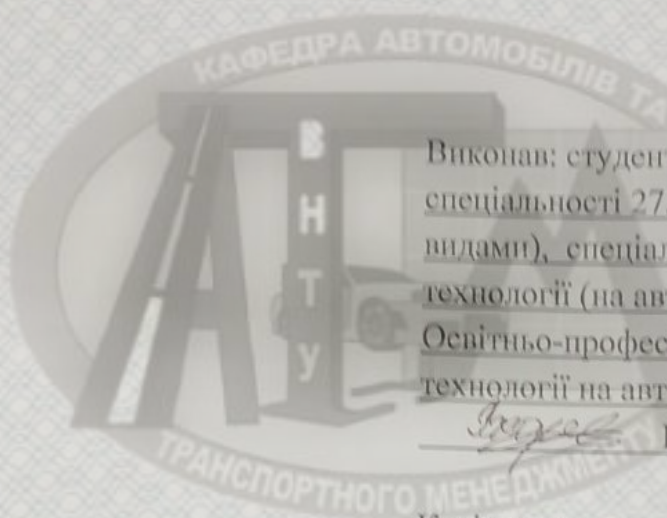


Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«Вдосконалення організації перевізного процесу маломобільних груп населення міським пасажирським транспортом міста Вінниці»



Виконав: студент 2-го курсу, групи 1ТТ-23м
спеціальності 275 – Транспортні технології (за
видами), спеціалізація 275.03 – Транспортні
технології (на автомобільному транспорті)
Освітньо-професійна програма – Транспортні
технології на автомобільному транспорті

Король Б.Р.

Керівник: к.т.н., доцент каф. АТМ

Смирнов Є.В.

« 5 » 12 2024 р.

Опонент: Бакланов Д.В.

« 16 » 12 2024 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри АТМ

Цимбал С.В.
к.т.н., доц.

« 16 » 12 2024 р.

Вінниця ВНТУ – 2024 рік

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

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

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

«18» 09 2024 року

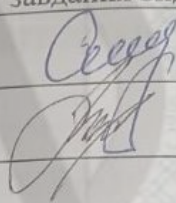
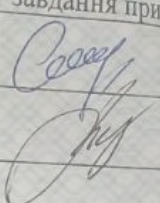
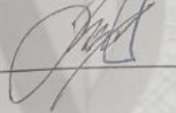
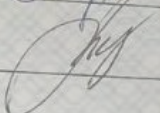
ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Король Богдану Руслановичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

- Тема роботи: Вдосконалення організації перевізного процесу маломобільних груп населення міським пасажирським транспортом міста Вінниці,
керівник роботи Смирнов Євгеній Валерійович, к.т.н., доцент,
затверджені наказом ВНТУ від «17» вересня 2024 року № 310.
- Строк подання здобувачем роботи: 06.12.2024 р.
- Вихідні дані до роботи: Вимоги до конструкції та експлуатації автотранспортних засобів (діючі міжнародні, державні, галузеві стандарти та технічні умови заводів-виробників автомобільної техніки); законодавство України в галузі безпеки руху; структура пасажирського транспорту міста Вінниці; район експлуатації автобусів – місто Вінниця; об'єкт дослідження – процес перевезення МГН міським пасажирським транспортом; похибка прогнозування досліджуваних показників не більше – 10%.
- Зміст текстової частини:
 - 1 Сучасний стан питання доступності міського пасажирського транспорту для маломобільних груп населення.
 - 2 Підвищення ефективності організації транспортного обслуговування людей з інвалідністю та маломобільних груп населення.
 - 3 Система управління перевезенням інвалідів і маломобільних груп населення
 - 4 Оцінка ефективності функціонування доступного міського пасажирського транспорту.
- Перелік ілюстративного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
 - 1-3 Тема, мета та завдання дослідження.
 - 4 Характеристика бар'єрів зовнішнього середовища для людей з інвалідністю різних форм
 - 5 Загальні рекомендації щодо усунення зовнішніх бар'єрів для людей з різними формами інвалідності

- 6 Схема організації транспортного обслуговування осіб з обмеженими фізичними можливостями та інших осіб з обмеженими можливостями здоров'я
- 7-9 Порівняльна характеристика РС.
- 10-11 Типи автобусних зупинок. Класифікація точок зупинки.
- 12 Класифікація точок зупинки.
- 13 Класифікація соціально-економічних втрат суспільства від недоступності системи обслуговування інвалідів.
- 14 Блок-схема алгоритму управління роботою міського пасажирського транспорту.
- 15 Схема роботи системи управління перевезеннями маломобільних груп населення.
- 16 Функціональна схема взаємодії населення та транспортної інфраструктури.
- 17 Система показників ефективності реалізації інвестиційних проектів з урахуванням доступності.
- 18 Структурна схема використання результатів дослідження при вдосконаленні системи ГПТ у місті Вінниці.
- 19 Залежність вартості перевезення від обсягу перевезень МГН в загальному обсягу перевезень.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

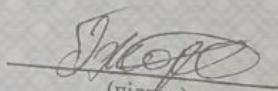
Розділ/підрозділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розв'язання основної задачі	Смирнов Є.В., доцент кафедри АТМ		
Визначення ефективності запропонованих рішень	Макарова Т.В., доцент кафедри АТМ		

7. Дата видачі завдання « 18 » вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

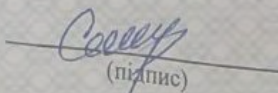
№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Прим.
1	Вивчення об'єкту та предмету дослідження	18.09-22.09.2024	Виконано
2	Аналіз відомих рішень, постановка задач	23.09-20.10.2024	Виконано
3	Обґрунтування методів досліджень	23.09-20.10.2024	Виконано
4	Розв'язання поставлених задач	21.10-03.11.2024	Виконано
5	Формування висновків по роботі, наукової новизни, практичної цінності результатів	04.11-17.11.2024	Виконано
6	Виконання розділу/підрозділу «Визначення ефективності запропонованих рішень»	18.11-01.12.2024	Виконано
7	Нормоконтроль МКР	02.12-06.12.2024	Виконано
8	Попередній захист МКР	09.12-11.12.2024	Виконано
9	Рецензування МКР	12.12-16.12.2024	Виконано
10	Захист МКР	20.12- 23.12.2024	Виконано

Здобувач


(підпис)

Король Б.Р.

Керівник роботи


(підпис)

Смирнов Є.В.

АНОТАЦІЯ

УДК 656.078

Король Б. Р. Вдосконалення організації перевізного процесу маломобільних груп населення міським пасажирським транспортом міста Вінниці. Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 275 – Транспортні технології (за видами), спеціалізація 275.03 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті) Вінниця: ВНТУ, 2024. 112 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 36 назв; рис.: 22; табл. 15.

В магістерській кваліфікаційній роботі пророблено питання вдосконалення організації перевізного процесу маломобільних груп населення міським пасажирським транспортом міста Вінниці.

У розділі 1 розглянуто сучасний стан питання доступності міського пасажирського транспорту для маломобільних груп населення.

В розділі 2 розглянуті питання організації транспортного обслуговування людей з інвалідністю та маломобільних груп населення.

В розділі 3 виконано удосконалення системи управління перевезеннями інвалідів і маломобільних груп населення.

В розділі 4 проведена оцінка ефективності функціонування доступного міського пасажирського транспорту.

Ілюстративна частина складається з 19 слайдів.

Ключові слова: маломобільні групи населення, міський пасажирський транспорт, рухомий склад, організація, перевезення.

ABSTRACT

UDC 656.078

Korol B. R. Improvement of the organization of the transportation process of low-mobility population groups by urban passenger transport of the city of Vinnytsia. Master's thesis on specialty 275 - Transport technologies (by types), specialization 275.03 - Transport technologies (on road transport) Vinnytsia: VNTU, 2024. 112 p.

In Ukrainian speech Bibliography: 36 titles; Fig.: 22; table 15.

In the master's qualification work, the issue of improving the organization of the transportation process of the population groups with low mobility by city passenger transport of the city of Vinnytsia was worked out.

Chapter 1 examines the current state of accessibility of urban passenger transport for groups of the population with reduced mobility.

Chapter 2 deals with the organization of transport services for people with disabilities and people with reduced mobility.

In section 3, the system of managing the transportation of disabled people and people with reduced mobility has been improved.

Chapter 4 assesses the effectiveness of accessible urban passenger transport.

The graphic part consists of 19 slides.

Key words: population groups with limited mobility, urban passenger transport, rolling stock, organization, transportation.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ ДОСТУПНОСТІ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ДЛЯ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ.....	10
1.1 Аналіз теоретичних праць у галузі організації та управління пасажирськими перевезеннями автомобільним транспортом.....	10
1.2 Зарубіжний досвід організації транспортних послуг для людей з інвалідністю.....	15
1.3 Види бар'єрів на шляхах пересування МГН.....	19
1.4 Сучасні методи визначення основних транспортних показників.....	23
1.5 Загальна характеристика комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія».....	29
1.6 Задачі і функції автотранспортного парку комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія», його рухомий склад.....	38
1.7 Висновки до першого розділу.....	41
РОЗДІЛ 2 ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЛЮДЕЙ З ІНВАЛІДНІСТЮ ТА МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ.....	43
2.1 Методика надання транспортних послуг для людей з інвалідністю..	43
2.2 Виявлення попиту на послуги для людей з інвалідністю.....	47
2.3 Визначення форм транспортних послуг для маломобільних груп населення.....	49
2.4 Підбір рухомого складу міського пасажирського транспорту для перевезення людей з інвалідністю.....	50
2.5 Обстеження та адаптація маршрутної мережі.....	54
2.6 Методика надання ситуативної допомоги у користуванні міським пасажирським транспортом особами з обмеженими фізичними можливостями.....	59
2.7 Висновки до другого розділу.....	61

РОЗДІЛ 3 СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯМ ІНВАЛІДІВ І МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ.....	64
3.1 Доступний міський пасажирський транспорт в системі масового обслуговування населення.....	64
3.2 Система управління міським пасажирським транспортом для людей з обмеженими фізичними можливостями.....	74
3.3 Висновки до третього розділу.....	82
РОЗДІЛ 4 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ДОСТУПНОГО МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ.....	84
4.1 Соціально-економічне значення доступності системи міського пасажирського транспорту.....	84
4.2 Аналіз витрат на доступність транспортної інфраструктури.....	87
4.3 Оцінка ефективності інвестиційних проектів з розвитку ГПТ з урахуванням фактора доступності.....	92
4.4 Реалізація результатів дослідження на прикладі міста Вінниці.....	99
4.5 Висновки до четвертого розділу.....	105
ВИСНОВКИ	107
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	109
ДОДАТКИ.....	113
Додаток А Ілюстративна частина	
Додаток Б Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень.....	

ВСТУП

Актуальність роботи. В останні роки в Україні і за кордоном підвищуються вимоги щодо забезпечення доступності соціальної, інженерної та транспортної інфраструктури для маломобільних груп, до яких відносяться люди з інвалідністю різних категорій, діти, люди похилого віку, вагітні жінки, люди з багажем, дитячими колясками, а це 30% населення. В Україні реалізується державна програма «Доступне довкілля», але ефективному вирішенню поставлених завдань заважає слабе наукове вивчення проблематики пов'язане з транспортними послугами для людей з інвалідністю та інших маломобільних груп населення (МГН). Наявність шлагбаумів на об'єктах і маршрутах руху, неадекватність системи планування, організації та управління системою автомобільного наземного громадського пасажирського транспорту (ГПТ) специфіці перевезення людей з інвалідністю та інших МГН уповільнюють процес створення доступного середовища, що в свою чергу призводить до значних витрат, пов'язаних з дією численних негативних факторів.

У теорії пасажирських перевезень немає простої і зрозумілої системи оцінки стану доступності. Це не дозволяє оцінити доступність транспортних засобів та об'єктів, організувати транспортне обслуговування пасажирів з інвалідністю. У номенклатурі ГОСТів відсутні показники, що відображають якість доступності послуг ГПТ. У регіонах відсутній єдиний підхід до організації транспортних послуг для людей з інвалідністю та інших МГН.

Низький рівень доступності елементів транспортної системи ГПТ не дозволяє в повній мірі реалізувати завдання Транспортної стратегії України по збільшенню частки наявного рухомого складу (РС) до 2030 року до рівня 55%. Це призводить до неефективного використання бюджетних коштів, дискримінації за ознакою інвалідності, погіршення рівня та якості перевезень людей з інвалідністю та МГН, а також зниження їх трудової та соціальної активності.

У зв'язку з цим виникла потреба у розробці методики організації перевезення людей з інвалідністю та інших МПГ міським пасажирським транспортом.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Робота виконувалась у відповідності з напрямками наукових досліджень кафедри автомобілів та транспортного менеджменту.

Мета і завдання дослідження.

Метою роботи є підвищення ефективності транспортного забезпечення перевезення людей з інвалідністю та інших маломобільних груп населення на громадському пасажирському транспорті.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- удосконалити методику оцінки доступності пасажирських перевезень для людей з обмеженими фізичними можливостями на маршрутах громадського пасажирського транспорту;
- теоретично обґрунтувати та експериментально підтвердити вплив наявності громадського пасажирського транспорту на учасників процесу перевезення;
- оцінити соціально-економічну ефективність використання удосконаленої методики.

Об'єкт дослідження - процес перевезення МГН міським пасажирським транспортом.

Предметом дослідження є організація та управління пасажирськими перевезеннями на ГПТ з урахуванням фактора доступності для людей з інвалідністю та інших МГН.

Методи дослідження: теорія пасажирських перевезень, теорія розвитку міських транспортних систем, теорія систем масового обслуговування, управління проектами, бізнес-планування логістичних процесів, структурно-функціональний та системний аналіз, математичне моделювання та прогнозування, методи експертних оцінок.

Наукова новизна одержаних результатів:

- Удосконалено систему оцінювання доступності, яка надає точні числові дані про доступність об'єктів за допомогою системи нечіткого висновку, на відміну від існуючої лінгвістичної оцінки доступності. Цифрова система дозволяє проводити математичну та економічну оцінку рівня доступності. Коефіцієнти доступності

можуть бути використані в системі статистичного обліку для визначення рівня доступності окремих елементів, об'єктів, інфраструктури, населених пунктів, міст, регіонів, країн.

- Удосконалено модель управління роботою ГПТ, включаючи послуги для людей з інвалідністю, що дає можливість обирати вид транспорту та маршрут залежно від рівня доступності елементів логістичної системи, закодованих за допомогою коефіцієнтів доступності та сучасних інформаційних технологій.

- Обґрунтовано соціально-економічну ефективність подальшого розвитку ЗПТ з урахуванням доступності для людей з інвалідністю та інших МГН.

Практичне значення одержаних результатів.

- удосконалено методику організації та управління перевезеннями пасажирів з урахуванням їх мобільності.

- виконана експериментальна перевірка удосконаленої методики і дана економічна оцінка застосування її в практиці.

Достовірність теоретичних положень магістерської кваліфікаційної роботи забезпечена використанням для аналізу експериментальних даних стандартних пакетів прикладних програм і підтверджена збігом розрахункових і експериментальних даних.

Апробація результатів роботи. Проміжні результати досліджень були опубліковані серед матеріалів конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2025)», Вінниця, 2025.

Публікації. Матеріали магістерської роботи висвітлені у 1 опублікованій науковій праці, з яких 1 – опублікована праця апробаційного характеру [10].

РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ ДОСТУПНОСТІ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ДЛЯ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

1.1 Аналіз теоретичних праць у галузі організації та управління пасажирськими перевезеннями автомобільним транспортом

Аналіз національного економічного простору показує, що економічне життя країни зосереджено в урбанізованих районах. Концентрація населення і виробництва відіграє позитивну роль як для виробника, так і для споживача товарів і послуг. Вона створює компактний, відносно ємний ринок товарів і дає можливість отримати значну економію на окремих видах витрат виробництва. У той же час концентрація населення і підприємств в місті створює негативні зовнішні ефекти [34]. Типовими прикладами таких наслідків є проблеми з транспортними послугами для населення, затори на автомагістралях, перевантаженість інформаційних систем, шум, різні види міського забруднення та його недоступність для людей з інвалідністю, розумове напруження та нервова втома. Ситуація кумулятивних ефектів, які послідовно збільшують концентрацію населення і виробництва в місті, дуже характерна для економіки міста. Наприклад, формування логістичних центрів у транспортних вузлах.

Найпростішим показником важливості міста є чисельність населення. Економічне значення міста може характеризуватися загальним річним обсягом виробництва населення або загальним рівнем загального багатства, яким воно володіє. Величина цих показників приблизно пропорційна чисельності населення всередині країни. Ця закономірність вперше була виявлена Ф. Ауербахом, а потім досліджена і доповнена Г. Ціпфом" [21]. Виходячи з принципу найменшої дії в соціально-економічній сфері, сформульованого Г. Ціпфом, можна сказати, що 20% доступності забезпечить 80% результату.

Оскільки транспорт має свою специфічну онтологію, то вивчення закономірностей розвитку і функціонування транспорту може сприяти розвитку фундаментальних наук [24].

Дослідження найбільш поширених транспортних моделей міст і регіонів з точки зору доступності показало, що цим питанням не приділялося достатньої уваги. У сучасних дослідженнях недостатня увага приділяється оцінці ефективності доступності транспортних послуг для населення (близькості до транспорту), доступності самої території міста, транспортної інфраструктури та всього життєвого середовища для різних категорій населення, включаючи людей з інвалідністю та інших людей з інвалідністю.

У XX столітті в країнах колишнього соціалістичного табору організація транспортного обслуговування людей з інвалідністю розглядалася як другорядне завдання. Головними критеріями якості перевезення пасажирів були час поїздки і комфорт поїздки від площі підлоги кабіни.

Прогнозуючи варіанти розвитку празької пасажирської системи в 1990 році, Я. Цибулка, виходячи з цих показників наповнення рухомого складу, дійшов висновку, що недоцільно об'єднувати транспортні послуги для людей з обмеженими можливостями в одній системі [27].

Різні аспекти формування транспортної інфраструктури вивчали вчені В.С. Гайдаєв, В.Д. Герамі, А.Є. Горєв, Є.В. Овечников, В.А. Персіанов, М.Л. Петрович, В.І. РаРСоха, С.М. Резер, Д.С. Самойлов, М.С. Фішельсон, В.А. Юдін та інші. В якості основних показників, що характеризують різні види міського транспорту, вони розглядали розмір капітальних вкладень, експлуатаційні витрати і обсяги перевезень. Серед небагатьох можна виділити дослідження З.В. Азаренкової, які мають скоріше практичну спрямованість [3]. Разом з тим, питанням транспортного обслуговування людей з інвалідністю та інших МГН до цього часу приділяється недостатня увага. Таким чином, частина населення спочатку була виключена з системи індикаторів транспортної системи, яка апріорі була недоступною.

Основними елементами і предметом аналізу стану транспортного обслуговування інвалідів (ТОІ) в країні в цілому і зарубіжної практики, на думку авторів, є:

- тенденції збільшення кількості маломобільних груп населення, у тому числі МГН та людей похилого віку;
- ступінь задоволення транспортних потреб людей з інвалідністю;
- основні принципи та напрями розвитку ТОІ в економічно розвинених зарубіжних країнах.

Автори вважають, що основними принципами побудови системи ТОІ є:

- комплексність у розгляді питань та вирішенні проблем;
- інституціоналізація у формуванні механізмів та функціонуванні системи;
- нормативність в регулюванні і адаптивність системи;
- логістика в природі і на етапах розвитку;
- реалістичність вжитих заходів і вжитих орієнтирів;

Основними напрямками розвитку ТОІ в Україні, на думку авторів, є:

- прийнятність для України рівної переваги в розвитку ТОІ, як в громадському транспорті, так і через спеціалізовані системи;
- удосконалення системи державного управління, розроблення відповідних функціональних схем управління, регулювання, інформації та контролю;
- удосконалення законодавства щодо реальної можливості створення системи ТОІ;
- створення нормативно-правової та методологічної бази для ТОІ;
- створення пасажирських транспортних засобів, пристосованих для перевезення людей з інвалідністю;
- стандартизація параметрів посадкових споруд для забезпечення доступності транспортних засобів для людей з інвалідністю;
- виявлення джерел фінансування та створення механізмів стимулювання діяльності ТОІ;
- удосконалення форм і способів пільгового транспортного обслуговування людей з інвалідністю;

- надання різних форм і технологій транспортних послуг відповідно до потреб різних категорій людей з інвалідністю.

Соціально-економічні наслідки розв'язання проблеми полягатимуть у наступному:

- збільшення валового внутрішнього продукту (ВВП);
- соціальна інтеграція людей з інвалідністю та людей похилого віку в суспільство;
- перехід до умов розвиненого соціально захищеного суспільства;
- забезпечення мінімальних соціальних стандартів;
- додаткові робочі місця [26].

Ці розробки дозволили просунутися вперед у галузі наукових досліджень з організації транспортних послуг для людей з інвалідністю та інших осіб з обмеженими можливостями здоров'я, але вони потребують подальшого наукового розвитку.

Праці багатьох дослідників присвячені підвищенню якості транспортних послуг. У вісімдесятих роках минулого століття А. І. Беззубов запропонував використовувати такі критерії оцінки якості транспортних послуг: «витрати часу населення на пересування, комфортність перевезень, основні техніко-економічні показники роботи автотранспортних засобів» [21]. Разом з тим, вже тоді існували труднощі в економічній оцінці вільного часу населення при обґрунтуванні проектних рішень для розвитку транспортних систем міст. У 1978 р О.К. Кудрявцев зазначав, що «більше 30% населення взагалі не пересувається по місту (маленькі діти, вищі вікові групи, люди з інвалідністю)» [26].

Великий внесок у підвищення якості пасажирських перевезень автомобільним транспортом на основі наукового обґрунтування методики організації взаємодії та регулювання організаційно-функціональної структури суб'єктів автотранспортної діяльності внесла Н.В. Якуніна [26]. При цьому автор використовує такий показник якості, як «доступність», при якому перевізник надає можливість без дискримінації «доступу різних груп пасажирів до використання послуги відповідно до її

призначення шляхом встановлення відповідних соціальних, економічних і технічних характеристик послуги».

З ініціативи Організації Об'єднаних Націй 1981 рік був оголошений Роком осіб з обмеженими можливостями, а 1982 рік – Роком людей похилого віку. Як зазначають фахівці, це стало приводом для широкого обговорення проблем пересування людей з інвалідністю та людей похилого віку. Згідно зі статистикою різних країн, на той час люди з фізичними вадами становили до 12–15% [27]. спеціально обладнані пандуси, звукомеханічні орієнтувальні пристрої на перехрестях, тротуарах (Швеція, Японія). З метою поліпшення умов пересування людей з інвалідністю та людей похилого віку на станціях метрополітену поряд з ескалаторами встановили ліфти. Громадський транспорт був пристосований для перевезення людей з обмеженими можливостями. Багатьма пільгами та увагою користувалися люди з інвалідністю (соціальне забезпечення, купівля автомобіля, мотоекіпажу, будівництво гаража тощо).

Ефективність роботи міського пасажирського громадського транспорту висвітлена роботами А.В. Вельможина, В.А. Гудкова, А.В. Куликова, А.А. Серікова [3]. Методика оцінки ефективності роботи міського пасажирського громадського транспорту враховує вплив виду транспорту, типу рухомого складу, суми плати за проїзд, швидкості пасажирських перевезень, інерції перебігу транспортного процесу та інших факторів, серед яких фактор відсутній мобільність і доступність.

Великий внесок у комплексну оцінку ефективності транспортних систем внесли В.В. Бірюков, В.М. Бунєєв, С.П. Бушанський, Є.А. Сафронов [3]. Зокрема, при обґрунтуванні розвитку транспортної інфраструктури були введені нові показники нетранспортного ефекту, які досягаються за рахунок якісного поліпшення її функціонування. транспортних систем з урахуванням їх доступності для різних груп населення.

Питання автоматизації диспетчерського управління GPS за допомогою супутникової навігаційної системи розглянуті в працях В.М. Власова [22]. Проблеми побудови регіональних навігаційних інформаційних систем на транспорті

ускладнюються проблемами інформаційної сумісності систем в регіонах, містах, транспортних операторів і відсутністю єдиних довідкових інформаційних систем.

У методиці організації групового руху автобусів на пасажирських міських маршрутах І.В. Спірін розробив математичну модель для визначення витрат як перевізників, так і пасажирів був введений показник «умовний автобус» (100-місцевий) [26].

1.2 Зарубіжний досвід організації транспортних послуг для людей з інвалідністю

Ступінь цивілізованості країни оцінюється по її ставленню до людей з інвалідністю, тому в економічно розвинених країнах світу проблема ТОІ є найважливішим елементом соціальної державної політики.

Доступність у Дрездені, великому культурному центрі Німеччини, організована на сучасному рівні [34]. Безперешкодне пересування по вулично-дорожній мережі міста для людей з інвалідністю, пішоходів з колясками і водіїв велосипедів здійснюється за рахунок вертикального планування маршрутів руху. Деталі і місця зміни напрямку руху виділяються за допомогою тактильних поверхонь, позначених кольором асфальту або бруківки. Світлофори викликового типу з дублюванням звуку і цифровою індикацією. Вирішено питання відведення стічних вод. У місті гарне інформаційне забезпечення: стежки позначені розміткою та покажчиками. Пішохідні мости, крім сходинок, мають пологі пандуси. Пересадочні пункти зупинки, обладнані туалетами для людей на інвалідних візках. Доступ до таких місць організовується за допомогою електронних карток членів товариств людей з інвалідністю.

У Дрездені дуже розвинений велосипедний рух, тому університети та інші об'єкти забезпечуються спеціальними парковками. Така ситуація склалася і в містах Північної Європи, де клімат взимку нагадує клімат Сибіру. Пересувний поїзд на автобусних маршрутах пристосований для обслуговування людей з обмеженими фізичними можливостями за рахунок використання низькопідлогових моделей.

Маршрутна мережа ретельно організована, автобусні зупинки, пішохідні переходи, гравітаційні зони та тротуари доступні для людей з обмеженими фізичними можливостями та інших людей з обмеженими можливостями. Посадкові платформи трамваїв, основного виду транспорту, підняті до рівня підлоги кабіни, в яку можна зайти на інвалідному візку. Зупинки обладнані електронними табло, що інформують про час прибуття кожного маршруту. При такій організації міського пасажирського транспорту доповненням стає спеціальний транспорт, оснащений підйомниками. Наприклад, у Франції для людей з інвалідністю організували таксі з підйомниками.

На вимоги щодо формування безбар'єрного середовища в нашій країні великий вплив мають норми міжнародного права та українське законодавство, тому цей процес настільки ж складний, як і запутаний. Є документи Організації Об'єднаних Націй з прав людини, серед яких особливо слід відзначити Загальну декларацію прав людини ООН, прийняту в 1948 р [29]. У цьому документі визнавалося, що всі люди мають права, незалежно від їх відмінностей.

У 2006 році була прийнята Конвенція ООН про права МГН, яку до початку 2012 року підписали 153 країни, 110 з яких її ратифікували [27]. Прийняття Конвенції складається з чотирьох етапів: спочатку необхідно підписати Конвенцію та Протокол до неї, а потім вже ратифікувати їх. Україна підписала Конвенцію у 2008 році та ратифікувала її 3 травня 2012 року. Ціна ратифікації дуже висока: необхідно привести законодавство України у відповідність з принципами і нормами ЄС. Крім того, практична реалізація цих законів потребуватиме чималих фінансових витрат. На сьогоднішній день не існує методики оцінки їх обсягу та ефективності. З одного боку, забезпечення безбар'єрності є вимогою для захисту прав людей з інвалідністю, з іншого – це конкурентна перевага. Для споживачів доступність підвищує рівень життя, а для виробників доступність збільшує відвідуваність і прибутковість.

Між бідністю та інвалідністю існує прямий двосторонній зв'язок. Бідність може призвести до інвалідності через недоїдання, погане медичне обслуговування та небезпечні умови життя. Тематичні дослідження в країнах, що розвиваються, показують, що «вищі показники інвалідності пов'язані з вищим рівнем неписьменності, недоїдання, нижчим рівнем імунізації, нижчою вагою при

народженні, вищим рівнем безробіття та недостатньою вагою зайнятості, а також нижча професійна мобільність». Інвалідність може стати причиною зубожіння, оскільки «вона перешкоджає повноцінній участі МГН в економічному та соціальному житті населення».

Визнання людей з інвалідністю експертами-користувачами у процесі створення безбар'єрного середовища є великим кроком уперед. Це стало основним фактором, який вплинув на зміну прав людини у сфері доступності. Декларації прав людини надають більші повноваження для включення в суспільство осіб з обмеженими можливостями, ніж це передбачено будівельними нормами, правилами і стандарти. Залізничні вокзали, аеропорти обладнані спеціальними вантажопідйомними пристроями. Для посадки на швидкісний поїзд використовується ліфт і платформа для людей з інвалідністю в головному залі Дрездена. Потяги та літаки передбачають місця для людей з обмеженими фізичними можливостями.

Останніми роками інтерес викликає розробка стандартів транспортної доступності для людей з обмеженими можливостями. Розробка рекомендацій щодо забезпечення транспортної доступності здійснюється під егідою Європейського Союзу (програми: «На шляху до безбар'єрної Європи для людей з інвалідністю», «Європа, доступна для всіх»). Зокрема, останніми роками в Європі реалізується проект MAPLE, який аналізує сучасний стан транспортних послуг для МГН в низці країн.

У Франції з 1 січня 2015 року введена кримінальна відповідальність за порушення вимог доступності при будівництві соціальних об'єктів - 6 місяців тюремного ув'язнення або штраф в розмірі 45 тисяч євро.

Дослідження систем ТОІ в різних країнах світу (США, Англія, Німеччина, Франція, Італія, Японія, Нідерланди, Швеція, Туреччина), проведене в 2020 році, показало високий ступінь розвитку транспортних послуг для людей з інвалідністю і людей похилого віку [33]. Системи ТОІ в цих країнах забезпечуються адаптованими транспортними засобами, посадковими майданчиками на зупинках, сучасними

транспортними технологіями та екологічних механізмів, а також необхідної нормативно-методологічної бази.

У США, незважаючи на великий відсоток насичення громадських маршрутів рухомим складом, обладнаним для перевезення людей з інвалідністю, їх частка послуг для людей з інвалідністю невелика, так як перевезення громадським транспортом в містах становить 6-8% від загального обсягу пасажирських перевезень.

Європейські країни приділяють більше уваги розвитку громадського транспорту для людей з інвалідністю, який є більш розвиненим, ніж у США (частка пасажирських перевезень у загальному обсязі громадського транспорту у європейських містах становить 20–30%).

У розвинених країнах оновлення автопарків здійснюється низькопідлоговими і спеціально обладнаними транспортними засобами (автобусами, трамваями, тролейбусами), облаштування зупинок здійснюється посадковими майданчиками для людей з інвалідністю та іншими інженерними рішеннями, аж до тих, що забезпечують можливість наближення транспортного засобу на необхідну відстань до місця посадки інваліда. Спеціальні транспортні системи передбачають використання мікроавтобусів (з підйомниками) і роботу за замовленнями, на фіксованих маршрутах, на маршрутах з прибуттям (смуги обслуговування). Перевезення пасажирського таксі включає в себе використання спеціально обладнаних транспортних засобів. Люди з інвалідністю з правом керування транспортними засобами забезпечуються індивідуальними транспортними засобами з ручним керуванням.

В багатьох країнах, в тому числі і в Україні, транспорт для людей з інвалідністю субсидується від 50 до 100%. Однак в Україні ці дотації виплачуються перевізникам не у всіх регіонах, що пов'язано з нестачею коштів на місцях. З цієї ж причини, відсутня система стимулів для перевізників щодо надання ТОІ у вигляді зменшення або звільнення від податків та компенсації різниці в тарифах. Системне вивчення транспортних потреб людей з інвалідністю та інших людей з інвалідністю

не проводиться. Відсутня система управління ТОІ і навчання персоналу основам ТОІ. Система контролю не передбачає ліцензування та сертифікації.

Питання вибору напрямку і форм транспортних послуг для людей з обмеженими фізичними можливостями є стратегічно важливим для українських міст. У розвинених країнах все більш-менш зрозуміло. Підприємець з Німеччини може купити (орендувати, орендувати) мікроавтобус з пандусом для інваліда-візочника, отримати сертифікат, подати оголошення про свої послуги або укласти договір з центром соціальних служб для людей з інвалідністю і спокійно працювати, отримуючи належну винагороду від пасажирів і компенсацію від держави.

1.3 Види бар'єрів на шляхах пересування МГН

На маршрутах пересування МГН є декілька видів бар'єрів. До організаційних факторів можна віднести відсутність системи обслуговування, розроблених стандартів і технологій обслуговування людей з інвалідністю. Поведінкові бар'єри свідчать про відсутність організації надання допомоги людям з інвалідністю та іншим людям з інвалідністю. Комунікативні бар'єри заважають окремим категоріям людей з інвалідністю отримувати інформацію. Технологічні бар'єри заважають людям та іншим людям з обмеженими можливостями отримати доступ до послуг ГПТ тощо.

Залежно від категорії інвалідності люди стикаються з певними бар'єрами, які заважають їм користуватися різними видами транспорту, будівлями, спорудами та послугами, що надаються населенню, нарівні з основними людьми (табл. 1.1). На початковому етапі необхідно виявити такі перешкоди.

Залежно від виявлених бар'єрів приймаються рішення про їх усунення. Загальні рекомендації щодо усунення екологічних бар'єрів на об'єктах соціальної інфраструктури представлені в таблиці 1.2.

Обрані заходи складають основу плану дій (дорожньої карти) з адаптації об'єктів. Крім технологічних бар'єрів, ліквідації за допомогою розробки технології обслуговування та інших заходів підлягають організаційні, комунікаційні та ін.

Таблиця 1.1 – Характеристика бар'єрів зовнішнього середовища для людей з інвалідністю різних форм

Категорія	Бар'єри зовнішнього середовища
Чоловік на інвалідному візку	- високі пороги, сходинки, відсутність поручнів, порушення їх висоти; - нерівне, слизьке і м'яке (з високим ворсом, грубе і т. д.) покриття; - неправильно встановлені пандуси; - вузькі дверні прорізи і коридори; - нестача місця для розвороту в приміщенні; - високе розташування інформації
При ураженні нижніх кінцівок	- високі пороги, сходинки; - нерівна і слизька поверхня; - неправильно встановлені пандуси; - відсутність поручнів; - відсутність місць для відпочинку на шляху пересування
При ураженні верхніх кінцівок	- труднощі при відкритті дверей; - складнощі у використанні вимикачів, кранів і т. д. ; - неможливість, складність у написанні текстів; - інші обмеження рук
Сліпий	- перешкоди на шляху руху (колони, стовпчики, стійки тощо), без попередження інформації про перешкоду; - сходинки, особливо різної геометрії, без тактильного позначення; - відсутність дублюючої тактильної інформації та знаків; - відсутність поручнів, інших напрямних; - неорганізований доступ на територію закладу та місць очікування собаки-поводиря; - відсутність дублікатів звукової інформації на випадок надзвичайної ситуації
З вадами зору	- відсутність інформації про контраст кольорів і знаків; - використання знаків, текстової та графічної інформації недостатнього розміру; - наявність перешкод і перешкод на шляху пересування без достатнього (за розмірами, кольором, контрастом) інформаційного забезпечення
Глухий	- відсутність і недостатність візуальної інформації; - відсутність сурдо- та тифложестового тлумачення та перекладача (відповідно); - інші інформаційні бар'єри та відсутність дублювання світлової інформації в екстрених ситуаціях
Люди з вадами слуху	- відсутність звукового ланцюга, індукційних шлейфів; - наявність електромагнітних перешкод; - недостатність, відсутність візуальної інформації; - відсутність звукопідсилювального обладнання в пунктах обслуговування та інформації
При порушеннях психічного розвитку	- відсутність (недостатність) зрозумілої інформації, інформації простою мовою, відсутність огороження небезпечних місць; - труднощі в орієнтації при неоднозначності інформації; - дезорганізація забезпечення на об'єкті

Таблиця 1.2 – Загальні рекомендації щодо усунення зовнішніх бар'єрів для людей з різними формами інвалідності

Основні форми інвалідності	Загальні рекомендації щодо усунення зовнішніх бар'єрів
Люди на візках	Усунення фізичних бар'єрів на шляху до місця служби, альтернативні форми надання послуг (в т. ч.) на дому, зручне розміщення інформації, організація роботи помічників.
Люди з інвалідністю з порушеннями опорно-рухового апарату	Усунення фізичних перешкод до місця надання послуг, організація місця для відпочинку; для людей з інвалідністю, які не діють руками, допомога у виконанні необхідного.
Особи з вадами зору	Усунення інформаційних та фізичних бар'єрів для пересування, надання інформації в доступній формі (плоский шрифт Брайля, контрастні знаки), допуск аудіоперекладача, провідник
Люди з обмеженими фізичними можливостями слуху	Зняття бар'єрів для надання інформації, допуску перекладача жестової мови
Люди з обмеженими фізичними можливостями психічного розвитку	Усунення бар'єрів у наданні інформації («чітка мова» або «легке читання»), організація супроводу

Збільшення кількості людей з інвалідністю та людей похилого віку та зменшення частки працездатного населення призводить до збільшення видатків бюджетів усіх рівнів, соціальних фондів та системи охорони здоров'я з одночасним скороченням податкових надходжень. Держава зацікавлена в інтеграції людей похилого віку та працездатних людей з обмеженими фізичними можливостями в процесі виробництва. Це може бути досягнуто різними способами: шляхом запобігання інвалідності, шляхом реабілітації МГН та шляхом сприяння їх соціальній адаптації.

Проблема інтеграції та залучення людей з інвалідністю та інших МГН до трудового процесу може бути вирішена шляхом проходження шляхом усунення бар'єрів та створення транспортної інфраструктури міст.

Підвищення рівня освіти МГН, у тому числі в контексті інклюзивної освіти, рівня доступності об'єктів та послуг, що надаються населенню, підвищує ступінь економічної активності МГН, сприяє більш високому рівню зайнятості цієї категорії громадян та призводить до відносної незалежності від соціальних виплат (пенсія по інвалідності, щомісячні грошові виплати) і, як наслідок, до зростання споживчого попиту.

Створення робочих місць є ключовим чинником забезпечення рівних умов для МГН та включення їх в економічні процеси. Дослідження показують, що в країнах, що розвиваються 80-90% МГН працездатного віку є безробітними, тоді як в розвинених країнах цей показник становить 50-70%. Доступ до освіти та професійної підготовки, схеми мікрокредитування та можливості для бізнесу, інклюзивна та недискримінаційна політика у сфері людських ресурсів, розміщення на робочому місці та антидискримінаційне законодавство є одними з основних факторів, що сприяють вирівнюванню можливостей на відкритому ринку праці для МГН. Роботодавці часто неохоче беруть на роботу людей з інвалідністю, оскільки вважають, що люди з інвалідністю не зможуть повноцінно виконувати свої завдання та обов'язки та збільшать витрати на оплату праці. Однак дані свідчать, що люди з інвалідністю мають високу працездатність і низькі показники плинності кадрів, а їх відвідуваність вища, ніж у їхніх колег без інвалідності.

Основною проблемою при працевлаштуванні людей, які хочуть працювати, але мають інвалідність, є фізична недоступність робочих місць та транспортної інфраструктури. Це значний тягар залежності від суспільства. І хоча держава неодноразово ставила завдання щодо інтеграції людей з інвалідністю у трудовий процес, вони досі не вирішені. Питання впирається не стільки у витрати на наявність робочих місць (вони невисокі), скільки на вирішенні проблеми доступності в межах людського середовища.

Люди з обмеженими можливостями є багатим джерелом невикористаного потенціалу для створення робочих місць. Надходження до бюджету від інтеграції МГН в суспільство можна оцінювати і за щорічним внеском кожної працюючої людини у ВВП.

Комплексний підхід до реабілітації людей з інвалідністю складається з трьох складових: медичного, соціального та трудового напрямів. В даний час реабілітація розглядається не тільки як система заходів конкретної спрямованості, а й як процес зміни свідомості інваліда – габілітація.

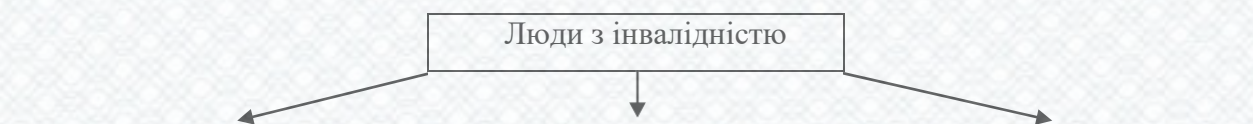




Рисунок 1.1 – Місце ДМПТ у процесі інтеграції людей з обмеженими можливостями здоров'я

Містобудівний підхід включає реалізацію всього комплексу заходів щодо створення доступного середовища, включаючи транспортні послуги для людей з інвалідністю. Більшість людей з інвалідністю відзначають неповноцінність ліфтів, відсутність поручнів та пристосувань для візочників у під'їздах житлових будинків та установ соціально-культурного призначення, також існує проблема безперешкодного користування громадським транспортом, невелика кількість пандусів чи пандусів невідповідних існуючим вимогам. Важливу роль у процесі інтеграції людей з інвалідністю в суспільство відіграють громадські організації людей з інвалідністю, які здатні встановити ефективний контроль за дотриманням вимог доступності, але не мають фінансової спроможності та законних прав на здійснення цієї діяльності. Останнім часом дизайнери почали звертатися за порадами щодо доступності до громадських організацій людей з інвалідністю, але ця взаємодія не продумана з юридичної точки зору.

1.4 Сучасні методи визначення основних транспортних показників

Сучасна нормативна документація заснована на численних дослідженнях, в основу яких лягли такі вчені, як Е. Лілл, які виявили залежність, що включає в себе добуток числа пасажирів на пройдену відстань. Д. Лефевер запропонував імовірнісну основу для створення теорії розподілу переміщень населення по відстані руху з урахуванням концентрації географічних об'єктів відповідно до двовимірного нормального розподілу ймовірностей в еліпсі.

Інше пояснення явищ зростання транспортної мобільності дає ряд дослідників, які вважали, що збільшення числа поїздок пропорційно зростанню міста є наслідком відстані між місцем роботи і місцем проживання. У подальших дослідженнях стали переважати соціологічні версії формування пасажиропотоків при моделюванні рухів населення.

Для аналізу транспортних мереж широко використовуються три типи математичних моделей. Прогнозні моделі призначені для вирішення завдання з відомими геометричними і технічними характеристиками транспортної мережі, а також розташуванням потокоутворюючих об'єктів в межах міста. Прогнозування завантаженості транспортної мережі включає в себе розрахунок середніх транспортних характеристик, таких як обсяг міжрайонних переміщень, інтенсивність потоку, розподіл автомобілів і пасажирів по маршрутах і т. д.

Імітаційне моделювання має на меті відтворити всі деталі руху, в тому числі і розвиток процесу в часі. При цьому середні значення потоків і розподіл по шляхах вважаються відомими і служать вихідними даними для цих моделей. Наприклад, PtVision, що дозволяє прогнозувати наслідки змін в транспортній мережі, при розміщенні об'єктів, що відображають імітацію руху кожного окремого автомобіля і пішохода. Методи імітаційного моделювання дорожнього руху були використані В.В. Силиановим при дослідженні параметрів дорожнього руху [27].

Існує велика кількість моделей, призначених для оптимізації функціонування транспортних мереж. Найбільш поширеними моделями для розрахунку відповідності є гравітаційні, ентропійні, моделі конкуруючих можливостей і деякі інші. Історично однією з перших математичних моделей, запропонованих для оцінки міжрайонної відповідності, була гравітаційна модель. Однак вона дає можливість розрахувати відповідність, що складається з рухів одного типу і користувачів одного класу, числове вираження транспортної відстані - це час поїздки по оптимальному маршруті який з'єднує два райони.

Д.С. Самойлов запропонував методику підбору рухомого складу в залежності від чисельності населення при розподілі пасажиропотоку поблизу математичної кривої Максвелла.

В останні роки все більшої популярності набувають методи, засновані на використанні сучасних технічних досягнень, таких як відеоспостереження в кабінах і на зупинках, транспортні карти, лічильники пасажирів на вході і виході. Це в сукупності дає можливість отримувати дані про обсяги відправлення та прибуття з кожного пункту зупинки, отже, передбачувати зону відправлення/прибуття з прив'язкою до часу, визначати пасажиропотоки в рухомому складі, на маршрутах. І все це можна робити без виїзду на трасу, в режимі реального часу, в будь-який час року, зберігаючи історію спостережень, з високим ступенем достовірності.

Складніше йде справа з визначенням пасажиропотоків, яких ще немає, наприклад, в нових видах транспорту, або потоків пасажирів з обмеженою рухливістю, які в даний час практично відсутні, тут можна використовувати аналоговий метод дослідження, заснований на аналізі схожих за своїми параметрами транспортних систем [28].

М.Р. Караєва розробила модифіковану логістичну модель удосконалення міської транспортної системи у великому місті, яка відрізняється кількістю зв'язків між об'єктами системи та виділенням показників, що впливають на процес потоків між ланками системи. Автор розкриває особливості характеру замовлення послуги з перевезення пасажирів автомобільним транспортом та вводить новий показник – «час існування потреби в послугі» [35]. Крім того, автором обґрунтовано використання генетичного алгоритму з метою вдосконалення системи пасажирських перевезень за критерієм максимізації прибутку. Запропоновано комплекс інструментальних засобів, що включає алгоритм оптимізації роботи рухомого складу на лінії та систему оперативного управління, що забезпечує збір інформації та динамічне коригування процесу руху автобусів на маршруті.

Для вирішення оптимізаційних задач професор Є.А. Сафронов запропонував систему показників, що характеризують транспортний процес (таблиця 1.3).

Таблиця 1.3 – Основні показники функціонування системи ГПТ

Показник	Аналітичний вираз	Вимір	Область застосування
Пропонуються конкретні Робота системи ГПТ	$G = \Omega PW/N$	Місце-км жит. День	Планування пропозиції Транспортні послуги

Специфіка роботи використовуваної системи ГПТ	$\bar{l} = A_M l_M / N$	Пасажиро-км жит.доби	Виявлення попиту на транспортні послуги
Середня швидкість пересування одного жителя міста. Характеристика виробництва Система ГПТ	$V_{nep} = \bar{V} t_{жум} = l_{nac} / t_{пас} = A_M l_M / N t_{жум}$	пасажиро-км жит.ч	Аналіз та підбір найкращої системи АТГ
Середньодобовий коефіцієнт використання пропускної спроможності рухомого складу, або ККД системи ГПТ	$K_n = \bar{l} / G = A_M l_M / \Omega PW$	—	Показник продуктивності та якості обслуговування ГПТ

Примітки: Ω - середня номінальна місткість рухомого складу, місць для сидіння; P - добовий пробіг од. рухомого складу, км; W - кількість рухомого складу, од. N - чисельність населення міста, жит.; A_M - обсяг перевезень в маршрутних поїздах, пас.; t_{nac} - час повного руху пасажирів, хв; l_M - відстань маршруту поїздки, км; $t_{жум}$ - час середньодобових переміщень жителя з використанням транспорту, хв, $t_{жум} = t A_M / N K_n$; l_{nac} - це відстань повної поїздки пасажирів, км.

Три показники: специфіка роботи $\bar{l}$, середньодобовий час всіх пересувань жителя $t_{жит}$ та питома місткість $V_{пит}$, пов'язані з формулою $V_{пит} = l / t_{жит}$ є основою сукупності взаємопов'язаних специфічних показників ГПТ-систем, так як вони виражаються через основні транспортні та планувальні показники міста. Ця модель об'єднує місто, населення, транспортну і дорожню мережу в єдину систему [29].

З урахуванням накопиченого досвіду в даний час сформувався наступний підхід до визначення основних транспортних показників міста, необхідних для моделювання систем ГПТ. Обсяг середньорічного трафіку на ГПТ визначається за формулою

$$A = N_{\Gamma} \cdot P_{\text{тр}}, \quad (1.1)$$

де A – обсяг середньорічних перевезень, пасажироперевезень/рік;

N_{Γ} - населення міста;

$P_{\text{тр}}$ – транспортна мобільність населення, кількість поїздок на одне житлове приміщення/рік з урахуванням частки людей з інвалідністю та інших МГН.

Середня дальність повної поїздки на ГПТ:

$$l_{\Pi} = 2 + 0,3\sqrt{F}, \quad (1.2)$$

де l_{Π} - середня дальність повної поїздки на масовому пасажирському транспорті, км;

F - площа міста, км².

Середня відстань :

$$l_{\text{МП}} = \frac{l_{\Pi}}{K_{\Pi}} \quad (1.3)$$

де $l_{\text{МП}}$ - середня відстань маршрутної поїздки на масовому пасажирському транспорті, км (визначається за розрахунками або опитуваннями);

K_{Π} - коефіцієнт пересідання.

Щорічна робота ГПТ:

$$M = A l_{\text{МП}} , \quad (1.4)$$

де M - обсяг річної роботи ГПТ, пас-км;

A – обсяг середньорічних пересадок, пас./рік.

Кількість рухомого складу (РС) ГПТ в інвентарі:

$$N_i = \left(\frac{M \lambda_1 \lambda_2}{365 v_e h a \gamma} \right) \cdot \left(\frac{\Delta M_i}{\Omega_i} \right), \quad (1.5)$$

де M - річний обсяг робіт на всіх видах транспорту, пас-км;

λ_1 - коефіцієнт сезонної нерегулярності, що визначається відношенням обсягу перевезень за максимальний місяць року до середньомісячного обсягу за рік;

λ_2 - коефіцієнт добової нерівномірності, що визначається відношенням обсягу перевезень за максимальний день місяця до середньодобового обсягу перевезень за максимальний місяць року;

v_e - робоча швидкість рухомого складу з урахуванням осідання в кінцевих точках, км/год;

h - середній час роботи рухомого складу на лінії;

γ - середньодобовий коефіцієнт заповнення;

α - коефіцієнт виробітку РС на одну лінію;

ΔM_i - частка роботи, що припадає на i -й вид транспорту;

Ω_i - місткість i -го виду транспорту в годину пік з урахуванням місць для людей на інвалідних візках.

Системи ГПТ формуються під впливом різних факторів – економічних, демографічних, кліматичних, містобудівних. Аналіз транспортних систем великих міст України дозволив узагальнити і представити різні комбінації ГПТ видів рівноеквівалентної роботи в розрізі сумарних робіт, диференційованих по класах пропускної спроможності (табл. 1.4).

Таблиця 1.4 – Варіанти систем ГПТ за групами міст

Групи міст, числові населення, тис.	Параметри системи ГПТ		Клас Потужність	Частка роботи ΔM_i
1	2		3	4
I 1001-1500	1	Автобус	Середній	0,15
		Трамвай	Великий	0,2
		Автобус	Особливо великі	0,35
		Мт	Дуже малий	0,3
	2	Автобус	Великий	0,25
		Тролейбус	Великий	0,3
		Автобус	Особливо великі	0,2
		Мт	Дуже малий	0,25
	3	Автобус	Малий	0,3
		Автобус	Великий	0,3
		Тролейбус	Великий	0,2
		Трамвай	Великий	0,2
	1	Автобус	Малий	0,4
		Трамвай	Великий	0,3
		Автобус	Особливо великі	0,15
		Мт	Дуже малий	0,15
		Автобус	Малий	0,3

Продовження таблиці 1.4

1	2		3	4
II 501-1000	2	Тролейбус	Великий	0,25
		Автобус	Особливо великі	0,25
		Мт	Дуже малий	0,2
	3	Автобус	Малий	0,25
		Автобус	Середній	0,4
		Автобус	Великий	0,2
		Трамвай	Великий	0,15

III 250-500	1	Автобус	Малий	0,15
		Автобус	Середній	0,25
		Автобус	Великий	0,3
		Мт	Дуже малий	0,3
	2	Автобус	Малий	0,4
		Автобус	Середній	0,2
		Трамвай	Великий	0,2
		Мт	Дуже малий	0,2
	3	Автобус	Малий	0,2
		Тролейбус	Великий	0,2
		Трамвай	Великий	0,2
		Мт	Дуже малий	0,4

Представлені варіанти транспортних систем ГПТ дають можливість планувати організацію пасажирських перевезень з розподілом транспортної роботи та обсягів перевезень між видами транспорту, вибираючи найбільш ефективну комбінацію.

1.5 Загальна характеристика комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія»

Історія КП "Вінницька транспортна компанія" починається з 1913 року, коли перші сім вагонів почали свій шлях вулицями міста. Власником підприємства, є територіальна громада міста Вінниці в особі Вінницької міської ради. 27 лютого 2014 року рішенням 45-ої сесії Вінницької міської ради було змінено назву комунального підприємства "Вінницьке трамвайно-тролейбусне управління" на комунальне підприємство "Вінницька транспортна компанія", скорочено КП "ВТК".

Окрім експлуатації міського електричного та автомобільного транспорту загального користування, КП "ВТК" відповідає за експлуатацію та функціонування аеродрому, прийняття та відправлення повітряних суден з нього із забезпеченням авіаційних перевезень пасажирів та вантажів.

Площа території підприємства складає 1.05 га. Виробничо-технічна база підприємства складається із виробничого корпусу, в якому знаходяться зони ТО і ПР автобусів і ремонтні дільниці; адміністративний корпус; площадки для відкритого зберігання автобусів. Головний виробничий корпус має загальну площу 2160 м², з якої 1922,3 м² – корисна. Габарити споруди 60х36 м. Крок колон 12х6 та 6х6.

Щоб запобігти наїзду автобусів на колони, навколо них споруджено колесовідбійні тротуари. Під колонами знаходиться монолітний бетонний

фундамент. Висота дверей, які ведуть у виробничі приміщення – 2.4 м. Ворота виконані двостворчатими.

Зона ТО і ПР рухомого складу має площу 1008 м², токарна дільниця – 32,5 м², слюсарна – 16,4 м², шиномонтажна та вулканізаційна – 11,6 м², електроцех -12,0 м², бляхарсько-зварювальна – 10,9 м². Роботи з ТО та ПР виконуються на чотирьох універсальних постах, обладнаних підйомниками, спеціалізованим обладнанням та інструментом. Для в'їзду, виїзду автомобілів в зоні передбачено четверо воріт розмірами 4х4 м. Для робітників передбачено вхід через двері, які розташовані в воротах.

Для забезпечення зони водою використовується місцева комунікаційна мережа з технічною та питною водою. Використовується електропостачання 380/220 В.

В. Перелік основного обладнання на дільницях виробничого корпусу. Електротехнічна дільниця:

- випрямлювач ВСА-111К;
- настільний свердлильний станок 2М112;
- стенди Э 240, Э 236.

Токарний цех: станок розточний SV18P (Чехо-словакія); - станок свердлильно-розточний 1А62; - - станок заточний ЗТШ-200.

Шиноремонтна дільниця: - апарат вулканізаційний Ш-109; - станок для балансування коліс К-121; - бортувальний стенд Ш-501М.

Слюсарно-механічна дільниця: - станок токарно-гвинторізний 1А616П; - станок вертикально-свердлильний 2Б125.

Адміністративний корпус – двоповерхова будівля, в приміщенні якої розташовуються диспетчерська та служба управління.

На стоянці автобуси розташовані під кутом 60° до осі проїзду, зі 100% незалежним виїздом.

Для забезпечення обігріву побутових та виробничих приміщень на підприємстві використовують альтернативні джерела енергії, а саме повітряний теплогенератор, який працює на деревині. В 2017 році на даху виробничих приміщень автобусного парку Вінницької транспортної компанії встановили сонячні колектори для підігріву води.

Вінницька транспортна компанія спеціалізується на наданні послуг по пасажирських перевезеннях в межах міста. Проте для забезпечення функціонування інфраструктури транспортної компанії на підприємстві є близько 40-ка одиниць відомчих транспортних засобів (табл. 1.1) в тому числі вантажні, легкові автомобілі, мікроавтобуси та спеціалізовані транспортні засоби. Також на території муніципального автобусного парку проводиться ремонт позашляховиків для ЗСУ та виконувалась збірка військового багі.

Таблиця 1.5 – Перелік транспортних засобів КП «ВТК» (крім автобусів)

№ з.п.	Марка автомобіля.	Номерний знак.	Рік випуску
1	2	3	4
1	Ford Trucks 1833 DC	AB 32-06 KE	2023
2	MAZ AT70M-041	AB8860EK	2019
3	Mersedes-Bens Sprinter	AB 74-75 KE	2018
4	ЗАЗ ВІДА	AB 5832CH	2017
5	ГАЗ 3309АП-18-09	AB 3156CI	2016
6	Nissan Leaf	AB 2502CX	2014
7	ГАЗ 3309-357	AB4649 AO	2013
8	ЗАЗ ВІДА	AB5557BX	2013
9	Renault Kangoo	AB1090EA	2013
10	Газ 330232-288	AB 49-61CT	2012
11	ГАЗ АС- G-2705-ВП6	AB 49-56CT	2011
12	DAEWOO LANOS	AB 5532 BB	2008
13	ГАЗ 32214718	AB48-94CK	2006
14	ГАЗ 3301	AB 49-60CT	2005
15	ЗАЗ 110247	AB49-70CT	2004
16	ВАЗ 2107	AB 48-96CT	2004
17	ВАЗ 2121	AB49-57CT	2001
18	ВАЗ 21063	AB46-66CP	1993

Продовження таблиці 1.5

1	2	3	4
19	ЗИЛ 431610	75-73ВИП	1992
20	КРАЗ	AB 5496BX	1992
21	ЗИЛ ММЗ 554М	AB 49-63CT	1992
22	Причеп	AB20-79ХК	1992
23	ЗИЛ ММЗ	9392 ВИП	1992
24	ЗИЛ ММЗ 554М	AB 49-62CT	1992
25	ЗИЛ 133 ГЯКС 3575	AB49-64CT	1992
26	ЗИЛ ММЗ	9391 ВИП	1992
27	ЗИЛ 431610	7575 ВИП	1992
28	ЗИЛ ММЗ 4502	AB49-68CT	1992

29	ЗИЛ 431610	AB 49-73CT	1992
30	BA3 2107	AB9867CA	1992
31	ЗИЛ ММЗ 5402	AB8296ЕК	1992
32	Причеп ИР 5	AB8052ХК	1988
33	ГАЗ 53-12ТК-13А	AB 48-86СТ	1986
34	КАТО НК 200	AB 86-66СК	1986
35	МАЗ 3562 КС	AB1507AB	1982
36	ГАЗ 53А	AB49-66СТ	1982

Вінницька транспортна компанія – це провідне комунальне підприємство у сфері громадського транспорту міста Вінниця. Вінницька транспортна компанія забезпечує надійне та якісне перевезення пасажирів тролейбусами, трамваями та автобусами, обслуговуючи більшу частину транспортних маршрутів міста.

Вінницька транспортна компанія була заснована в середині 20-го століття і з того часу постійно вдосконалюється. Особливого розвитку компанія досягла на початку 21-го століття завдяки впровадженню сучасних технологій та оновленню рухомого складу. У 2014 році муніципальний автобусний парк було виокремлено в окремий підрозділ КП «Вінницька транспортна компанія», який розташувався за адресою: м. Вінниця, вул. Сабарівське шосе, 19.

Основні види діяльності:

1. Тролейбусні перевезення: Вінницька транспортна компанія експлуатує сучасний парк тролейбусів, Середній вік тролейбусного парку – один з найнижчих в Україні.

2. Трамвайні перевезення: Вінниця відома своїми швейцарськими трамваями, що були передані місту з Цюриха. Вони забезпечують швидке і комфортне пересування пасажирів по основних артеріях міста.

3. Автобусні перевезення: Компанія експлуатує сучасні автобуси, які забезпечують перевезення пасажирів у віддалені райони міста та передмістя. Перелік муніципальних автобусів, які експлуатуються в компанії наведено в таблиці 1.6

Таблиця 1.6 – Перелік автобусів комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія»

Держ. номер	Марка, модель автобуса	Вид палива
-------------	------------------------	------------

1	2	3
01-93	Богдан А70130	дизельне
01-94	Богдан А70130	дизельне
01-95	Богдан А70130	дизельне
01-96	Богдан А70130	дизельне
06-52	Богдан А70110	дизельне
06-54	Богдан А70110	дизельне
06-63	Богдан А70110	дизельне
06-65	Богдан А70110	дизельне
06-67	Богдан А70110	дизельне
06-70	Богдан А70110	дизельне
06-71	Богдан А70110	дизельне
06-72	Богдан А70110	дизельне
06-73	Богдан А70110	дизельне
06-76	Богдан А70110	дизельне
05-01	Богдан А70132	дизельне
05-02	Богдан А70132	дизельне
05-03	Богдан А70132	дизельне
05-04	Богдан А70132	дизельне
05-08	Богдан А70132	дизельне
05-11	Богдан А70132	дизельне
05-16	Богдан А70132	дизельне
05-17	Богдан А70132	дизельне
05-18	Богдан А70132	дизельне
05-19	Богдан А70132	дизельне
05-20	Богдан А70132	дизельне
05-21	Богдан А70132	дизельне
05-27	Богдан А70132	дизельне
05-28	Богдан А70132	дизельне
05-33	Богдан А70132	дизельне
05-35	Богдан А70132	дизельне
05-36	Богдан А70132	дизельне
05-38	Богдан А70132	дизельне

Продовження таблиці 1.6

1	2	3
05-39	Богдан А70132	дизельне
05-40	Богдан А70132	дизельне
05-42	Богдан А70132	дизельне
05-43	Богдан А70132	дизельне
05-44	Богдан А70132	дизельне
05-45	Богдан А70132	дизельне
05-46	Богдан А70132	дизельне
05-47	Богдан А70132	дизельне
05-48	Богдан А70132	дизельне
05-49	Богдан А70132	дизельне
06-68	ЛАЗ-А183 D1	дизельне
06-74	ЛАЗ-А183 D1	дизельне
06-79	ЛАЗ-А183 D1	дизельне
01-02	VDL CITEA LLE 120.225	дизельне
01-03	VDL CITEA LLE 120.225	дизельне

05-94	ATAMAN (ISUZU) A092G6	стиснений природний газ (дизельний опалювач)
07-45	ATAMAN (ISUZU) A092G6	стиснений природний газ (дизельний опалювач)
11-68	ATAMAN (ISUZU) A092G6	стиснений природний газ (дизельний опалювач)
11-69	ATAMAN (ISUZU) A092G6	стиснений природний газ (дизельний опалювач)
12-69	ATAMAN (ISUZU) A092G6	стиснений природний газ (дизельний опалювач)
01-68	Otokar Kent C CNG	стиснений природний газ
01-78	Otokar Kent C CNG	стиснений природний газ
01-79	Otokar Kent C CNG	стиснений природний газ
01-81	Otokar Kent C CNG	стиснений природний газ
37-69	Skywell 225	електрика

Вінницька транспортна компанія володіє розвиненою інфраструктурою, включаючи депо, ремонтні бази та сучасні диспетчерські центри. Вінницька транспортна компанія активно впроваджує електронні системи контролю та управління, що дозволяє підвищувати ефективність роботи та покращувати якість обслуговування пасажирів.

Компанія постійно дбає про екологію міста, впроваджуючи екологічно чисті види транспорту та знижуючи викиди шкідливих речовин. Понад 95% автобусів Вінницької транспортної компанії відповідають екологічним нормам Євро-5 або Євро 6. Експлуатується один електробус.

Вінницька транспортна компанія також забезпечує доступність транспорту для маломобільних груп населення та надає пільги для соціально незахищених верств населення. Всі автобуси обладнані площадками для перевезення пасажирів з обмеженими можливостями на візочках.

Вінницька транспортна компанія планує продовжувати оновлення рухомого складу, впровадження новітніх технологій та підвищення комфорту для пасажирів. Протягом останнього року було придбано 3 автобуси. Одним з ключових напрямків розвитку є збільшення частки електротранспорту у загальному транспортному потоці міста.

Завдяки злагодженій роботі колективу та підтримці місцевої влади, Вінницька транспортна компанія залишається надійним і ефективним оператором

громадського транспорту, що робить значний внесок у розвиток інфраструктури міста.

Комунальне підприємство «Вінницька транспортна компанія» знаходиться за адресом: м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе. 29 Україна, 21036, а її структурні підрозділи розосереджені по всьому місту. Починаючи з 2009 року на підприємстві організували перевезення в межах міста пасажирів муніципальними автобусами. У 2014 році завершено будівництво муніципального автобусного парку КП «Вінницька транспортна компанія», який знаходиться за адресом: м. Вінниця, вул. Сабарівське шосе, 19. Кожного року автобусний парк КП «Вінницька транспортна компанія» оновлює та розширює свій рухомий склад та матеріально технічну базу на території якого розташувались муніципальні автобуси та транспортні засоби, які забезпечують функціонування підприємства, зокрема спеціалізований транспорт.

Предметом діяльності підприємства є:

– пасажирський наземний транспорт міського та приміського сполучення, у тому числі:

- міський електричний транспорт (відповідно до Договору про організацію надання транспортних послуг з перевезень пасажирів міським електричним транспортом);

- міський автомобільний транспорт загального користування;

- вантажний автомобільний транспорт;

- забезпечення експлуатації і функціонування аеродрому, будівель, споруд, інженерних мереж та інших об'єктів аеродромного обладнання, пасажирського та вантажного терміналів, а також засобів механізації і спеціалізованого транспорту';

- прийняття та відправлення повітряних суден із забезпеченням авіаційних перевезень пасажирів, вантажів, багажу та пошти необхідними засобами;

- допоміжне обслуговування авіаційного транспорту;

- технічне обслуговування та ремонт автотранспортних засобів;

- ремонт і технічне обслуговування інших транспортних засобів;

- надання послуг з перевезення речей (перейзду);

- транспортне оброблення вантажів;
- інша допоміжна діяльність у сфері транспорту;
- складське господарство;
- будівництво житлових і нежитлових будівель;
- будівництво доріг і автострад;
- будівництво трубопроводів;
- будівництво споруд електропостачання та телекомунікацій;
- будівництво інших споруд;
- електромонтажні роботи;
- монтаж водопровідних мереж, систем опалення та кондиціонування;
- інші будівельно-монтажні роботи;
- штукатурні роботи;
- покриття підлоги й облицювання стін;
- малярні роботи та скління;
- інші роботи із завершення будівництва;
- покрівельні роботи;
- ремонт і технічне обслуговування готових металевих виробів;
- ремонт і технічне обслуговування електричного устаткування;
- ремонт і технічне обслуговування інших машин та устаткування;
- установлення та монтаж машин і устаткування;
- надання в оренду й експлуатацію власного чи надання в суборенду орендованого майна;
 - надання в оренду автомобілів і легкових автотранспортних засобів;
 - надання в оренду вантажних автомобілів;
 - надання в оренду будівельних машин і устаткування;
 - надання в оренду інших машин, устаткування та товарів;
 - управління нерухомим майном за винагороду або на основі контракту;
 - діяльність готелів і подібних засобів тимчасового розміщення;
 - діяльність інших засобів тимчасового розміщення;

- діяльність ресторанів, надання послуг мобільного харчування;
- виробництво готової їжі та страв;
- постачання інших готових страв;
- обслуговування напоями;
- інші види роздрібної торгівлі в неспеціалізованих магазинах;
- діяльність туристичних агентств;
- надання інших послуг бронювання та пов'язана з цим діяльність;
- діяльність інформаційних агентств;
- надання інших інформаційних послуг;
- інші види видавничої діяльності;
- діяльність лікарняних закладів;
- інша діяльність у сфері охорони здоров'я;
- видання довідників і каталогів;
- рекламна діяльність і дослідження кон'юнктури ринку;
- організація інших видів відпочинку та розваг.
- допоміжне обслуговування наземного транспорту, в тому числі:-
функціонування доріг, мостів, тунелів, паркувальних майданчиків, платних автостоянок або гаражів, стоянок для велосипедів, зберігання житлових автофургонів і причепів у зимовий період;
- утримання та поточний ремонт мереж електротранспорту: трамвайних, тролейбусних, фунікулерних, метро, тощо.

Вили діяльності, що потребують спеціального дозволу, здійснюються Підприємством за наявності відповідних ліцензій.

1.6 Задачі і функції автотранспортного парку комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія», його рухомий склад

Задачі і функції автотранспортного парку комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія» наведені в табл. 1.7.

Таблиця 1.7 – Задачі і функції автотранспортного парку

№	Задача	Функції
1	2	3
1	Транспортне перевезення пасажирів	Організація перевезення пасажирів автобусами на маршрутах міста. Розробка маршрутів руху. Затвердження графіків робіт, обсягів перевезень з урахуванням конкретних умов. Визначення потреб автотранспортного парку, ремонтному устаткуванню, запасних частинах. Рациональне використання автобусів та іншої техніки відповідно до встановлених норм. Передача матеріально-технічних ресурсів на склади підприємства. Складання звітів виконання планів перевезення пасажирів. Організація, корегування і контроль за виконанням оперативних планів роботи з перевезення пасажирів за добу і зміну.

Продовження таблиці 1.7

1	2	3
		Обробка перевізних документів, інформаційне забезпечення перевізного процесу і ведення встановлених форм звітності. Оформлення транспортної документації. Утримання рухомого складу транспортних засобів у технічно справному стані. Утримання у належному стані місць стоянок автобусів, автомобілів, автопід'їздів, та інших засобів. Ремонт і технічне обслуговування транспортних засобів, вузлів і деталей, підйомних механізмів та іншого устаткування відповідно до встановленої технології. Придбання і створення запасів паливно-мастильних матеріалів, збереження і відпуск відповідно до встановленого порядку.

2	Удосконалення роботи автотранспортного парку	Розробка і виконання заходів, що забезпечують: усунення причин передчасних повернень транспортних засобів з ліній через технічні несправності. Проведення заходів щодо попередження скарг пасажирів при перевезеннях.
3	Господарська і економічна діяльність підрозділу	Комунальне підприємство «ВТК» формує собівартість перевезень на транспорті у відповідності з Методичними рекомендаціями, затвердженими Наказом Міністерства транспорту України № 65 від 05.02.2001р. Тариф на перевезення затверджується відповідним розпорядженням облдержадміністрації і переглядається за пропозицією підприємства при зростанні витрат. Підприємство визначає перспективи розвитку підрозділу, прогнозує та планує його діяльність, виходячи з необхідності забезпечення виконання планів по перевезенню. Система та розміри оплати праці працівників підрозділу встановлюється підприємством-засновником. Працівники підрозділу підлягають загальному соціальному страхуванню та страхуванню від нещасних випадків на транспорті у відповідності з Колективним договором та чинним законодавством України

В автотранспортному парку комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія» налічується 76 автобусів великої пасажиромісткості, що здійснюють пасажирські перевезення в м. Вінниця. З них автобусів Богдан А70132 – 30 од., Богдан А70130 – 4 од., Богдан А70110 – 16 од. та автобусів ЛАЗ – А183 – 8 од. 8 автобусів АТАМАН (ISUZU) А092G6, 10 автобусів Otokar Kent C CNG та 1 електробус Skywell. Автобуси мають понижену підлогу та спеціальний пандус для людей на візках. Також на підприємстві є 37 одиниць транспортних засобів серед яких легкові автомобілі (в тому числі два електромобілі), автофургони, автокрани, вантажні та спеціальні автомобілі для обслуговування електричних мереж для трамваїв та тролейбусів.

Загальний перелік автобусів автотранспортного парку КП «ВТК», які працюють на дизельному паливі представлено в табл. 1.8.

Таблиця 1.8 – Перелік дизельних автобусів автотранспортного парку КП «ВТК»

№ п/п	Державний номер	№ п/п	Державний номер	№ п/п	Державний номер
1	2	3	4	5	6
Богдан А70132					
1	AB0501AA	11	AB0519AA	21	AB0540AA
2	AB0502AA	12	AB0520AA	22	AB0542AA
3	AB0503AA	13	AB0521AA	23	AB0543AA
4	AB0504AA	14	AB0527AA	24	AB0544AA
5	AB0506AA	15	AB0528AA	25	AB0545AA
6	AB0507AA	16	AB0533AA	26	AB0546AA
7	AB0508AA	17	AB0535AA	27	AB0547AA
8	AB0516AA	18	AB0536AA	28	AB0548AA
9	AB0517AA	19	AB0538AA	29	AB0549AA
10	AB0518AA	20	AB0539AA	30	AB0511AA
Богдан А70130					
1	AB0193AA	3	AB0195AA	4	AB0196AA
2	AB0194AA				
Богдан А70110					
1	AB0197AA	7	AB0663AA	13	AB0672AA
2	AB0651AA	8	AB0664AA	14	AB0673AA
3	AB0652AA	9	AB0665AA	15	AB0676AA
4	AB0653AA	10	AB0667AA	16	AB0013AA
5	AB0654AA	11	AB0670AA		
6	AB0655AA	12	AB0671AA		
ЛАЗ – А183					
1	AB0662AA (A183Д1)	4	AB0674AA (A183Д1)	7	AB0679AA (A183Д1)
2	AB0668 AA (A183Д1)	5	AB0675AA (A183Д1)	8	AB0512AA (A183FO)
3	AB0669AA (A183FO)	6	AB0678AA (A183Д1)		

Більшість автобусів автотранспортного парку комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія» використовують дизельні двигуни. Тому вдосконалення системи живлення з ціллю зменшення витрат на експлуатацію транспортних засобів, а саме форсунок, дизельних двигунів є затребуваним.

1.7 Висновки до першого розділу

Аналіз стану ГПТ в містах України, рівня доступності транспортної інфраструктури та РС для людей з інвалідністю та інших МГН, зарубіжного досвіду організації транспортних послуг для людей з інвалідністю, вимог міжнародного та

вітчизняного законодавства та недостатності вивчення науково-методичних питань дозволив виявити ряд проблем.

1 Науково-методичні проблеми пов'язані з відсутністю методики формування системи ДМПТ та оцінки її ефективності. Недостатня увага приділяється виконанню проектних і науково-дослідних робіт. Соціального порядку для таких досліджень не існує.

2. Інституційні проблеми призвели до відсутності механізму впровадження вимог доступності в багатьох регіонах, включаючи експертизу щодо доступності проектів та готових об'єктів громадськими організаціями з інвалідністю. Об'єкти транспортної інфраструктури часто здаються в експлуатацію з порушеннями вимог доступності.

3. Транспортні проблеми пов'язані з відсутністю налагодженої системи транспортних послуг для людей з інвалідністю. У більшості випадків пішохідні доріжки, переходи, рухомий склад, транспортні засоби є недоступними для ПРМ. Система якісних показників доступності транспорту, об'єктів і послуг розвинена недостатньо. Не вистачає стандартних рішень питань доступності об'єктів соціальної та транспортної інфраструктури, мобільної структури. Розробки потихеньку впроваджуються в практику, процеси сертифікації та експлуатації технічних пристроїв потребують удосконалення.

4. Організаційні проблеми пов'язані з відсутністю системи управління формуванням доступної транспортної інфраструктури в більшості регіонів. Питання доступності не вирішуються за допомогою управління проектами, а адміністративні операції не зосереджені на складних завданнях. Крім того, подібні структури, в силу новизни предмета, до сих пір не створені. Міжвідомчі розрізненості та відсутність координації перешкоджають координації планів безбар'єрності.

5. Недоступність транспортної інфраструктури для людей з інвалідністю та людей з інвалідністю завдає значної економічної шкоди, пов'язаної з впливом багатьох негативних факторів на всіх учасників економічних відносин. Недоступність впливає на мобільність значної частини населення, знижує соціальну активність людей з інвалідністю, погіршує якість життя, призводить до економічних

втрат для всього суспільства. Для того щоб отримати достовірну оцінку ефективності інвестицій у розвиток транспортної галузі, необхідно враховувати фактор доступності.



РОЗДІЛ 2 ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЛЮДЕЙ З ІНВАЛІДНІСТЮ ТА МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

2.1 Методика надання транспортних послуг для людей з інвалідністю

Транспортні потреби були основним видом людської потреби протягом всієї історії її існування. Саме в пошуках їжі людям доводилося долати великі відстані і освоювати нові території. Наукові дослідження з організації транспортних послуг для людей з обмеженими фізичними можливостями почалися в 2004 році в ході якого була сформована методика організації транспортних послуг для людей з обмеженими можливостями здоров'я. Вона включає виявлення транспортних потреб людей з інвалідністю та інших осіб з обмеженими можливостями здоров'я, визначення форм

надання транспортних послуг, обґрунтування та обстеження маршруту проїзду, вибір рухомого складу, удосконалення системи управління тощо (рис. 2.1).

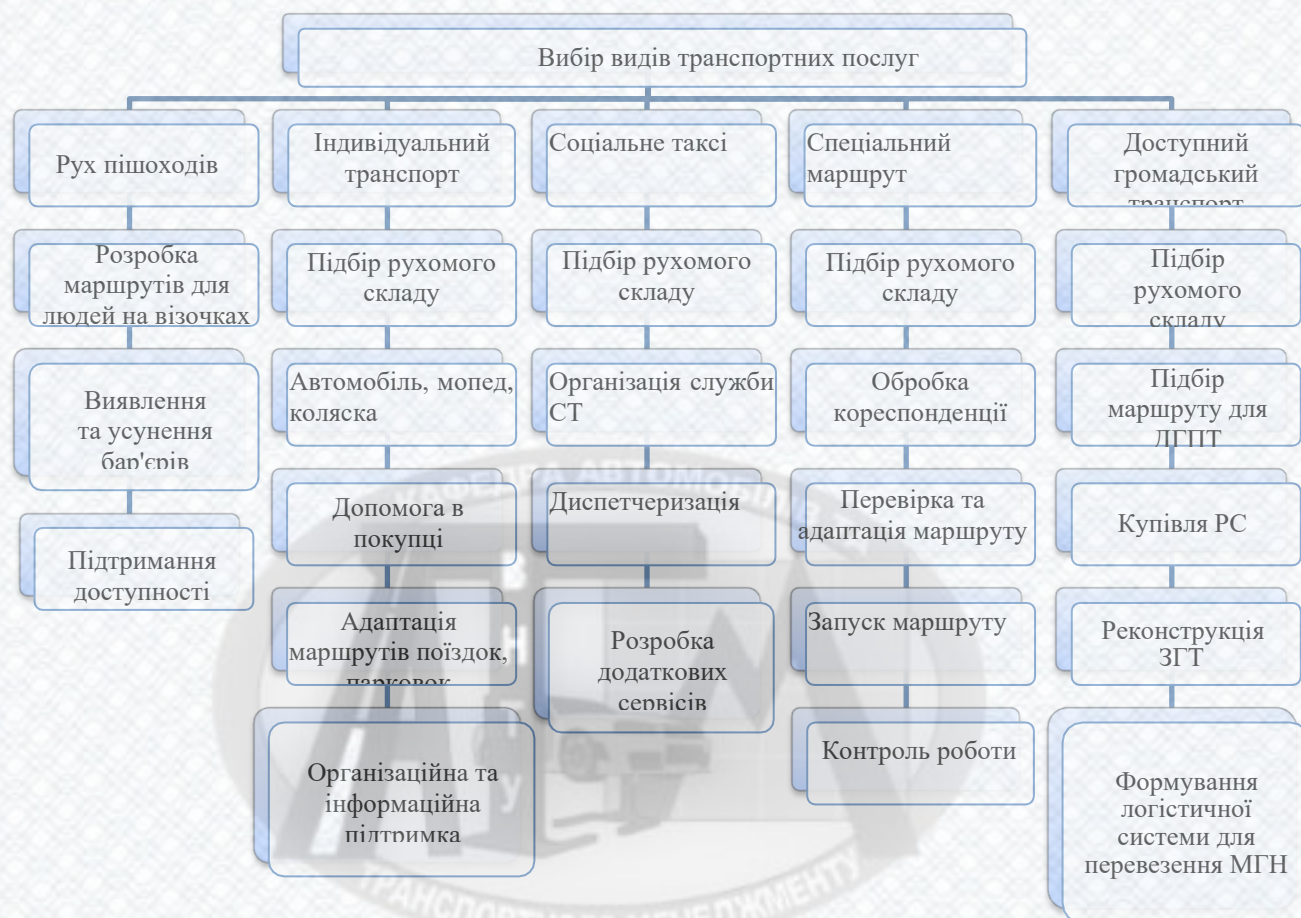


Рисунок 2.1 – Схема організації транспортного обслуговування осіб з обмеженими фізичними можливостями та інших осіб з обмеженими можливостями здоров'я

У дев'яти з десяти основних видів людської діяльності є процес руху, але він доступний не всім категоріям населення. Відсутність доступності заважає частині населення користуватися транспортною інфраструктурою та призводить до дискримінації за ознакою інвалідності.

У зв'язку з цим актуальними є питання виявлення існуючого рівня доступності системи АТГ, визначення потреби з боку дискримінуючої групи щодо доступності, визначення необхідного рівня доступності системи АТГ.

Результати доступності якісного стану показали низьку частку респондентів, які позитивно оцінюють стан доступності транспортної інфраструктури та високу потребу в ній.

Для визначення необхідної кількості респондентів, які повинні бути опитані з прийнятною точністю, щоб їх думка можна було екстраполювати на всю генеральну сукупність, використовується формула

$$n = \frac{Z^2 N p q}{(\Delta^2 N + Z^2 p q)} \quad (2.1)$$

де n - обсяг вибірки;

Z - довірчий коефіцієнт, що визначається за таблицею критичних точок нормального розподілу (95% при межі похибки 2,5%);

N - загальна чисельність населення міста;

p і q - вибіркові дробы (в разі, коли настання двох подій рівноймовірно, $p = q = 0,5$);

Δ - гранична похибка репрезентативності (впевненості), $\Delta = 0,05$.

Обсяг вибірки для міст з населенням від 100 000 до 300 000 чоловік, в залежності від точності, може становити від 272 до 384 осіб.

Для дослідження використовувалися окремо розроблені анкети для водіїв та пасажирів. Методами збору інформації є пряме опитування респондентів, телефонні опитування та інтерактивні анкетування. Це найсучасніші та найзручніші способи отримання результату. В даний час існують спеціальні сайти, які надають можливість організувати опитування за помірну плату. Використовуючи готові форми і шаблони, навіть початківець фахівець може створити інтерактивну анкету і запустити її для заповнення у вигляді форми на сайті, посилання або листа. Кожен бажаючий може стежити за ходом опитування, аналіз даних проводиться на сайті, дані можна експортувати в будь-якій зручній формі з таблицями, графіками і відповідями в довільній формі.

При отриманні результатів дослідження були використані методи статистичної обробки даних, які включають математичні прийоми, форми, методи кількісних розрахунків та узагальнення показників, що виявляють приховані закономірності. Математична обробка результатів дослідження дозволила отримати дані про наявність рухомих та стаціонарних об'єктів на маршрутній мережі міста.

Отримати дані, які безпосередньо відображають ставлення населення до доступності об'єктів транспортної інфраструктури, можна на основі первинних

методів, до яких відносяться методи визначення середнього арифметичного, дисперсії, простих відсотків, ранжирування та ін.

За допомогою вторинних методів – регресії, кореляції та факторного аналізу, методів порівняння первинних даних з кількох вибірок, можна виявити закономірності.

Як приклад наводяться результати опитування жителів Вінниці, в якому взяли участь 332 людини, вони розподілилися наступним чином: 57% робітників, 27% студентів, 7% школярів, 5% безробітних, 2% пенсіонерів і 2% людей з інвалідністю.

Жителі Вінниці у виборі транспортного засобу віддають перевагу автобусам - 50%, 24% користуються особистим автомобілем, 19% - всіма видами транспорту, 17% віддають перевагу муніципальним автобусам, 17% - комерційним автобусам і 13% опитаних взагалі не користуються транспортом, 66% пасажирів щодня користуються транспортом у будні дні, 26% рідко і 8% не користуються ним взагалі.

Згідно з результатами опитування, 64% пасажирів доїжджають до пункту призначення без пересадок, 31% – з однією пересадкою і 5% – з двома і більше пересадками.

Час у дорозі для 52% займає не більше 30 хвилин, 48% пасажирів проводять у дорозі від 30 хвилин до 1 години.

Час ранкової години пік визначали мешканці міста більшістю голосів з 7:00 до 8:00 год (34% опитаних), з 8:00 до 9:00 год (26% опитаних). Завантаженість РС в ранкову годину пік 74% жителів оцінили в 100% від загальної місткості кабіни.

50% жителів міста визначили час вечірньої години пік з 17:00 до 19:00 год. 52% опитаних оцінили завантаженість РС у вечірню годину пік у 100% від загальної місткості кабіни, 36% опитаних - у 75%.

Максимальна заповнюваність рухомого складу в ранкову годину пік на 22% вище, ніж у вечірню.

Учасники опитування оцінювали доступність громадського транспорту для людей з інвалідністю та маломобільних пасажирів (з дитячими колясками, багажем). Згідно з результатами опитування, 22% пасажирів вважають громадський транспорт недоступним для людей з інвалідністю, 49% – доступним за допомогою допомоги, а

5% – доступним самостійно.

Опитування оцінювало доступність зупинок громадського транспорту для людей з інвалідністю та маломобільних пасажирів, 23% мешканців вважають зупинки недоступними, доступні за допомогою ззовні – 36%, доступні самостійно – 14.

Жителі Вінниці в своїх анкетах дали оцінку рівню культури водіїв муніципальних і приватних автобусних перевізників (зовнішній вигляд, особливості спілкування з пасажирами і т. д.). Як наслідок, 81% пасажирів позитивно оцінили культуру водіння водіїв муніципальних автобусів, а 72% водіїв приватного транспорту оцінили.

За результатами опитування надійшли пропозиції від мешканців міста щодо підвищення ефективності роботи маршрутної мережі міста. Пропозиції поділяються на 3 групи: 1) додавати маршрути, 2) коригувати маршрути, 3) регулювати кількість транспортних засобів на маршрутах.

За результатами опитування респонденти висловили пропозиції: щодо покращення пасажирських перевезень, для підвищення безпеки пасажирських перевезень, для підвищення привабливості пасажирських перевезень у Вінниці.

У всіх містах побажання схожі - це оновлення РС, підвищення надійності, комфорту, безпеки і доступності транспорту.

Разом з тим, «критерії та методи оцінювання ВДМ залишаються одним з найважливіших питань у теорії та практиці містобудування і потребують подальшого розвитку. Інформація про поточний розподіл транспортних потоків має особливе значення для проектів реконструкції ВДМ».

2.2 Виявлення попиту на послуги для людей з інвалідністю

Важливим завданням при організації надання транспортних послуг для людей з інвалідністю є виявлення їх транспортних потреб, а інструментом служить анкета. У 2005 році було проведено перше масштабне опитування користувачів крісел колісних з метою виявлення їх транспортних потреб.

Труднощі, що виникли, були пов'язані з відсутністю бази даних про людей на візках. Для вирішення цього питання були використані журнали видачі інвалідних візків соціальними органами за останні три роки. В результаті було складено список з 1350 прізвищ, встановлені номери телефонів для 1272 осіб, а опитано лише 637 осіб.

Опитування показало, що 65% людей на візках потребують спеціалізованих транспортних послуг. За типом потреб поїздки розподілилися таким чином: візити до лікарень – 51%, друзів та знайомих – 14%, магазинів – 10%, закладів культури та відпочинку – 10%.

На початку 2019 року було проведено ще одне опитування людей з інвалідністю і людей з обмеженими можливостями з використанням аналогічної методики. Всього було опитано 372 члени товариства людей з інвалідністю, які проживають рівномірно у всіх районах міста.

Найбільший відсоток опитаних склали люди віком 61-70 та старше 70 років, їм відповідають 19,6 та 27,2%. Освітні дані обох опитувань свідчать, що 32% людей з інвалідністю мають середню, спеціальну та вищу освіту і готові працювати, якщо для них будуть створені необхідні умови. При цьому на момент опитування працювали лише 11%. На питання про соціальний статус можна було вибрати кілька варіантів, і одна людина могла належати до кількох соціальних груп. 66,9% вважали себе пенсіонерами, 34,9% не мали змоги працювати, на момент опитування працювали 11,3%, 8,9% були безробітними, 2% мали освіту. В таблиці 2.1 показана потреба в транспортних послугах в 2019 році. Більшість людей, а саме 89%, відповіли, що їм потрібні транспортні послуги.

Таблиця 2.1 – Попит на транспортні послуги респондентів, Вінниця, 2019 р.

Стать	Всього опитано	Потреба			
		Так	Ні	Інше	Не знаю
Чол.	143	122	9	4	8
Жін.	229	209	9	2	9
Разом	372	331	18	6	17
Всього відсотків	100,0%	89,0%	4,8%	1,6%	4,6%

Опитування 2019 року дало змогу зробити висновки про позитивний вплив доступності транспортної інфраструктури на соціально-економічне становище

людей з інвалідністю-візочників та досягти прогресу у вирішенні проблем організації транспортних послуг для людей з інвалідністю.

Виходячи з отриманого досвіду, були включені наступні завдання по оцінці ефективності реалізації державної програми «Доступне середовище»:

- частка людей з інвалідністю, які позитивно оцінюють рівень доступності пріоритетних об'єктів та послуг у пріоритетних сферах життєдіяльності у загальній кількості МГН;
- частка пріоритетних об'єктів та послуг у пріоритетних сферах життєдіяльності людей з інвалідністю, включених до Карти доступності за результатами їх сертифікації, серед усіх пріоритетних закладів та послуг;
- частка пріоритетних об'єктів соціальної, транспортної, інженерної інфраструктури, доступних для МГН та інших МГН, у загальній кількості пріоритетних об'єктів у Вінницькій області;
- частка рухомого складу автомобільного та міського наземного електротранспорту загального користування, обладнаного для перевезення МГН, у парку цього рухомого складу;
- частка людей з інвалідністю, які позитивно оцінюють ставлення населення до проблем людей з обмеженими можливостями в загальній кількості опитаних людей з обмеженими можливостями.

Для підвищення доступності ГПТ було прийнято рішення про закупівлю доступного рухомого складу в рамках оновлення автопарку.

2.3 Визначення форм транспортних послуг для маломобільних груп населення

Транспортна мобільність залежить від розмірів даної території, чисельності населення, планування і розвитку транспортних систем. Зростання цієї величини може бути пов'язане з удосконаленням громадського транспорту, зростанням добробуту і культурного рівня населення, збільшенням чисельності населення і зростанням території міста, концентрацією місць роботи і відпочинку.

Вибір форм транспортних послуг ґрунтується на аналізі статистичних даних. Більше половини опитаних у Вінниці в 2019 р людей з інвалідністю (рис. 2.2)

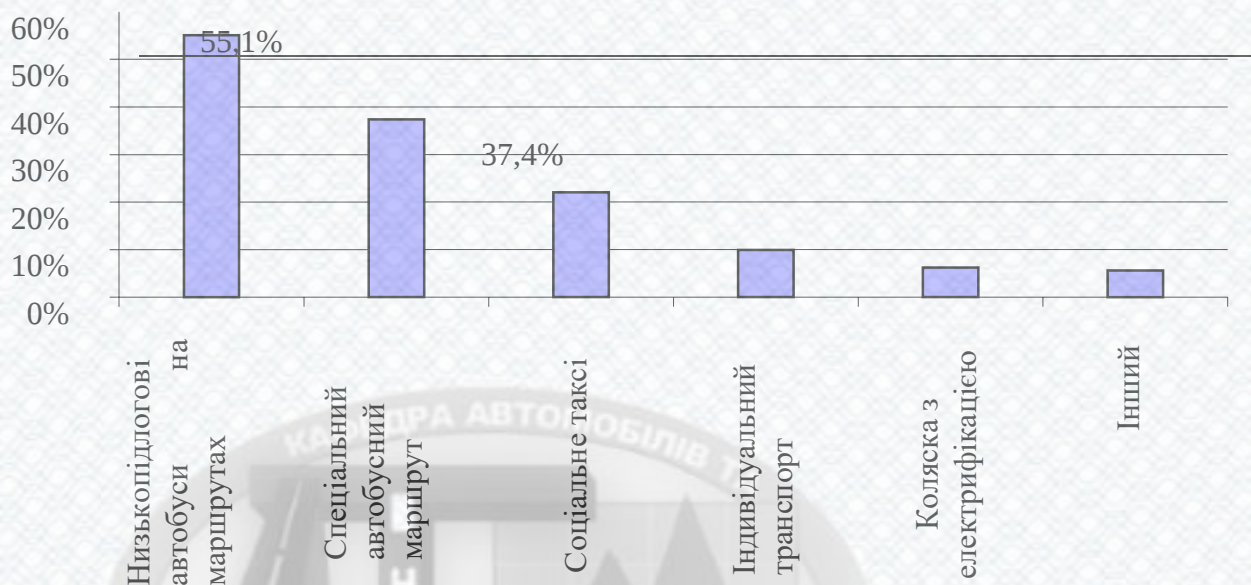


Рисунок 2.2 – Транспортні переваги серед респондентів у Вінниці, 2019 р.

висловилися за появу низькопідлогових автобусів на міських маршрутах, трохи менше - за організацію спеціалізованого маршруту, а 22% були схильні до організації соціальної служби таксі.

Також є великий відсоток тих, хто хотів би самостійно забезпечувати свої транспортні потреби, використовуючи індивідуальний транспорт або електрифіковані коляски (самокати).

2.4 Підбір рухомого складу міського пасажирського транспорту для перевезення людей з інвалідністю

Перед перевізниками постає непросте питання вибору рухомого складу при поповненні або оновленні автопарку. Транспортні засоби та їх модифікації, призначені для перевезення людей з інвалідністю, повинні відповідати вимогам стандартів доступності та безпеки для людей з інвалідністю, а також вимогам нормативних документів на ці види транспортних засобів, затверджених у встановленому порядку, у тому числі з безпеки. Конструкція транспортних засобів

повинна забезпечувати безперешкодний доступ до салону (кабіни) та безпечний проїзд у ньому людей з інвалідністю, які пересуваються самотійно або з супроводжуючою особою.

При виборі РС для обслуговування людей з інвалідністю та інших людей з обмеженими фізичними можливостями слід враховувати її вартість і специфіку умов експлуатації [33]. На сьогоднішній день існує два основних типи доступних РС – високопідлогові моделі, оснащені підйомниками, і низькопідлогові (напівнизькопідлогові) моделі, оснащені пандусом.

Низькопідлогові автобуси. У Вінниці були придбані автобуси Богдан А70110, Богдан А70132 для обслуговування людей з інвалідністю.

Низькопідлогові моделі автобусів стають дуже популярними у всьому світі. Таке розташування дозволяє інвалідам і людям з обмеженими можливостями потрапити в салон з меншими витратами часу і сил, підвищує надійність роботи РС, знижує вимоги до облаштування маршрутної мережі. Принципова відмінність конструкції цього автобуса полягає в поздовжньому розташуванні двигуна в задньому звисі.

Низький рівень підлоги, велика зона накопичення, обладнана спеціальними кріпленнями для інвалідних візків, пандус для входу/виходу, зручні антивандальні сидіння дозволяють всім пасажирам відчувати себе комфортно. Сучасні силові агрегати (Євро-3) не дратують шумом в салоні і вібрацією на дорозі. Існує кілька модифікацій, в т. ч. оснащених газовими двигунами. У холодну пору року в автобусі досить тепло. Поворотно-відкидні двері захищають салон від вітру і бруду під час зупинок. Завдяки цинкуванню, новим технологіям фарбування та обробці катафорезом, гарантійний термін кузова становить 12 років.

Дана модель не має істотних переваг для людей на візочках, тому що вони не виїжджають за межі середньої площі накопичення в салоні (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 – Надання ситуативної допомоги людині в візочку при посадці в автобус з рівня проїжджої частини

Таким чином, на зміну громіздким вантажопідйомним пристроям прийшли пандуси, простота яких вражає уяву. Залишається відкритим питання, як підвищити їх надійність, хто повинен відкривати пандус перед інвалідом і закривати його. Водій навряд чи вийде з автобуса і зробить це, кондукторами в основному є жінки, і чи вистачить у них зусиль в 400 Н необхідно для підняття (опускання) рампи.

Вирішити проблему можна за рахунок перенесення майданчика посадки з пандусом для людей з інвалідністю до входних дверей і використання висувної рампи з керованим приводом. Такі автобуси працюють і в США, і в Ізраїлі, і в країнах Європи: водій, не виходячи з кабіни, садить людей з інвалідністю-візочників на передню платформу, використовуючи висувний пандус і систему нахилу на колінах. Сучасні моделі оснащуються технологіями, що дозволяють РС наближатися до місця посадки за рахунок бічного зміщення (рисунок 2.4).

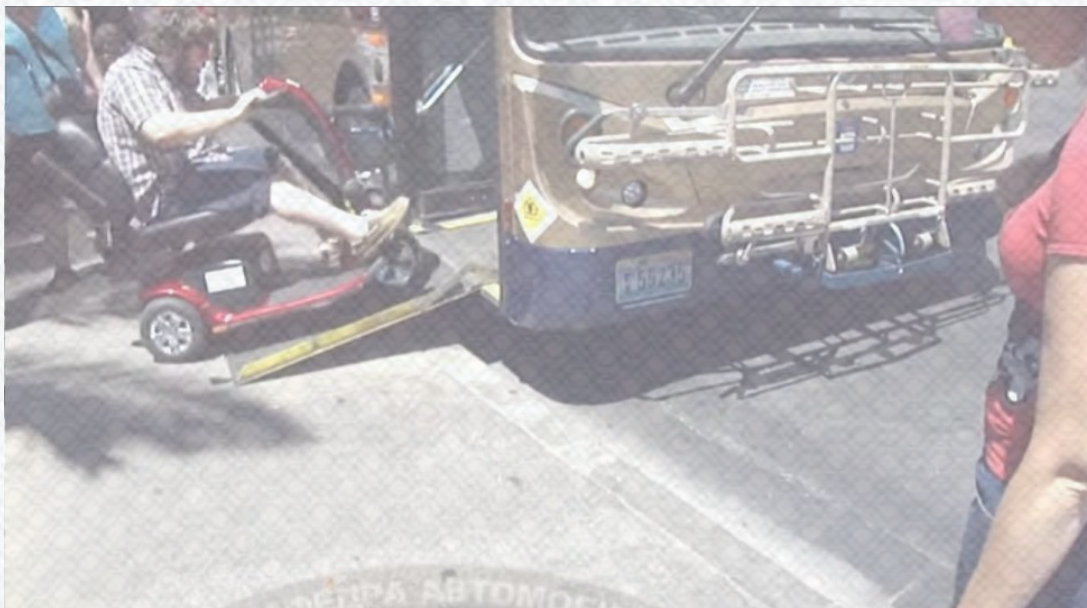


Рисунок 2.4 – Посадка в автобус в США

Низькопідлогові автобуси — це великий крок вперед, який дозволяє багатьом людям з інвалідністю та іншим людям з інвалідністю користуватися громадським транспортом, хоча б за допомогою супроводжуючих осіб.

При виборі рухомого складу слід враховувати стан маршрутної мережі та її готовність до прийому спецтранспорту.

Доступний електротранспорт. В останні роки стали з'являтися нові моделі тролейбусів і трамваїв, призначених для перевезення людей з інвалідністю та інших людей з обмеженими можливостями. Наприклад, тролейбус VinWay являє собою двовісний тролейбус великої місткості з жорсткою основою і низьким рівнем підлоги 360 мм (рисунок 2.5).



Рисунок 2.5 – Низькопідлоговий тролейбус VinWay

Термін служби тролейбуса в середньому становить 15 років.

Для споживачів послуг функція спрямована на обмеження тимчасових витрат і ґрунтується на показниках часу обслуговування:

$$T_{\text{МГН}} = \sum_{i=1}^i t_i \rightarrow \lim, \quad (2.2)$$

$$\text{при } T_{\text{МГН}} = t_{\text{наб}} + t_{\text{оч}} + t_{\text{по}} + t_{\text{пер}}, t_i \neq 0, \quad (2.3)$$

де $T_{\text{МГН}}$ - час руху пасажирів з інвалідністю та іншими вадами, хв;

$t_{\text{наб}}$ - час наближення до зупинки, хв;

$t_{\text{оч}}$ - час очікування, хв;

$t_{\text{по}}$ - час у дорозі (включаючи посадку/висадку), хв;

$t_{\text{пер}}$ - час передачі, хв і т. д.

Час очікування залежить від кількості доступних РС, інтервалів і графіка. Час очікування при наявності навігаційних систем відомо заздалегідь і вибирається користувачем (наприклад, «Мій маршрут»). Час пересадки безпосередньо залежить від рівня готовності РС і оцінюється коефіцієнтами доступності K_d

Основним критерієм є час у дорозі (включаючи посадку/висадку), оскільки він залежить від конструкції РС та оцінюється коефіцієнтом доступності K_d

$$t_{\text{по}} = t_{\text{по}} + (t_{\text{пс1}} + \dots + t_{\text{псn}}) \quad (2.4)$$

де $t_{\text{пс}}$ – час посадки/висадки n -го пасажир, хв і т. д.

Порівняльна характеристика РС, що ранжується за критерієм $t_{\text{пс}}$ представлена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Порівняльна характеристика РС

Ранг	Конструкція РС	Посадка/висадка 1 пасажир, с	Час, витрачений на кожного наступного пасажир, с
1	Низькопідлоговий автобус з відкидним пандусом в отворі передніх дверей	35	11
2	Низькопідлоговий автобус з електромеханічною рампою в отворі передніх дверей	40	11
3	Низькопідлоговий автобус з відкидним пандусом в отворі середніх дверей	45	10
4	Низькопідлоговий автобус з електромеханічним пандусом в отворі середніх дверей	51	10
5	Високопідлоговий автобус з електромеханічним підйомом в середньому (задньому) отворі дверей	123	46
6	Високопідлоговий автобус з електромеханічним ліфтом з окремим входом	170	90

Найбільш ефективним у використанні виявився низькопідлоговий автобус з відкидним пандусом в отворі передніх дверей.

2.5 Обстеження та адаптація маршрутної мережі

Вибору рухомого складу передуює аналіз стану мережі маршрутів, і неминуче, що коло питань доведеться розширити за рахунок включення в нього проблем створення безбар'єрного середовища на територіях, прилеглих до зупинок, пішохідних переходів та інших об'єктів їх тяжіння.

Важливим елементом системи життєзабезпечення міста є транспортна

інфраструктура. До недавнього часу мало уваги приділялося його доступності для людей з обмеженими можливостями та інших людей з обмеженими можливостями, в результаті чого в багатьох містах він потребує вдосконалення. При створенні доступного середовища в першу чергу слід звернути увагу на маршрутну мережу. Вибір форм спеціалізованих транспортних послуг багато в чому залежить від його стану. На маршрутах в Вінниці можуть працювати низькопідлогові моделі автобусів та тролейбусів.

Серед зауважень щодо вулиць, по яких проходять маршрути, можна назвати: необхідність нанесення горизонтальної та вертикальної розмітки, ямковий ремонт дорожнього полотна, організація обрізки дерев, перенесення опор освітлення та рекламних щитів у бік від краю місць посадки. У жовтні 2019 року кількість коментарів значно зменшилася, а дві зупинки були видалені зі списку маршрутів. Найбільше коментарів було про відсутність знаків та маркування.

Складною залишається ситуація з підземними пішохідними переходами, які будували без урахування доступності. Одна жінка з іронією зазначила, що шансів перейти дорогу неушкодженою через потік машин більше, ніж на пандусах в підземних переходах.

У місті Вінниця в ході будівництва і реконструкції підземних пішохідних переходів для пересування людей з інвалідністю склалася практика використання похилих майданчиків. Однак вони не забезпечують можливості самостійного пересування людей на візочках, не працюють в зимовий період, а також не дозволяють користуватися ними людям з дитячими колясками (рисунок 2.6). Особливі труднощі виникають при монтажі тактильної плитки для підлоги та інформаційної підтримки, доступної для людей з вадами зору.



Рисунок 2.6 – Підземний пішохідний перехід

Головна особливість маршрутів для користування людей з обмеженими фізичними можливостями полягає в тому, що вони мають бути доступним для людей з обмеженими можливостями по всій своїй довжині.

Проведений у 2019 році аналіз стану маршрутів дозволив виявити особливості маршрутів з урахуванням роботи автобусів з підйомниками на них. *а* – доступні для роботи підйомника і рампи; *а, б* – доступний для роботи підйомник; *б, в* – недоступні для обслуговування автобуси з пандусом і підйомником (рис. 2.7, 2.8).



Рисунок 2.7 – Типи автобусних зупинок



а – доступні для роботи підйомника і рамп; *а, б* – доступний для роботи підйомника; *б, в* – недоступні для обслуговування автобусів з пандусом і підйомником

Рисунок 2.8 – Класифікація точок зупинки

Спостереження показали, що посадка і висадка пасажирів на більшості зупинок здійснюється з рівня проїжджого полотна в кишені проїзної частини, а не з місця посадки. Це пов'язано з низкою причин: водії ГПТ не хочуть виїжджати з проїжджої частини, щоб не дати дорогу транспорту при виїзді, пасажири, в свою чергу, виходять на проїжджу частину, заважаючи водієві виконати необхідний маневр. Геометричні параметри багатьох упорних кишень не дозволяють зробити необхідний маневр, іноді їх займають припарковані транспортні засоби. При цьому відсутні пандуси для виходу візочників та людей з інвалідністю із зони посадки до кишені для заїзду. Часто таким пасажирам буває непросто подолати перешкоди на шляху до посадки в автобус, тролейбус, маршрутне таксі.

Для сліпих і слабоворих тротуари на перехрестях з проїжджою частиною, сходи зверху і знизу, а також ділянки поручнів, що відповідають першій і останній сходинкам, повинні бути позначені ділянками поверхні з вираженим рифленням (тактильна смуга) і контрастним кольором (рис. 2.9, 2.10, 2.11) [33].

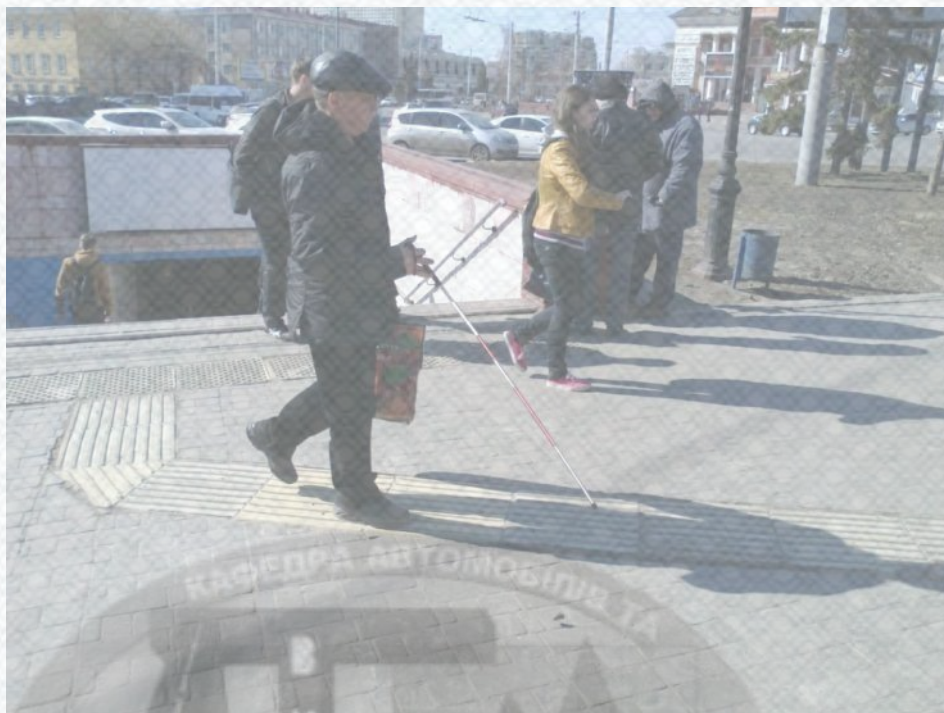


Рисунок 2.9 – Трасування траси від переходу до зупинки тактильною плиткою



Рисунок 2.10 – Адаптація зупинок до потреб слабоворих

На КПТ зі складним рельєфом рекомендується обладнати пандуси для входу в місце посадки (див. Рис. 2.11).



Рисунок 2.11 – Рампа

2.6 Методика надання ситуативної допомоги у користуванні міським пасажирським транспортом особами з обмеженими фізичними можливостями

Не завжди є можливість забезпечити доступність транспортної інфраструктури для самостійного використання людьми з інвалідністю. З метою виключення дискримінації за ознакою інвалідності вводиться поняття «ситуативна допомога», коли спільними зусиллями долаються непереборні бар'єри. Обов'язки щодо забезпечення доступності перевезень та обслуговування пасажирів з інвалідністю на міському транспорті покладаються на власників об'єктів міської транспортної інфраструктури.

Разом з тим, існує низка невирішених проблем, пов'язаних з організацією, оцінкою та забезпеченням необхідного рівня доступності рухомого складу ГПТ та об'єктів транспортної інфраструктури, навчанням персоналу, інформуванням населення про доступність транспортних послуг.

На автостанціях використання острівних платформ не рекомендується для обслуговування пасажирів з обмеженою рухливістю. Майданчики з прибережним, півострівним або пірсовим розташуванням на міжміських автостанціях повинні бути обладнані стаціонарними або пересувними підйомниками для посадки/висадки людей з інвалідністю з автобусів, не обладнаних такими засобами.

Серед необхідних дій – оснащення об'єктів транспортної інфраструктури, призначених для обслуговування пасажирів, низько розташованими телефонами з функцією регулювання гучності, текстфонами для зв'язку з інформаційними та аварійними службами; дублювання звукової та візуальної інформації, необхідної для пасажирів з інвалідністю, виконаної великим шрифтом, у тому числі з використанням точкового рельєфу Брайля [28].

Крім того, пасажирам з інвалідністю надаються безкоштовні додаткові послуги, такі як: допомога в пересуванні територією об'єкта транспортної інфраструктури, призначеного для обслуговування пасажирів, у тому числі при посадці/виході з транспортного засобу; допомога в реєстрації та отриманні багажу; допуск собаки-поводиря за наявності документа, що підтверджує її спеціальну підготовку.

В дорозі безпосередньо в транспортному засобі перевізник надає наступні послуги пасажиру з обмеженими можливостями, в тому числі при перевезенні транспортного засобу на замовлення, без додаткової оплати:

- 1) забезпечення посадки та висадки з транспортного засобу, у тому числі із застосуванням спеціальних вантажопідіймальних пристроїв для пасажирів з інвалідністю, які не мають можливості самостійно пересуватися;
- 2) перевезення собак-поводирів за спеціальним документом;
- 3) перевезення інвалідного візка пасажирів з обмеженими можливостями.

На рівні місцевої влади приймаються нормативні акти, що встановлюють особливий статус пасажирів з обмеженими фізичними можливостями з одночасним покладанням певних обов'язків на водіїв транспортних засобів (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Ситуаційна допомога інвалідам різних категорій на транспортних об'єктах

Об'єкти транспорту	Ситуативна допомога		
	Людам з обмеженими фізичними можливостями на візку	Сліпим та слабозорим	Людам з обмеженими можливостями самообслуговування
1	2	3	4
Громадський транспорт – автобус, тролейбус	Допомога при вході і виході з транспорту	Допомога при вході і виході з транспорту. Допомога з придбанням проїзних квитків	Допомога в посадці та висадці з транспорту, допомога в купівлі проїзних квитків

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4
Вокзали всіх видів транспорту	Допомога при вході і виході, людині на милицях надається візок на вході, допомога в пересуванні всередині станції, підйомник при наявності сходів або ліфта. Допомога з реєстрацією та здачею багажу, допомога з відвідуванням туалету	Допомога при вході і виході зі станції, супровід в пересуванні по станції. Допомога у вивченні розкладу. Допомога з оформленням квитків, допомога з реєстрацією та реєстрацією багажу, допомога з отриманням багажу, допомога з відвідуванням туалету	Допомога при вході та виході зі вокзалу, допомога з придбанням квитків, допомога з реєстрацією та реєстрацією багажу, допомога з отримання багажу, допомога з відвідування туалету
Транспортні агентства, квиткові павільйони	Допомога при вході та виході	Допомога при вході та виході, отриманні інформації та купівлі квитків	Допомога з входом і виходом, допомога з покупкою квитків

Наприклад, водій зобов'язаний забезпечити безпечну посадку і висадку, а також комфортні умови для проходу людей на візочках, людей з порушеннями опорно-рухового апарату, осіб з порушеннями зору і слуху.

Пасажирам з дитячою коляскою, інвалідам з порушеннями опорно-рухового апарату, слабозорим особам з собакою-поводирем або з білою тростиною дозволяється заходити в трамвай, тролейбус, автобус, обладнаний турнікетами, через другі двері після виходу пасажирів.

Особам на кріслах колісних дозволяється заходити в трамвай, тролейбус або автобус, спеціально обладнаний для людей з інвалідністю, через другі двері після виходу пасажирів.

Як правило, передні сидіння в салоні, позначені спеціальними написами або символами, призначені для людей з інвалідністю, людей похилого віку, пасажирів з дітьми та вагітних жінок.

2.7 Висновки до другого розділу

1. Для організації транспортних послуг для людей з інвалідністю розроблено методики виявлення попиту на транспортні послуги, вибору форм транспортних послуг, видів транспорту та моделей рухомого складу, запропоновано алгоритм

обстеження маршрутної мережі та варіант адаптації зупинок, розроблено методiku організації ситуаційної допомоги людям з інвалідністю при наданні транспортних послуг. Оцінка стану доступності транспортних послуг та виявлення попиту на них здійснюється за допомогою опитувань користувачів, методів збору інформації - опитування респондентів, телефонних та інтернет-опитувань.

2. Як приклад наводяться результати опитування жителів Вінниці, в якому взяли участь 332 особи, з яких 57% - робітники, 27% - студенти, 7% - школярі, 5% - безробітні, 2% - пенсіонери і 2% - люди з інвалідністю. У виборі транспортного засобу респонденти надавали перевагу автобусам – 50%, 24% користувалися особистим автомобілем, 19% – усіма видами транспорту, 17% – муніципальними автобусами, 17% – комерційним автобусам та 13% опитаних взагалі не користувалися транспортом. Згідно з результатами опитування, 64% пасажирів дісталися до пункту призначення без пересадок, час у дорозі у 52% займав менше 30 хвилин. Завантаженість РС у вечірню годину пік з 17:00 до 19:00 год 52% опитаних оцінили в 100% від загальної місткості салону.

У середньому, згідно з результатами опитування пасажирів 37% вважають громадський транспорт недоступним для людей з інвалідністю, 39% – доступним за допомогою допомоги, а 4% – доступним самостійно. Під час опитування оцінювали доступність зупинок громадського транспорту для людей з інвалідністю та маломобільних пасажирів, 35% вважали зупинки недоступними, 34% – доступними за допомогою допомоги, 16% – доступними самостійно. Це дозволило виявити проблеми і визначити методи їх вирішення.

3. Пристосування маршрутної мережі передбачає такі заходи: вирівнювати зону посадки та висадки, при необхідності встановлювати пандус, забезпечувати доступність пішохідного переходу, встановлювати необхідні знаки та інформаційну систему.

4. Розроблено рекомендації щодо надання ситуативної допомоги для кожної категорії людей з інвалідністю, яка у разі необхідності забезпечить доступність РС, транспортної інфраструктури та виключить дискримінацію за ознакою інвалідності. З цією метою автотранспортні підприємства мають розробити: нормативно-правові

акти щодо надання ситуативної допомоги інвалідам при наданні транспортних послуг, інструкції для персоналу, правила перевезення пасажирів, у тому числі МГН, схеми руху за маршрутами, доступними для МГН, пам'ятки для пасажирів з інвалідністю тощо.



З СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯМ ІНВАЛІДІВ І МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

3.1 Доступний міський пасажирський транспорт в системі масового обслуговування населення

Процес створення доступного середовища для людей з обмеженими можливостями та інших людей з інвалідністю базується на теорії черги. Теорія вивчає процеси, в яких, з одного боку, виникають запити (вимоги) до виконання тих чи інших видів послуг, а з іншого - ці запити задовольняються – сервіс. Ця теорія допомагає більш ефективно використовувати систему черги по відношенню до обслуговування людей з інвалідністю та інших людей з обмеженими можливостями.

Об'єктом дослідження з використанням теорії масового обслуговування є процес задоволення потреб людей з інвалідністю та інших осіб з інвалідністю, які входять до загального потоку вимог. Особливістю всіх завдань теорії масового ходу є випадковий характер досліджуваних явищ. Кількість отриманих запитів на обслуговування і проміжок часу між моментами їх надходження є, як правило, випадковими величинами.

У зв'язку з випадковими коливаннями як запитів, так і задоволення запитів на обслуговування МГН, робота системи масового обслуговування відбувається нерегулярно, може спостерігатися накопичення вимог в очікуванні початку обслуговування (формування черги) або, навпаки, спостерігається простій сервісних пристроїв. У всіх випадках, пов'язаних з випадковими коливаннями потоку вимог, з появою черг або недовантаженням обладнання, виникають збитки. Ці втрати можуть бути настільки значними, що іноді використовувати цю систему вже недоцільно.

Наприклад, система ГПТ має бути доступною для людей з інвалідністю та працювати строго за графіком. Якщо є великі випадкові відхилення від розкладу або автобуси, що прибувають, недоступні для людей з обмеженими можливостями, то пасажирів з обмеженими можливостями або доводиться витрачати багато часу на облік цих відхилень, або запізнюватися на певну дату в пункті призначення (на

роботі, в школі і т. д.). Все це може призвести до недоцільності використання даного виду транспорту і до переходу на інші види транспортних послуг.

Найчастіше втрати відбуваються в системі черг в результаті черг: в магазинах, поліклініках, установах соціального обслуговування, транспорті і т. д. На вирішення цих завдань спрямована теорія масового обслуговування. В основі цієї теорії лежить математичний апарат теорії ймовірностей випадкових функцій.

Система послуг - це середовище проживання, представлена підсистемами масового обслуговування населення (рис. 3.1). Джерелом вимог (споживачів) системи тут є все населення. Частка людей з інвалідністю в ньому становить до 10%, до цього числа слід додати супроводжуючих осіб (0,5%), інші МГН складають до 15%, в сумі виходить до 25%. Якщо система є, то обслуговується все населення, якщо ні – населення, за винятком людей з інвалідністю.

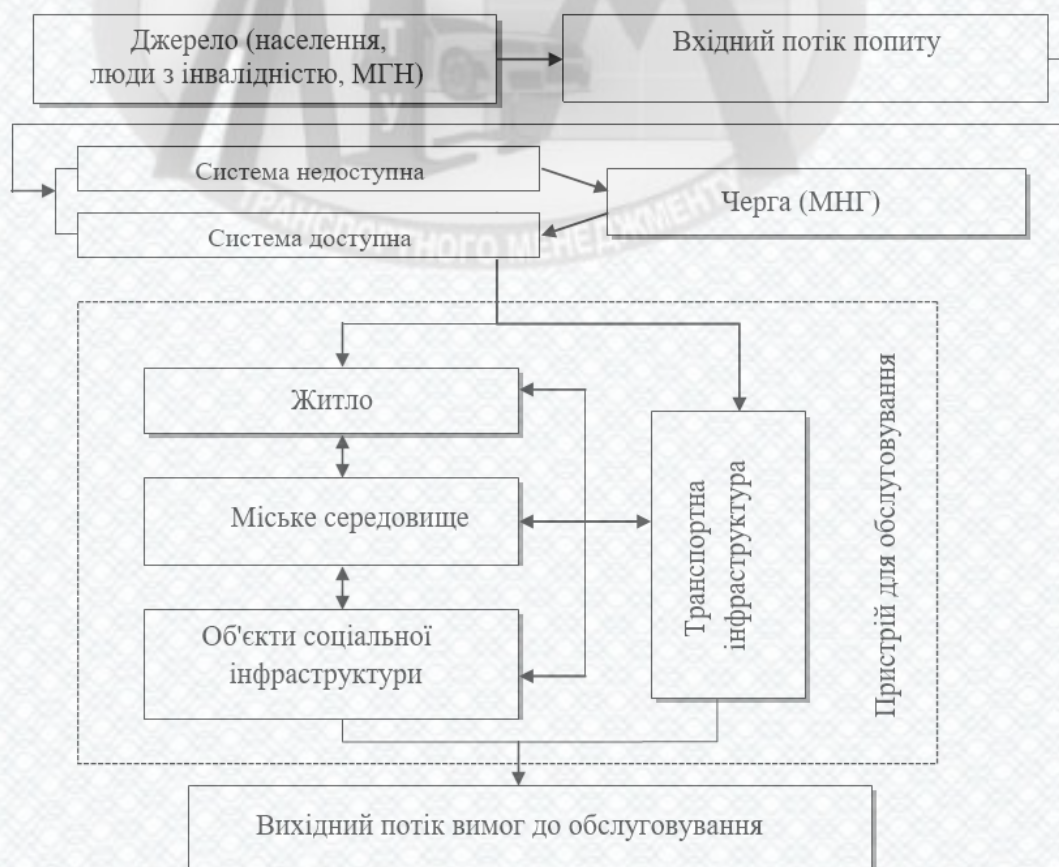


Рисунок 3.1 – Структура системи масового обслуговування з урахуванням доступності

В цьому випадку

Джерело. Це група людей з інвалідністю, які висувають вимоги до системи

обслуговування. Щоб правильно представити потік вимог, що надходять від джерела, потрібно розуміти джерело. Це дозволяє визначити особливості потоку вимог в часі і просторі для даної системи масового обслуговування.

Вхідний потік вимог. Вимоги, що надходять з джерела, формують потік заявок або запитів. Цей елемент є одним з основних елементів при вивченні системи масового обслуговування.

За кількістю вимог, що надходять в систему, вхідні потоки умовно поділяються на обмежені і необмежені. За характером надходження вимог потоки поділяються на регулярні і стохастичні. Вимоги до послуг для людей з інвалідністю та інших МГН, що надходять в систему, можна розглядати як стохастичні потоки, в яких момент появи чергового попиту є випадковою величиною.

Стохастичні потоки можна описати за допомогою законів розподілу [35]. Нехай τ — випадковий інтервал часу між двома вимогами. Тоді ймовірність події $\tau < t$, де t - поточний час, буде весь час збільшуватися в міру зростання t , наближаючись до значення, рівного одиниці:

$$F(t) = P(\tau < t). \quad (3.1)$$

Розподіл вимог в потоці може бути задано і іншим способом, а саме шляхом установки ймовірностей однієї, двох і більше вимог до підтримки МГН в заданому інтервалі $[0, t]$. Цей підхід є найбільш поширеним в теорії масового обслуговування, і він використовується в аналітичному описі потоку Пуассона, який має три основні властивості: стаціонарність, звичайність і відсутність післядії.

Черга. У випадках, коли запити, що надходять в систему, не можуть бути виконані через їх недоступність, створюється черга. Ця черга існує до тих пір, поки система не стане доступною, що може зайняти тривалий час. Є системи, в яких черга не допускається.

Пристрій для обслуговування. Цей елемент міститься у всіх системах масового обслуговування. Час обслуговування вимог, довжина черги, час очікування в черзі залежать від організації обслуговуючого пристрою і його характеристик. Наприклад,

на станції є один турнікет для проїзду людей на візочках, довжина черги залежить від його місткості. Сервісний пристрій системи масового обслуговування призначений для виконання вимог, що надходять до неї. Кожен сервісний пристрій складається з одного або декількох елементів.

Однією з найважливіших характеристик системи технічного обслуговування є тривалість часу підтримки вимоги на кожному етапі. Ця величина, як правило, неоднакова для різних вимог. Час обслуговування також залежить від властивостей обслуговуючого пристрою, від його характеристик. Отже, час обслуговування є випадковою величиною, загальною характеристикою якої є функція розподілу ймовірностей, що час обслуговування *дорівнює* $T_{об}$ не перевищує поточне значення часу t :

$$F(t) = P(T_{об} < t). \quad (3.2)$$

Розподіл ймовірностей часу служби для людей з обмеженими можливостями ґрунтується на експериментальних даних і визначається для кожного конкретного пристрою.

Вихідний потік обслуговуваних вимог. Іноді це вхідний потік від однієї системи до іншої. Наприклад, група людей, проїхавши автобусом, потім відвідує клініку. Потік вимог - це послідовність появи вимог у часі. Таким чином, врахування фактора доступності в системі масового обслуговування допомагає перейти від якісної оцінки до економічної.

Серед важливих особливостей системи масового обслуговування можна виділити умови очікування виконання вимоги (час очікування, наявність черги). Відповідно до цих особливостей розглядаються такі системи масового обслуговування:

- з втратами (відмовами);
- з очікуванням;
- з обмеженою довжиною черги;
- з обмеженим часом очікування.

У різних завданнях дослідження системи масового обслуговування основними з них є різні показники ефективності - що відображають якість обслуговування, описують роботу сервісної системи, відображають економічні особливості системи $P_{зб}$ – ймовірність того, що запит, що надходить в систему, відмовиться приєднатися до черги і буде втрачений.

У системах з обмеженою довжиною черги втрата запиту через недоступність може статися тільки тому, що черга відкладених додатків має максимально допустиме значення l на момент наступного запиту, що для системи зі збоями $P_{зб}$ дорівнює ймовірності того, що число вимог в системі дорівнює числу пристроїв:

$$P_{зб} = P_m. \quad (3.3)$$

Для систем з обмеженою довжиною черги $P_{зб}$ рівна вірогідності того, що в системі знаходиться $m + l$ вимог:

$$P_{зб} = P_{m+l} \quad (3.4)$$

Другим важливим показником ефективності, що відноситься до першої групи, є середнє число вимог, які очікують на технічне обслуговування, – $M_{оч}$. Цей показник для системи масового обслуговування з обмеженою довжиною черги можна знайти за допомогою формули

$$M_{оч} = \sum_{n=m}^{m+l} (n - m) P_n, \quad (3.5)$$

де P_n – ймовірність того, що в системі є n вимог, з яких $n - m$ стоять у черзі.

Середню кількість звернень в системі обслуговування в черзі і в сервісі можна розрахувати за формулою

$$M = \sum_{n=1}^{m+l} n P_n. \quad (3.6)$$

При аналізі стохастичних процесів з дискретними станами зручно використовувати граф b станів (рис. 3.2). Джерелом вимог виступає все населення.

Система обслуговування складається з пристроїв G_n , які є різними елементами транспортної інфраструктури, такими як залізничні станції, рухомий склад, автобусні зупинки, турнікети тощо.

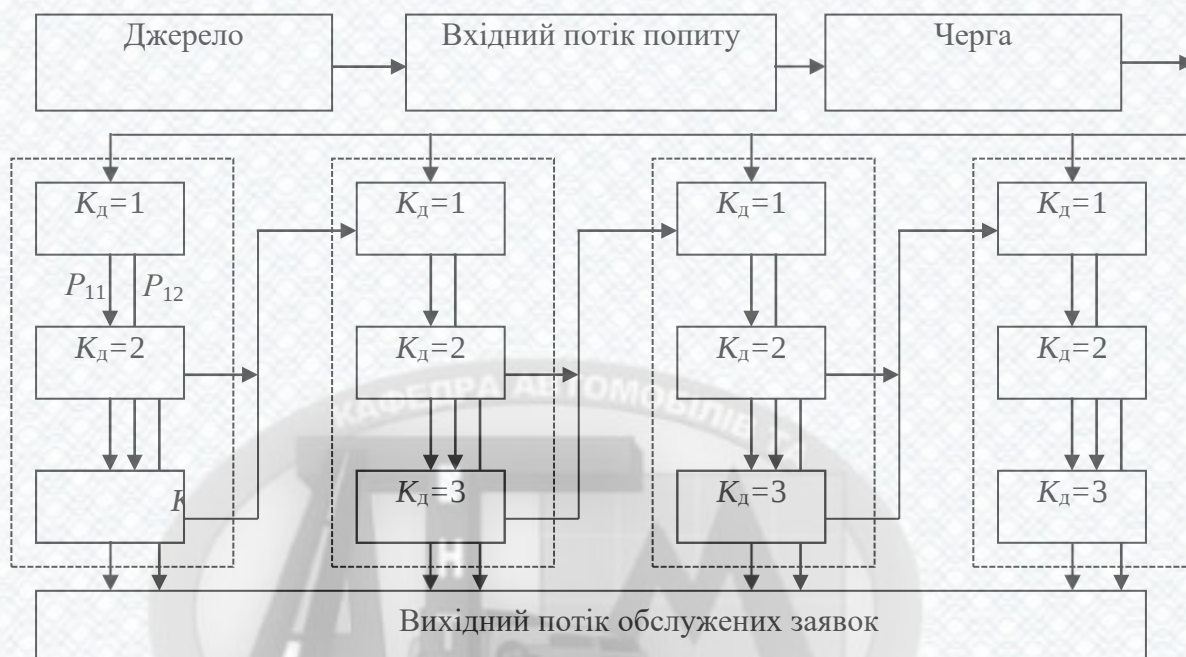


Рисунок 3.2 – Граф стану системи масового обслуговування, що складається з сервісних пристроїв: G_n – пристрої; P_i – імовірність переходу зі стану в стан; $K_d = 1$ – недоступно; $K_d = 2$ – частково доступно; $K_d = 3$ – повністю доступно

Новинкою тут є використання коефіцієнтів доступності K_d для оцінки дискретного стану системи, які визначаються в ході обстеження. Реалізація вхідних вимог або перехід можливий тільки в тому випадку, якщо $K_d = 2$ або $K_d = 3$. Якщо система недоступна для МГН, утворюється черга нереалізованих або відкладених вимог, які можна розглядати як економічні втрати [3]. Їх величина зворотнопропорційна значенню K_d .

Розглядаючи систему доступності як ланцюг Маркова, можна зробити висновок, що потік вхідних запитів буде обслуговуватися більш ефективно в доступній системі. Якщо користувачеві необхідно обслуговувати підсистему G_i , а вся система складається з i секцій, то секція G_{i+1} повинна знаходитися в доступному стані для обслуговування в ній. Наприклад, якщо тротуарна і тропічна мережа мікрорайону складається з i учасників і людині на візку необхідно буде подолати по

них шлях до зупинки, то стан одного із учасників $K_d = 1$ буде означати, що вся система недоступна, включно з наступними елементами, які є кінцевою ціллю споживача. Як наслідок, потреби не будуть реалізовані. Перехід з однієї системи на іншу, оминаючи наступну, наприклад, з G_1 на $G_2 \dots G_4$ і т. д. обмежений в такому ланцюжку.

Суму збитків, отриманих в різних системах масового обслуговування, і суму прибутку, розраховують як різницю між доходом, отриманим від роботи системи і збитками за певний проміжок часу, можна знайти за допомогою відомих в науці формул, в які введений новий показник K_d - доступність системи для людей з інвалідністю та інших МГН. Порядок розрахунку виглядає наступним чином:

Системи масового обслуговування зі збоями:

$$G_n = \frac{1}{K_{dn}} (q_k m_z + q_z P_n + q_{ek} m_v) T, \quad (3.7)$$

де K_{dn} – коефіцієнт доступності системи n ;

q_k – вартість експлуатації одного елемента за одиницю часу;

m_z – кількість завантажених каналів обслуговування;

m_v – кількість вільних каналів обслуговування;

P_n – кількість пристроїв;

q_y – вартість збитків в результаті відкликання вимоги з системи;

q_{ek} – вартість простою одного елемента за одиницю часу;

T – часовий інтервал.

Системи масового обслуговування з очікуванням:

$$G_n = \frac{1}{K_{dn}} (q_k m_z + q_{оч} M_{оч} + q_{ek} m_v) T, \quad (3.8)$$

де $q_{оч}$ – вартість втрат, пов'язаних з очікуванням запиту в черзі за одиницю часу.

Системи масового обслуговування з обмеженою довжиною черги:

$$G_n = \frac{1}{K_{дн}} (q_k m_3 + q_3 P_{п} \lambda + q_{оч} M_{оч} + q_{ек} m_в) T. \quad (3.9)$$

Сума прибутку розраховується за формулою

$$\Pi = K_{дн} P_{об} \lambda C T - G_n, \quad (3.10)$$

де C – дохід, отриманий від утримання одного елемента;

$P_{об} = P_3$ – пристрої, що займаються технічним обслуговуванням;

λ – параметри потоку вимог.

Витрати на якість прийнято ділити на два види. Перший - це "витрати невідповідності" - прямі втрати через виробництво невідповідної продукції, другий - "витрати відповідності" - витрати на запобігання виробництву або відкликання неякісної продукції до того, як вона потрапить до споживача [34].

Згідно з концепцією Г. Тагучі, зі збільшенням зміни величини, що характеризує якість (наприклад, часу обслуговування), різко зростають пов'язані з ними витрати або втрати для суспільства. У багатьох випадках ця залежність є квадратичною. Відхилення такої змінної в 2 рази призводить до чотирикратного збільшення втрат.

Втрати якості, визначені відповідно до теорії Г. Тагучі, зазвичай важко співвіднести з конкретними заходами щодо підвищення ефективності діяльності підприємства. Швидше, вони пропонують засіб оцінки прихованих витрат, пов'язаних з якістю. Якщо відомо значення втрат по одному зі значень цієї змінної, що характеризує якість, то постійну Тагучі k можна обчислити з рівняння [34].

$$L = k (y - T)^2, \quad (3.11)$$

де L – збитки в доларах;

y – характеристика якості;

k - коефіцієнт втрат (постійна Тагучі);

T - оптимальний рівень якості.

Таким чином, можна визначити величину втрати для будь-якого значення цієї змінної. Теорія Г. Тагуті може служити альтернативою аналізу витрат на якість, але вона не дозволяє оцінити їх з достатньою точністю і повинна розглядатися як доповнення до розрахунку ефективності системи масового обслуговування з урахуванням доступності. Іншими словами, економлячи на пандусах, доступності та безпеці, будуючи неякісні дороги та автомобілі, ми зводимо свої втрати в квадрат.

У той час як втрати для суспільства – такі як втрата продуктивності та економічних можливостей, а також неправильно витрачені інституційні ресурси – можна виміряти в економічних термінах, «оцінити» страждання та втрати років життя, пов'язані з інвалідністю, складно та суперечливо. У зв'язку з цим можна визначити суму, яку люди готові заплатити – позначену як «готовність платити» – за доступність. На практиці багато досліджень витрат використовують втрачену продуктивність, а не готовність платити. У будь-якому випадку витрати на недоступність повинні включати в себе пов'язані з цим витрати соціально-економічних втрат.

Невирішеність проблем створення доступного середовища породжує негативні наслідки, в першу чергу, для людей з інвалідністю:

- Зниження трудової та соціальної активності людей з інвалідністю негативно впливає на освітньо-культурний рівень та якість їх життя;
- висока соціальна залежність, вимушена ізоляція людей з інвалідністю;
- байдуже ставлення до людей з обмеженими можливостями в масовій свідомості;
- дискомфорт від обмеження життєдіяльності інших людей з обмеженими можливостями здоров'я.

До ефекту недосяжності ($E_{нд}$) відносять розмір шкоди для кожного учасника господарських відносин:

$$E_{нд} = \sum_{x=1}^x y_i \quad (3.12)$$

де x_i - соціально-економічний збиток, завданий недоступністю i -го учасника

економічних відносин (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Класифікація соціально-економічних втрат суспільства від недоступності системи ГПТ

Учасники економічних відносин (y_i)	Соціально-економічні збитки, спричинені недоступністю (x_i)
Перевізники	Відсутність додаткових пасажирів з обмеженою рухливістю; Відсутність доходу від перевезення пільговиків; Низька конкурентоспроможність транспортних послуг; Недостатня організація транспортного обслуговування людей з інвалідністю та інших МГН; Високі витрати на утримання застарілого рухомого складу
Потенційно дискриміновані групи	Дискримінація осіб з інвалідністю; Ізоляція людей з інвалідністю; Негативний моральний вплив; Соціальна незахищеність; Низька якість і комфорт життя; Мала рухливість; Обмежений рух пішоходів та велосипедистів; Низька якість транспортних послуг; Підвищена транспортна втома; Високий рівень травматизму; Збільшення строку тимчасової непрацездатності; Відсутність умов для зміцнення здоров'я населення; Обмеження доступу до освіти, культури, лікування, відпочинку, ринку товарів і послуг тощо; Низька зайнятість
Економіка	Затори на дорогах, викликані низьким рівнем розвитку транспортної інфраструктури; Обмеження споживчих витрат частиною населення; Низька якість благоустрою території; Високі витрати на утримання територій; Витрати на лікування та відновлення здоров'я у зв'язку з травмами та інвалідністю; Відсутність потенційних споживачів для бізнесу та комерційних структур; Скорочення людських ресурсів; Низька продуктивність праці; Витрати бюджетів усіх рівнів, пов'язані з обмеженням мобільності та зайнятості; Падіння ВВП і т. д.
Екологія	Забруднення навколишнього середовища окремими транспортними засобами

3.2 Система управління міським пасажирським транспортом для людей з обмеженими фізичними можливостями

В основі пасажирської логістики лежить системний підхід, який передбачає проектування транспортної системи з урахуванням просторових і часових факторів, організацію пасажирських, матеріальних, інформаційних і фінансових потоків з урахуванням принципів соціології, що необхідно при моделюванні лінії поведінки пасажирів [7].

Роботи відомих науковців С.Ю. Ольховського, І.В. Спіріна, та інших присвячені опису інформаційних технологій і моделей, ефективності та доцільності їх практичного застосування, а також вирішенню проблем сучасної логістики. Доцільно доповнити цей досвід фактором доступності.

З метою визначення послідовності розробки контрольних рішень органом управління при надходженні запиту на транспортне обслуговування пасажирів з інвалідністю розроблено алгоритм оцінювання доступності системи ГПТ для обслуговування пасажирів з інвалідністю. В основу алгоритму покладена розроблена методика оцінювання доступності, яка враховує існуючі нормативні та законодавчі вимоги до транспортного засобу та облаштування об'єктів транспортної інфраструктури, призначених для обслуговування пасажирів з інвалідністю, до яких належать люди з порушеннями опорно-рухового апарату, люди на візочках та з вадами зору, слуху та розумово відсталі.

Алгоритм призначений для органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, організаторів пасажирських перевезень, власників об'єктів, перевізників та пасажирів. Сфера застосування алгоритму поширюється на проектування об'єктів і логістичної системи обслуговування пасажирів для населення та забезпечення умов доступності перевезень і перевезення їх багажу автомобільним і міським наземним електротранспортом для маломобільних груп населення.

З метою забезпечення доступності пасажирів у транспортному засобі перевізник повинен забезпечити посадку та висадку з транспортного засобу, включаючи використання спеціальних підйомних пристроїв для пасажирів з інвалідністю, які не можуть самотійно пересуватися, перевезення собак-поводирів за спеціальним документом, перевезення інвалідного візка для пасажирів з

обмеженими можливостями. Транспортний засіб оснащений написами, іншою текстовою та графічною інформацією, виконаною великим шрифтом, у тому числі з використанням шрифту Брайля.

Алгоритм управління роботою ГПТ при обслуговуванні інвалідів наступний (рисунк 3.3):

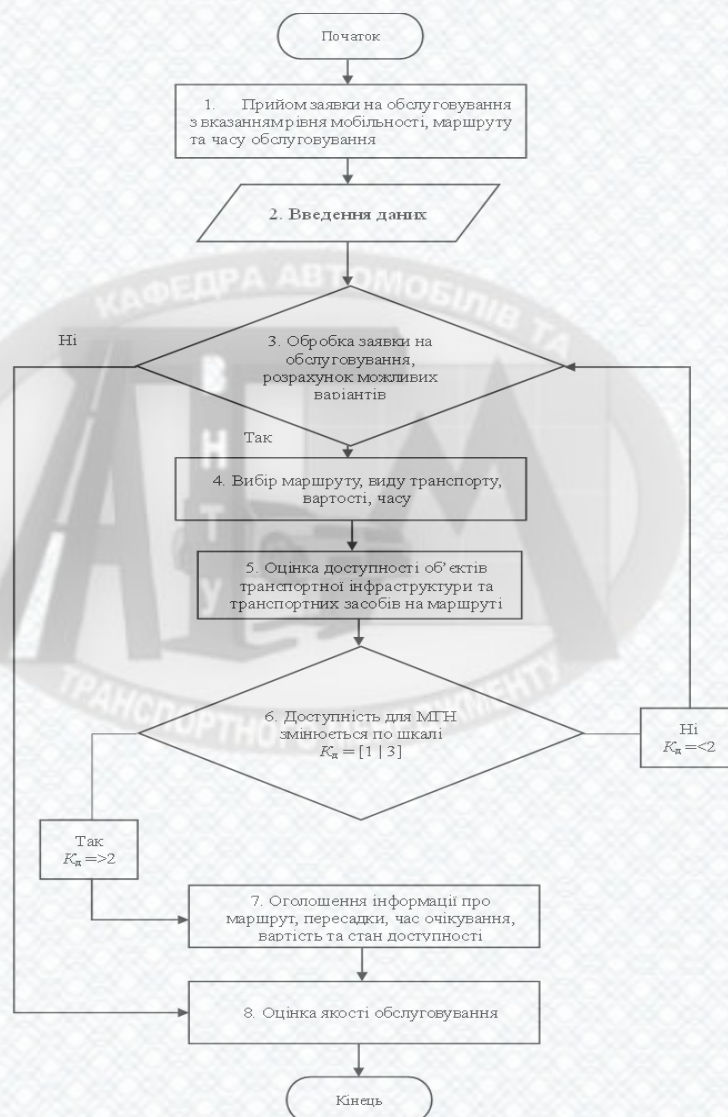


Рисунок 3.3 – Блок-схема алгоритму управління роботою міського пасажирського транспорту при обслуговуванні інвалідів

1. Запит на надання послуги із зазначенням рівня рухливості, маршруту та часу надання послуги приймає оператор (диспетчер).
2. Отримана вимога фіксується диспетчером в електронному журналі.
3. За допомогою комп'ютерної програми, що відображає роботу транспортних засобів в режимі реального часу, заявка обробляється, можливість її

виконання попередньо визначається наявністю відповідних маршрутів і транспортних засобів.

4. Якщо є можливість реалізувати запит, вибирається бажаний маршрут з числа маршрутів автомобільного транспорту і міського наземного електротранспорту, проводиться оцінка маршруту на відповідність заявці, або вибирається маршрут з пересадкою, оцінюється час початку і закінчення послуги, який повинен відповідати заявці за вартістю послуг, якщо такого немає, обробка завершується, оцінюється якість обслуговування і причини відмови.

На цьому етапі, при неможливості задовольнити заявку, запит може бути перенаправлений в службу соціального таксі або іншу спеціально створену структуру для роботи на нерегулярних маршрутах.

5. Оцінюється доступність об'єктів транспортної інфраструктури та транспортних споруд на маршруті. Залежно від рівня рухливості пасажирів (M_1 - без обмежень, M_2 - немічні та слабозорі, M_3 - супроводжуючі, M_4 - інвалід-візочник) об'єкти транспортної інфраструктури та транспортні засоби поділяються на три категорії:

1— доступний для всіх, крім пасажирів з обмеженими можливостями (M_1);

2— доступні для пасажирів з інвалідністю при наданні ситуаційної допомоги (M_1, M_2, M_3);

3— доступні для всіх, включаючи пасажирів з обмеженими фізичними можливостями (M_1, M_2, M_3, M_4).

Для ідентифікації всі об'єкти транспортної інфраструктури та транспортні споруди на розглянутій маршрутній мережі кодуються за допомогою коефіцієнтів доступності в системі балів $K_d = [1 \mid 3]$. Це робиться на початковому етапі розробки логістичної системи транспортних послуг для людей з обмеженими можливостями, потім дані регулярно оновлюються. перепади висоти, ширини проходів, дуг, наявність і висота поручнів і т.д.

6. Доступність на маршрутній мережі вимірюється за шкалою $K_d = [1 \mid 3]$ і залежить від рівня мобільності пасажирів:

M_1 – по маршрутній мережі на транспортних засобах та об'єктах транспортної

інфраструктури з коефіцієнтами доступності $K_d = [1 | 3]$;

M_{2-3} – для маршрутної мережі на транспортних засобах та об'єктах транспортної інфраструктури з коефіцієнтами доступності $K_d = [2 | 3]$;

M_4 – уздовж маршрутної мережі на транспортних засобах та об'єктах транспортної інфраструктури з коефіцієнтами доступності $K_d = [3]$.

Залежно від рівня мобільності вибирається маршрут і транспортний засіб, за відсутності варіантів, повертається на рівень 3, де можливе технічне обслуговування.

На маршрутній мережі посадка/висадка може здійснюватися тільки на ЗГТ, при цьому (рисунок 3.4):

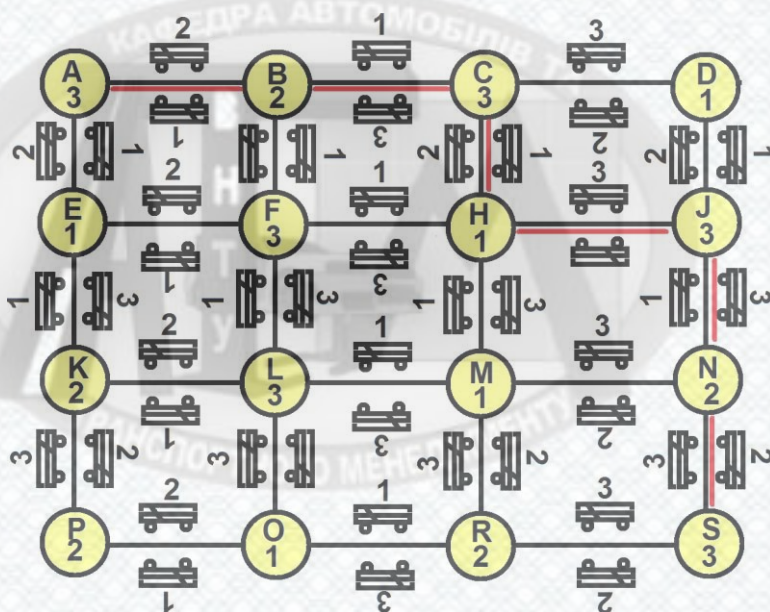


Рисунок 3.4 – Схема позначення ГПТ за показниками доступності

ЗГТ $K_d = 1$ – доступний всім, крім осіб з обмеженими фізичними можливостями (M_1);

ЗГТ $K_d = 2$ – доступний для людей без інвалідності та для людей з інвалідністю при наданні ситуаційної допомоги (M_1, M_2, M_3);

ООТ $K_d = 3$ – доступний всім, включаючи людей з обмеженими можливостями (M_1, M_2, M_3, M_4).

Рухомий склад транспортних засобів також має відповідне маркування:

РС $K_d = 1$ – доступний всім, крім людей з обмеженими можливостями (M_1);

РС $K_d = 2$ – доступні для людей без інвалідності та для людей з інвалідністю при наданні ситуаційної допомоги (M_1, M_2, M_3);

РС $K_d = 3$ – доступний всім, включаючи людей з обмеженими можливостями (M_1, M_2, M_3, M_4).

За допомогою нечіткої системи введення коефіцієнт доступності перетворюється в систему одиничного вимірювання. Пересування по такій маршрутній мережі може здійснюватися різними категоріями пасажирів з урахуванням їх мобільності:

M_1 – по будь-яким ЗГТ і на будь-якому РС $\mu_A(x) = [0 | 0,33]$;

M_{2-3} – по ЗГТ та на будь-якому РС $\mu_{K_d}(x) = [0,34 | 0,67]$;

M_4 – по ЗГТ та на будь-якому РС $\mu_{K_d}(x) = [0,68 | 1,0]$.

Наприклад, пасажир категорії M_4 з пункту $A3$ в пункт $C3$ може сісти на ПСЗ за маршрутом ($A_3, B_2, C_3, H_1, J_3, N_2, S_3$). Більш того, користувач інвалідного візка може самостійно здійснювати посадку і висадку на ООТ (A_3, C_3, J_3, S_3), із зовнішньою ситуативною допомогою на ООТ (B_2, N_2), а H_1 залишається недоступним на цьому маршруті. Ця схема може включати різні види транспортних засобів і транспортне сполучення: тролейбуси, трамваї, автобуси.

Залежно від рівня мобільності підбирається маршрут і транспортний засіб, якщо варіантів немає, він повертається на рівень 3, де може бути наданий сервіс.

7. У разі виконання умов, зазначених у запиті на обслуговування, пасажиру надається інформація про маршрут, пересадки, час очікування, вартість та наявність.

8. За допомогою зворотного зв'язку встановлюється або підтверджується факт виконання отриманої вимоги та оцінюється її якість на підставі розроблених додаткових показників доступності пасажирських перевезень.

Для опису бізнес-процесів, що відображають реальну або очікувану діяльність підприємства, рекомендується також використовувати сучасний інструмент бізнес-моделювання. На базі UML (Unified Modeling Language) розроблена система управління перевезенням маломобільних груп населення у вигляді клієнт-серверного додатку, що складається з двох модулів і бази даних:

1. Модуль управління пасажиропотоком МГН.
2. Модуль для формування оптимальних маршрутів для МГН.
3. БД СУПМГН.

Користувачами цієї системи є організатор перевезень, перевізники, представники МГН, які планують і реалізують поїздки на громадському транспорті по об'єктах гравітації. Характеристики модулів, баз даних СУПМГН та їх користувачів представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Характеристика модулів і баз даних СУПМГН

Ім'я	Характеристика	Користувачі
Модуль управління транспортуванням МГН	Клієнт-серверна версія. Основними функціями модуля є: – обробка заявок від МГН на розробку оптимальних маршрутів їх перевезення; – розробка оптимальних маршрутів транспортування МГН; – моніторинг транспортування МГН; – аналіз результатів організації транспортування МГН; – когнітивна візуалізація результатів аналізу організації перевезень МГН	Організатор перевезень
Модуль побудови оптимальних маршрутів для МГН	Додаток для Android, який зв'язується з модулем управління пасажиропотоком МГН за протоколами HTTP/HTTPS. Він встановлюється на телефон або планшет користувача. Основними функціями програми є: – формування запиту на побудову оптимального маршруту транспортування МГН; – відправка запиту на побудову оптимального маршруту транспортування МГН; – отримання з модуля контролю перевезень та когнітивної візуалізації побудованих оптимальних маршрутів перевезення МГН; – отримання повідомлень про неможливість побудови оптимальних маршрутів транспортування МГН; – збереження шаблонів запитів для побудови оптимальних маршрутів транспортування МГН; – збереження обраного оптимального маршруту для транспортування МГН	Користувач – представник МГН
БД СУПМГН	База даних встановлюється на сервер. У базі даних зберігається інформація про рухомий склад для перевезення МГН, про зупинки, обладнані для МГН, запити на побудову оптимальних маршрутів для МГН, розроблені оптимальні маршрути перевезення МГН; відмов від розробки оптимального маршруту транспортування МГН, результати моніторингу пасажирських перевезень МГН	Організатор перевезень

На рисунку 3.5 представлена діаграма діяльності, що ілюструє схему роботи СУПМГН.

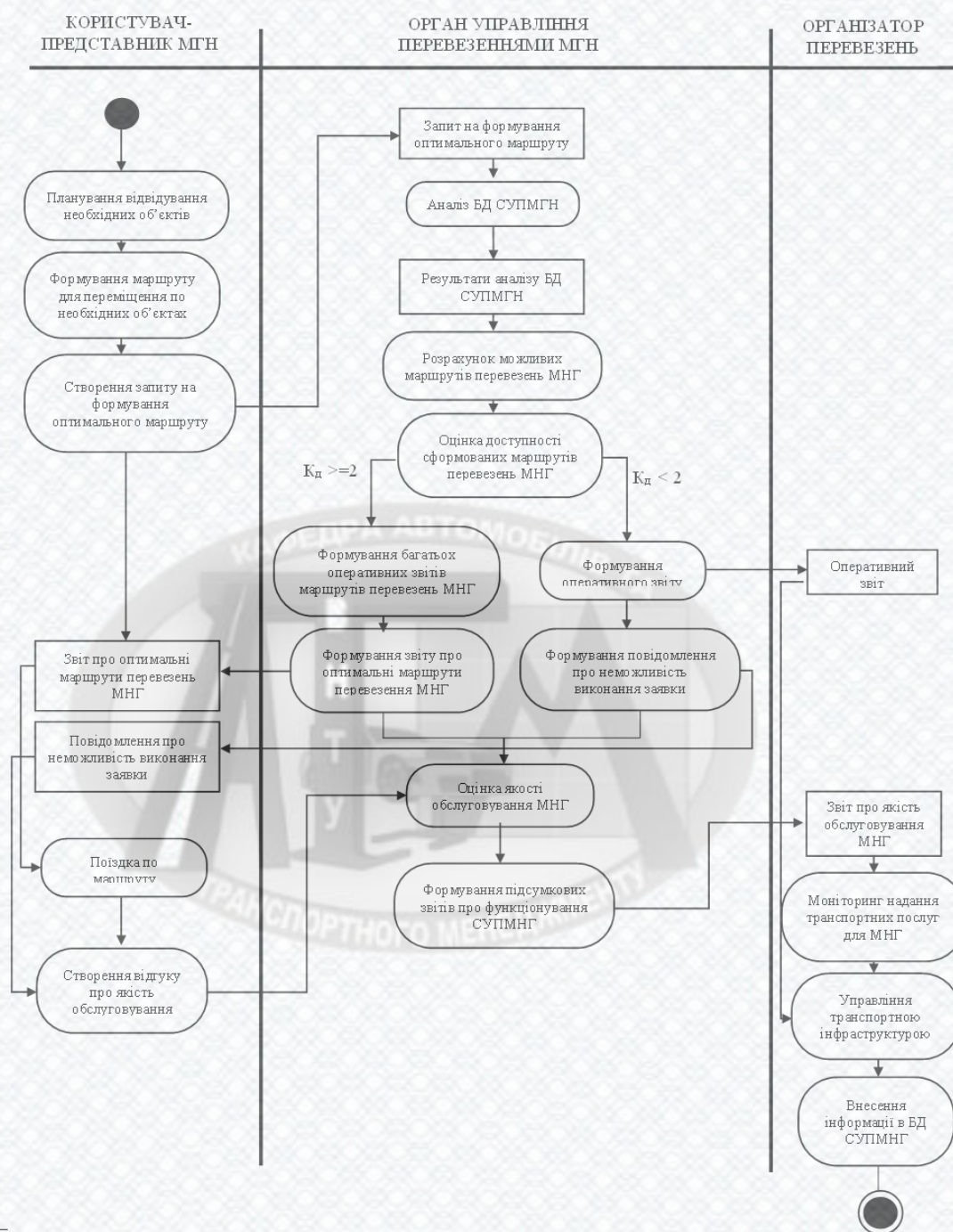


Рисунок 3.5 – Схема діяльності, що ілюструє схему роботи СУПМГН

На першому етапі користувач – планує відвідати об'єкти гравітації, на основі чого формує маршрут руху вздовж об'єктів гравітації. На основі сформованого маршруту руху по об'єктах гравітації він, використовуючи модуль формування оптимальних маршрутів для МПГ УПМГ, створює запит на формування оптимального маршруту, який направляється в модуль управління перевезеннями МГН.

На основі аналізу бази даних перевезень МГН модуль управління

перевезеннями МГН розраховує можливі маршрути для перевезення МГН та їх параметри:

- час транспортування МГН по маршруту;
- час початку руху МПТ по маршруту;
- час закінчення руху МПТ по маршруту;
- кількість пересадок МГН, необхідних під час виконання маршруту;
- час очікування транспортного засобу для перевезення МГН;
- кількість транспортних засобів, необхідних для перевезення МГН;
- кількість видів транспорту, необхідних для перевезення МГН;
- відстань між початковою і кінцевою зупинкою транспортування МГН;
- відстань від кінцевої зупинки до об'єкта МГН;
- коефіцієнт доступності побудованого маршруту.

На наступному етапі модуль управління транспортом МГН аналізує відповідність розроблених можливих транспортних маршрутів МГН необхідним значенням. Якщо цей коефіцієнт менше або дорівнює 2, то такий шлях вважається оптимальним, в протилежному випадку – ні.

Якщо серед розроблених можливих маршрутів є оптимальні маршрути, то з них формується набір оптимальних маршрутів, а звіт про набір оптимальних маршрутів МПТ та їх показники надсилається користувачеві. У разі відсутності серед розроблених можливих маршрутів оптимальних маршрутів транспортування МГН – представнику надсилається повідомлення про неможливість виконання його запиту. Інформація про функціонування ДБЖ вноситься в базу даних ДБЖ.

Організатор перевезень може контролювати та керувати транспортуванням МГН за допомогою розробленого UPMHG. Дана система дає можливість оцінити якість обслуговування МГН на підставі результатів, що зберігаються в базі даних SUPMG. Контроль за наданням транспортних послуг для МГН, оцінка якості сервісу для МГН дозволить організатору перевезень вирішити завдання управління транспортною інфраструктурою.

Накопичений досвід моделювання логістичних систем різної важливості і масштабу може бути використаний при формуванні ДМПТ. Функції оператора

логістичної системи ДМПТ може виконувати організація, що надає комплексні логістичні послуги для клієнтів – Third Party Logistics.

Існуючі сервіси, такі як Uber, можуть бути використані для того, щоб люди з обмеженими можливостями могли користуватися транспортними послугами в розширеному діапазоні із залученням таксі та приватних перевізників. Це мобільний додаток, який з'єднує користувачів і водіїв. Платформа Uber базується на нових технологіях, які роблять сервіс не тільки доступним, надійним і безпечним, але і створюють нові економічні можливості для економік держав. окремих галузей промисловості та приватних осіб. UberWAV призначений для організації перевезення людей на візках. Вибір РС може бути зроблений користувачем відповідно до заданого рівня мобільності, а в якості критерію може бути використаний рівень доступності, виражений коефіцієнтом доступності.

3.3 Висновки до третього розділу

1. Система ГПТ повинна бути доступною для МГН і працювати за графіком. Якщо є великі випадкові відхилення від розкладу або автобуси, що прибувають, недоступні для МГН, і пасажиром з обмеженими можливостями або доводиться витратити багато часу на облік цих відхилень, або запізнюватися на певну дату в пункті призначення (на роботі, в школі і т. д.). Все це може призвести до недоцільності використання даного виду транспорту і до переходу на інші види транспортних послуг.

Втрати виникають в результаті утворення черг через недоступність всієї або частини системи. При визначенні втрат використовується теорія масового обслуговування, в основі цієї теорії лежить математичний апарат теорії ймовірності випадкових функцій. Новинкою тут є використання коефіцієнтів доступності K_d для оцінки дискретного стану системи, які визначаються в ході обстеження $K_d = 2$ або $K_d = 3$. Якщо система недоступна для МГН утворюється черга нереалізованих або відстрочених вимог, які можна розглядати як економічні збитки, їх величина обернено пропорційна величині K_d . Розроблено класифікацію соціально-

економічних втрат суспільства від недоступності системи ГПТ.

2. З метою визначення послідовності розробки контрольних рішень органом управління при надходженні запиту на транспортне обслуговування пасажирів з інвалідністю розроблено алгоритм оцінки доступності системи ГПТ. В основу алгоритму покладено метод оцінки доступності об'єктів за допомогою коефіцієнтів доступності та побудови доступних шляхів за заданими характеристиками.

На основі єдиної мови моделювання UML розроблена система управління перевезеннями для маломобільних груп населення у вигляді клієнт-серверного додатку, що складається з двох модулів - управління пасажиропотоком МГН і бази даних, і формування оптимальних маршрутів для МГН і бази даних МГН. На першому етапі користувач – представник МГН – планує відвідування об'єктів гравітації, на основі чого формує маршрут руху вздовж об'єктів гравітації. На основі сформованого маршруту руху по об'єктах гравітації створюється запит на формування оптимального маршруту з використанням модуля формування оптимальних маршрутів для МГН UPMГН, який відправляється в модуль управління перевезеннями МГН. Залежно від рівня мобільності підбирається маршрут і транспортний засіб. За допомогою зворотного зв'язку підтверджується факт відповідності отриманій вимозі та оцінюється її якість на підставі розроблених додаткових показників доступності пасажирських перевезень.

4 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ДОСТУПНОГО МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

4.1 Соціально-економічне значення доступності системи міського пасажирського транспорту

Вимога рівного доступу людей з інвалідністю до транспортних послуг, а також розробки і виробництва доступних транспортних засобів громадського транспорту закріплено в українському законодавстві.

Структурний аналіз показав, що при наданні транспортних послуг населенню через недоступність виникає дискримінація за ознакою мобільності, при якій виникають соціально-економічні втрати для всіх учасників цього процесу (рис. 4.1).

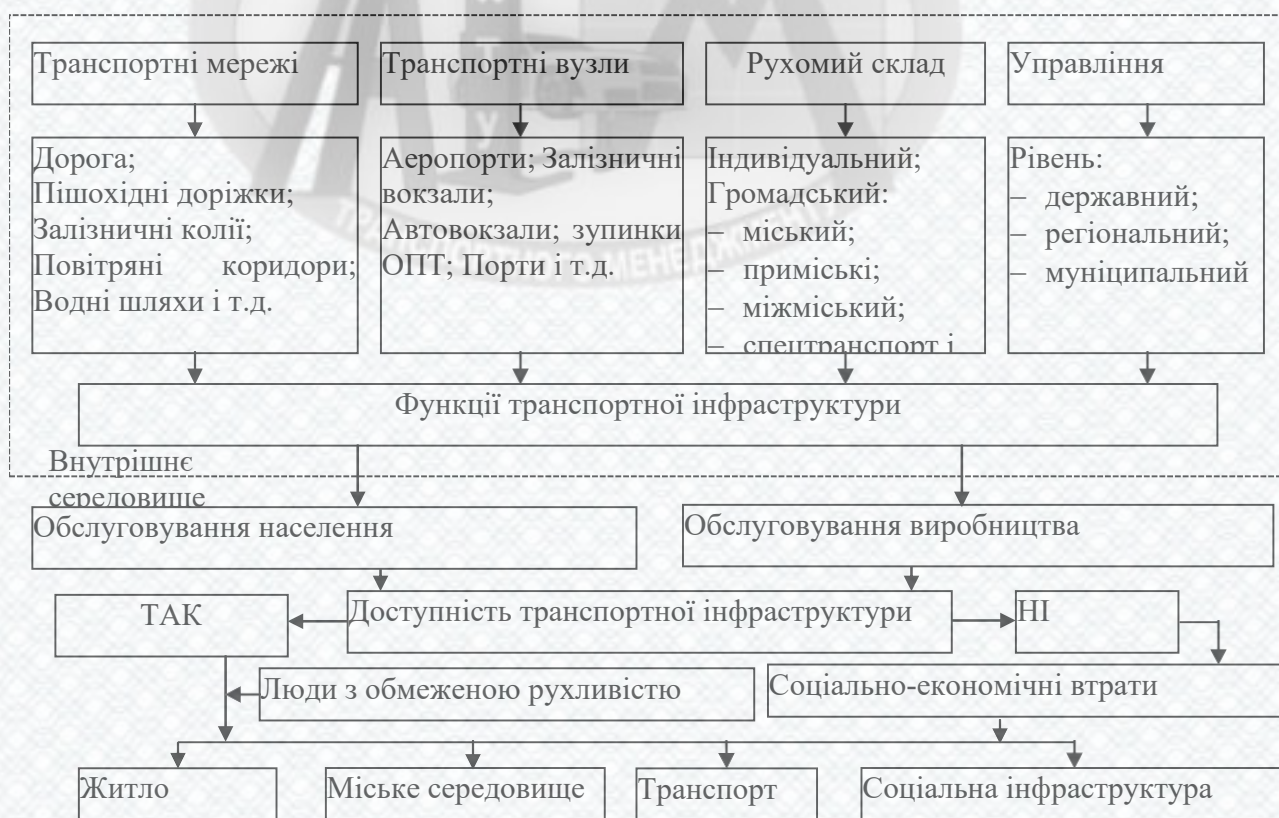


Рисунок 4.1 – Функціональна схема взаємодії населення та транспортної інфраструктури

Крім моральних страждань, фізичних незручностей та дискримінації осіб з інвалідністю, недоступність створює непряме навантаження на все суспільство.

По-перше, людські ресурси відводяться на заміну функцій, які недоступні

людям з інвалідністю – для супроводу їх у магазинах, аптеках, поліклініках, місцях навчання та роботи тощо – це супроводжуючі особи, яким за законом оплачується проїзд.

По-друге, люди з обмеженими можливостями позбавлені можливості поліпшити своє матеріальне становище за рахунок працевлаштування, тому ця група населення не бере активної участі в економічному житті суспільства.

По-третьє, збитків зазнає і бізнес, будучи недоступним для значної частини населення, що стримує споживчі витрати та призводить до втрат бюджету на всіх рівнях.

Сумарний інтегральний економічний ефект E_{int} від підвищення доступності системи ГПТ дорівнює сумі внутрішньотранспортного економічного ефекту $E_{вн}$, супутнього нетранспортного економічного ефекту $E_{нт}$ та ефекту, зумовленого відверненою шкодою, спричиненою недоступністю $E_{ш}$, тобто

$$E_{int} = E_{вн} + E_{нт} + E_{ш} \quad (4.1)$$

Внутрішньотранспортний економічний ефект від підвищення доступності системи ГПТ $E_{вн}$ включає в себе ефект збільшення продуктивності ГПТ і оцінюється за формулою поточних витрат Z_n :

$$Z_n = K_v E + C_e, \text{ при } 1 < K_d \leq 3 \quad (4.2)$$

де K_v – сума капітальних вкладень;

E – норма дисконтування;

C_e – експлуатаційні витрати.

Експлуатаційні витрати залежать від вартості, терміну служби, потужності та генерації РС за період експлуатації, вартості 1 місця-км за період експлуатації. Критеріями ефективності вибору моделей РС є співвідношення продуктивності за період експлуатації та коефіцієнта ефективності інвестицій на придбання РС. У зв'язку зі збільшенням експлуатаційної готовності збільшується коефіцієнт заповнення РС, що впливає на випуск і продуктивність і знижує експлуатаційні

витрати.

Нетранспортний ефект від підвищення доступності системи ГПТ ($E_{вн}$) виникає за межами транспортної сфери і відображає вплив на рівень життя населення і навколишнє середовище. Його можна визначити як суму супутнього інфраструктурного ефекту E_i , соціального ефекту E_c та екологічного ефекту E_e

$$E_{вн} = E_i + E_c + E_e ; \quad (4.3)$$

$$E_i = E_T + E_{я} + E_{ж} ; \quad (4.4)$$

$$E_c = E_{ч} + E_{в} + E_{дтп} ; \quad (4.5)$$

$$E_e = E_{шв} + E_{ш} + E_T , \quad (4.6)$$

де E_T – ефект підвищення інвестиційної привабливості наявних територій, грн.;

$E_{я}$ – ефект від підвищення якості комунального утримання територій, грн.;

$E_{ж}$ – ефект від поліпшення якості життя за рахунок доступності, грн.;

$E_{ч}$ – ефект економії часу в дорозі, грн.;

$E_{в}$ – ефект зниження транспортної втоми, грн.;

$E_{шв}$ – ефект від зниження шкідливих викидів в атмосферне повітря, грн.;

$E_{ш}$, $E_{дтп}$ – ефекти від зниження шуму транспорту та дорожньо-транспортних пригод (ДТП), грн.;

E_T – ефект економії міської території, грн.

Величина супутнього економічного ефекту від економії часу людей з інвалідністю на пересування $E_{ч}$ розраховується за формулою:

$$E_{ч} = U_d - U_{в0} , \quad (4.7)$$

де U_d , $U_{в0}$ – кошторис витрат часу на пересування в порівнюваних версіях систем ГПТ з різним рівнем доступності, грн.

Пов'язані з цим економічні витрати по *i*-му варіанту $U_{вi}$, пов'язані з часом, витраченим населенням на пересування, розраховуються за формулою:

$$Y_{vi} = C_q T_i, \quad (4.8)$$

де C_q – оцінка однієї години витраченого населенням часу, грн./год.;

T_i – час, витрачений на рух по i -му варіанту, год.

4.2 Аналіз витрат на доступність транспортної інфраструктури

Економіко-математична модель логістичної системи надання транспортних послуг населенню з урахуванням мобільності включає в себе різні функції для учасників транспортного процесу. Для споживачів послуг функція спрямована на обмеження тимчасових витрат і ґрунтується на показниках часу обслуговування:

$$T_{\text{МГН}} = \sum_{i=1}^i t_i \rightarrow \lim, \quad (4.9)$$

де $T_{\text{МГН}}$ – час у дорозі пасажирів з інвалідністю та інших МГН, хв:

$$T_{\text{МГН}} = t_{\text{під}} + t_{\text{оч}} + t_{\text{по}} + t_{\text{пер}}, \quad (4.10)$$

де $t_{\text{під}}$ – час підходу до зупинки і об'єкта, хв;

$t_{\text{оч}}$ – час очікування, хв;

$t_{\text{по}}$ – час у поїздки (включаючи посадку/висадку), хв;

$t_{\text{пер}}$ – час на пересадку, хв і т. д.

Це пов'язано з тим, що час очікування при наявності навігаційних систем відомо заздалегідь і вибирається користувачем (наприклад, «Мій маршрут»). Швидкість руху в даний час залежить не стільки від обраного маршруту (найкоротшого), скільки від завантаженості магістралей, по яких він проходить, і цей показник також відбивається в сучасних навігаційних системах (наприклад, Яндекс пробки). Так як час у дорозі включає в себе посадку і висадку пасажирів різних груп мобільності, то він безпосередньо залежить від рівня доступності РС.

Цільова функція розробки системи ГПТ $C_{\text{пер}}$ спрямована на оптимізацію витрат з урахуванням правил публічних закупівель:

$$C_{\text{пер}} = \sum_{i=1}^n C_i \rightarrow \text{opt}, \quad (4.11)$$

де C_i – витрати на технічну підтримку заданого рівня транспортування і доступності K_d :

$$C = \sum_{i=1}^n C_i K_d, \text{ при } 1 \leq K_d \leq 3. \quad (4.12)$$

Цільова функція організатора перевезень $C_{\text{орг}}$ спрямована на мінімізацію витрат на організацію перевезення:

$$C_{\text{орг}} = \sum_{k=1}^x \sum_{j=1}^m C_i \rightarrow \min, \quad (4.13)$$

де $k=1, \dots, x$ – види ГПТ;

$j=1, \dots, m$ – форми транспортного обслуговування;

C_i – витрати на організацію транспортного обслуговування населення з урахуванням доступності.

Функція прагне до мінімального значення з урахуванням зниження поточних витрат перевізником при показниках якості обслуговування, встановлених соціальними стандартами. Це пов'язано з тим, що обов'язок організації транспортного обслуговування людей з інвалідністю закріплений законодавчо, а витрати є видатковим обов'язком держави в особі уповноважених органів. При цьому люди з інвалідністю та деякі категорії осіб з інвалідністю мають право на пільговий або безкоштовний проїзд. Актуальним питанням тут є зниження нерентабельності перевезень.

До 2010 року коефіцієнт доступності K_d визначається спеціальною комісією, яка проводила щорічні опитування. Його значення до 2010 року зросло до $K_d = 2,5$,

що означає, що люди з обмеженими фізичними можливостями можуть самостійно користуватися рухомим складом і більшістю зупинок.

$$\Delta K_d = K_d^{T+1} - K_d^T, \quad (4.14)$$

де T – рік.

Таким чином, питомі витрати доступності, млн грн / K_d , склали

$$\Delta Z = Z_d / \Delta K_d = 31,0/1,0 = 31,0 \text{ млн грн.}, \quad (4.15)$$

де $Z_d = Z - Z_A$.

При впровадженні заходів щодо забезпечення доступності для людей з інвалідністю необхідно обирати шляхи досягнення поставлених цілей. Там, де ГПТ знаходяться в задовільному стані і відповідають транспортним і пішохідним потокам, ремонтні роботи можуть бути обмежені проектним терміном. Реконструкція потрібна при зміні параметрів основних елементів. Розвиток транспортної інфраструктури здійснюється методами, що поєднують ремонт, реконструкцію та нове будівництво. При обґрунтуванні етапів формування доступності важливо врахувати ці моменти та пов'язати їх із запланованими роботами з ремонту, реконструкції та розвитку транспортних об'єктів, що має бути відображено у містобудівній документації.

В даний час в більшості міст розвинений автомобільний транспорт, за ним йдуть тролейбуси, потім трамваї і метрополітен.

Пасажирський автомобільний транспорт. Для оцінки різних варіантів маршрутної мережі міста доцільно використовувати ті чи інші критерії:

- зменшений кілометраж ГПТ ($P_n \rightarrow \min$),
- використовувану роботу транспорту ($P_e \rightarrow \max$)
- експлуатаційні витрати ($Z_e \rightarrow \min$).

Вони зводяться до одного інтегрального критерію за допомогою вагових коефіцієнтів за кожним конкретним критерієм.

Ключовою є формулою для розрахунку кількості наявного РС

$$\Delta N_{\text{ДРС}} = \left(\frac{M_i \lambda_1 \lambda_2}{365 V_e h \alpha \gamma \Omega_i} \right) \left(\frac{\Delta M_{\text{п}}}{\Omega_{\text{д}} \gamma_{\text{д}}} \right), \quad (4.16)$$

де $\Delta N_{\text{ДРС}}$ – кількість наявного рухомого складу відповідних типів;

M_i – обсяг річної роботи, що припадає на i -й вид транспорту, пасажиро-км.;

$\Delta M_{\text{д}}$ – доля доступного РС;

λ_1 – коефіцієнт сезонної нерегулярності;

λ_2 – коефіцієнт добової нерегулярності;

V_e – експлуатаційна швидкість роботи рухомого складу з урахуванням шламу в кінцевих точках;

h – середнє напруцювання рухомого складу на лінії, год.;

γ – середньодобовий коефіцієнт наповнення;

α – коефіцієнт видачі РС на лінію;

Ω_i – середня номінальна місткість i -го виду транспорту в годину пік;

$\Omega_{\text{д}}$ – середня номінальна вмістимість наявного РС;

$\gamma_{\text{д}}$ – коефіцієнт середньодобового наповнення наявного РС.

Наявність РС дозволяє розширити контингент обслуговуваних пасажирів, тому протягом доби наявний РС буде перевозити більше пасажирів, ніж недоступний. Коефіцієнт середньодобового заповнення наявного РС знаходиться в знаменнику формули для визначення числа ДК, звідси і залежність, чим вище коефіцієнт заповнення РС, тим вище продуктивність РС і тим менше РС потрібно для виконання транспортних робіт.

Такий підхід дає можливість знизити навантаження на автомобільні дороги, а підвищення доступності дозволяє збільшити обсяг перевезень і знизити експлуатаційні витрати, тобто підвищити ефективність роботи маршрутної мережі.

Експлуатаційні витрати за видами ГПТ, грн/пас.-км.

$$Z_i = Z_{\text{мі}} P_{ii}, \quad (4.17)$$

де $Z_{\text{мі}}$ – експлуатаційні витрати за моделями, грн./пас.-км.

Загальні експлуатаційні витрати по всій маршрутній мережі

$$Z_{\text{сум}} \sum_{i=1}^n Z_i. \quad (4.18)$$

За цим алгоритмом розраховуються як мінімум два варіанти маршрутної мережі з різним розподілом обсягів трафіку між видами транспорту і порівнюються з існуючою ситуацією (варіант 0), показники зводяться в таблицю.

Інтегральний критерій виходить у вигляді суми добутків часткових критеріїв у відсотках від їх вагових коефіцієнтів

$$I_K = \sum_{i=1}^n (P_{\text{п}} K_{\text{п}} + P_{\text{і}} K_{\text{р}} + Z_{\text{е}} K_{\text{е}}, \quad (4.19)$$

де $K_{\text{п}}$ – ваговий коефіцієнт зведеного пробігу = 0,5;

$K_{\text{р}}$ – ваговий коефіцієнт транспортної роботи = 0,3;

$K_{\text{е}}$ – ваговий коефіцієнт експлуатаційних витрат = 0,2.

Конкретні критерії мають позитивне значення при $P_{\text{п}} \rightarrow \min$, $P_{\text{і}} \rightarrow \max$, $Z \rightarrow \min$ щодо першої версії.

Ефективність використання низькопідлогового рухомого складу пояснюється тим, що в середньому експлуатаційні витрати на автобуси на 0,22 гривні на пасажиро-км нижче, ніж на високопідлогові автобуси, а для тролейбусів вони рівні 0,69 гривні на пасажиро-км.

Трамвайні вагони коштують дорожче автобусів і тролейбусів, але мають більш тривалий термін служби. Наприклад, термін служби тролейбуса в середньому становить 15 років, трамвайний вагон (вартість якого в два з половиною рази вище) може експлуатуватися більше 40 років. Місткість трамвая більша, послуга дешевша. Крім того, слід враховувати, що прокладання автобусних і тролейбусних ліній вимагає дорогого капітального ремонту дороги, який згодом доведеться повторювати кожні 3-5 років.

Трамвайна колія і контактна мережа коштують приблизно однаково, і досить міняти рейки кожні 15-25 років. Різниця між вартістю вагонів зі змінним рівнем

підлоги і високопідлогових досягає 3,5-4 млн грн (50%). Це пов'язано з низьким попитом і малими обсягами виробництва і з тим, що нові вагони, крім доступності, оснащуються сучасним обладнанням, тобто це принципово нові моделі.

Вулично-дорожня мережа. Найважливішим аспектом вирішення проблеми реконструкції міського середовища має стати використання регулярних робіт у місті з ремонту дорожнього полотна та дорожніх покриттів доріг і тротуарів, у процесі виконання яких можна і потрібно створювати пішохідні доріжки, доступні для людей з інвалідністю [28]. Реконструкція тротуарів і проїжджої частини може і повинна проводитися по ділянках і поступово в процесі планового або вимушеного ремонту дорожнього покриття. Але вона повинна бути у відповідності з чинними нормативними документами, рекомендованими кресленнями і інструкціями. Такий спосіб організації роботи з пристосування пішохідної частини вулиць до потреб людей з інвалідністю не потребує виділення додаткових фінансових та матеріально-технічних ресурсів. За обмежений проміжок часу можна трансформувати всю пішохідну та транспортну мережу міста та адаптувати її до потреб людей з інвалідністю.

4.3 Оцінка ефективності інвестиційних проектів з розвитку ГПТ з урахуванням фактора доступності.

Поняття "ефективність" в широкому сенсі цього слова означає ефективність, результативність, продуктивність, надійність". Під економічною ефективністю слід розуміти не просто ефективність виробництва, а відношення корисного результату до витрат. Економічний ефект характеризує "різницю між результатами господарської діяльності і витратами, понесеними на їх отримання і використання".

ГПТ входить до загальної системи життєзабезпечення територій поряд із системами електропостачання, теплопостачання, водопостачання, водовідведення міста та створює необхідні умови для ефективної роботи всіх галузей економіки. «Ефект від цих систем полягає в продуктивності обслуговуваних секторів економіки, що необхідно враховувати при економічній оцінці» [29].

В даний час було проведено багато досліджень з проблеми інтегральної оцінки ефективності міських транспортних систем. «Перехід до ринкових відносин зумовлює необхідність перегляду існуючих підходів, розробки таких методологічних засад, які враховують необхідність забезпечення умов конкуренції між різними видами транспорту, можливість свободи вибору економічними суб'єктами найбільш ефективних транспортних послуг з урахуванням зміни їх попиту залежно від обсягу та структури їх доходів та інших факторів» [33].

Однією з важливих складових ефективності економічної системи є ефективність капітальних вкладень. Вона виражається відношенням отриманого ефекту до капітальних вкладень, які викликали цей ефект. Ефективність капітальних вкладень вимірюється сукупністю показників, до яких відносять загальний ефект від капітальних вкладень, норму їх прибутковості, термін окупності, порівняльну ефективність та ін.

Оцінка ефективності інвестицій у безбар'єрність може ґрунтуватися на сучасній методології оцінки інвестиційних проектів [29]. Разом з тим, він приділяє мало уваги оцінці соціально значущих проектів, до яких у більшості випадків належать проекти безбар'єрності.

Необхідний більш простий і зрозумілий підхід до вирішення цих питань, заснований, наприклад, на офіційному затвердженні комерційних і соціальних облікових ставок. Однак в останні роки економісти все частіше схиляються до оцінки ефективності проектів за критерієм попередженого збитку з урахуванням ризиків. Це стало наслідком хвилі криз, які ускладнили визначення рівня інфляції та облікової ставки.

Є низка причин, через які складно оцінювати проекти на доступність. Ці проекти часом складно виділити в «чистому вигляді». Іноді безбар'єрність є лише характеристикою проекту і складно навіть виділити витрати на безбар'єрність, яких може і не бути. Тоді його ефективність можна порівняти з проектом без доступності. Інша справа, якщо йдеться про реконструкцію території чи об'єкта з метою адаптації його до потреб людей з інвалідністю та інших людей з інвалідністю. У цьому випадку ефект проявляється в більшій віддачі або продуктивності від залучення

додаткових клієнтів.

Ефективність в сучасному розумінні - це категорія, яка відображає відповідність інвестиційного проекту цілям та інтересам його учасників [35]. Реалізація ефективних проектів збільшує валовий внутрішній продукт, що знаходиться в розпорядженні компанії, який потім розподіляється між суб'єктами, що беруть участь в проекті.

Оцінка ефективності інвестицій у розвиток доступної транспортної інфраструктури є важливою з низки причин. По-перше, важливо підвищити обізнаність про серйозність проблеми людей з інвалідністю як соціальної проблеми. По-друге, за допомогою цієї оцінки можна правильно порівняти варіанти економічного розвитку. По-третє, оскільки доступ до транспортної інфраструктури відображає соціальні вигоди, наукові оцінки витрат дозволяють вибирати витрати та вигоди між різними заходами.

Оцінка ефективності інвестиційних проектів проводиться в два етапи. На першому етапі розраховуються показники ефективності проекту в цілому, якщо вона виявиться прийнятною, то можна переходити до другого етапу оцінки. На цьому етапі уточнюється склад учасників і визначається фінансова доцільність і ефективність участі в проекті кожного з них.

Оцінка доступності транспортної інфраструктури повинна проводитися з використанням соціально-економічних і техніко-економічних показників. Досвід показує, що економічна віддача коштів, вкладених у ремонт та утримання доріг, у два-три рази перевищує економічний ефект від кожної гривні, вкладеної в будівництво нових доріг [28].

В ринкових умовах особливу актуальність приймають питання економічних обґрунтувань інвестиційних вкладень в забезпечення доступності транспортної інфраструктури. Це актуально для організацій, інвестиційних інститутів, а також державних структур [32].

Оцінювання громадської ефективності проектів та ефективності участі у проекті доцільно поєднувати щодо доступності розвитку транспортної інфраструктури (рисунки 4.2).



Рисунок 4.2 – Система показників ефективності реалізації інвестиційних проектів з урахуванням доступності

Для подолання «дискримінації майбутнього» в проектах розвитку транспортної системи необхідно отримати найбільш повні оцінки інфраструктурних, соціальних та екологічних наслідків підвищення доступності, які суттєво впливають на витрати та вигоди від реалізації проекту [28]. Ретельне врахування майбутніх транспортних, соціальних та екологічних ризиків і невизначеностей може зіграти важливу роль, що може знизити привабливість проектів, недостатньо орієнтовані на вирішення майбутніх проблем міського та регіонального розвитку. Водночас, враховуючи світовий досвід, бюджетне фінансування проектів розвитку транспортних систем міст та територіальних утворень доцільно здійснювати на

основі регіональних облікових ставок, розроблених виходячи із соціально-економічних пріоритетів та перспектив економічного розвитку територій. Показники ефективності участі в проекті визначаються технічними, організаційними рішеннями і схемою його фінансування.

Правильна оцінка ефективності доступності – це дорога процедура для виокремлення чистого ефекту від впливу проекту та усунення впливу всіх інших факторів. В цілому менш точні і витратні процедури оцінки сумарної зміни станів і процесів можуть бути використані без виділення складової цих змін.

У працях вітчизняних фахівців відзначається, що розвинена транспортна мережа сприяє розширенню можливостей людей у виборі місця проживання, поліпшенню якості життя, підвищенню переваг виробництва [31]. Відзначено вплив соціально-економічних процесів, що відбуваються на транспорті, на бюджет міста.

У працях сучасних економістів висувається нова концепція ролі і місця економіко-математичного моделювання в системі теоретичних і прикладних економічних досліджень, що розширює традиційний погляд на математичні моделі лише як на інструмент економічного аналізу. Вони обґрунтовують роль економіко-математичного моделювання як самостійного науково-прикладного напрямку, що виконує функції сполучної ланки в тріаді «економічна теорія – Економічна політика – економічна практика».

При визначенні економічної ефективності інвестиційних проектів, пов'язаних із забезпеченням доступності систем ГПТ, або виборі варіантів проектів доцільно використовувати інтегральний економічний ефект, або чистий дисконтований дохід (ЧДД).

ЧДД визначається як різниця між поточною теперішньою вартістю потоку майбутніх грошових доходів і поточною теперішньою вартістю потоку майбутніх витрат на реалізацію проекту протягом всього його життєвого циклу:

$$E_{\text{інт}} = \text{ЧДД} = (\sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) + B_t K_d) / (1 + E)^{tm-t^0} = \sum_{t=0}^T E_t / (1 + E)^t \rightarrow \max \quad (4.20)$$

при $E_t \rightarrow \min, 0 < K_d \leq 1, B_t \rightarrow \max,$

де R_t – результати, досягнуті на T -му кроці розрахунку;

Z_t – витрати, понесені на тому ж кроці (без урахування амортизації та з урахуванням інвестиційних витрат);

t_m – момент закінчення m -го кроку;

E – ставка дисконтування виражається в частках одиниці на рік, а $t_m - t^0$ – у роках);

$E_t = (R_t - Z_t)$ – ефект, досягнутий на T -му кроці;

B_t – нетранспортний річний ефект;

K_d – коефіцієнт доступності.

Основним економічним стандартом, що використовується при дисконтуванні, є ставка дисконтування (E), виражена в частках одиниці або у відсотках за рік. При оцінці ефективності інвестиційного проекту порівняння багаточасових показників результатів і витрат здійснюється шляхом зменшення (дисконтування) їх до початкового періоду. Етап розрахунку реалізації проекту, здійснюється шляхом множення їх на коефіцієнт дисконтування A_t , що визначається для постійної ставки дисконтування E як:

$$A_t = 1/(1 + E)^{t_m - t^0}, \quad (4.21)$$

де t_m – момент закінчення t -го кроку;

E – ставка дисконтування виражається в частках на рік, а $t_m - t^0$ – у роках)

Якщо $E_{int} > 0$, то проект ефективний при даній ставці дисконтування. Чим більше інтегральний ефект, тим ефективніше проект. Якщо інвестиційний проект реалізується на рівні $E_{int} < 0$, це означає, що використовується неефективний для національної економіки проект і суспільство зазнає збитків.

Цільова функція визначення загальної (інтегральної) ефективності E_{int} спрямована на максимізацію соціальної ефективності, яка включає в себе всі види ефективності:

$$E_{int} = \sum_{i=1}^n E_i \rightarrow \max, \quad (4.22)$$

де $E_i = E_{заг} + E_{ком} + E_{бюд}$, тут $E_{заг}$ – ефективність бюджету;

$E_{\text{ком}}$ – комерційна ефективність;

$E_{\text{бюд}}$ – соціальна ефективність.

Фактори, які з урахуванням заходів щодо забезпечення доступності транспортної інфраструктури визначають нетранспортну соціально-економічну ефективність з урахуванням зміни рівня доступності за певний проміжок часу ΔK_d , представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Фактори інтегральної соціально-економічної ефективності програм розвитку доступної транспортної системи ГПТ $E_{\text{інт}}$

Фактори ефективності x_i	Найменування
Соціальна ефективність	$E_{\text{заг}}$
Збільшення чистої приведеної вартості бюджету	$E_{\text{заг } 1} \Delta K_d$
Підвищення рівня, якості та комфорту життя маломобільних груп населення в даному випадку їх дуже багато	$E_{\text{заг } 2} \Delta K_d$
Зростання доходів від зайнятості	$E_{\text{заг } 3} \Delta K_d$
Доходи від зростання споживчих витрат	$E_{\text{заг } 4} \Delta K_d$
Надходження від підвищення якості транспортних послуг	$E_{\text{заг } 5} \Delta K_d$
Зменшення шкоди від вуличного та дорожнього травматизму	$E_{\text{заг } 6} \Delta K_d$
Зменшення шкоди від тимчасової втрати працездатності	$E_{\text{заг } 7} \Delta K_d$
Зменшення шкоди від транспортної втоми	$E_{\text{заг } 8} \Delta K_d$
Комерційна ефективність	$E_{\text{ком}}$
Збільшення внутрішньої норми витрат і інвестицій бюджету (внутрішня норми рентабельності)	$E_{\text{ком } 1} \Delta K_d$
Збільшення внутрішньої норми витрат і інвестицій комерційних інвестицій (внутрішня норма прибутковості)	$E_{\text{ком } 2} \Delta K_d$
Збільшення чистої приведеної вартості комерційних інвесторів	$E_{\text{ком } 3} \Delta K_d$
Вигоди від скорочення термінів окупності	$E_{\text{ком } 4} \Delta K_d$
Скорочення витрат на утримання рухомого складу	$E_{\text{ком } 5} \Delta K_d$
Зниження витрат на утримання доступної інфраструктури	$E_{\text{ком } 6} \Delta K_d$
Економічна ефективність	$E_{\text{бюд}}$
Надходження від податків, акцизів, мит, зборів, платежів за кредитами тощо встановлені чинним законодавством.	$E_{\text{бюд } 1} \Delta K_d$
Ринкова вартість майна, переданого державі комерційними структурами в ході реалізації проекту	$E_{\text{бюд } 2} \Delta K_d$
Зниження витрат на лікування та травми	$E_{\text{бюд } 3} \Delta K_d$
Зменшення витрат на соціальні виплати	$E_{\text{бюд } 4} \Delta K_d$
Доходи від звільнення осіб, які супроводжують осіб з інвалідністю	$E_{\text{бюд } 5} \Delta K_d$
Екологічна ефективність безбар'єрності	$E_{\text{бюд } 6} \Delta K_d$

Вони виявляються на основі соціально-економічного аналізу втрат від недоступності цільових програм доступності, що реалізуються в нашій країні, деякі показники вибираються експертами або відображаються в методичних

рекомендаціях [33].

Показники соціальної (економічної) ефективності відображають результативність проекту з точки зору інтересів всієї національної економіки в цілому для регіонів, галузей, організацій і підприємств, що беруть участь в реалізації проекту. Беручи до уваги наявність різних форм прояву інтегрального ефекту, його величина може бути розрахована як сума ефектів з урахуванням зміни величини коефіцієнта доступності за певний проміжок часу. Це може бути звітний рік або тривалість довгострокової цільової програми.

Економічний аналіз інвестиційних проектів ґрунтується на врахуванні альтернативної вартості ресурсу, тобто цінності обмеженого ресурсу при його найбільш вигідному альтернативному використанні, і впливу зовнішніх ефектів, які характеризують вплив на «третю сторону», яка не бере участі у виробництві та споживанні продукції та послуг.

4.4 Реалізація результатів дослідження на прикладі міста Вінниці

Реалізація розроблених методик представлена на прикладі міста Вінниці. Структурна схема використання результатів дослідження при вдосконаленні системи ГПТ для міста Вінниці представлена на рисунку 4.3.

Проблеми, які вимагають необхідності дослідження очевидні - це відсутність дорожньої мережі, затори, низькі швидкості транспортних потоків, перевитрата палива, екологія. Вихід у цій ситуації вбачається у збільшенні частки перевезень на ГПТ за рахунок підвищення його доступності та привабливості. З цією метою були вирішені задачі аналізу стану транспортної системи, розподілу трафіку між видами транспорту, визначення рівня доступності ГПТ та якості послуг, що надаються, зниження навантаження на дорожню мережу.

Для визначення кількості транспортних засобів, обладнаних для перевезення МГН в системі логістики ГПТ, можна використовувати методику порівняння результатів розрахунку логістичних витрат перевізників на перевезення МГН і загальних витрат пасажирів з обмеженою рухливістю на пересування [8].

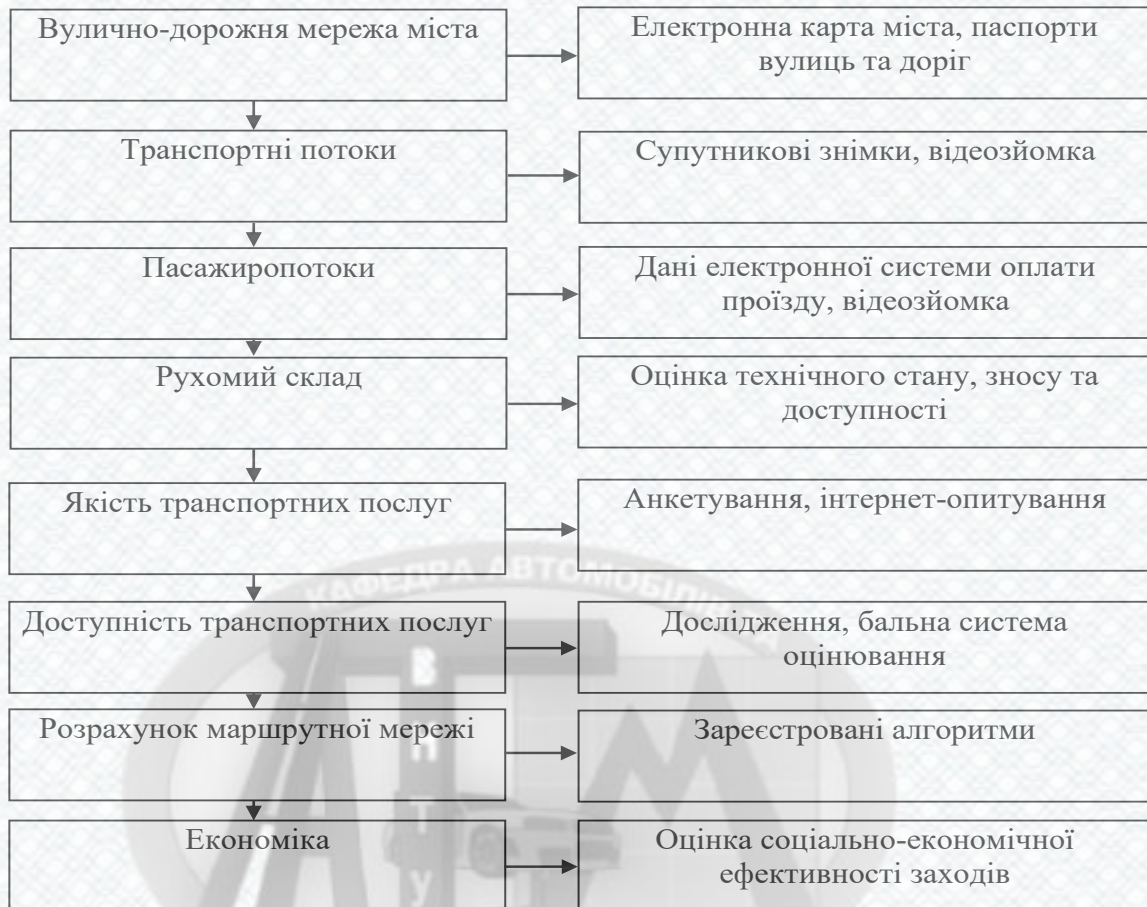


Рисунок 4.3 – Структурна схема використання результатів дослідження при вдосконаленні системи ГПТ у місті Вінниці

З метою виявлення проблем на ГПТ та пошуку їх вирішення було проведено опитування водіїв, пасажирів (населення) та організацій міста Вінниці за розробленим автором анкетуванням шляхом прямого інтерв'ювання, телефонного опитування та з використанням інтернет-ресурсів.

Соціологічне опитування водіїв. Водії висловили пропозиції за 2 основними напрямками:

- підвищити безпеку пасажирських перевезень;
- провести реконструкцію зупинних пунктів;

Найбільш популярними пропозиціями щодо підвищення безпеки пасажирських перевезень є покращення доріг, звільнення зупинок громадського транспорту від особистого транспорту, створення правильної смуги для громадського транспорту, зменшення кількості маршрутних таксі.

Найпопулярніші пропозиції водіїв щодо підвищення привабливості ГПТ такі:

оновити рухомий склад, забезпечити чистоту в салоні, знизити вартість проїзду, збільшити зарплату водіям, прибрати приватні автомобілі із зупинок, відремонтувати дороги.

І водії, і пасажери вважають, що ранкова година пік триває з 7:00 до 9:00, вечірня - з 17:00 до 19:00.

Близько 50% опитаних відповіли на питання про те, що не влаштовує пасажирів в роботі громадського транспорту. Найпопулярніші відповіді: довгі інтервали автобусів; швидке пересування по дорогах серед водіїв маршрутних таксі; порушення правил перевезення пасажирів; мало громадського транспорту у вечірній час; низька культура комунікації між водіями автобусних та маршрутних таксі; трафік у годину пік не за графіком; необхідність збільшення використання карток проїзду в транспорті; брудний транспорт; високі тарифи; транспорт переповнений в години пік.

Найчастіші пропозиції пасажирів щодо підвищення безпеки пасажирських перевезень: посилити контроль за дотриманням правил дорожнього руху водіями міського транспорту та автобусів; заборонити розмови по мобільному телефону за кермом; заборонити водіям палити в салоні; ремонт доріг.

Основні пропозиції пасажирів щодо оптимізації маршрутної мережі міста Вінниці: посилити контроль за дотриманням правил дорожнього руху водіями; скоротити інтервали автобусів у години пік; очистити внутрішні приміщення; продовжити роботу транспорту до 23:00.

Також пасажери отримали пропозиції щодо підвищення привабливості громадського транспорту в місті Вінниці: придбати комфортабельний та доступний транспорт для маломобільних груп населення (8,2%); утримувати рухомий склад у чистоті (6,8%); посилити контроль за інтервалами руху, скоротити інтервали в годину пік (5,4%); на підбір кваліфікованих кадрів (2,9%); запровадити систему бонусів та знижок за транспортними картками (2,9%); збільшити кількість малих та середніх автобусів на маршрутах (на 2,5%); встановити телевізори в салонах (2,5%); знизити вартість проїзду (на 2,5%); ремонт транспорту (3,5%); фарбувати автобуси в один колір (2,8%).

Надання транспортних послуг для осіб з інвалідністю та МГН складається з доступності РС та доступності об'єктів транспортної інфраструктури. Доступність зупинок громадського транспорту для людей з інвалідністю та МГН позитивно оцінили 23% опитаних, а 41% вважають їх недоступними.

Згідно з результатами опитування, (32,8%) водіїв автобусів підтвердили зростаючий попит на громадський транспорт серед маломобільних пасажирів. Стан рухомого складу громадського транспорту для людей з інвалідністю та МГН як недоступний або тільки при сторонній допомозі 75%.

Основні рекомендації та нормативні вимоги щодо покращення та доступності для людей з інвалідністю та МГН були складені на основі опитувань, а також пропозицій громадських організацій людей з інвалідністю щодо встановлення дорожніх знаків та звукових пристроїв для світлофорів на шляху людей з інвалідністю до соціальних об'єктів.

За результатами обстежень маршрутної мережі встановлено її показники станом на 2023 рік, які наведено в таблицях 4.2 – 4.3.

Таблиця 4.2 – Загальна характеристика маршрутної мережі пасажирських перевезень станом на 2023 рік

Показник	Тролейбус	Трамвай	Автобус	Марш. таксі	ВСЬОГО
1. Кількість маршрутів, од. (частка в загальній мережі %)	16 (23,53%)	6 (8,82%)	18 (26,47%)	28 (41,18%)	68 (100%)
2. Протяжність маршрутів (прямий напрямок), км	146.27	55.54	180.10	288.87	670.78
3. Протяжність маршрутів (зворотній напрямок), км	147.72	54.03	181.90	287.26	670.92
4. Протяжність маршрутів (обидва напрямки), км, (частка в загальній мережі %)	294.00 (21,91%)	109.57 (8,17%)	362.00 (26,98%)	576.13 (42,94%)	1341.70 (100%)
5. Середня довжина маршрута, км	9.14	9.26	10.01	10.32	9.86
6. Маршрутний коефіцієнт	1.02	0.39	1.26	2.02	4.69
7. Розгалуженість	4.56	12.25	3.71	2.33	
8. Коефіцієнт непрямої лінійності	6.42	23.79	5.62	3.74	

Таблиця 4.3 – Середньодобові показники функціонування маршрутної мережі

Вид транспорту	Перевезено пасажирів		Продуктивний пробіг		Транспортна робота	
	осіб	%	км	%	пас.-км	%
Тролейбус	164072	39.61	16312.50	25.32	504449.65	36.73

Трамвай	118708	28.66	9147.68	14.20	334415.75	24.35
Автобус	49837	12.03	7202.71	11.18	175236.10	12.76
Марш. таксі	81636	19.71	31753.23	49.29	359164.22	26.15
ВСЬОГО	414253	100	64416.12	100	1373265.71	100

На основі даних показників видно, що найбільші обсяги перевезень здійснюють тролейбуси та трамваї, а найменшу – автобуси в звичайному режимі руху. Проте за пробігом майже 50% виконують маршрутні таксі, що пояснюється, з одного боку найбільшою протяжністю маршрутів, а з іншого боку – малою пасажиромісткістю.

Прогноз динаміки основних показників системи ГПТ м. Вінниці на 2023 рік показав, що на тлі збільшення частки наявних РС і рівня доступності ЗГТ відбудеться зростання заповнюваності наявних РС на 153% і обсягу перевезених пасажирів на 109,9%, додатковий дохід від перевезення пасажирів з числа МГН збільшиться в 7 разів (рис. 4.4).

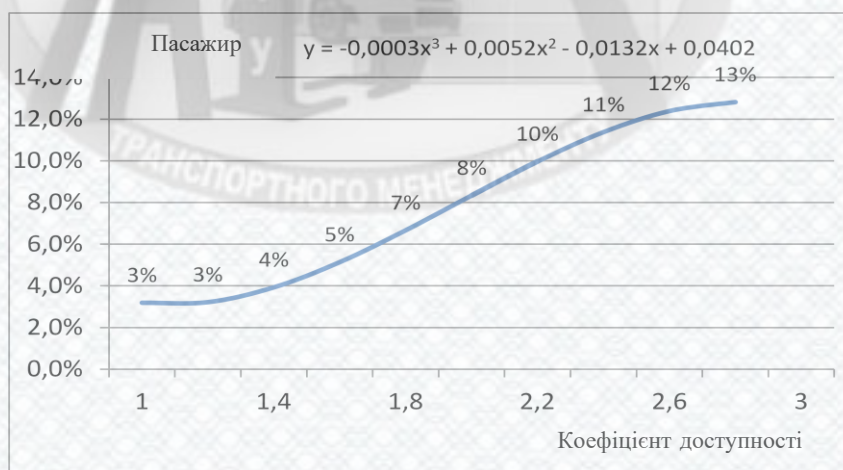


Рисунок 4.4 – Залежність обсягу перевезення МГН від рівня доступності в загальному обсязі трафіку

На основі аналізу анкетних опитувань мобільності МГН та планових темпів зростання зайнятості людей з інвалідністю встановлено залежність обсягу пасажиропотоку A від рівня доступності K_d (рис. 4.4) та залежність собівартості продукції C від обсягу перевезень (рис. 4.5).

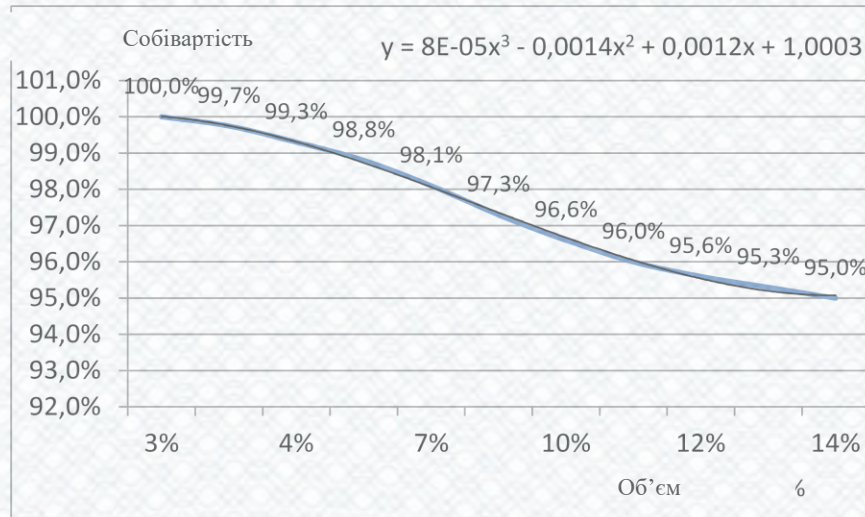


Рисунок 4.5 – Залежність вартості перевезення від обсягу перевезень МГН в загальному обсязі перевезень

Якщо врахувати ефект від підвищення доступності транспортної інфраструктури, в тому числі адаптації громадського транспорту до потреб людей з інвалідністю на рівні 50–55%, то можна очікувати додаткових 10% пасажирів (залучення дискримінаційної групи), що суттєво змінить картину прогнозів до рівня інноваційності.

Ці розрахунки підтверджуються соціологічними дослідженнями, проведеними в різних містах, і статистичними даними, які відображають, що частка працевлаштованих працездатних людей з інвалідністю коливається від 20 до 36%. Тоді як у розвинених країнах вона сягає 55%. Доступність дозволяє забезпечити приплив пасажирів за рахунок залучення інших МГН, на які припадає п'ята частина населення країни. Крім того, ці прогнози узгоджуються із завданнями щодо збільшення частки ринку громадського транспорту в нашій країні.

Останнім часом транспортні та екологічні проблеми в деяких містах настільки ускладнилися, що їх влада вживає безпрецедентних заходів для підвищення привабливості ГПТ. Наприклад, в Лейпцигу (Німеччина), крім того, що громадський транспорт доступний для всіх категорій населення, пасажирів, які пред'явили водійське посвідчення, можуть з вівторка по п'ятницю безкоштовно користуватися послугами автобуса, трамвая і тролейбуса для залучення додаткових пасажирів. В

результаті кожен третій пасажир на ГПТ – водій, який відмовився користуватися автомобілем.

Забезпечення доступності транспортної інфраструктури дає можливість покращити розподіл пасажиропотоку між міським пасажирським транспортом. Доступність може залучити додаткових пасажирів до ГПТ за рахунок включення, тому частка трафіку на ГПТ до 2030 року становитиме не 45,8%, а 55%. Розвиток ДМПТ є ефективним напрямком в економіці. Інвестиції в громадський транспорт створюють на 25% більше робочих місць, ніж ті ж суми, вкладені в будівництво доріг і автомагістралей. Кожен євро, вкладений у громадський транспорт, вносить чотири євро в загальну економіку. Такий мультиплікативний ефект для сфери послуг дуже високий. Громадський транспорт знижує забруднення навколишнього середовища, так як при його використанні витрачається в 3-4 рази менше енергії на 1 пасажир, ніж при поїздках на власному автомобілі. Нарешті, громадський транспорт доставляє будь-кого куди завгодно, втілюючи на практиці здоровий спосіб життя та безпеку для всіх. Однією з головних переваг може бути ефект його доступності для людей з інвалідністю та інших МГН.

4.5 Висновки до четвертого розділу

1. Доступність транспортної інфраструктури є ключовою ланкою в ланцюзі реалізації потреб людини. Коефіцієнт доступності є додатковим фактором виробництва і присутній в кожному з факторів виробництва і підсилює їх. Фактор доступності забезпечує зростання споживчого попиту на кінцеві товари або послуги. За ступенем вираженості позитивного зовнішнього ефекту доступність можна віднести до соціально значущих суспільних благ, оскільки ця вигода викликає значний позитивний зовнішній ефект.

2. Сумарний інтегральний економічний ефект від підвищення доступності системи ГПТ дорівнює сумі внутрішньотранспортного економічного ефекту, супутнього нетранспортного економічного ефекту та ефекту за рахунок відверненої шкоди, спричиненої недоступністю, за вирахуванням витрат. Структурний аналіз

показав, що при наданні транспортних послуг населенню через недоступність виникає дискримінація за ознакою мобільності, при якій виникають соціально-економічні втрати для всіх учасників цього процесу. Якщо будуть проведені всі заходи в рамках державної програми «Доступне довкілля» для створення доступного середовища, в тому числі транспортної інфраструктури, то це збільшить кількість працівників на 5%, а зведені надходження до бюджету збільшаться майже на 1%.

3. Економіко-математична модель логістичної системи надання транспортних послуг населенню з урахуванням мобільності включає в себе різні функції для учасників транспортного процесу. Для споживачів послуг функція спрямована на обмеження тимчасових витрат, для системи ГПТ функція спрямована на оптимізацію витрат, цільова функція організатора перевезень спрямована на мінімізацію витрат на організацію перевезення, перевізники намагаються збільшити свій дохід. Ефективність використання низькопідлогового рухомого складу пояснюється тим, що в середньому експлуатаційні витрати на автобуси на 0,22 грн на пасажиро-км нижче, ніж на високопідлогові за рахунок підвищеної продуктивності.

4. На прикладі Вінниці використання методології дозволило сформулювати вектор розвитку основних стратегічних напрямків розвитку системи ГПТ.

Прогноз динаміки основних показників системи ГПТ м. Вінниці на 2020 рік показав, що на тлі збільшення частки доступного РС і рівня доступності ГПТ відбудеться зростання заповнюваності наявного РС на 153% і обсягу перевезених пасажирів на 109,9%, додатковий дохід від перевезення пасажирів з числа МГН збільшиться в 7 разів. Розроблені пропозиції дозволили підвищити якість транспортних послуг, ефективність пасажирських перевезень та індивідуальну мобільність людей з інвалідністю у Вінниці.

ВИСНОВКИ

Результатом проведених теоретичних та експериментальних досліджень є методика, яка розвиває теорію пасажирських автомобільних перевезень в умовах підвищення доступності транспортного процесу та врахування коефіцієнта мобільності пасажирів з інвалідністю та інших МГН і полягають у наступному:

1. Враховуючи провідну роль автомобільного транспорту в обслуговуванні пасажирів, наявність технологічних бар'єрів у рухомому складі та об'єктах транспортної інфраструктури ГПТ призводить до дискримінації значної кількості пасажирів з інвалідністю та інших осіб з інвалідністю (до 28%). У зв'язку з цим у науковий обіг введено визначення «доступний міський пасажирський транспорт» (ДМПТ), в якому наявні рухомий склад, маршрути, зупинки громадського транспорту, інформаційні та управлінські системи для обслуговування пасажирів, у тому числі осіб з інвалідністю та інших МГН, що виключає дискримінацію за ознакою інвалідності.

2. Методика організації транспортних послуг для людей з інвалідністю включає: визначення потреби в спеціалізованих транспортних послугах, вибір форм транспортних послуг для осіб з інвалідністю, побудову кореспонденції для організації доступних пішохідних і транспортних маршрутів, адаптацію та оцінку доступності рухомого складу та завантаження дорожніх систем, поетапне забезпечення доступності в логістичній системі руху «житло - навколишнє середовище - транспорт - об'єкти тяжіння» та оцінку ефективності прийнятих рішень.

3. Для визначення рівня доступності запропоновано використовувати методику та алгоритм, що включає чотирибальну систему коефіцієнтів доступності, що дає можливість отримувати значення доступності елементів, функціональних зон, об'єктів та послуг.

4. При виборі рухомого складу, крім основних характеристик, пропонується використовувати в якості критерію економії часу на обслуговування людей на візочках та інших пасажирів. Виходячи з експериментальних досліджень, рекомендується використовувати рухомий склад з пасажирами на візках, які здійснюють посадку через передні або середні двері салону за допомогою висувної

рампи, що скорочує час посадки і спрощує процес обслуговування, підвищує його комфорт і безпеку. Пропонуються практичні рекомендації та типові рішення щодо адаптації зупинок громадського транспорту з облаштуванням пандусів.

5. Доступність інтегрована в економіку як додатковий фактор виробництва. Доступність обґрунтовується як економічне благо, що приносить користь всьому населенню. Коефіцієнт доступності враховується в методиці оцінки ефективності інвестиційних проектів. Сумарний інтегральний економічний ефект від підвищення доступності системи ГПТ дорівнює сумі внутрішньотранспортного економічного ефекту, супутнього нетранспортного економічного ефекту.

6. Економіко-математична модель логістичної системи враховує інтереси всіх учасників процесу перевезення. Для споживачів послуг - це усунення бар'єрів і тимчасових витрат, для системи ГПТ - оптимізація економічних витрат, для організатора перевезень - мінімізація витрат на організацію перевезення. Ефективність використання низькопідлогового рухомого складу пояснюється тим, що в середньому експлуатаційні витрати на автобуси складають 0,22 грн. на пасажир-км (на 10% нижче), ніж на високопідлогові за рахунок підвищеної продуктивності.

7. Темпи зростання частки наявного рухомого складу визначаються Транспортною стратегією України до 2030 року на рівні 55%. Використання результатів дослідження сприятиме впровадженню заходів за інноваційним сценарієм, це дозволить залучити до ГПТ понад 10% додаткових пасажирів на рік.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бідняк М. Н. Виробничі системи на транспорті: теорія і практика. Монографія / М. Н. Бідняк, В. В Біліченко. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2006 – 176 с.
2. Босняк М.Г. Пасажирські автомобільні перевезення: Навчальний посібник / Босняк М.Г. – К.: Видавничий дім «Слово», 2009. – 272 с. ISBN 978-966-194-013-9.
3. Буренніков Ю.Ю. Економіка транспорту: навчальний посібник / Ю.Ю. Буренніков – Вінниця: ВНТУ, 2019 – 121 с.
4. Вакуленко К. Є. Управління міським пасажирським транспортом: навч. посібник / К. Є. Вакуленко, К. В. Доля ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 257 с.
5. Виробничо-технічна база підприємств автомобільного транспорту. Навчальний посібник / [В.В. Біліченко, В.Л. Крещенецький, С.О. Романюк, Є.В. Смирнов]. – Вінниця, ВНТУ, 2013. – режим доступу : <http://posibnyky.vntu.edu.ua/newauto/5/index.html>.
6. Давідіч Ю. О. Параметри автотранспортних технологічних процесів при перевезенні пасажирів: навч. посібник / Ю. О. Давідіч, Є. І. Куш, М. В. Калюжний ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 275 с.
7. Дмитриченко М.Ф. Основи теорії транспортних процесів і систем. Навчальний посібник для ВНЗ / М.Ф. Дмитриченко, Л.Ю. Яцківський, С.В. Ширяєва, В.З. Докуніхін – К.: Видавничий Дім «Слово», 2009 – 336 с.
8. Доля В.К. Організація пасажирських перевезень у містах / Доля В.К. Х.: Нове слово 2002. – 140с.
9. Доля В.К. Методи організації перевезень пасажирів в містах / Доля В.К. - Х.: Вид. "Основа", 1992. - 160 с.
10. Король Б.Р., Смирнов Є.В., Огневий В.О. Підбір рухомого складу міського пасажирського транспорту для перевезення людей з інвалідністю // Матеріали

конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2025)»,
Вінниця, 2025. [Електронний ресурс]. Режим
доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2025>

11. Кужель В.П. Основи ліцензування та сертифікації на автомобільному транспорті : навчальний посібник / В.П. Кужель, А.А. Кашканов – Вінниця : ВНТУ, 2018 – 121 с.

12. Левковець П.Р. Управління автомобільним транспортом. Навчальний посібник. За редакцією Д.В. Зеркалова / Левковець П.Р., Зеркалов Д.В. Мельниченко О.І., Казаченко О.Г. – К.: Арістей, 2006.– 416 с.

13. 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.

14. Нагорний Є.В. Комерційна робота на транспорті : Підручник / Є. В. Нагорний, Н. Ю. Шраменко, Г. І. Переста – Х.: Видавництво ХНАДУ. 2011. – 298 с.

15. Організація пасажирських автомобільних перевезень. Конспект лекцій /Л. М. Богатчук, Козак Ф.В., Криштопа Л.І., Прунько І.Б. / Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2019.- 163 с.

16. Сорока В. С. Транспортно-експедиційна робота : Навчальний посібник [За редакцією д-ра економ, наук, професора Е. А. Зіня] / В. С. Сорока, О. О. Гладковська – Рівне : НУВГП. 2013. – 347 с.

17. Редзюк А.М. Сучасний стан і перспективи розвитку автотранспорту/ А.М. Редзюк, В.Ф. Штанов //Автошляховик України. – 2018. –№ 1. – С.2-7.

18. Ackermann, K. Rampen für Verzehrte an Fussgängerunter – und – Überführungen / K. Ackermann, R. Bollmann, R. Riedel. – Die Strasse, 1979. – № 12. – P. 382–386.

19. Burnett, J. What services marketers need to know about the mobility disabled consumer' / J. Burnett // The Journal of Services Marketing. – 1996. – Vol. 10. – No. 3. – P. 3–20.

20. Crewe, N. Independent living for physically disabled people / N. Crewe, I. Zola. – San Francisco : Jossey-Bass Inc, 1984.
21. DeJong, G. Independent living : from social movement to analytic paradigm / G. DeJong // Arch Phys Med Rehabil. – 1979. – P. 435–446.
22. Dunn, P. Government policy innovations in barrier-free housing, accessible transportation and personal supports / P. Dunn // Reprinted from : Canadian Journal of Rehabilitation, Volume 10, Number 2. – 1994. – P. 113–123.
23. Hahn, H. The politics of physical differences : Disability and discrimination / H. Hahn // Journal of Social Issues. – 1988. – 44. – P. 39–47.
24. Murray M. The Disabled Traveller : Tourism and Disability in Australia / M. Murray, J. Sproats // The Journal of Tourism Studies. May, Vol. 1. – 1990. – No. 1. – P. 9–14.
25. O'Neill, M. Policy, planning and operations : accessing the disability tourism dollar implications for hotel enterprises in Western Australia / M. O'Neill, J.A. Knight. – 2000.
26. Okun Arthur M. Prices and Quantities : A Macroeconomic Analysis / Arthur M. Okun. – Washington, DC : Brookings Institution, 1981. – 367 p.
27. Reedy, J. Marketing to consumers with disabilities-how to identify and meet the growing market needs of 43 million Americans. Probus Publishing Company, Chicago / J. Reedy // Tourism and Hospitality Research September. – 2007. – № 7. – P. 212–229.
28. Ringaert, L. Is Your Business Open to All? (Ten Point Checklist) / L. Ringaert, B. Knutson, D. Rapson // Universal Design Institute, Faculty of Architecture. – University of Manitoba. – 2001.
29. Ringaert, L. Para Consulting / L. Ringaert, O Krassioukova-Enns, D. Enns // Maximizing Abilities in the Workplace. Funded by the Workers Compensation Board of Manitoba, Canada. – 2005.
30. Safronov, K. Transport for people with disabilities / K. Safronov // Proceedings "Technics. Technologies" : XVI International Scientific-Technical Conference trans &

MOTAUTO '09. Sea resort Sunny Beach-Bulgaria. September, 17th19th. – 2009. – P. 129–132.

31. Smith, C. The senior's travel market / C. Smith, P. Jenner // Travel & Tourism Analyst. – Vol. 5. – 1997.

32. Steinfeld, E. The Concept of Universal Design / E. Steinfeld // Adaptive Environments Laboratory, State University of New York at Buffalo. – USA. – 1994.

33. Tourism for people with restricted physical ability : a little known but rapidly developing market / Keroul Association for the development of tourism for handicapped People in Quebec. – Canada, 1995.

34. Van, Horn L. Outlook on travel by persons with disabilities / Horn L. Van // An address. From the proceedings of the Travel Industry Association of America's Twenty-fifth Annual Marketing Outlook Forum. – Pittsburgh, PA. – 1999. – October 20–23.

35. Vilfredo, Pareto. Manuel d'economie politique / Pareto Vilfredo. – Paris, 1909.

36. Weiler, B. The disabled traveler : an untapped market segment / B. Weiler, S. Mulion // National Conference on Leisure for People with Disabilities. – Townsville. – 1989.



ДОДАТКИ

Додаток А

Ілюстративна частина

Вдосконалення організації перевізного процесу маломобільних груп
населення міським пасажирським транспортом міста Вінниці

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

Вдосконалення організації перевізного процесу маломобільних груп населення міським пасажирським транспортом міста Вінниці

Ілюстративна частина

до магістерської кваліфікаційної роботи

зі спеціальності 275 – Транспортні технології (за видами),
спеціалізація 275.03 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
08-29.МКР.008.00.000

Керівник роботи к.т.н., доцент

Смирнов Є.В.

Розробив студент гр. 1ТТ-23м

Король Б.Р.

Вінниця ВНТУ 2024

2

Метою роботи є підвищення ефективності транспортного забезпечення перевезення людей з інвалідністю та інших маломобільних груп населення на громадському пасажирському транспорті. Для досягнення зазначеної мети в роботі були поставлені наступні завдання:

1. Удосконалити методику оцінки доступності пасажирських перевезень для людей з обмеженими фізичними можливостями на маршрутах громадського пасажирського транспорту;
2. Теоретично обґрунтувати та експериментально підтвердити вплив наявності громадського пасажирського транспорту на учасників процесу перевезення;
3. Оцінити соціально-економічну ефективність використання удосконаленої методики.

-Об'єктом дослідження є процес перевезення МГН міським пасажирським транспортом.

Предметом дослідження є організація та управління пасажирськими перевезеннями на ГПТ з урахуванням фактора доступності для людей з інвалідністю та інших МГН.

Наукова новизна.

- Удосконалено систему оцінювання доступності, яка надає точні числові дані про доступність об'єктів за допомогою системи нечіткого висновку, на відміну від існуючої лінгвістичної оцінки доступності. Цифрова система дозволяє проводити математичну та економічну оцінку рівня доступності. Коефіцієнти доступності можуть бути використані в системі статистичного обліку для визначення рівня доступності окремих елементів, об'єктів, інфраструктури, населених пунктів, міст, регіонів, країн.

- Удосконалено модель управління роботою ГПТ, включаючи послуги для людей з інвалідністю, що дає можливість обирати вид транспорту та маршрут залежно від рівня доступності елементів логістичної системи, закодованих за допомогою коефіцієнтів доступності та сучасних інформаційних технологій.

- Обґрунтовано соціально-економічну ефективність подальшого розвитку ЗПТ з урахуванням доступності для людей з інвалідністю та інших МГН.

Характеристика бар'єрів зовнішнього середовища для людей з інвалідністю різних форм

4

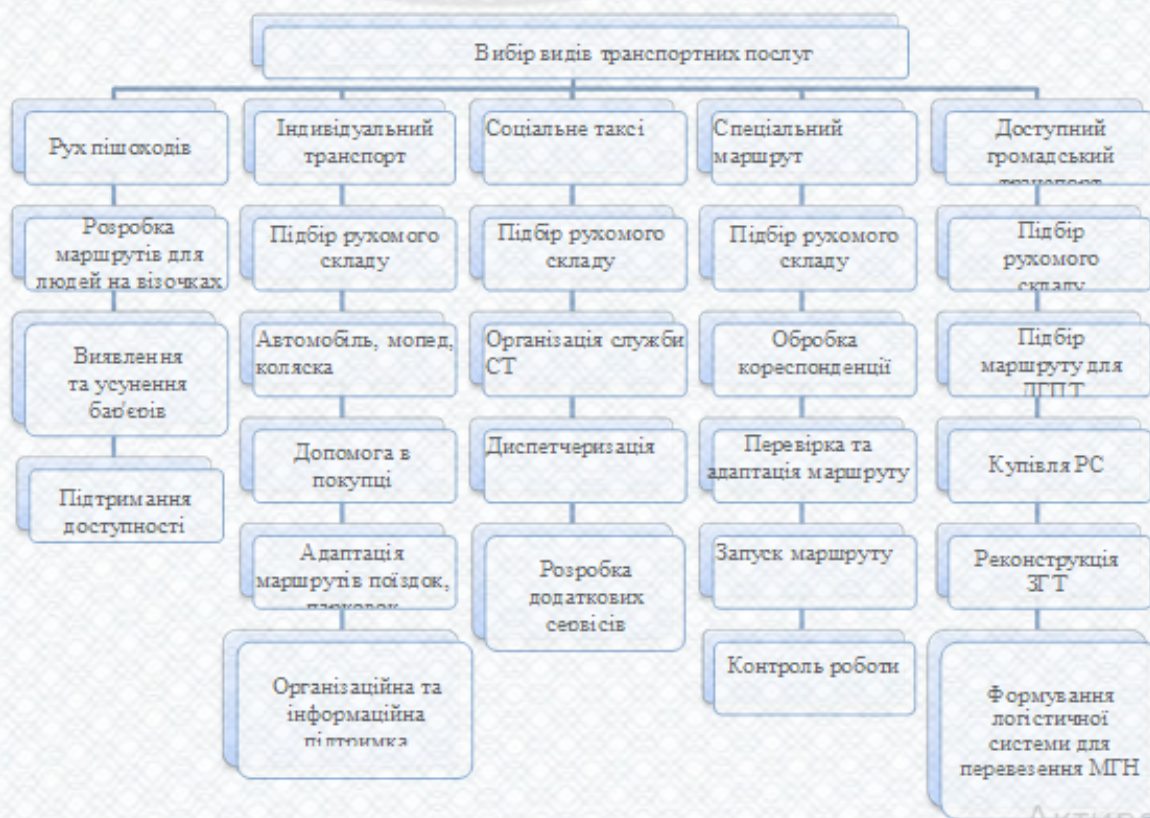
Категорія	Важливі бар'єри зовнішнього середовища
Чоловік на інвалідному візку	-високі пороги, сходинки, відсутність поручнів, порушення їх висоти; -нерівне, слизьке і м'яке (з високим ворсом, грубе і т. д.) покриття; -неправильно встановлені пандуси; -вузькі дверні прорізи і коридори; -нестача місця для розвороту в приміщенні; -високе розташування інформації
При ураженні нижніх кінцівок	-високі пороги, сходинки; -нерівна і слизька поверхня; -неправильно встановлені пандуси; -відсутність поручнів; -відсутність місць для відпочинку на шляху пересування
При ураженні верхніх кінцівок	-труднощі при відкритті дверей; -складнощі у використанні вимикачів, кранів і т. д. ; -неможливість, складність у написанні текстів; -інші обмеження рук
Сліпий	-перешкоди на шляху руху (колонни, стовпчики, стійки тощо), без попередження інформації про перешкоду; -сходинки, особливо різної геометрії, без тактильного позначення; -відсутність дублюючої тактильної інформації та знаків; -відсутність поручнів, інших напрямних; -неорганізований доступ на територію закладу та місць очікування собаки-поводиря; -відсутність дублікатів звукової інформації на випадок надзвичайної ситуації
З вадами зору	-відсутність інформації про контраст кольорів і знаків; -використання знаків, текстової та графічної інформації недостатнього розміру; -наявність перешкод і перешкод на шляху пересування без достатнього (за розмірами, кольором, контрастом) інформаційного забезпечення
Глухий	-відсутність і недостатність візуальної інформації; -відсутність сурдо- та тифложестового тлумачення та перекладача (відповідно); -інші інформаційні бар'єри та відсутність дублювання світлової інформації в екстрених ситуаціях
Люди з вадами слуху	-відсутність звукового ланцюга, індукційних шлейфів; -наявність електромагнітних перешкод; -недостатність, відсутність візуальної інформації; -відсутність звукопідсилювального обладнання в пунктах обслуговування та інформації
При порушеннях психічного розвитку	-відсутність (недостатність) зрозумілої інформації, інформації простою мовою, відсутність огороження небезпечних місць; -труднощі в орієнтації при неоднозначності інформації; -дезорганізація забезпечення на об'єкті

Активация

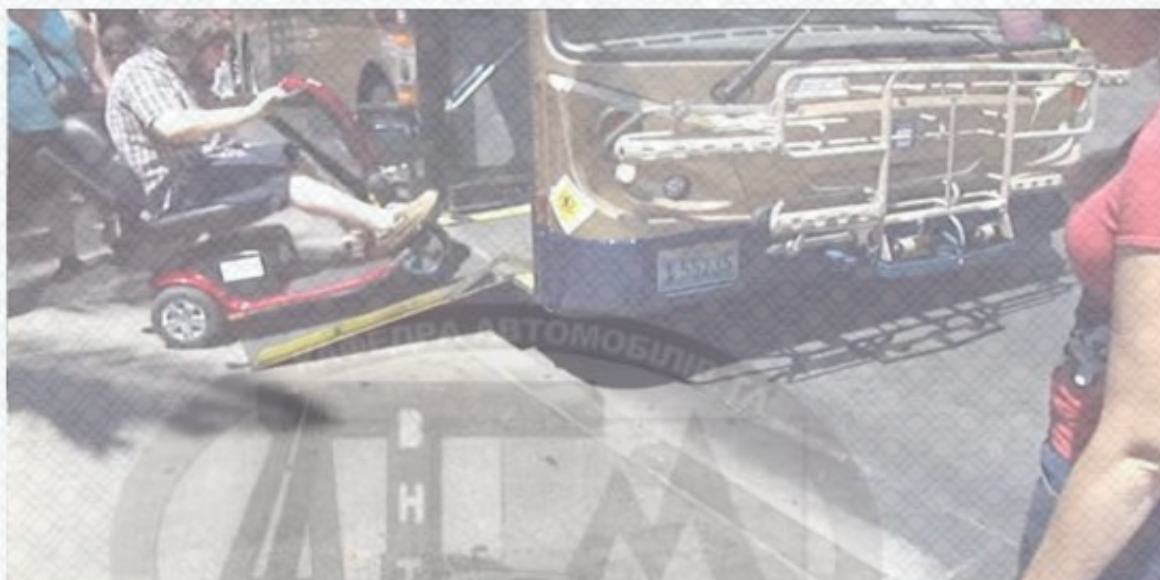
Загальні рекомендації щодо усунення зовнішніх бар'єрів для людей з різними формами інвалідності

Основні форми інвалідності	Загальні рекомендації щодо усунення зовнішніх бар'єрів
Люди на візках	Усунення фізичних бар'єрів на шляху до місця служби, альтернативні форми надання послуг (в т. ч.) на дому, зручне розміщення інформації, організація роботи помічників.
Люди з інвалідністю з порушеннями опорно-рухового апарату	Усунення фізичних перешкод до місця надання послуг, організація місця для відпочинку; для людей з інвалідністю, які не діють руками, допомога у виконанні необхідного.
Особи з вадами зору	Усунення інформаційних та фізичних бар'єрів для пересування, надання інформації в доступній формі (плоский шрифт Брайля, контрастні знаки), допуск аудіоперекладача, провідник
Люди з обмеженими фізичними можливостями слуху	Зняття бар'єрів для надання інформації, допуску перекладача жестової мови
Люди з обмеженими фізичними можливостями психічного розвитку	Усунення бар'єрів у наданні інформації («чітка мова» або «легке читання»), організація супроводу

Схема організації транспортного обслуговування осіб з обмеженими фізичними можливостями та інших осіб з обмеженими можливостями здоров'я



Посадка в автобус в США



8

Низькопідлоговий тролейбус VinWay



Порівняльна характеристика РС

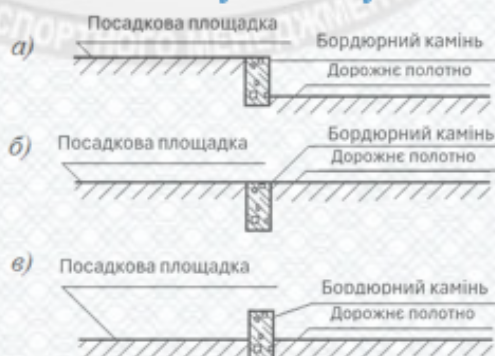
Ранг	Конструкція РС	Посадка/висадка 1 пасажир, с	Час, витрачений на кожного наступного пасажир, с
1	Низькопідлоговий автобус з відкидним пандусом в отворі передніх дверей	35	11
2	Низькопідлоговий автобус з електромеханічною рампою в отворі передніх дверей	40	11
3	Низькопідлоговий автобус з відкидним пандусом в отворі середніх дверей	45	10
4	Низькопідлоговий автобус з електромеханічним пандусом в отворі середніх дверей	51	10
5	Високопідлоговий автобус з електромеханічним підйомом в середньому (задньому) отворі дверей	123	46
6	Високопідлоговий автобус з електромеханічним ліфтом з окремим входом	170	90

Найбільш ефективним у використанні виявився низькопідлоговий автобус з відкидним пандусом в отворі передніх дверей.

Активация

10

Типи автобусних зупинок



Класифікація точок зупинки



а – доступні для роботи підйомника і рампи; б, в – доступні для роботи підйомника; г – недоступні для обслуговування автобусів з пандусом і підйомником

Активация

Трасування траси від переходу до зупинки тактильною плиткою

11



Адаптація зупинок до потреб слабозорих



Активация

Ситуаційна допомога інвалідам різних категорій на транспортних об'єктах

12

Об'єкти транспорту	Ситуативна допомога		
	Людам з обмеженими фізичними можливостями на візку	Сліпим та слабозорим	Людам з обмеженими можливостями самообслуговування
Громадський транспорт – автобус, тролейбус	Допомога при вході і виході з транспорту	Допомога при вході і виході з транспорту. Допомога з придбанням проїзних квитків	Допомога в посадці та висадці з транспорту, допомога в купівлі проїзних квитків
Вокзали всіх видів транспорту	Допомога при вході і виході, людині на милицях надається візок на вході, допомога в пересуванні всередині станції, підйомник при наявності сходів або ліфта. Допомога з реєстрацією та здачею багажу, допомога з відвідуванням туалету	Допомога при вході і виході зі станції, супровід в пересуванні по станції. Допомога у вивченні розкладу. Допомога з оформленням квитків, допомога з реєстрацією та реєстрацією багажу, допомога з отриманням багажу, допомога з відвідуванням туалету	Допомога при вході та виході зі вокзалу, допомога з придбанням квитків, допомога з реєстрацією та реєстрацією багажу, допомога з отримання багажу, допомога з відвідування туалету
Транспортні агентства, квиткові павільйони	Допомога при вході та виході	Допомога при вході та виході, отриманні інформації та купівлі квитків	Допомога з входом і виходом, допомога з покупкою квитків

Активация

Класифікація соціально-економічних втрат суспільства від недоступності системи ГПТ

13

Учасники економічних відносин (y_i)	Соціально-економічні збитки, спричинені недоступністю (x_i)
Перевізники	Відсутність додаткових пасажирів з обмеженою рухливістю; Відсутність доходу від перевезення пільговиків; Низька конкурентоспроможність транспортних послуг; Недостатня організація транспортного обслуговування людей з інвалідністю та інших МГН; Високі витрати на утримання застарілого рухомого складу
Потенційно дискриміновані групи	Дискримінація осіб з інвалідністю; Ізоляція людей з інвалідністю; Негативний моральний вплив; Соціальна незахищеність; Низька якість і комфорт життя; Мала рухливість; Обмежений рух пішоходів та велосипедистів; Низька якість транспортних послуг; Підвищена транспортна втома; Високий рівень травматизму; Збільшення строку тимчасової непрацездатності; Відсутність умов для зліпнення здоров'я населення; Обмеження доступу до освіти, культури, лікування, відпочинку, ринку товарів і послуг тощо; Низька зайнятість
Економіка	Затори на дорогах, викликані низьким рівнем розвитку транспортної інфраструктури; Обмеження споживчих витрат частиною населення; Низька якість благоустрою території; Високі витрати на утримання територій; Витрати на лікування та відновлення здоров'я у зв'язку з травмами та інвалідністю; Відсутність потенційних споживачів для бізнесу та комерційних структур; Скорочення людських ресурсів; Низька продуктивність праці; Витрати бюджетів усіх рівнів, пов'язані з обмеженням мобільності та зайнятості; Падіння ВВП і т. д.
Екологія	Забруднення навколишнього середовища окремими транспортними засобами

Активация

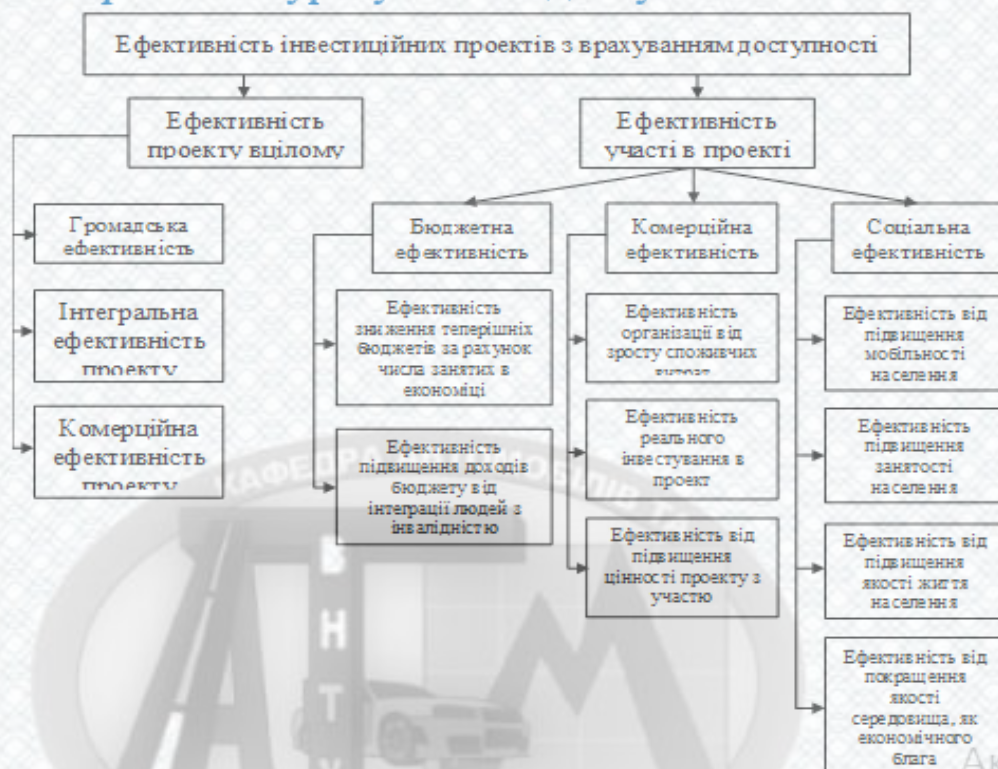
Блок-схема алгоритму управління роботою міського пасажирського транспорту при обслуговуванні інвалідів

14



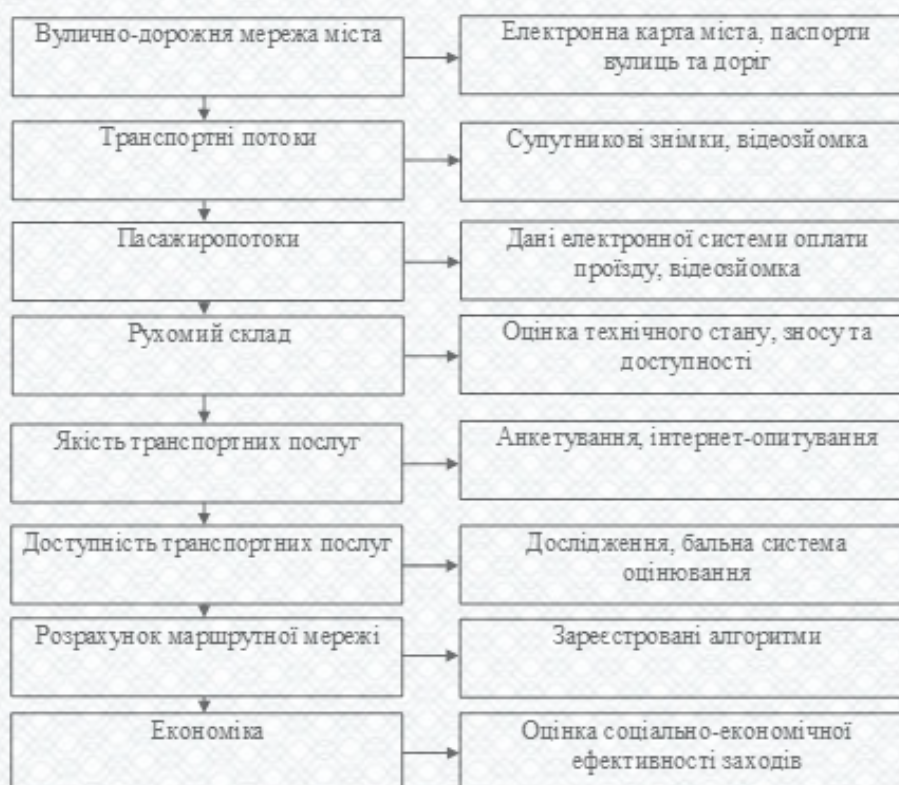
Активация

Система показників ефективності реалізації інвестиційних проектів з урахуванням доступності

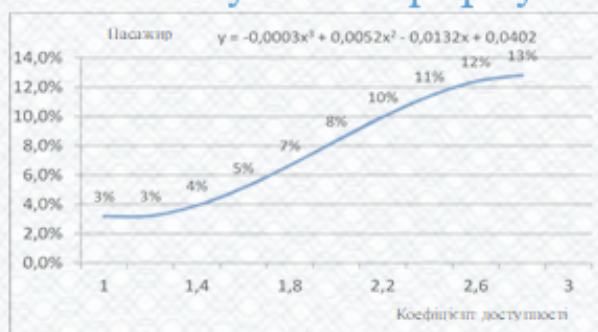


Структурна схема використання результатів дослідження при вдосконаленні системи ГПТ у місті Вінниці

18



Залежність обсягу перевезення МГН від рівня доступності в загальному обсязі трафіку



Залежність вартості перевезення від обсягу перевезень МГН в загальному обсязі перевезень



Активация



Додаток Б

Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Вдосконалення організації перевізного процесу маломобільних груп населення міським пасажирським транспортом міста Вінниці

Тип роботи: Магістерська кваліфікаційна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра автомобілів та транспортного менеджменту
(кафедра, факультет)

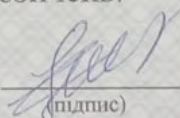
Показники звіту подібності Turnitin

Оригінальність 89 % Схожість 11%

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

- ☒ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- ☐ 2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
- ☐ 3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

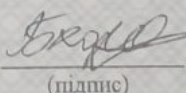
Особа, відповідальна за перевірку


(підпис)

Цимбал О.В.
(прізвище, ініціали)

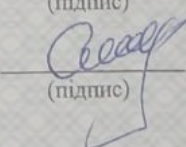
Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Turnitin щодо роботи.

Автор роботи


(підпис)

Король Б.Р.
(прізвище, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Смирнов Є.В.
(прізвище, ініціали)