою міського громадського пасажирського транспорту на яку покласти координацію робіт із створення системи та впровадження її

безпосередньо на підприємствах-перевізниках;

- вирішити питання аварійного зв'язку диспетчера ЦДЗ із водіями пасажирських транспортних засобів на лінії;

- реалізувати відповідний комплекс проблем з питань організації опорної вулично-дорожньої мережі магістральних маршрутів пасажирського транспорту з прив'язкою до них маршрутів, що забезпечують логістику пасажирів;

- розробити та впровадити механізм стимулювання та відповідальності всіх учасників системи міських пасажирських перевезень залежно від результатів роботи кожного підрозділу.

Питання фінансування розробки та впровадження автоматизованої системи диспетчерського управління пасажирськими перевезеннями є ключовими для її реалізації. Розрахунки показують, що 40% витрат можна віднести до вартості інформації, що становить інтерес для перевізників (і відповідно оплачуваної ними), а 60% - для використання в оперативне управління всією системою перевезень. Таким чином, не менше 60% видатків на розробку та впровадження автоматизованої системи необхідно фінансувати з бюджету міста. Без вирішення цього питання автоматизація управління пасажирськими перевезеннями для міста практично залишається нереалізованою.

### **1.3 Шляхи підвищення ефективності управління міським пасажирським транспортом.**

Міський пасажирський транспорт з позиції вирішення проблеми диспетчеризації управління відноситься до класу систем з просторово розподіленими об'єктами, що обмежують можливість використання їх дослідження традиційних математичних методів моделювання та оптимізації.

Все це вимагає розробки науково - обґрунтованої методики та сучасного математичного апарату, орієнтованого на реалізацію в рамках інтегрованих інформаційних комп'ютерних систем з активним включенням сервісних

компонентів, що забезпечують ефективний процес взаємодії транспортних засобів при прийнятті управлінських рішень на базі диспетчерських систем управління. Як показує вітчизняний та закордонний досвід, актуальним напрямом підвищення ефективності функціонування транспортних систем великих міст є автоматизація та оптимізація процесів планування та управління з використанням математичних методів та комп'ютерного моделювання.

Виняткова складність даної проблеми зумовлена багатofункціональним характером транспортних систем, децентралізацією планування та управління, динамічним та ймовірнісним характером досліджуваних процесів, активністю об'єкта управління, яка потребує врахування численних психологічних та соціально – економічних факторів.

Специфічною особливістю аналізованої актуальної проблеми є те, що дослідженнями різних аспектів функціонування транспортних систем незалежно один від одного займаються фахівці з управління організації, безпеки та регулювання дорожнього руху, планування вантажних та пасажирських перевезень, проектування доріг та транспортного містобудування. Це призводить до створення низки незалежних напрямів транспортної науки і транспортної галузі, які могли існувати лише доти, поки завдання різних функціональних підсистем могли вирішуватися незалежно. Таким чином, оптимальне вирішення будь-якого завдання планування та автоматизації транспортних процесів передбачає використання взаємозалежних факторів, що визначають характеристики функціонування транспортної системи загалом.

В результаті роз'єднаності та вузько спеціалізованої спрямованості досліджень досі відсутня єдина класифікація транспортних процесів за ознаками:

1. Ступеня важливості та необхідної терміновості вирішення відповідних завдань;
2. Відсутності методологічної єдності у підходах до вирішення навіть однотипних завдань, основі яких можна узагальнити досвід різних досліджень;
3. Використання різних критеріїв оцінки ефективності при управлінні

однаковими процесами, що робить отримання результатів важко порівнянними;

4. Інформаційною несумісністю розроблених моделей.

Крім того, є технологічний різнобій та дублювання експериментальних та теоретичних розробок.

Автоматизовані системи керування на міському пасажирському транспорті (ДПТ), що знову проєктуються і впроваджуються, в багатьох випадках працюють неефективно через недостатнє обґрунтування:

- 1) Вибір структури системи;
- 2) Вимог до інформації;
- 3) Технічного та програмного забезпечення.

В умовах впровадження автоматизованих систем управління моделювання може стати одним із способів порівняння альтернатив та вибору керуючих впливів на систему за її відхилення від нормального стану. Методи моделювання знаходять також широке застосування у традиційних схемах управління:

- 1) Для оптимізації параметрів функціонування системи;
- 2) Вибору оптимальних стратегій управління та планування;
- 3) Розробки розкладів;
- 4) Графіків руху транспортних об'єктів.

Однією з найважливіших умов підвищення якості задоволення потреб населення великих міст у перевізному процесі та покращення економічних показників роботи міського громадського пасажирського транспорту є підвищення ефективності оперативного диспетчерського управління рухом ДПТ. Це забезпечить найбільш повне використання потенційних можливостей мережі громадського пасажирського транспорту міста для надання транспортних послуг мешканцям міста.

Підвищення ефективності оперативного диспетчерського управління рухом міського громадського пасажирського транспорту (ГОПТ) на підставі підвищення рівня автоматизації та впровадження нових інформаційних технологій забезпечує розробку та впровадження в експлуатацію автоматизованої системи управління та контролю за рухами міського



пасажирського транспорту. Створення АСУ транспорту є не просто завданням автоматизації управління відповідної під системою транспортного комплексу.

Крім того, велике значення має застосування на транспорті сучасних супутникових систем, що включають інші прогресивні технології керування рухомими об'єктами, які активно застосовуються в системах керування рухом на різних транспортних магістралях великих закордонних міст. Динаміка розвитку та постійна зміна транспортної інфраструктури великих міст не дозволяє застосувати для проектування автоматизованих систем оперативного управління готових, апробованих в інших містах рішень. Аналіз багатокритеріального підходу згідно з раніше проведеними дослідженнями, концепції оцінки традиційної методології автоматизації керування на автотранспорті дозволяють стверджувати про необхідність принципово нових розробок щодо застосування прогресивних технологій керування різними рухомими одиницями. Це відповідає вимогам удосконалення транспортного обслуговування населення великих та великих міст, поширення засобів інформаційних, інтелектуальних, супутникових технологій керування у транспортних системах.

У зв'язку з цим, основу методології проектування даних систем становлять принципи інтелектуалізації під систем та ланок транспортного комплексу відповідно до загальної практики комп'ютеризації. Математичне моделювання, алгоритмічне та програмне забезпечення рекомендується для подальшої розробки функціональних завдань системи оперативного керування транспортом.

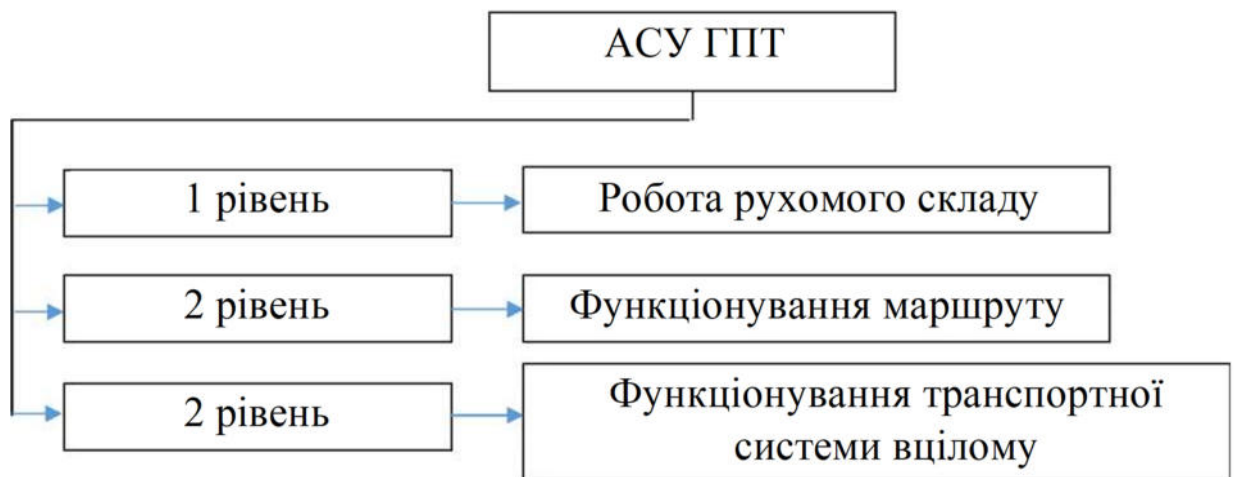
На наш погляд, побудова такої системи необхідно розпочинати зі створення мобільних пунктів спостереження за рухом громадського транспорту.

Такі пункти можуть мати всі функції спостереження за місцезнаходженням рухомих одиниць, пасажирів, станом маршрутів загалом. Це своєрідні макетні рухомі одиниці, які мають у своєму складі необхідну апаратуру для моніторингу стану транспортних засобів та комунікацій та реалізують функції накопичення даних за окремими маршрутами.

Мобільний пункт базується на автомобільному шосе та обладнується

необхідним обладнанням, склад якого може змінюватись в залежності від конкретних завдань та умов функціонування. Одним із важливих напрямків застосування мобільного пункту є підготовка вихідних даних для оптимізації маршрутної мережі міста та графіка руху транспортних засобів.

Загальний вигляд імітаційної моделі роботи АСУ ГПТ можна уявити в кілька рівнів.



Малюнок 1.2 – Функціонування транспортної системи в цілому

Кожен рівень такої системи повинен мати власну імітаційну модель. У цьому вхідна інформація моделі може бути вихідною інформацією з іншої моделі будь-якого рівня, тобто. передбачати зворотний зв'язок. Оскільки основною ланкою маршрутної транспортної системи є маршрут, що складається з транспортних засобів, можливо об'єднати перший і другий рівні в один, що характеризує роботу маршруту.

У моделі маршруту як вхідні параметри задаються номер транспортних засобів, що працюють на маршруті, графік випуску транспортних засобів, розклад руху на маршруті, можливий пасажиропотік, а також можливий стан транспортних комунікацій на маршруті. У процесі роботи транспортний засіб є носієм такої інформації:

- 1) технічний стан транспортного засобу;
- 2) його місцезнаходження;
- 3) швидкість;

- 4) час стоянки на зупинкових пунктах;
- 5) наповнення салону транспортного засобу.

Ці дані дають повну інформацію про режим руху, можливі причини відхилень, можливість коректування роботи транспортного засобу, на основі яких моделюється робота маршруту з можливим коректуванням розкладу руху транспортних засобів у реальних умовах експлуатації.

Моделі, що застосовуються на рівні керування транспортною системою, повинні враховувати можливості узгодження роботи різних маршрутів, аналізувати алгоритми розподілу транспортних засобів за маршрутами, перекидання транспортних засобів з маршруту на маршрут, ефективне використання резерву, загальну динаміку розподілу пасажиропотоків, загальний аналіз якості перевезень та функціонування транспортної системи в цілому.

Дані моделі можуть бути використані як алгоритмічне забезпечення автоматизованих систем управління та контролю роботи ГПТ. Як математичний апарат у даних моделях передбачається використовувати комплекс інтелектуальних технологій, який добре зарекомендував себе саме при застосуванні його в автоматизованих системах.

Розробка єдиної автоматизованої системи диспетчерського управління послугами міського пасажирського транспорту відповідно до теорії є проектування організаційної структури управління міським пасажирським транспортом виділено три підсистеми:



Малюнок 1.3 – Структура управління ГПТ

Які забезпечують нормальне функціонування системи загалом, вирішуючи специфічні кожної з підсистем завдання й загальні завдання системи загалом.

Між цими підсистемами виникають та формуються транспортні та інформаційні потоки. Що стосується організації (ДПТ) - це означає, що система управління має адекватно реагувати на різноманітні ситуації, що виникають при функціонуванні системи транспортного обслуговування мешканців міста та пов'язані із взаємодією всіх підсистем. З цією метою розроблено ситуаційну модель транспортного обслуговування населення міста.

В основі запропонованого нами алгоритму лежить методика, що дозволяє не задаватися окремо пасажиромісткістю автобусів, їх числом та інтервалами прямування, а раціоналізувати одночасно комплекс параметрів:

- 1) пасажирів місткість;
- 2) інтервал прямування.

Такий підхід дозволяє повніше врахувати економічні інтереси перевізника і дозволяє системі управління вибрати тип і число автобусів, за яких буде забезпечено мінімум витрат на перевезення пасажирів за умови виконання нормативів якості транспортного обслуговування.

#### **1.4 Висновки та постановка завдань на кваліфікаційну роботу**

Метою кваліфікаційної роботи магістра є оптимізація міських автобусних перевезень шляхом удосконалення існуючої організації перевезень пасажирів на міському автобусному маршруті, підвищення якості транспортного обслуговування населення, підвищення попиту пасажирів на автобусні перевезення, збільшення техніко- економічних показників роботи громадського транспорту м. Тернополя.

Відповідно до цього основними завданнями дослідження є:

- аналіз існуючого стану внутрішньоміських автобусних перевезень, а також організаційно-технологічного процесу розроблення плану маршрутних перевезень;
- визначення факторів та умов, що дозволяють суттєво покращити ефективність роботи рухомого складу на лінії;

- розробка основ та економічних аспектів організації перевезень на маршруті за рахунок запропонованих заходів, нормування швидкостей та часу руху автобусів з перегонів маршруту;

- аналіз результатів використання розроблених пропозицій та їх економічної ефективності;

- прогнозування попиту та максимального задоволення потреб на послуги міського пасажирського транспорту засновані на планах розвитку та забудови;

- підвищення якості транспортних послуг, що надаються, шляхом впровадження нових передових технологій перевезень пасажирів та вантажів, підвищенням комфортності пасажирських перевезень шляхом зміни (підвищення) рівня нормативно-технічних вимог до їх здійснення.

В предмет дослідження входять організація та планування роботи внутрішньоміського пасажирського транспорту на основі визначення раціональних форм та режимів автобусного сполучення на міських маршрутах, оцінка ефективності їх застосування при скороченні непродуктивної транспортної роботи, витрат часу пасажирів на пересування, вдосконалення оплати за проїзд та зниження собівартості перевезень.

Методологічною основою кваліфікаційної роботи магістра є дослідження проблем організації, планування та економіки автотранспортного підприємства, концептуальні підходи щодо оптимізації транспортних систем.

## 2. ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1. Загальна характеристика транспортної системи Тернопільської області, організація та управління комунальними підприємствами громадського автомобільного транспорту

В Тернопільській області знаходимо різноманітні види транспорту, такі як залізничний, автомобільний, річковий, трубопровідний і авіаційний.

Формування транспортної системи обласного рівня на Тернопільщині обумовлено кількома ключовими факторами:

Економіко-географічне положення області вигідне, оскільки вона межує з Львівською, Рівненською, Хмельницькою, Чернівецькою та Івано-Франківською областями, а також знаходиться близько до кордону з Європою.

Природно-кліматичні та орографічні умови на Тернопільщині сприяють транспортному будівництву, оскільки більша частина області – це рівнинна територія, з винятком Кременецьких гір на півночі.

Розвиток господарства регіону визначає роль транспорту в перевезенні сировини, матеріалів, готової продукції та трудових ресурсів.

Проходження міжнародних транспортних магістралей через область та наявність розвиненої транспортної мережі прилеглих територій сприяють транспортній інтеграції.

Існування необхідної інфраструктури, такої як транспортна, складська і зв'язку, а також електропередачі.

Тяжіння до існуючих або перспективних центрів ділового співробітництва, зокрема близькість до міста Тернопіль та інших великих міст.

Залізничний транспорт, який використовується як у внутрішніх, так і в міжнародних зв'язках, є найбільш надійним та енергоефективним видом транспорту. У Тернопільській області залізничний комплекс включає 14 підприємств, таких як локомотивне депо Тернопіль, пасажирське вагонне депо Тернопіль і вагонне депо Тернопіль. Ці підприємства, що належать до Львівської

залізниці, забезпечують обслуговування та ремонт різних залізничних транспортних засобів. Усього на території області розташовані 43 станції та 43 зали очікування пасажирів.

Автомобільний транспорт є категорією транспорту, яка здійснює перевезення вантажів та пасажирів за допомогою автомобілів по дорогах, що не мають рейок. Загальна протяжність автомобільних шляхів в Тернопільській області становить 5,6 тисяч кілометрів (на 2005 рік), при цьому 5,1 тисяч кілометрів складають дороги із твердим покриттям. На кожну тисячу квадратних кілометрів території припадає в середньому 405 кілометрів автомобільних шляхів, включаючи 358 кілометрів з твердим покриттям (в порівнянні із середніми показниками для всієї України - 270 і 247 км відповідно).

Розподіл доріг за значенням показує, що 25% (1394 км) становлять державні дороги, тоді як решта 75% (4152 км) є місцевими; за видами покриття: асфальтобетонні - 25% від загальної протяжності (1371 км), чорне шосе - 43% (2373 км), білощебневе шосе - 25% (1385 км), бруківка - 1% (78 км), ґрунтові - 6% (339 км).

Серед усіх областей України Тернопільська займає 20-е місце за протяжністю доріг з чорним покриттям та 1-е місце за наявністю доріг з твердим покриттям на 1000 м.кв. території. Отже, можна визначити, що область має дуже густу мережу автошляхів. Найважливіші автомагістралі перетинають область з півночі на південь (Дубно - Кременець - Тернопіль - Заліщики - Чернівці) і з заходу на схід (Львів - Зборів - Тернопіль - Підволочиськ - Хмельницький). Важливі також автомобільні дороги Тернопіль - Бучач - Івано-Франківськ та Тернопіль - Чортків - Кам'янець-Подільський, які забезпечують міжобласні та внутрішньообласні зв'язки. Крім того, перевезення в межах області здійснюються автомобільними дорогами обласного значення. Найважливіші з них включають Тернопіль - Бережани, Тернопіль - Гусятин, Галич - Підгайці - Терєбовля - Тернопіль; Тернопіль - Кременець, Тернопіль - Залізці - Почаїв тощо. Автомагістралі міжнародного значення перетинають область з заходу на схід і з півночі на південь. Автомагістраль Гданськ-Одеса з'єднує Польщу з

Румунією, Брест-Кишинів - головний коридор північно-південного напрямку до балканських країн і Середземномор'я, а автомагістраль Луганськ-Львів, Київ-Ужгород з'єднують східні кордони і центр України з Польщею, Словаччиною і Угорщиною. Відстань від Тернополя до найближчих європейських країн становить 220-250 км. Через територію області проходять автошляхи: європейського значення (Е50), міжнародні (М12, М19), національні (Н02, Н18 та ін.), регіональні ( Р05, Р24, Р25, Р26, Р32). Автомобільний транспорт в області використовується для перевезення понад 130,1 тисяч автомобілів, із яких 68% є вантажними.

Мережа автобусних маршрутів прокладена в усіх кінцях області, і на них курсують понад 2,5 тисячі автобусів і мікроавтобусів. В місті Тернопіль працює міський електротранспорт, включаючи тролейбуси. Загальна довжина тролейбусних маршрутів сягає 70 кілометрів. Тільки за 2001 рік тролейбусами було перевезено понад 36 мільйонів пасажирів. Станом на грудень 2011 року в Тернополі функціонує 9 тролейбусних маршрутів (з них 2 працюють у "години-пік"). Середньоденно обслуговується близько 50 тролейбусів, використовуючи транспорт від виробників, таких як Skoda, ЮМЗ та ЛАЗ. Також діє тролейбусна лінія, що з'єднує Тернопіль із передмістям - Великою Березовицею.

Німецька компанія "Дорньєр Інтернешнл" розробила нову систему транспортної мережі з метою поліпшення системи перевезення для мешканців Тернополя. Експерти провели комплексне дослідження потоків пасажирського транспорту у місті, врахувавши численні пропозиції місцевих фахівців та мешканців. Концепцію нової мережі громадського транспорту обговорили та схвалили під час громадських слухань.

Експерти разом із працівниками ТНТУ вдосконалили існуючу маршрутну мережу, вносячи зміни під час придбання нових автобусів та враховуючи думки Тернополян. Наприклад, було узято до уваги пропозиції щодо безпересадкового з'єднання різних районів міста із лікарнями та соціальними установами, особливо з урахуванням побажань літніх мешканців щодо зручного



транспортного сполучення з лікарнями №2 та №3.

Основний акцент робиться на використанні великих та середніх низькопідлогових автобусів, які недавно були придбані для Тернополя. Приватні перевізники, які виграли конкурс, також зобов'язалися оновити свій транспорт, включаючи нові низькопідлогові автобуси або транспорт із спеціальною платформою для інвалідів, а також обладнання веб-камерами. Невиконання цих умов може призвести до дострокового розірвання договору з Тернопільською міською радою. Місто Тернопіль поетапно відмовляється від застарілих "маршруток" на користь сучасних комфортабельних автобусів.

## 2.2 Характеристика та аналіз існуючої організації перевезень

Перелік маршрутів громадського пасажирського транспорту наведено у таблиця 2.1 і 2.2. Вони складають мережу громадського пасажирського транспо

Таблиця 2.1 – Перелік автобусних маршрутів м. Тернополя

№	Початкова зупинка маршруту	Середина маршруту/ Найбільша проміжна зупинка	Кінцева зупинка маршруту	Час руху (Рекомендований)	Інтервал руху (Рекомендований)	Рекомендована кількість ТЗ	Примітки, зауваження до автобусного маршруту
1	Вулиця Карпенка	Центр	Вулиця Лесі Українки	Скасований внаслідок введення майже однакового маршруту №1А.			
1А (Комуніальний автобусний маршрут)	Вулиця Володимира Винниченка	Центр	Вулиця Слівенська	06:12 — 21:30 (В робочі дні), 06:52 — 20:34 (У вихідні).	11 хвилин — в робочі дні, 15 хвилин — у вихідні.	6 — в робочі дні, 4 — у вихідні.	В святкові та поминальні дні курсує до кладовища в селі <a href="#">Підгородне</a> .

2	Вулиця Миру	Вулиця Бродівська	Село Біла (Меблева фабрика)	07:35 — 10:00	80 хвилин.	1	З 24 лютого 2022 року припинив роботу.
3	Вулиця Миру	Центр	Міська лікарня №2	07:14 — 19:40	35 - 70 хвилин.	2	З 16 листопада 2022 до 20 вересня 2023 року не працював. З 21 вересня 2023 працює лише в робочі дні.
4 (Комуніальний автобусний маршрут)	Вулиця Новий Світ	Вулиця Київська	Вулиця Лесі Українки	06:05 — 19:36	32 хвилини	2	З 25 травня 2020 року — переданий в склад комунального підприємства «Тернопільелектротранс». З 25 травня 2020 року курсує через вулицю Київську, Лесі Українки, Залізничний вокзал до вулиці Новий Світ лише в пікові години. З липня 2020 року в позапіковий час автобуси з даного маршруту працюють на автобусному маршруті №6, змінюючи автобуси, що курсують цим самим маршрутом на постійній основі.
5	Вулиця Володимирівська Лучаковського	Центральний ринок	Селище міського типу <a href="#">Велика Березовиця</a>	06:33 - 20:13	100 хвилин.	1	У вечірній час дані автобусні маршрути виконують рейси через Центр, вулиці Острозького, Шептицького і Торговиця, далі — за маршрутом. В робочі дні автобусний
5А	Вулиця Володимирівська	Центральний ринок	Село Острів	05:54 — 22:06	25 хвилин.	4	

	Луцаковського						маршрут №5А виконує перевезення дітей до Острівського дитячого садка.
6 (Комуніальний автобусний маршрут)	Вулиця Новий світ	Залізничний вокзал	Автовокзал	06:11 — 21:39	30 хвилин.	2	З 25 травня 2020 року — переданий в склад комунального підприємства «Тернопільелектротранс». З липня 2020 року в позапіковий період автобуси роблять перерву, їх замінюють автобуси з маршруту №4.
6А (Комуніальний автобусний маршрут)	Вулиця Новий Світ	Новий ринок	Автовокзал	06:11 — 19:02	62 хвилини.	1	З 25 травня 2020 року — переданий в склад комунального підприємства «Тернопільелектротранс». Курсує в дві зміни. Друга зміна розпочинається біля Автовокзалу. Виконує рейси до Нового ринку орієнтовно до 16:16.
7	Обласна дитяча лікарня	Новий ринок	Автовокзал	З 25 травня 2020 року — скасований внаслідок продовження автобусного маршруту №12 до Міської лікарні №2.			
8	Село <a href="#">Біла</a>	Залізничний вокзал	<a href="#">Містечко Шляховиків</a>	05:52 — 22:56 (В робочі дні), 06:12 — 22:39 (У вихідні)	12 хвилин — в робочі дні, 19 хвилин — у вихідні.	8 — в робочі дні, 5 — у вихідні.	Від літа 2023 року обслуговується низькопідлоговим і автобусами.
8А	Вулиця Карпенка	Ринок	Селище міського типу <a href="#">Велик</a>	Скасований автобусний маршрут.			

			<a href="#">а Березовиця (Острівські новобудови )</a>				
9 (Комунальний автобусний маршрут)	Вулиця Новий Світ	Вулиця Миру	Автовокзал	06:10 — 18:12.	52 хвилини.	1	Курсує в години-пік і лише в робочі дні. З 25 травня 2020 року — в складі комунального підприємства «Тернопільелектротранс».
10	Вулиця Бродівська	Село Біла	Вулиця Лесі Українки	З жовтня 2018 року — скасований внаслідок збитковості, яка була спричинена продовженням тролейбусного маршруту №7 через вулицю Бродівську до Центрального ринку.			
11	Вулиця Олександра Довженка	Вулиця Лесі Українки	Обласна психоневрологічна лікарня	06:15 — 21:30 (В робочі дні), 06:30 — 20:50 (У вихідні)	14 хвилин — в робочі дні, 19 хвилин — у вихідні.	5 — в робочі дні, 3 — у вихідні.	В святкові та поминальні дні курсує до кладовища в селі <a href="#">Підгородне</a> .
12	Вулиця Миколи Карпенка	Центральний ринок	Обласна дитяча лікарня	06:40 — 19:02	10 хвилин.	8	З 25 травня 2020 року даний автобусний маршрут продовжено до Міської лікарні №2 та обласної дитячої лікарні, замінивши скасований автобусний маршрут №7.
13	Вулиця Василя Симоненка	Готель «Тернопіль»	Автовокзал	06:00 — 22:55 (В робочі дні), 06:00 — 22:08 (У вихідні)	7 хвилин — в робочі дні, 9 хвилин — у вихідні.	9 — в робочі дні, 7 — у вихідні.	Після 17:00 автобусний маршрут курсує через Філармонію, рейси до ринку та автовокзалу не виконуються.

14	Автовокзал	Вулиця Василя Симоненка	Вулиця Лесі Українки	06:20 — 22:05 (В робочі дні), 06:30 — 21:30 (У вихідні).	8-9 хвилин.	8	
15	Вулиця Золотогірська	Проспект Злуки	Проспект Степана Бандери	06:20 — 22:20 (В робочі дні), 06:20 — 21:45 (У вихідні).	7 хвилин — в робочі дні, 14 хвилин — у вихідні.	10 — в робочі дні, 5 — у вихідні.	З 25 травня 2020 року даний автобусний маршрут продовжено до вулиці Золотогірська.
16	Вулиця Київська	Центр (Кооперативний коледж)	Вулиця Володимир а Винниченка	06:26 — 23:26	8 хвилин.	9	Від осені 2023 року обслуговується низькопідлоговим и автобусами.
17	Село <a href="#">Кутківці</a>	Центр	Автовокзал	06:45 — 21:15	45 хвилин.	1	З виконанням ранкових рейсів через вулицю Миру. Біля Автовокзалу зупиняється орієнтовно до 17:10.
18	ТРЦ «Подільняни»	Вулиця Київська	Містечко Шляховиків	05:50 — 22:55	12 хвилин – в робочі дні, 15 хвилин – у вихідні.	10 – в робочі дні, 8 – у вихідні.	З виконанням рейсів до заводу «Будіндустрія» у селищі <a href="#">Велика Березовиця</a> .
19	ТРЦ «Подільняни»	Готель «Тернопіль»	Вулиця Володимир а Винниченка	06:33 — 22:52 (В робочі дні), 06:41 - 22:44 (У вихідні).	10-11 хвилин — в робочі дні, 17 хвилин — у вихідні.	8 — в робочі дні, 5 — у вихідні.	З 14 грудня 2019 року почав курсувати до міської лікарні №3 через вулиці Винниченка, Будного, Лучаковського. Від осені 2023 року частково обслуговується низькопідлоговим и автобусами.

20 (Комунальний автобусний маршрут)	Вулиця Київська	Залізничний вокзал	Автовокзал	06:21 — 20:13	8 хвилин.	7	3 16 травня 2022 року — переданий в склад комунального підприємства «Міськавтотранс».
20А (Комунальний автобусний маршрут)	Вулиця Київська	Новий ринок	Автовокзал	06:47 — 18:37	64 хвилини.	1	3 20 травня 2020 року відновив свою роботу із виконанням рейсів через Новий ринок до Автовокзалу. Виконує рейси до Цегельного провулку орієнтовно до 15:19. 3 16 травня 2022 року — переданий в склад комунального підприємства «Міськавтотранс».
21 (Комунальний автобусний маршрут)	Вулиця Лесі Українки	Міська поліклініка №2	ТРЦ «Подільнян»	06:40 — 20:10	18 хвилин.	4	20 та 21 травня 2020 року розпочав курсувати як спецрейсовий комунальний автобусний маршрут у зв'язку з карантинними вимогами, з 22 травня 2020 року курсує в звичному режимі руху з доступом для всіх категорій громадян. 3 22 жовтня 2020 року заїжджає до міської поліклініки №2 по вулиці Сахарова.
22	ТРЦ «Подільнян»	Залізничний вокзал	Автовокзал	05:56 — 21:37	7-15 хвилин.	5	

22А	ТРЦ «Подільяни»	Новий ринок	Автовокзал	06:20 — 17:15	68 хвилин.	1	Повністю дублюється автобусним маршрутом №22 — рейси до нового ринку виконуються рідко.
23 (Комуніальний автобусний маршрут)	Село <a href="#">Про нятин</a>	Центр (Церква)	Автовокзал	06:15 — 21:10	30 хвилин.	2	З 25 травня 2020 року — переданий в склад комунального підприємства «Тернопільелектротранс».
24	Вулиця Руська	Вулиця Текстильна	Вулиця Василя Симоненка	З IV чверті 2017 року — скасований внаслідок своєї збитковості через початок проходження тролейбусного маршруту №3 вулицею Текстильною.			
25	Вулиця Золотогірська	Центр	Вулиця Лесі Українки	З 25 травня 2020 року — скасований внаслідок продовження автобусного маршруту №15 до вулиці Золотогірська.			
26	Вулиця Володимира Лучаковського	Ринок	БГ «Епіцентр»	З 25 травня 2020 року — скасований внаслідок введення нового автобусного маршруту №21 через БГ «Епіцентр» та скасування автобусного маршруту №28.			
27	Обласна психоневрологічна лікарня	Центр	Вулиця Василя Симоненка	06:15 — 22:21 (В робочі дні), 06:34 — 22:21 (У вихідні).	14 хвилин — в робочі дні, 21 хвилина — у вихідні.	6 - в робочі дні, 4 - у вихідні.	В святкові та поминальні дні курсує до кладовища в селі <a href="#">Підгороднє</a> . З виконанням рейсів за маршрутом №33 до Обласного геріатричного будинку-інтернату в селі <a href="#">Петриків</a> . Від літа 2023 року обслуговується низькопідлоговим и автобусами.

28	Вулиця Володимира Лучаковського	Автовокзал	Новий ринок	З 25 травня 2020 року — скасований внаслідок продовження автобусного маршруту №29 до вулиці Лучаковського.			
28А	Вулиця Володимира Лучаковського	Залізничний вокзал	БГ «Епіцентр»	З червня 2023 року — скасований внаслідок запуску тепер вже недіючих автобусних маршрутів №21 (зі сполученням "Вулиця Коновальця — Новий ринок"), №26 та №28.			
29 (Комуніальний автобусний маршрут)	Вулиця Михайла Вербицького	Автовокзал	Вулиця Володимир Луцаковського	06:20 — 20:06	13-14 хвилин.	6	З 25 травня 2020 року до даного автобусного маршруту було приєднано ділянку автобусного маршруту №28 — тепер він курсує з Східного мікрорайону до вулиці Лучаковського через Автовокзал. З 25 травня 2020 року — переданий в склад комунального підприємства «Тернопільелектротранс».
30	Обласна психоневрологічна лікарня	Вулиця Київська	Вулиця Академіка Корольова	З 25 травня 2020 року — скасований, можливо, через введення нового комунального автобусного маршруту №21 та зміну комунального автобусного маршруту №35.			
31 (Комуніальний автобусний маршрут)	Містечко Шляховиків (Велика Березовиця)	Центр (Кооперативний коледж)	Міська лікарня №3	06:18 – 21:36	45 хвилин.	2	З 16 грудня 2019 року — до міської лікарні №3 курсує вулицями <a href="#">Дружби</a> , <a href="#">Миру</a> , <a href="#">Карпенка</a> , Будного, Тролейбусною. З 25 травня 2020 року — переданий в склад комунального підприємства



							«Тернопільелектротранс».
32 (Комуніальний автобусний маршрут)	Вулиця Гетьмана Івана Мазепи	Дачі села <a href="#">Довжанка</a>	Міське кладовище	10:40 – 18:37	60 хвилин.	1	У зимовий період курсує лише у вихідні та у поминальні дні. З квітня до грудня курсує щоденно за рахунок переходу автобуса з маршруту №1А або виїзду резервного автобуса з депо. З 28 травня 2020 року — відновлений та переданий в склад комунального підприємства «Тернопільелектротранс».
33	Видавництво «Збруч»	Вулиця Володимирівська Луцаковського	Обласний геріатричний будинок-інтернат (Село <a href="#">Петрівки</a> )	07:00 — 19:50	60 хвилин.	1 (Сезонний автобусний маршрут)	Курсує із виконанням рейсів до садівничих товариств «Ветеран» та інших щороку з 15 квітня до 15 жовтня.
34	Міська лікарня №2	Вулиця Київська	Село Біла (Новобудови)	З 25 травня 2020 року — скасований через введення нового комунального автобусного маршруту №21 та зміну такого ж комунального автобусного маршруту №35 та автобусного маршруту №36.			
35 (Комуніальний автобусний маршрут)	Вулиця Володимирівська Винницька	Міська лікарня №2	ТРЦ «Подільняни»	06:07 — 20:56 (В робочі дні), 06:33 – 20:51 (У вихідні).	16 хвилин.	5	З 28 травня 2020 року курсує вулицями Купчинського, Корольова, Стуса, далі — за маршрутом.
36	Автовокзал	Вулиця Євгена Коновальця	Міська лікарня №2	06:23 — 19:43	30 хвилин.	2	З 25 травня 2020 року курсує з автовокзалу до міської лікарні №2 із заїздом на

							вулицю Євгена Коновальця.
37 (Комун альний автобу сний маршр ут)	Овочевий ринок	Автовокзал	Масив «Східний»	06:55 — 17:40	60 хвилин.	1	Відкрито 31 грудня 2020 року у складі комунального підприємства «Тернопільелектротранс».
38 (Комун альний автобу сний маршр ут)	Кооперат ивний коледж	Вулиця Київська	Вулиця Лесі Українки	06:20 — 20:30	11 хвилин.	5	Відкрито у тестовому режимі 11 березня 2022 року. З 8 вересня 2022 року курсує до мікрорайону « <a href="#">Північний</a> » до 10:00 та після 16:00.
85	Село <a href="#">Гаї-Шевченківські</a>	ТРЦ «Подільнянський»	Автовокзал	07:00 — 21:00	90 хвилин.	1	Маршрут приватного перевізника.

Таблиця 2.2 – Перелік тролейбусних маршрутів м. Тернополя

Перелік тролейбусних маршрутів в місті <a href="#">Тернопіль</a>			
№	Напрямок руху	Примітки	Кількість випусків
1	<a href="#">Вул. Торговиця</a> , вул. Острозького, вул. Пирогова, вул. Гоголя, <a href="#">просп. Степана Бандери</a> , вул. Слівенська, <a href="#">вул. Лесі Українки</a> , вул. Протасевича, <a href="#">вул. Довженка</a> , вул. Лесі Українки, вул. Слівенська, <a href="#">просп. Степана Бандери</a> , <a href="#">вул. Руська</a> , вул. Шептицького		Будні та вихідні: 2
2	<a href="#">Вул. Тролейбусна</a> , <a href="#">вул. Бережанська</a> , вул. Гетьмана Мазепи, вул. Руська, просп. Степана Бандери, вул. Протасевича, <a href="#">вул. Лесі Українки</a> , вул. Слівенська, просп. Степана Бандери, вул. Руська, вул. Гетьмана Мазепи, <a href="#">вул. Бережанська</a>		Будні: 8, вихідні: 4
3	<a href="#">Вул. Карпенка</a> , вул. Миру, вул. Дружби, вул. Старий Поділ, <a href="#">вул. Торговиця</a> , <a href="#">вул. Князя Острозького</a> , вул. Пирогова, вул. Гоголя, вул. Богдана Хмельницького, вул. Збарзька, <a href="#">просп. Злуки</a> , <a href="#">вул. Тарнавського</a> ,	До 08:29 та після 17:01 їде прямо по вул. Руській та попри <a href="#">філармонію</a> (вул. Князя Острозького)	Будні та вихідні: 1

	вул. Володимира Великого, вул. Леся Курбаса, <b>ТРЦ «Подільня»</b> , вул. Текстильна, вул. Збаразька, вул. Богдана Хмельницького, вул. Руська, вул. Князя Острозького, вул. Шептицького, <b>вул. Торговиця</b> , вул. Старий Поділ, вул. Гетьмана Мазепи, вул. Кривоноса, вул. Винниченка		
3	<b>Вул. Миру</b> , вул. Дружби, <b>вул. Руська</b> , <b>вул. Князя Острозького</b> , <b>вул. Пирогова</b> , вул. Гоголя, вул. Богдана Хмельницького, вул. Збаразька, вул. Текстильна, <b>Авторемзавод</b> , вул. Текстильна, вул. Збаразька, вул. Богдана Хмельницького, вул. Руська, вул. Гетьмана Мазепи, вул. Кривоноса	У більшості відтворений у 2016 році, коли його відкрили від вул. Карпенка до ТРЦ «Подільня»	З листопада 2015 року до серпня 2016 року прямував через Східний мікрорайон.
4	<b>Вул. Лесі Українки</b> , вул. Слівенська, просп. Степана Бандери, вул. Руська, вул. Князя Острозького, вул. Шептицького, вул. Торговиця, <b>Центральний ринок</b> , вул. Торговиця, вул. Князя Острозького, вул. Пирогова, вул. Гоголя, вул. Богдана Хмельницького, вул. Збаразька, <b>просп. Злуки</b> , вул. 15 Квітня, вул. Протасевича	Після 17:00 прямує тільки до філармонії (вул. Князя Острозького)	Скасовано з серпня 2018 року через об'єднання ділянок тролейбусних маршрутів № 4 і № 7 та його збитковість.
5	<b>Вул. Миру</b> , вул. Дружби, вул. Руська, вул. Князя Острозького, вул. Пирогова, вул. Гоголя, вул. Богдана Хмельницького, вул. Збаразька, просп. Злуки, вул. Тарнавського, <b>вул. Київська</b> , вул. 15 Квітня, вул. Протасевича, <b>вул. Лесі Українки</b> , вул. Слівенська, просп. Степана Бандери, вул. Руська, вул. Гетьмана Мазепи, вул. Кривоноса	Через центр в обидві сторони.	Будні та вихідні: 4
6	« <b>Авторемзавод</b> », вул. Текстильна, просп. Злуки, вул. Тарнавського, вул. Київська, вул. 15 Квітня, вул. Протасевича, <b>вул. Лесі Українки</b> , просп. Степана Бандери, вул. 15 Квітня, вул. Тарнавського, просп. Злуки, вул. Текстильна	Мав статус спецрейсу. Працював лише в будні. Виконувався лише 1 рейс зранку 1 машиною з маршруту № 5.	Скасований з червня 2020 року.
7	<b>Вул. Лесі Українки</b> , вул. Слівенська, просп. Степана Бандери, вул. 15 Квітня, просп. Злуки, вул. Промислова ( <b>ТЦ «Епіцентр»</b> ), вул. Лукіяновича, вул. Бродівська, вул. Богдана Хмельницького, вул. Руська, вул. Шептицького, вул. Торговиця, <b>Центральний ринок</b> , вул. Князя Острозького, вул. Пирогова, вул. Богдана Хмельницького, вул.		Будні: 4

	Бродівська, вул. Лукіяновича, вул. Промислова (ТЦ «Епіцентр»), просп. Злуки, вул. 15 Квітня, вул. Протасевича		
8	<b>Вул. Леся Курбаса</b> , вул. Морозенка, вул. Симоненка, вул. Тарнавського, просп. Злуки, вул. Збаразька, вул. Богдана Хмельницького, вул. Руська, вул. Князя Острозького, вул. Шептицького, вул. Торговиця, <b>Центральний ринок</b> , вул. Торговиця, вул. Микулинецька, <b>Газопровід</b> , вул. Микулинецька, вул. Князя Острозького, вул. Пирогова, вул. Гоголя, вул. Богдана Хмельницького, вул. Збаразька, просп. Злуки, вул. Тарнавського, вул. Володимир Великого		Будні: 4, вихідні: 2
8А	<b>Вул. Карпенка</b> , вул. Дружби, вул. Старий Поділ, <b>Вул. Торговиця</b> , вул. Микулинецька, <b>Газопровід</b> , вул. Микулинецька, <b>вул. Торговиця</b> , вул. Старий Поділ, вул. Гетьмана Мазеши, вул. Кривоноса, вул. Винниченка	Через Центральний ринок в обидві сторони	
9	<b>Вул. Сахарова</b> , вул. Купчинського, просп. Злуки, вул. Збаразька, вул. Богдана Хмельницького, вул. Руська, вул. Князя Острозького, вул. Шептицького, вул. Торговиця, <b>Центральний ринок</b> , <b>вул. Торговиця</b> , вул. Князя Острозького, вул. Пирогова, вул. Гоголя, вул. Богдана Хмельницького, вул. Збаразька, просп. Злуки, вул. Тарнавського, вул. Київська, вул. Стуса, вул. Корольова		Будні та вихідні: 4
10	<b>Вул. Замкова</b> , вул. Руська, просп. Степана Бандери, вул. 15 Квітня, <b>вул. Київська</b> , вул. Тарнавського, просп. Злуки, вул. Збаразька, вул. Крушельницької		Будні: 8, вихідні: 4
11	<b>Вул. Тролейбусна</b> , вул. Лучаківського, вул. Бережанська, вул. Гетьмана Мазеши, вул. Руська, просп. Степана Бандери, вул. Слівенська, <b>вул. Лесі Українки</b> , вул. Протасевича, вул. 15 Квітня, <b>вул. Київська</b> , вул. Тарнавського, просп. Злуки, вул. Збаразька, вул. Богдана Хмельницького, вул. Руська, вул. Гетьмана Мазеши, вул. Бережанська		Будні: 10, вихідні: 8
12	<b>Центральний ринок</b> , <b>вул. Торговиця</b> , вул. Князя Острозького, вул. Пирогова, вул. Гоголя, просп. Степана Бандери, вул. Протасевича, <b>вул. Лесі Українки</b> , вул. Слівенська, просп. Степана Бандери, вул.		

	Руська, вул. Князя Острозького, вул. Шептицького, вул. Торговиця		
13	<b>Центральний ринок</b> , вул. Торговиця, вул. Князя Острозького, вул. Шептицького, <a href="#">Вул. Торговиця</a> , вул. Старий Поділ, вул. Гетьмана Мазепи, <a href="#">вул. Бережанська</a> , вул. <b>Тролейбусна</b> , <a href="#">вул. Бережанська</a> , вул. Гетьмана Мазепи, вул. Старий Поділ, вул. Торговиця		
14	<b>Вул. Карпенка</b> , Вул. Миру, вул. Дружби, <a href="#">вул. Руська</a> , <a href="#">вул. Князя Острозького</a> , <a href="#">вул. Пирогова</a> , вул. Гоголя, вул. Богдана Хмельницького, вул. Збаразька, просп. Злуки, вул. Тарнавського, <b>вул. Київська</b> , вул. 15 Квітня, вул. Протасевича, <a href="#">вул. Лесі Українки</a> , вул. Слівенська, просп. Степана Бандери, вул. Руська, вул. Гетьмана Мазепи, вул. Кривоноса	Подібний до сучасного тролейбусного маршруту №5.	
15	<a href="#">Вул. Миру</a> , вул. Дружби, вул. Старий Поділ, вул. Торговиця, <a href="#">вул. Князя Острозького</a> , <a href="#">вул. Пирогова</a> , вул. Гоголя, вул. Богдана Хмельницького, вул. Збаразька, <a href="#">просп. Злуки</a> , <a href="#">вул. Тарнавського</a> , <b>вул. Володимира Великого</b> (розворот на перехресті з вул. Симоненка), вул. Тарнавського, просп. Злуки, вул. Збаразька, вул. Крушельницької, вул. Замкова, <a href="#">вул. Руська</a> , <a href="#">вул. Гетьмана Мазепи</a> , <a href="#">вул. Максима Кривоноса</a>		

Графічно покриття тролейбусними маршрутами території м. Тернополя зображено на рис. 2.1.



Малюнок 2.1 – Покриття тролейбусними маршрутами території м. Тернополя

Загалом у пасажирських перевезеннях беруть участь 10 перевізників різної форми власності, перелік яких наведено нижче. Щодня на лінію випускаються десятки одиниць рухомого складу. Міські пасажирські перевезення здійснюються автобусами середньої, великої місткості, що належать АТП.

Перелік перевізників м. Тернополя та відповідні маршрути.

**ПАТ «Тернопільське АТП-16127»:**

№22 «ТРЦ «Подільяни» – автовокзал»,

№22А «ТРЦ «Подільяни» – новий ринок – автовокзал».

**ТОВ «Терн Транс Сервіс»:**

№2 «Вул. Миру – вул. Бродівська»,

№8 «С. Біла – містечко шляховиків».

**ТОВ «Назар-Транс»:**

№27 «Обласна психоневрологічна лікарня – вул. Симоненка»,

№33 «Видавництво «Збруч» – обласний геріатричний будинок-інтернат».

**ПП «Терновояж»:**

№14 «Автовокзал – вул. Симоненка – вул. Л. Українки».

**ФОП Іван Задорожний:**

№20 «Вул. Київська – автовокзал»,

№20А «Вул. Київська – новий ринок – автовокзал».

**ТОВ «Менс-Авто»:**

№3 «Вул. Миру – міська лікарня №2»,

№19 «ТРЦ «Подільяни» – вул. Винниченка – вул. Лучаківського».

**ТОВ «Мега-Сервіс»:**

№13 «Вул. Симоненка – автовокзал – просп. С. Бандери»,

№17 «Мікрорайон Кутківці – автовокзал».

**ТОВ «АТК «Еталон»:**

№12 «Обласна дитяча лікарня – вул. Карпенка»,

№16 «Вул. Винниченка – вул. Київська».

**КП «Міськавтотранс»:**

№5 «Вул. Лучаківського – смт. В.Березовиця»,

№5А «Вул. Лучаківського – смт. В.Березовиця – с. Острів»,

№11 «Вул. Довженка – обласна психоневрологічна лікарня»,

№15 «Вул. Золотогірська – пр. Злуки – пр. С.Бандери»,

№18 «ТРЦ «Подільяни» – містечко шляховиків»,

№36 «Міська лікарня №2 – автовокзал».

**КП «Тернопільелектротранс»:**

№1А «Вул. Винниченка – вул. Слівенська»,

№4 «Вул. Новий Світ – вул. Л. Українки»,

№6 «Вул. Новий Світ – автовокзал»,

№6А «Вул. Новий Світ – новий ринок – автовокзал»,

№9 «Вул. Новий Світ – Замкова – автовокзал»,

№21 «ТРЦ «Подільяни» – вул. Л. Українки»,

№23 «Мікрорайон Пронятин – автовокзал»,

№29 «Вул. Вербицького – ринок – вул. С. Будного»,

№31 «Містечко Шляховиків – вул. Карпенка – міська лікарня №3»,  
№32 «Вул. Гетьмана Мазепи – міське кладовище»,  
№35 «Вул. Винниченка – ТРЦ «Подільняни»».

Сезонність роботи маршруту – постійна. За характером розташування біля міста - діаметральний, що з'єднує між собою периферійні райони міста через його центр. За характером руху – із звичайним режимом руху. Зупинка автобуса є обов'язковою на всіх зупинкових пунктах маршруту. Протягом маршруту досить висока інтенсивність руху транспортних засобів. Дорога має тверде вдосконалене асфальтове покриття. Відповідно до державної класифікації, маршрут проходить дорогами обласного значення, що з'єднує між собою районні центри, та дорогами місцевого значень. За технічною класифікацією доріг, маршрут проходить дорогами першої та другої категорій.

Автомобільні дороги, вулиці міст якими організовано рух автобусних маршрутів, повинні забезпечувати безпеку руху, ефективність використання рухомого складу, необхідні умови для роботи водіїв.

В даний час дороги погано утримуються і важко забезпечують умови проїзду на них в зимовий період. Несвоєчасно усуваються недоліки, що передують виникненню аварійних ситуацій на дорогах. На дорожньому покритті після зимово-весняного періоду утворюються вибір інші посадки, які можуть викликати втрату керованості та поломки.

Особливо велику небезпеку становить неприйняття заходів щодо розчищення доріг від снігу та боротьби з ожеледицею.

Відповідно до правил організації дорожнього руху на автомобільному транспорті, всі місця, небезпечні для руху, мають огороження та відповідні попереджувальні знаки. На більшій частині пунктів зупинки маршруту є кишені для зупинок автобусів, а самі пункти обладнані критими павільйонами, маршрутними покажчиками.

За характером використання автостанція повинна бути розміщена у стаціонарній (капітальній) будівлі. Вона розміщується на відокремленому від



руху транспортних засобів майданчику, що забезпечує безпечний проїзд та розворот автобусів. Крім свого основного призначення з посадки та висадки пасажирів, використовується для розвороту, маневрування, внутрішньозмінного відстою автобусів. Тут здійснюється зміна автобусних бригад, а також контроль за дотриманням розкладу руху.

### **2.3. Пропозиції щодо вдосконалення існуючої організації перевезень пасажирів на маршруті**

Життя сучасного великого міста з його широкими територіями, значною кількістю різних підприємств, організацій неможливе без добре організованого пасажирського транспорту. Міський пасажирський транспорт сучасних великих міст є складним багатогалузевим господарством, що поєднує такі різні види транспорту, особливе місце серед яких займає маршрутизований транспорт.

Наукові дослідження та практична інженерна діяльність у галузі організації руху дозволила накопичити широкий комплекс вимог до дорожнього будівництва та специфічних інженерних рішень, що дозволяють отримати бажаний ефект при масовому русі транспортних засобів та пішоходів.

При розгляді основного змісту інженерної діяльності з організації дорожнього руху було наголошено на необхідності оцінювати кількісними показниками результати заходів, що впроваджуються. При цьому наголошувалося на особливій важливості застосування методу порівняння показників «до» і «після». Це викликано різноманітністю конкретних умов руху, у зв'язку з чим неможливо встановити абсолютні значення оціночних критеріїв і слід аналізувати зміни показників, що відбуваються внаслідок вдосконалення організації руху запровадженням окремих та комплексних заходів на заданій ділянці УДС, маршруті або у відповідному регіоні. Найбільш важливе значення для оцінки ефективності заходів, що впроваджуються, мають критерії, які повинні відповідати на питання, якою мірою досягнуто позитивних результатів у забезпеченні безпеки руху, швидкості автомобільних перевезень та їх

економічності.

Для оцінки швидкісних показників транспортного потоку можуть бути використані такі критерії, як миттєва швидкість характерного перерізу дороги, швидкість повідомлення на певній ділянці маршруту, частота і тривалість затримок транспортних засобів, ступінь рівномірності швидкісного режиму. Найбільш показовою характеристикою є швидкість повідомлення, яка обернено пропорційна витратам часу на пересування транспортних засобів по УДС. Середні витрати часу на рух (темп руху  $T_d$ ) вимірюють у хвилинах, витрачених на проїзд 1 км маршруту, що вивчається. Дуже важко встановити універсальні норми швидкостей  $V_c$ , які мають бути забезпечені у містах при задовільній організації дорожнього руху. На основі дослідженого можна орієнтовно відзначити, що в періоди середньої інтенсивності руху на магістралях з перетинами в одному рівні може бути досягнута  $V_c = 40$  км/год для легкових автомобілів та  $V_c = 20$  км/год для наземного міського пасажирського транспорту (ГПТ), що прямує з зупинками через 300-500м. Однак з урахуванням значних відмінностей конкретних умов руху різними вулицями (профіль дороги, стан покриття, частота перетинів, режими регулювання, умови руху ГПТ) ці цифри можна прийняти як орієнтовні, але не оціночні критерії.

Регулярність руху - один із найважливіших показників роботи автотранспорту. Рух буде вважатися регулярним, якщо виконується запланована кількість рейсів, за цей період часу та інтервали слідування відповідають розкладу руху. Для правильного визначення рівня регулярності слід розрахувати його ставленням фактичної кількості рейсів, виконаних без відхилень від розкладу, до кількості запланованих рейсів.

Регулярність руху залежить від: технічного стану автобуса, випуску запланованої кількості – автобусів на лінію, дорожніх умов, кваліфікації водіїв та трудової дисципліни, контролю за рухом автобусів, порушення ритму вуличного руху. Щоб досягти «високу» регулярність і суворо витримувати встановлений розкладом інтервал руху, потрібно встановити диференційовані норми часу рейсу по годині доби відповідно до пасажиропотоку (його

коливання) встановити розклад руху, встановити більш досконалу систему контролю та регулювання руху автобусів, привести до мінімуму сходи автобусів з лінії з технічних причин. Для цього потрібно систематично вивчати та аналізувати причини порушення регулярності, не рідше одного разу на місяць на кожному маршруті проводити обстеження щодо підвищення водієм розкладу руху. Також слід приділити увагу своєчасному випуску автобусів на лінію.

Швидкість руху – показник, який лежить практично в основі всіх експлуатаційних показників (часу рейсів, кількість рейсів, кількість потрібних автобусів, обсяг перевезень, пасажирообіг, доходи та витрати). Необхідно виявляти резерви підвищення швидкостей та визначити мінімальний час рейсів. Також необхідно провести огляд, а потім і якісний ремонт окремих ділянок доріг. Розрахунки показують, що підвищення експлуатаційної швидкості дозволить скоротити кількість автобусів на 10%, водіїв на 12%, знизити собівартість до 15%.

Попередження ДТП та забезпечення безаварійних робіт автобусів на лінії є однією з основних вимог щодо організації перевезень. Необхідно регулярно перевіряти стани доріг, технічних засобів зв'язку, проводити заходи щодо запобігання дорожньо-транспортним пригодам. А при ДТП проводити їх розбір та систематичний облік, карати винних.

Зусилля керівників ТП, водіїв та кондукторів повинні бути спрямовані на суворе дотримання встановлених вимог безпеки та в першу чергу на забезпечення технічної справності автомобілів шляхом своєчасного та якісного проведення ТО та ТР, перевірку технічного стану при випуску рухомого складу на лінію та контролю за його технічним станом на лінії.

Так само в автопарку через певний період слід проводити ревізію на маршрутах, тобто обстежити пасажиропотік. Слід встановити ефективність використання рухомого складу маршруті. Чи слід замінити рухомий склад великої місткості на рухомий склад середньої або малої місткості і на оборот. При зміні рухомого складу на маршруті слід заново розрахувати потрібну кількість автобусів на маршруті. Це дозволить ефективніше використовувати

рухомий склад автопарку. Необхідна кількість автобусів визначається на основі нормативного значення інтервалу руху, експлуатаційної швидкості, щільності маршрутної мережі та інших техніко експлуатаційних показників. Для забезпечення достатньої якості транспортного обслуговування в годинник "пік" при експлуатаційній швидкості 18-20 км/год та інтервалі руху 5 - 10 хв. показник насиченості становить від 1,6 до 3,3 автобусів на 1 км мережі, що говорить про необхідність випуску на лінію 6 автобусів.

Необхідну кількість рейсів, частоту та інтервали руху розраховують відповідно до даних хронометражних спостережень та розподілу пасажиропотоків окремо для годин пік, спаду пасажиропотоку та годин чергового руху. Особлива увага приділяється визначенню необхідної кількості рейсів у години пік.

Якість розкладу та витрати часу на його складання знаходяться у прямій залежності від ретельно підготовлених даних: уточнення пасажиропотоків, швидкості руху, вибір марки та розрахунок потрібної кількості автобусів, визначення величини інтервалів руху за періодами дня, доцільний час початку та закінчення роботи автобусів за маршрутом, протяжності нульових рейсів, норм часу на пробіг, визначення місця проведення обідніх перерв.

Маршрутний розклад складається на спеціальному бланку, де вказується дата складання розкладу, інтервал руху, час зворотного рейсу, експлуатаційна швидкість, нульовий пробіг. На кожному маршруті існують контрольні пункти, в яких лінійні диспетчери контролюють автобуси за дотриманням розкладу руху. Контрольним пунктом на маршруті зазвичай є кінцевий пункт зупинки. У розкладі зазначається для кожного автобуса час прибуття на контрольний пункт.

### 3 ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

#### 3.1 Статистична обробка даних досліджень

Для проведення статистичної обробки використовуються дані, що становлять сукупність коефіцієнтів безготівкового розрахунку за проїзд, отриманих під час автоматизованого обстеження пасажирських потоків. Результати вимірювань представлені у таблиці 3.1 та включають дані про питому вагу безготівкових розрахунків у міському громадському транспорті, зокрема в автобусах. Сукупність усіх значень питомої ваги позначається як  $x_i$ , де  $0,24 \ll x_i \ll 0,45$ , і обсяг вибірки становить  $n = 122$ .

Таблиця 3.1 – Значення спостережень  $x_i$

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$x_i$	0,24	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,28
$i$	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$x_i$	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
$i$	19	20	21	22	23	24	25	26	27
$x_i$	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31
$i$	28	29	30	31	32	33	34	35	36
$x_i$	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32
$i$	37	38	39	40	41	42	43	44	45
$x_i$	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33
$i$	46	47	48	49	50	51	52	53	54
$x_i$	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
$i$	55	56	57	58	59	60	61	62	63
$x_i$	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
$i$	64	65	66	67	68	69	70	71	72
$x_i$	0,34	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
$i$	73	74	75	76	77	78	79	80	81
$x_i$	0,35	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,37	0,37
$i$	82	83	84	85	86	87	88	89	90
$x_i$	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
$i$	91	92	93	94	95	96	97	98	99
$x_i$	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,39
$i$	100	101	102	103	104	105	106	107	108
$x_i$	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
$i$	109	110	111	112	113	114	115	116	117
$x_i$	0,39	0,40	0,40	0,40	0,40	0,41	0,41	0,41	0,41
$i$	118	119	120	121	122				
$x_i$	0,41	0,42	0,42	0,44	0,45				

Для візуалізації результатів послідовності вимірювань однієї величини

можна скористатися гістограмою, яку можна знайти на малюнку 3.1. Гістограма - це діаграма, яка ілюструє частоту випадання конкретних значень. Для побудови гістограми діапазон вимірювань розбивається на рівні інтервали, і кількість вимірювань, які потрапляють у кожний інтервал, зафіксована. На кожному інтервалі будується прямокутник з основою, рівною ширині інтервалу, і висотою, що відображає кількість вимірювань в цьому інтервалі. Вибірку розбивають на сім інтервалів з кроком 0,03, як показано в Таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Інтервальний статистичний ряд

Інтервал	Частота $n_i$	Відносна частота $n_i/n$
0,24-0,27	6	0,05
0,27-0,30	12	0,10
0,30-0,33	24	0,20
0,33-0,36	31	0,25
0,36-0,39	25	0,20
0,39-0,42	20	0,16
0,42-0,45	4	0,03

За виглядом схеми гістограми, ми можемо зробити висновок щодо закону розподілу випадкової величини  $X$  (малюнок 3.1). Сама гістограма представляє графік експериментальної функції щільності ймовірності, який схожий на графік емпіричної функції щільності нормального розподілу або розподілу Гауса.

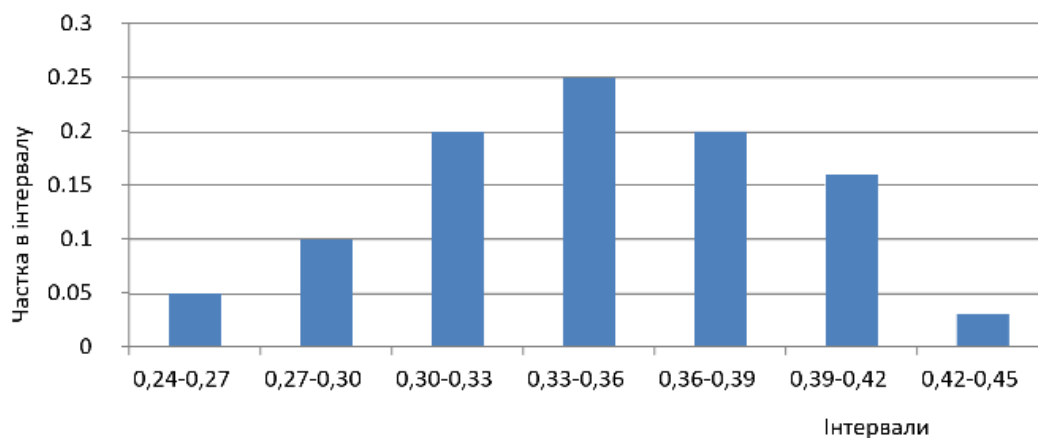
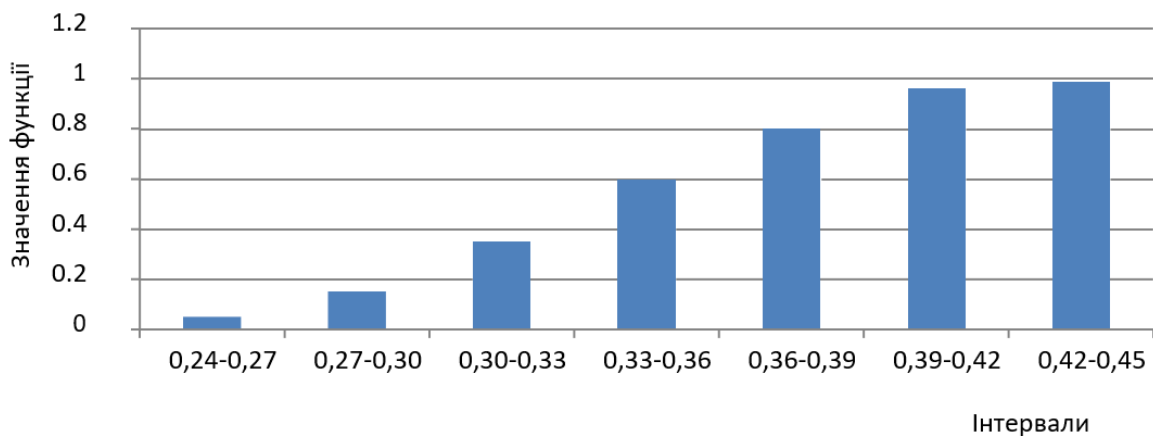


Рисунок 3.1 - Графік експериментальної функції щільності ймовірності

Для створення емпіричної функції розподілу ми скомпілюємо таблицю значень цієї функції (Таблиця 3.3). Графічне представлення емпіричної функції подано на малюнку 3.2.

Таблиця 3.3 - Значення емпіричної функції розподілу

Інтервал	Значення функції
< 0,24	0
0,24 - 0,27	0,05
0,27 - 0,30	0,15
0,30 - 0,33	0,35
0,33 - 0,36	0,60
0,36 - 0,39	0,80
0,39 - 0,42	0,96
0,42 - 0,45	0,99
> 0,45	1



Малюнок 3.2 - Емпірична функція розподілу

Проведемо розрахунок параметрів вибірки - математичного очікування, дисперсії та середнього квадратичного відхилення за допомогою формул (3.1) - (3.3). Для цього в якості значень, що спостерігалися ( $x_i$ ), використовуватимемо значення, що відповідають середині кожного інтервалу (див. таблицю 3.4).

Таблиця 3.4 - Обчислення параметрів вибірки

№	інтервал	$x_i^*$	$n_i$	$x_i n_i$	$\frac{(\bar{x} - x_i)^2}{n_i}$
1	0,24-0,27	0,255	6	1,53	0,05
2	0,27-0,30	0,285	12	3,42	0,05
3	0,30-0,33	0,315	24	7,56	0,03
4	0,33-0,36	0,345	31	10,70	0,00
5	0,36-0,39	0,375	25	9,38	0,02
6	0,39-0,42	0,405	20	8,10	0,06
7	0,42-0,45	0,435	4	1,74	0,03
		Сума	122	42,42	0,24

$x_i^*$  - середина інтервалу

Визначимо вибіркове середнє значення:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i n_i = \frac{42,42}{122} = 0,35 \quad (3.1)$$

Визначимо вибіркочу дисперсію:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum (\bar{x} - x_i)^2 n_i = \frac{0,24}{121} = 0,002 \quad (3.2)$$

Визначимо вибіркоче значення середнього квадратичного відхилення:

$$\sigma = \sqrt{S^2} = \sqrt{0,002} = 0,04 \quad (3.2)$$

Для побудови графіку заповнимо таблицю значень функції  $F(x)$  (таблиця 3.5).



Таблиця 3.5 - Значення  $F(x)$ 

№	$x_i$	$F_i(x)$	№	$x_i$	$F_i(x)$
1	0,24	0,01771	12	0,35	1,00000
2	0,25	0,03567	13	0,36	0,96722
3	0,26	0,06720	14	0,37	0,87517
4	0,27	0,11844	15	0,38	0,74082
5	0,28	0,19528	16	0,39	0,58664
6	0,29	0,30119	17	0,40	0,43460
7	0,30	0,43460	18	0,41	0,30119
8	0,31	0,58664	19	0,42	0,19528
9	0,32	0,74082	20	0,43	0,11844
10	0,33	0,87517	21	0,44	0,06720
11	0,34	0,96722	22	0,45	0,03567

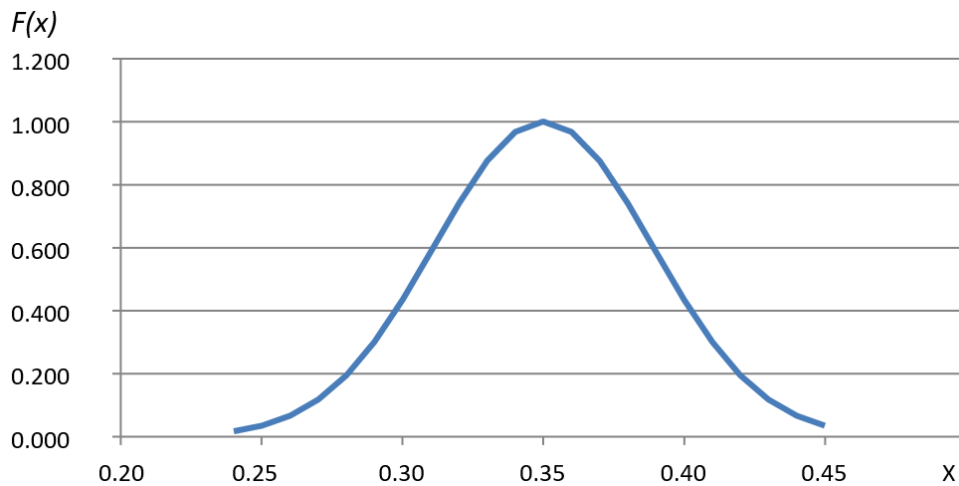


Рисунок 3.3 - Графік теоретичної функції розподілу

Так само проведемо статистичну обробку даних щодо питомої ваги безготівкових розрахунків за проїзд у громадському автомобільному транспорті. У таблиці 3.6 представлені відомості про питому вагу безготівкових розрахунків у міському громадському транспорті. Загальна сукупність усіх значень питомої ваги позначається як  $x_i$ , де  $0,41 \ll x_i \ll 1,00$  і обсяг вибірки становить  $n = 57$ .

Таблиця 3.6 - Спостережені значення  $x_i$ 

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$x_i$	0,41	0,50	0,50	0,54	0,61	0,63	0,63	0,64	0,66
$i$	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$x_i$	0,68	0,68	0,69	0,69	0,69	0,70	0,70	0,70	0,71
$i$	19	20	21	22	23	24	25	26	27
$x_i$	0,71	0,71	0,71	0,71	0,72	0,72	0,72	0,73	0,73
$i$	28	29	30	31	32	33	34	35	36
$x_i$	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,77	0,78	0,79	0,79
$i$	37	38	39	40	41	42	43	44	45
$x_i$	0,79	0,79	0,79	0,80	0,81	0,81	0,82	0,82	0,82
$i$	46	47	48	49	50	51	52	53	54
$x_i$	0,83	0,85	0,86	0,90	0,90	0,91	0,93	0,93	0,95
$i$	55	56	57						
$x_i$	0,95	0,98	1,00						

Результати послідовності вимірювань однієї змінної можна наглядно представити за допомогою гістограми (малюнок 3.4), яка відображає частоту випадання різних значень. Для побудови гістограми розділяємо весь діапазон вимірювань на рівні інтервали і фіксуємо, скільки разів вимірювана величина потрапляє в кожен інтервал. На кожному інтервалі будується прямокутник з основою, рівною ширині інтервалу, і висотою, що відображає кількість вимірювань у цьому інтервалі. Вибірку розбиваємо на шість інтервалів з кроком 0,1 (див. Таблицю 3.5).

Таблиця 3.7 - Інтервальний статистичний ряд

№	Інтервал	Частота $n_i$	Відносна частота $n_i/n$
1	0,4 – 0,5	1	0,02
2	0,5 – 0,6	3	0,05
3	0,6 – 0,7	10	0,18
4	0,7 – 0,8	25	0,44
5	0,8 – 0,9	9	0,16
6	0,9 – 1,0	9	0,16

Аналізуючи вигляд побудованої гістограми, можна зробити висновок щодо розподілу випадкової величини  $X$ . Гістограма, яка є графіком

експериментальної функції щільності ймовірності, подібна до графіка емпіричної функції щільності нормального розподілу.

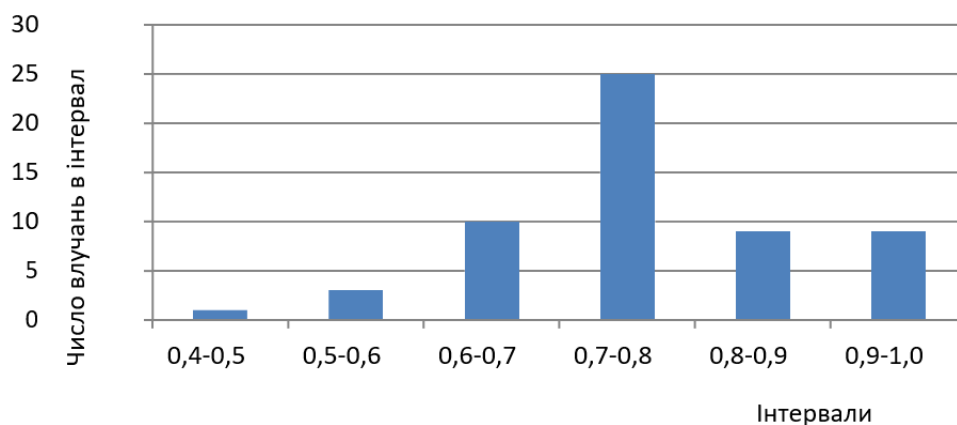
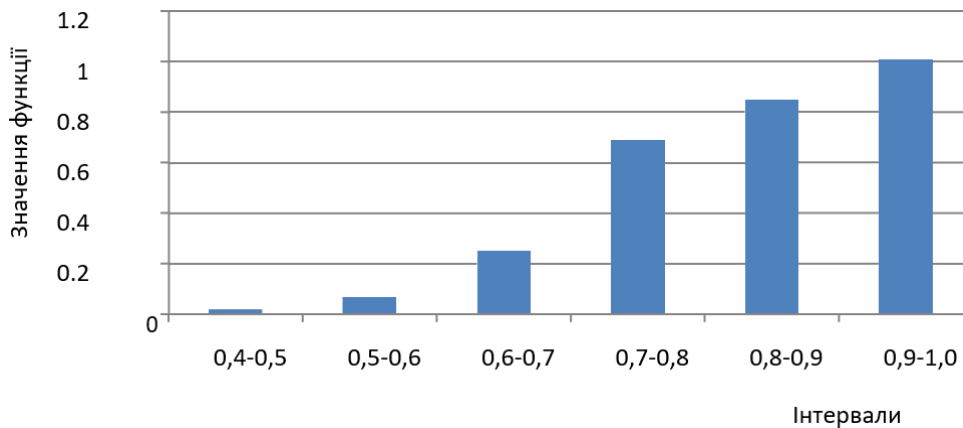


Рисунок 3.4 - Діаграма експериментальної щільності ймовірності

Давайте створимо емпіричну функцію розподілу. Для її побудови скомпілюємо таблицю зі значень емпіричної функції розподілу (таблицю 3.8). Графічне відображення цієї функції представлено на малюнку 3.5.

Таблиця 3.8 - Значення емпіричної функції розподілу

Інтервал	Значення функції
< 0,4	0
0,4 – 0,5	0,02
0,5 - 0,6	0,07
0,6 – 0,7	0,25
0,7 - 0,8	0,69
0,8 - 0,9	0,85
0,9 - 0,1	1,01
> 1,0	1



Малюнок 3.5 - Емпірична функція розподілу

Розглянемо графік теоретичної функції розподілу. Для його створення скопіюємо таблицю значень функції  $F(x)$ , яка представлена в Таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 - Значення  $F(x)$

№	$x_i$	$F_i(x)$	№	$x_i$	$F_i(x)$
1	0,41	0,0000	14	0,74	3,4781
2	0,50	0,0000	15	0,75	3,7571
3	0,54	0,0000	16	0,76	3,9535
4	0,61	0,0001	17	0,77	3,7483
5	0,63	0,0007	18	0,78	3,4960
6	0,64	0,0030	19	0,79	2,5145
7	0,66	0,0247	20	0,80	1,8792
8	0,68	0,1089	21	0,81	1,3303
9	0,69	0,2864	22	0,82	0,6963
10	0,70	0,6176	23	0,83	0,2498
11	0,71	1,0278	24	0,85	0,0665
12	0,72	1,7690	25	0,86	0,0311
13	0,73	2,5335	26	0,90	0,0004

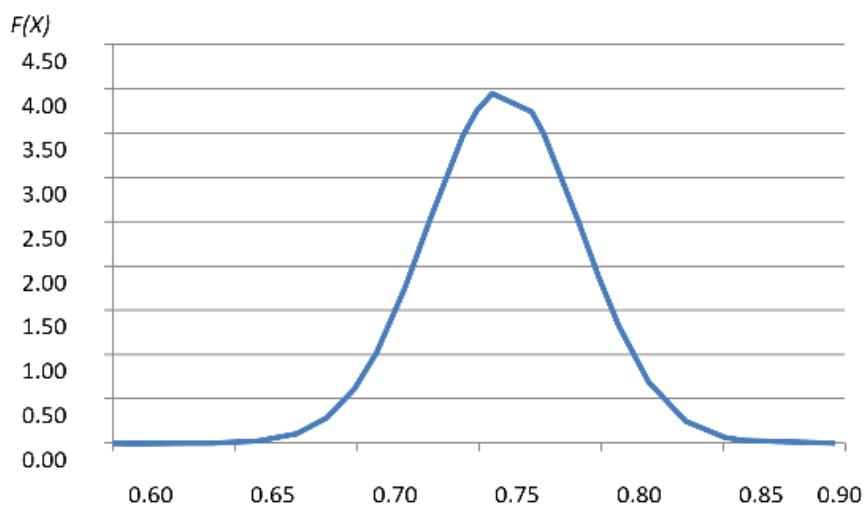


Рисунок 3.6 - Графік теоретичної функції розподілу

Отже, отримана вибіркова сукупність складається з 122 значень для автобусних маршрутів та 57 вимірів для тролейбусних маршрутів. У таблиці 3.10 представлені статистичні параметри оцінки  $\alpha$  т для перевезень автобусами та тролейбусами у місті Тернопіль (жовтень 2022 р.).

Таблиця 3.10 - Статистичні параметри оцінки  $\alpha$  т для міста Тернополя

Параметр	Автобус	Тролейбус
Математичне сподівання	0,35	0,76
Дисперсія	0,002	0,01
Середнє квадратичне відхилення	0,04	0,1
Довірчий інтервал (P = 95%)	0,35 ± 0,007	0,76 ± 0,03

### 3.2 Розрахунок параметрів пасажирських потоків

Розподіл пасажирських перевезень між різними видами транспорту можна знайти у таблиці 3.11. Загальний обсяг перевезень усіма видами громадського транспорту (за винятком залізничного) у місті Тернопіль становить 67,54 тисяч пасажирів щоденно.

Таблиця 3.11 - Розподіл перевезень між видами транспорту

Вид транспорту	2023 рік		2022 рік	
	Перевезення, тис. чол.	Питома вага, %	Перевезення, тис. чол.	Питома вага, %
Автобус	629,5	93,2	90	88,8
Тролейбус	30,4	4,5	68,8	6,7

На сьогоднішній день, основний обсяг перевезень (93%) виконується автобусами. Порівняно з 2021 роком, питома вага автобусних перевезень зросла на 4,4% (в 2021 році автобуси обслуговували 88,8% пасажирів).

Електричний транспорт обслуговує 6,8% пасажирів, з них 4,5% перевозяться тролейбусами. Порівняно з 2021 роком, частка електричного транспорту зменшилась на 4,4% (з 11,2% до 6,8%).

З 2023 року обсяг перевезень автобусами зменшився на 34,85 тис. пасажирів в добу. Обсяг перевезень тролейбусами зменшився на 3,84 тис.

пасажирів пасажирів в добу. Отже, обсяг перевезень електричним транспортом скоротився на 6,84 тис. осіб.

Розподіл перевезень пасажирів за маршрутами міського автомобільного транспорту спільного користування представлено в таблиці 3.15, 3.16.

Таблиця 3.12 – Річний обсяг перевезень громадським автомобільним транспортом

Маршрут	Об`єм перевезень	Маршрут	Об`єм перевезень
1	288 961	18	78 698
1А	465 784	19	116 415
2	516 068	20	164 123
3	442 856	20А	235 738
4	308 420	21	346 152
5	258 533	22	206 626
5А	357 338	22А	128 733
6	246 010	23	6 056
6А	265 984	27	275 226
8	86 291	29	353 562
9	94 838	31	363 947
11	26 230	32	244 392
12	23 006	33	322 323
13	19 288	35	242 086
14	396 464	36	89 899
15	307 934	37	492 436
16	7 037	38	167 422
17	232 604		

Таблиця 3.13 – Обсяг перевезень електротранспортом

Маршрут	Об`єм перевезень	Маршрут	Об`єм перевезень
1	1139	8	880
2	711	9	442
5	691	10	1134
7	830	11	1219

Розподіл перевезень пасажирів за днями тижня відображений у таблиці 3.14. У середньому протягом буднів жовтня в місті Тернополі усіма видами транспорту (за винятком залізничного) перевозиться 67,54 тис. пасажирів. В

обидва вихідні дні обсяг перевезень складає у середньому 44,27 тис. пасажирів у суботу та 33,86 тис. пасажирів у неділю.

Таблиця 3.14 - Розподіл перевезень пасажирів по днях тижня

Дата	День тижня	Кількість пасажирів, пас
01.10.2023	субота	4368
02.10.2023	неділя	3368
03.10.2023	понеділок	6478
04.10.2023	вівторок	6603
05.10.2023	середа	6730
06.10.2023	четвер	6657
07.10.2023	п'ятниця	6749
08.10.2023	субота	4412
09.10.2023	неділя	3363
10.10.2023	понеділок	6556
11.10.2023	вівторок	6753
12.10.2023	середа	6709
13.10.2023	четвер	6756
14.10.2023	п'ятниця	7019
15.10.2023	субота	4661
16.10.2023	неділя	3460
17.10.2023	понеділок	6987
18.10.2023	вівторок	7038
19.10.2023	середа	6924
20.10.2023	четвер	6932
21.10.2023	п'ятниця	6774
22.10.2023	субота	4267
23.10.2023	неділя	3350
24.10.2023	понеділок	6460
25.10.2023	вівторок	6683

Розподіл кількості перевезених пасажирів по годинах діб наведено у таблиці 3.15. На малюнку видно, що перевезення по годинах доби проходить нерівномірно.

Таблиця 3.15 - Динаміка кількості перевезених пасажирів по годинах доби

Період доби, година	Кількість перевезених пасажирів, чол	Питома вага перевезених пасажирів
5-6	118	0,1
6-7	3510	2,9
7-8	11955	9,8
8-9	10548	8,7
9-10	7842	6,5
10-11	7787	6,4
11-12	8590	7,1
12-13	8462	7,0
13-14	8409	6,9
14-15	8488	7,0
15-16	8231	6,8
16-17	9143	7,5
17-18	10151	8,4
18-19	7810	6,4
19-20	4888	4,0
20-21	3104	2,6
21-22	1656	1,4
22-23	664	0,5
23-24	48	0,0

Нерівномірність перевезень пов'язана з тим, що початок робочого дня на промислових підприємствах, в організаціях і навчальних закладах відбувається переважно протягом короткого періоду, а саме двох годин (з 8:00 до 9:00). У цей час транспорт працює з підвищеним рівнем заповненості. Весь робочий день можна розділити на різні періоди, як показано в Таблиці 3.16. Приблизно 50% пасажирів перевозяться під час пікових періодів. Максимальний обсяг перевезень припадає на ранковий піковий період з 7:00 до 10:00 та вечірній з 16:00 до 19:00.



Таблиця 3.16 - Періоди роботи пасажирського транспорту

Назва періоду	Початок, години	Закінчення, години
початок руху	5.00	7.00
1-й пік	7.00	10.00
Міжпіковий період	10.00	16.00
2-й пік	16.00	19.00
Завершення руху	19.00	24.00

Для визначення річного обсягу перевезень необхідно зібрати дані про кількість пасажирів, які перевозяться протягом робочих днів, суботи та неділі, з урахуванням приблизної 25% зниження обсягу перевезень у літній період.

Згідно з виробничим календарем 2022 року кількість робочих днів складає 261, субот - 53, неділь - 52, включаючи 66 робочих днів, 13 субот і 13 неділь у літній період (таблиця 3.20).

Отже, річний об'єм перевезень для 2022 року становить 20301 тис. пасажирів, що на 1157 тис. пасажирів менше, ніж у 2021 році (згідно з обстеженням пасажирських потоків транспорту спільного користування, обсяг перевезень у 2022 році становив 31940 тис. осіб).

Таблиця 3.20 - Розрахунок річного обсягу перевезень

Час року	Кількість робочих днів	Кількість суботніх днів	Кількість недільних днів	Кількість перевезених пасажирів, пас
осінь, зима, весна	195	40	39	1626160
літо	66	13	13	410498
Разом обсяг перевезень за рік				2036659

## **4. ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **4.1 Охорона праці на транспорті**

Правовою основою охорони праці на автомобільному транспорті є:

- Конституція України ;
- ЗУ “Про охорону праці” ;
- ЗУ ” Про дорожній рух” ;
- Правила дорожнього руху України;
- Правила охорони праці на автомобільному транспорті ДНАОП 0.00-1.28-97, які затверджені Наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці (тепер – Державний комітет України з промислової безпеки, охорони праці та гірничому нагляду) від 13.01.97 №5, та які погодженні листом Міністерства транспорту і зв’язку України від 11.06.96 №6/22–17-2907 і які введені в дію 1.10.1997;
- Санітарні правила з гігієни праці водіїв автомобілів;
- Правила перевезень пасажирів автомобільним транспортом України;
- Правила технічної експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту;
- Нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта ОНТП 01-91;
- ГОСТ 12.4.026-76 «Цвета сигнальные и знаки безопасности»
- Положення про профілактичне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту.

Працівники, під час прийняття на роботу та періодично, повинні проходити на підприємстві інструктажі з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих.

Служба охорони праці створюється на підприємствах з кількістю працюючих 50 і більше осіб.

На підприємстві з кількістю працюючих менше 50 осіб функції служби охорони праці можуть виконувати в порядку сумісництва (суміщення) особи, які мають відповідну підготовку.

На підприємстві з кількістю працюючих менше 20 осіб для виконання функцій служби охорони праці можуть залучатися сторонні спеціалісти на договірних засадах, які мають виробничий стаж роботи не менше трьох років і пройшли навчання з охорони праці.

Керівники та спеціалісти служби охорони праці за своїми посадами та заробітною платою прирівнюються до керівників і спеціалістів основних виробничо-технічних служб. Професії працівників, які є загальними для всіх видів економічної діяльності, повинні відповідати кваліфікаційним вимогам, зазначеним у Довіднику кваліфікаційних характеристик професій працівників (Випуск 1), затвердженому наказом Міністерства праці та соціальної політики від 16 лютого 1998 року №24 (із змінами).

Навчання та перевірка знань з питань охорони праці працівників служби охорони праці проводяться в установленому законодавством порядку під час прийняття на роботу та періодично один раз на три роки.

Завдання та обов'язки. Організовує і координує роботи з охорони праці на підприємстві, здійснює контроль за додержанням у структурних підрозділах законодавчих і нормативних правових актів з охорони праці, проведенням профілактичної роботи із запобігання виробничого травматизму, професійних і виробничо-обумовлених захворювань, заходів зі створення здорових і безпечних умов праці на підприємстві, за наданням робітникам установлених пільг і компенсацій за умовами праці. Організовує вивчення умов праці на робочих місцях, роботу з проведення паспортизації санітарно-технічного стану цехів, перевірки технічного стану устаткування, запобіжних і захисних пристроїв, здійснює контроль за ефективністю роботи вентиляційних і аспіраційних систем. Інформує працівників від особи роботодавця про стан умов праці на робочому місці, а також про прийняті заходи щодо захисту від небезпечних і шкідливих виробничих факторів, забезпечує підготовку документів на виплату

відшкодування збитків, причинених здоров'ю працівників у результаті нещасного випадку на виробництві або професійного захворювання. Організовує проведення перевірок, обстеження технічного стану будинків, будівель, устаткування, машин і механізмів на відповідність їх вимогам нормативних актів з охорони праці, стану санітарно-побутових приміщень, засобів колективного і індивідуального захисту працівників, контролює своєчасність їх проведення. Бере участь у складанні розділу "Охорона праці" колективного договору, здійснює контроль за його виконанням, а також виконанням приписів органів державного контролю, інших заходів з поліпшення умов праці. Бере участь в узгодженні розроблюваної на підприємстві проектної документації, у роботі комісій з приймання в експлуатацію завершених будівництвом або реконструйованих об'єктів виробничого призначення, з приймання із ремонту установок, агрегатів і іншого обладнання щодо додержання вимог нормативних правових актів з охорони праці. Надає методичну допомогу керівникам підрозділів підприємства у складанні списків професій і посад, згідно з якими працівники повинні проходити обов'язкові попередні і періодичні медичні огляди, а також списків професій і посад, згідно з якими працівникам надаються компенсації і пільги за тяжкі, шкідливі або небезпечні умови праці, у разі розробки і перегляду інструкцій з охорони праці, стандартів підприємства з безпеки праці. Забезпечує проведення ввідних і повторних інструктажів, навчання і перевірку знань з охорони праці працівників підприємства. Видає керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків, одержує від них необхідні відомості, документацію і пояснення з питань охорони праці, вимагає відсторонення від роботи осіб, які не пройшли медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань і не мають допуску до відповідних робіт або не виконують нормативи з охорони праці, зупиняє роботу виробництв, діляниць, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва в разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих. Надсилає керівникові підприємства подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують

вимоги щодо охорони праці. Забезпечує участь відділу в розробленні та впровадженні більш досконалих конструкцій загороджувальної техніки та інших засобів захисту, маршрутів безпечного руху транспорту і пішоходів на території підприємства, заходів щодо створення безпечних та здорових умов праці. Бере участь у розробленні проектів перспективних і річних планів з поліпшення умов праці на підприємстві. Забезпечує проведення інструктажу (навчання) працівників з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, правил поведінки в разі виникнення аварій згідно з чинним типовим положенням; контролює складання кошторисів витрат на заходи з охорони праці в підрозділах підприємства, правильність складання заявок на спецодяг та інші засоби індивідуального захисту, спецхарчування, запобіжні та захисні пристрої тощо. Здійснює контроль за витратами коштів на охорону праці, додержанням правил і норм охорони праці і виробничої санітарії в проектах підрозділів підприємства, які будуються або реконструюються, нових технологічних процесів під час установа устаткування, а також строків випробувань і перевірок правильності експлуатації парових котлів, балонів для стиснених газів, контрольної апаратури, кранів, підйомників та іншого устаткування, графіків замірів виробничого шуму, повітряного середовища, вібрації тощо, виконання розпоряджень органів державного нагляду, міжвідомчого та відомчого контролю за додержанням чинних норм і стандартів з безпеки праці в процесі виробництва. Подає підрозділам підприємства методичну допомогу в розробленні нових і перегляді застарілих інструкцій та пам'яток з охорони праці, а також складанні програм навчання працівників безпечним методам праці.

Бере участь у розслідуванні та аналізі причин виробничого травматизму, професійних захворювань, у розробленні заходів щодо їх запобігання та усунення. Організовує роботу кабінету з охорони праці та пропаганду заходів з охорони праці і виробничої санітарії шляхом проведення лекцій, бесід, улаштування виставок, вітрин, стендів, розповсюдження правил, інструкцій, пам'яток, демонстрації кінофільмів тощо. Контролює забезпечення додержання

правил і норм охорони праці під час проходження практики студентів, учнів професійно-технічних училищ тощо.

Здійснює зв'язок з медичними установами, науково-дослідними інститутами та іншими організаціями з питань охорони праці і вживає заходів щодо впровадження їх рекомендацій. Забезпечує складання звітності з охорони праці. Керує робітниками відділу.

Повинен знати: законодавчі і нормативні правові акти, методичні матеріали з питань охорони праці; виробничу та організаційну структуру підприємства; основні технологічні процеси та режими виробництва; устаткування підприємства і принципи його роботи; методи вивчення умов праці на робочих місцях; організацію роботи з охорони праці і виробничої санітарії; систему стандартів безпеки праці; психофізіологічні вимоги до працівників, виходячи з категорії важкості робіт, обмеження застосування праці жінок, підлітків, робітників, переведених на легку працю; правила і засоби контролю відповідності технічного стану устаткування вимогам безпечного ведення робіт; передовий вітчизняний і світовий досвід у галузі охорони праці; методи і форми пропаганди та інформації з охорони праці; порядок проведення розслідування нещасних випадків; порядок і строки складання звітності про виконання заходів з охорони праці та виробничої санітарії; основи економіки, організації виробництва і управління; основи трудового законодавства; засоби обчислювальної техніки, комунікацій і зв'язку.

Завдання та обов'язки. Здійснює контроль за дотриманням у підрозділах підприємства законодавчих та інших нормативних актів з охорони праці, за наданням робітникам встановлених пільг і компенсацій за умовами праці. Вивчає умови праці на робочих місцях, готує і вносить пропозиції щодо розроблення і упровадження більш досконалих конструкцій обгороджувальної техніки, запобіжних і блокувальних пристроїв, інших засобів захисту від впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Бере участь у проведенні перевірок, обстежень технічного стану будівель, споруд, устаткування, машин і механізмів, ефективності роботи вентиляційних систем, стану санітарно-

технічних пристроїв санітарно-побутових приміщень, засобів колективного та індивідуального захисту працівників, визначенні їх відповідності вимогам нормативних правових актів з охорони праці і у разі виявлення порушень, які створюють загрозу життю і здоров'ю працівників або можуть привести до аварії; вживає заходів щодо припинення експлуатації машин, устаткування і виконання робіт у цехах, на дільницях, на робочих місцях. Разом з іншими підрозділами підприємства проводить роботу з атестації та сертифікації робочих місць і виробничого устаткування на відповідність вимогам охорони праці. Бере участь у розробленні заходів щодо запобігання професійним захворюванням і нещасним випадкам на виробництві, поліпшення умов праці і доведення їх до вимог нормативних правових актів з охорони праці, а також надає організаційну допомогу з виконання розроблених заходів. Контролює вчасне проведення відповідними службами необхідних випробувань і технічних оглядів стану устаткування, машин і механізмів, дотримання графіків вимірів параметрів небезпечних і шкідливих виробничих факторів, виконання приписів органів державного нагляду і контролю за додержанням чинних норм, правил і інструкцій з охорони праці, стандартів безпеки праці у процесі виробництва, а також у проектах нових виробничих об'єктів та тих, що реконструюються, бере участь у прийманні їх до експлуатації. Бере участь у розгляді питання про відшкодування роботодавцем шкоди заподіяної працівникам каліцтвом, професійним захворюванням або іншим пошкодженням здоров'я, пов'язаним з виконанням ними трудових обов'язків. Надає підрозділам підприємства методичну допомогу у вкладанні переліків професій і посад, відповідно до яких працівники мають проходити обов'язкові медичні огляди, а також переліки професій посад, відповідно до яких на основі чинного законодавства надається компенсація та пільги за важкі, шкідливі або небезпечні умови праці; під час розроблення і перегляду інструкцій з охорони праці, стандартів підприємства, системи стандартів безпеки праці; з організації інструктажу, навчання і перевірки знань працівників з охорони праці. Проводить вступні інструктажі з охорони праці з усіма, хто приймається на роботу, приїздить у відрядження,

учнями і студентами, які прибули на проходження виробничого навчання або практику. Бере участь у складанні розділу "Охорона праці" колективного договору, у розслідуванні випадків виробничого травматизму, професійних і виробничо-обумовлених захворювань, вивчає їх причини, аналізує ефективність впроваджуваних заходів щодо їх запобігання. Здійснює контроль за організацією зберігання, видання, прання, хімічного чищення, сушіння, запобігання запиленню, знежирення і ремонту спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту, станом запобіжних пристосувань і захисних пристроїв, а також правильним витрачанням у підрозділах підприємства коштів, виділених на виконання заходів з охорони праці. Складає звітність з охорони праці за встановленими формами і у відповідні терміни.

#### **4.2 Безпека дорожнього руху на транспорті**

Розвиток дорожнього руху в Україні, у першу чергу, визначив її особливості його правового регулювання, а також межі відповідальності за порушення правил безпеки руху та експлуатації транспорту.

Дорожній рух – процес руху по дорогах транспортних засобів та учасників дорожнього руху, сукупність суспільних відносин, що виникають у процесі переміщення людей і вантажів за допомогою транспортних засобів або без таких у межах дороги.

Учасниками дорожнього руху є особи, які використовують автомобільні дороги, вулиці, залізничні переїзди або інші місця, призначені для пересування людей та перевезення вантажів за допомогою транспортних засобів.

До учасників дорожнього руху належать водії та пасажирки транспортних засобів, пішоходи, велосипедисти, погоничі тварин.

Отже, дорожній рух характеризується наступними ознаками:

є соціально систематизованою та соціально значимою діяльністю визначеного кола осіб;



є техніко-технологічним процесом невід'ємно пов'язаним з ймовірністю вчинення дорожньо-транспортних пригод;

- безпека дорожнього руху є найважливішою соціально-значимою якісною характеристикою цього процесу, яка дістає прояв у реальному ступені захищеності його учасників від можливості вчинення дорожньо-транспортних пригод;

- забезпечення безпеки дорожнього руху є невід'ємною частиною діяльності правоохоронних органів.

Безпека дорожнього руху (БДР) — це багатогранна, комплексна проблема. Серед безлічі визначальних її факторів можна виділити: створення надійних в експлуатації автотранспортних засобів з високим рівнем активної і пасивної безпеки; їх своєчасне і якісне обслуговування; психофізіологічні властивості та рівень професійної підготовки водіїв; якість і стан проїзної частини; організацію дорожнього руху та ін.

Автомобіль є засобом підвищеної небезпеки. У світі в дорожньо-транспортних пригодах (ДТП) щорічно гинуть сотні тисяч і одержують поранення мільйони людей. Наноситься величезний матеріальний збиток економіці.

За останні п'ять років в Україні зареєстровано 173,2 тис. ДТП, в яких загинуло майже 28 тис. і травмовано понад 191 тис. осіб.

Для попередження ДТП важливе значення має наявність всебічних знань з БДР у водіїв і всіх посадових осіб, відповідальних за експлуатацію транспортних засобів. Однак одержати такі знання непросто.

В нашій країні державна транспортна політика в галузі безпеки руху реалізується через законодавство України, нормативно-правову і нормативно-технічну базу, удосконалення системи державного управління, управління державною власністю (об'єктами інфраструктури, підприємствами транспорту) та державне регулювання в сфері відносин і діяльності суб'єктів підприємництва.

Контроль за додержанням транспортного законодавства, правил перевезень і безпеки покладено на Міністерство транспорту, його територіальні

органи. Регулювання дорожнього руху, виконання водіями правил дорожнього руху — природна функція служб Міністерства внутрішніх справ (МВС).

Основні напрямки державного регулювання перевезень базуються на економічних та правових механізмах забезпечення вимог до безпеки та якості транспортних послуг.

Державному регулюванню в першу чергу підлягають такі основні напрямки:

— забезпечення безпеки, якості пасажирських перевезень та екологічної безпеки;

— економічні взаємовідносини перевізників із споживачами та замовниками транспортних послуг;

— формування ринку автотранспортних послуг.

Стандартизація визначає основні державні вимоги до продукції, робіт і послуг пасажирського автомобільного транспорту.

Ліцензування здійснюється з метою регулювання певної необхідної кількості (квоти) перевізників у конкретному регіоні. Воно передбачає контроль за спроможністю суб'єкта підприємницької діяльності надавати послуги на професійному рівні.

Квотуванню в першу чергу підлягають таксомотори в місті (чи регіоні), здійснюється місцевими органами влади.

Сертифікація є обов'язковою, згідно з законодавством України, для продукції та послуг, які є небезпечними для життя і здоров'я споживачів, їх майна і довкілля.

Обов'язковій сертифікації підлягають транспортні засоби та їх складові і запасні частини. Послуги з перевезення пасажирів на автобусних маршрутах загального користування повинні підлягати обов'язковій сертифікації до моменту розробки і введення в дію ліцензійних умов на ці послуги, якщо вони передбачатимуть перевірку перевізника на його відповідність вимогам чинних законодавчих та нормативних актів щодо безпеки перевезень.

Після введення таких ліцензійних умов сертифікація послуг з перевезення

пасажирів на автобусних маршрутах загального користування повинна стати добровільною.

Добровільна сертифікація може бути застосована для перевезень організованих груп пасажирів, туристів, обслуговування на замовлення і таксомоторне обслуговування, технічне обслуговування і ремонт вузлів та агрегатів, які безпосередньо впливають на безпеку перевезень.

Пасажирські перевезення на автобусних маршрутах загального користування є сферою державного замовлення.

Замовниками послуг на перевезення пасажирів автобусами на маршрутах загального користування є, залежно від видів сполучень, центральні державні органи управління, місцеві державні органи і органи місцевого самоврядування.

Реалізація державного замовлення здійснюється виключно на конкурсних засадах і передбачає встановлення між пасажирськими перевізниками і замовниками послуг договірних відносин, які б обумовлювали:

- технічне і технологічне забезпечення керування рухом автобусів на маршрутах загального користування;
- облаштування автобусних маршрутів загального користування зупинками, інформаційними табличками тощо;
- забезпечення відшкодування пасажирському перевізнику витрат, пов'язаних з перевезенням пільгових категорій пасажирів та встановлення збиткових тарифів;
- відповідальність та санкції за невиконання сторонами умов договору.

Державний контроль за виконанням транспортного законодавства поширюється на перевізників всіх форм власності, споживачів послуг, місцеві органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування.

До ринку автотранспортних послуг допускаються тільки ті перевізники, які відповідають державним вимогам щодо безпеки та якості перевезень.

Система контролю включає:

- визначення правопорушень, які підлягають фінансовим або іншим санкціям;

- визначення розміру санкцій за кожне правопорушення;
- формування організаційних структур, визначення їх функцій, прав, обов'язків і відповідальності щодо здійснення державного контролю;
- правове визначення процедури контролю та накладання санкцій.

Кожне підприємство, що здійснює перевезення пасажирів, повинно:

- проводити профілактичні заходи щодо безпеки перевезень;
- мати відповідні структури або фахівців з питань безпеки перевезень;
- забезпечувати належні умови праці та відпочинку водіїв, передбачені нормативами;
- забезпечувати щоденний медичний контроль стану здоров'я водіїв;
- дотримуватись вимог транспортного законодавства щодо організації перевезень пасажирів, виконувати правила перевезень пасажирів;
- забезпечувати належний контроль технічного стану транспортних засобів.

Основні напрямки державної політики в галузі безпеки передбачають:

- розробку сучасних вимог до підприємств та підприємців, які здійснюють пасажирські автомобільні перевезення, щодо якості та безпеки надання послуг;
- створення системи виконавчої влади, яка б здійснювала контроль виконання транспортного законодавства щодо безпеки пасажирських перевезень місцевими органами влади, надавачами та споживачами послуг;
- створення системи санкцій до порушників транспортного законодавства.

Першочерговими заходами повинні бути:

- перегляд чинних в Україні нормативно-правових актів щодо безпеки пасажирських перевезень та гармонізація їх з міжнародними конвенціями, угодами, приписами ЄНК ООН з цих питань;
- облаштування існуючої мережі вулиць і доріг згідно зі стандартами і умовами безпеки;
- розробку і втілення в життя ефективних схем, методів та засобів організації дорожнього руху відповідно до міжнародних стандартів;

- підвищення ефективності аварійно-рятувальних робіт і заходів до подання невідкладної медичної допомоги потерпілим у результаті дорожніх пригод.

Основними напрямками державної програми підвищення безпеки дорожнього руху повинні бути:

- удосконалення системи збору, обробки й аналізу статистичних даних щодо дорожньо-транспортних пригод;

- розробка методів оцінювання тяжкості наслідків дорожньо-транспортних пригод;

- удосконалення структур управління безпекою дорожнього руху на всіх рівнях, удосконалення правової та інформаційної бази державної системи управління безпекою дорожнього руху;

- виявлення і ліквідація ділянок концентрації дорожньо-транспортних пригод, проведення комплексу дорожніх робіт щодо удосконалення умов безпечного руху на потенційно небезпечних ділянках;

- організація проведення цільових інформаційно-роз'яснювальних компаній з питань безпеки дорожнього руху, регулярне висвітлення цих питань у засобах масової інформації, активізація роботи з пішоходами;

- розробка і втілення нових форм і методів навчання безпечної поведінки та виховання транспортної культури дітей та підлітків;

- зниження рівня ризику внаслідок проведення робіт з формування громадської думки з питань необхідності виконання Правил дорожнього;

- удосконалення нормативної бази щодо безпеки конструкції транспортних засобів та зменшення викидів забруднювальних речовин у довкілля з урахуванням вимог Правил ЄЕК ООН;

- створення диспетчерських служб спасіння потерпілих при дорожніх пригодах;

- удосконалення системи підготовки водіїв, а також системи профілактичної роботи з водіями;

- запровадження системи інструментального контролю технічного стану дорожніх транспортних засобів.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Метою даної кваліфікаційної роботи була розробка організаційно-технічних заходів щодо оптимізації міських автобусних перевезень. Оптимізація здійснювалася шляхом удосконалення існуючої організації перевезень пасажирів на міських автобусних маршрутах, підвищення якості транспортного обслуговування населення, підвищення попиту пасажирів на автобусні перевезення, збільшення техніко-економічних показників роботи ПАТП та ефективної експлуатації рухомого складу. Для вирішення поставленого завдання за основу було взято дані про пасажиропотоки на маршрутах міського пасажирського транспорту за результатами проведеної науково-дослідної роботи з вивчення обсягів пасажирських перевезень та розрахунку витрат перервізників міста Тернополя.

Відповідно до цього основним завданням дослідження були проведені:

- аналіз існуючого стану внутрішньоміських автобусних перевезень, а також організаційно-технологічного процесу розроблення плану маршрутних перевезень;

- визначення факторів та умов, що дозволяють суттєво покращити ефективність роботи рухомого складу на лінії;

- розробка основ та економічних аспектів організації перевезень на маршруті за рахунок передлеглих заходів, нормування швидкостей та часу автобусів за перегеном маршруту;

- аналіз результатів та використання розроблених пропозицій та їх економічної ефективності;

За рахунок запропонованих заходів та проведених розрахунків отримали такі результати: дохід з експлуатації автобусів склав рентабельність 60%.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Планування міст і транспорт : навч. посібник / О. С. Безлюбченко, С. М. Гордієнко, О. В. Завальний; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 271 с. ISBN 978-966-695-525-1
2. Поліщук В. П., Красильнікова О. В., Дзюба О. П. Транспортне планування міст. – Знання України. Київ. – 372 с. 2014. 978-966-316-347-5.
3. Axhausen, K.W., M. Fellendorf and D. Hook: Zur Abhängigkeit der Zeitbedarfswerte von der Knotenpunktgeometrie, Strassenverkehrstechnik, 33, 1989, S. 170-174.
4. Конспект лекцій з дисципліни «Транспортне планування міст» (для студентів 5 курсу всіх форм навчання спеціальностей 7.100402 і 8.100402 «Транспортні системи»/Укл.: Лобашов О.О.- Харків: ХНАМГ, 2009.-с.46. (електронний варіант).
5. Плешкановська А. М. Функціонально-планувальна оптимізація використання міських територій / А. М. Плешкановська. – Київ, 2005. – 190.
6. Любарський Р.Е. Проектування міських транспортних систем. – К.: будівельник, 1984. - 93 с.
7. ДБН В. 2.3-5-2001 Вулиці і дороги населених пунктів.
8. Приміські пасажирські перевезення: навчальний посібник / [М.Є. Кристопчук, О.О. Лобашов] – Х.: НТМТ, 2012. – 224с
9. Маруніч В.С., Шморгун Л.Г. та ін. Організація та управління пасажирськими перевезеннями: підручник/ за ред. доц. В.С. Маруніч, проф. Л.Г. Шморгуна – К.: Міленіум, 2017. – 528 с.
10. Богатчук І. М. Організація пасажирських автомобільних перевезень [Текст] : практикум / І. М. Богатчук. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. – 43 с.
11. Богатчук І. М., Криштопа Л.І.. Організація пасажирських автомобільних перевезень: методичні вказівки / І. М. Богатчук, Криштопа Л.І. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018. – 90 с.

12. Організація пасажирських автомобільних перевезень [Текст] : конспект лекцій / І. М. Богатчук, Козак Ф.В., Криштопа Л.І., Прунько І.Б./ – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. – 263 с.

13. Пасажирські перевезення. Методичні рекомендації до практичних робіт для студентів денної форми навчання напряму підготовки 0701 Транспортні технології / І.О. Таран, В.В. Литвин, О.В. Новицький. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. – 30 с.

14. Пасажирські автомобільні перевезення. Терміни та визначення Державний стандарт України (ДСТУ 2610-94). – К., 1994. – С. 28.

15. Положення про робочий час і час відпочинку водіїв транспортних засобів від 17 січня 2002р. №18.

16. Попович В.В., Руденко Д.В. Пасажирські перевезення. Навчальний посібник. – Львів. Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, 2012. – 313 с.

17. Hoffmann, S., Die neuen Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06), Tagung der Fachgruppe Verkehr und Vermessung im Verband Beratender Ingenieure am 18. April in Wiesbaden, 2008.

18. Bosserhoff, D., Novotny, T., Verkehrslenkung und Verkehrsbeeinflussung, Kapitel 5.2 Sonderformen der LSA-Steuerung, Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, 2008.

19. Richtlinien für die Anlage von Strassen, Teil: Knotenpunkte RAS – К., Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe «Straßenentwurf», 1988.

20. Luftqualität verbessern – Mobilität sichern, Ergebnisse der 14. Wettbewerb für Städte und Gemeinden 2005/2006.

21. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. На заміну: ДБН Б.2.2-12:2018. – [Чинний від 01.10.2019]. – Київ : Держбуд України, 2019. – 183 с.

22. RiLSA (1992/2003). Richtlinien für Lichtsignalanlagen -



Lichtzeichenanlagen für den Straßenverkehr. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), Nr. 321. Köln. Berichtigter Nachdruck 1998.

23. Wu, N., Bemessung und Bewertung von Lichtsignalanlagen – Vergleich zweier neuen Regelwerke HCM 2000 und HBS 2001, "Straßenverkehrstechnik", Heft 12/2003. KirschbaumVerlag GmbH, Bonn, 2003.

24. Wiltschko, T., Sichere Information durch infrastrukturgestützte Fahrerassistenzsysteme zur Steigerung der Verkehrssicherheit an Straßenknotenpunkten, Dissertation zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs, Universität Stuttgart, 2004.