

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
БАКАЛАВРА**

на тему:

**Оцінювання ефективності транспортного
обслуговування населення на прикладі маршруту
Тернопіль-Теребовля**

Виконав(ла): студент(ка) _____ курсу, групи МНз-41
спеціальності _____ 275

«Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)»
(шифр і назва спеціальності)

_____ Інна ПЕТРУК
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ Уляна ПЛЕКАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____ Олег ЦЬОНЬ.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри _____ Олег ЦЬОНЬ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____ Віктор СЕНЧИШИН
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1. Теоретичні основи оцінювання ефективності транспортного обслуговування населення.....	7
1.1. Сутність та значення ефективності транспортного обслуговування населення.....	7
1.2. Показники ефективності транспортного обслуговування населення в системі пасажирських.....	10
1.3. Вплив параметрів маршруту на ефективність транспортного обслуговування.....	14
1.4. Методи та підходи до оцінювання ефективності пасажирських перевезень	19
Розділ 2. Аналіз організації та ефективності транспортного обслуговування на маршруті Тернопіль – Терехівка.....	22
2.1. Загальна характеристика маршруту Тернопіль – Терехівка.....	22
2.2. Методика оцінки транспортної ефективності маршруту Тернопіль– Терехівка.....	24
2.3. Розрахунок показників ефективності транспортного обслуговування населення на маршруті Тернопіль – Терехівка.....	28
2.4. Обґрунтування вибору типу транспортного засобу.....	30
2.5. Оцінка пасажиропотоку маршруту Тернопіль – Терехівка.....	32
2.6. Обґрунтування оптимізації інтервалів руху та оцінка її економічної ефективності на маршруті Тернопіль – Терехівка.....	38
Розділ 3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.....	46
3.1. Нормативно-правове забезпечення безпеки пасажирських перевезень автомобільним транспортом.....	46
3.2. Охорона праці та безпека життєдіяльності пасажирів у процесі перевезень.....	49
3.3. Заходи щодо підвищення безпеки руху на маршруті Тернопіль – Терехівка.....	51
Висновки.....	54
Список використаної літератури.....	56

РЕФЕРАТ

до кваліфікаційної роботи на тему:

«Оцінювання ефективності транспортного обслуговування населення на прикладі маршруту Тернопіль – Терехів»

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню ефективності транспортного обслуговування населення на приміському автобусному маршруті та обґрунтуванню заходів щодо її підвищення.

У першому розділі розглянуто теоретичні основи оцінювання ефективності транспортного обслуговування населення. Визначено сутність економічної та соціальної ефективності пасажирських перевезень, а також проаналізовано вплив параметрів маршруту на якість транспортних послуг. Окрему увагу приділено сучасним методам і підходам до оцінювання ефективності пасажирських перевезень.

У другому розділі здійснено оцінювання ефективності транспортного обслуговування на маршруті Тернопіль – Терехів. Надано загальну характеристику маршруту, визначено його основні техніко-експлуатаційні параметри та розраховано показники ефективності перевезень. Проведено аналіз пасажиропотоку та виявлено його нерівномірність упродовж доби і тижня. Обґрунтовано вибір типу транспортного засобу та запропоновано заходи з оптимізації інтервалів руху. Виконано оцінку економічної ефективності запропонованих змін, що дозволило визначити приріст прибутку та підвищення якості транспортного обслуговування.

У третьому розділі розглянуто питання безпеки життєдіяльності та охорони праці при здійсненні пасажирських перевезень.

Ключові слова: ефективність транспортного обслуговування, пасажирські перевезення, автобусний маршрут, пасажиропотік, інтервали руху, економічна ефективність, безпека перевезень.

ВСТУП

Пасажирські автомобільні перевезення є важливою складовою транспортної системи, що забезпечує мобільність населення та доступ до основних соціально-економічних послуг. Особливе значення вони мають у приміських перевезеннях, де автобусний транспорт виступає основним засобом сполучення між населеними пунктами. Рівень організації транспортного обслуговування безпосередньо впливає на якість життя населення, доступність робочих місць, освітніх і медичних установ.

В умовах зростання вимог до якості та ефективності транспортних послуг актуальним є питання комплексного оцінювання ефективності функціонування автобусних маршрутів. Це передбачає аналіз пасажиропотоків, оптимізацію інтервалів руху, підвищення рівня використання рухомого складу та забезпечення економічної доцільності перевезень.

У даній кваліфікаційній роботі досліджується приміський автобусний маршрут Тернопіль – Теремовля, який відіграє важливу роль у транспортному забезпеченні населення регіону. У роботі проаналізовано показники ефективності транспортного обслуговування, досліджено пасажиропотік, обґрунтовано вибір транспортного засобу та розроблено заходи щодо оптимізації інтервалів руху з урахуванням економічної ефективності.

Об'єктом дослідження є процес транспортного обслуговування населення на приміському автобусному маршруті.

Предметом дослідження є показники ефективності пасажирських перевезень, а також організаційно-економічні аспекти функціонування маршруту Тернопіль – Теремовля.

Метою роботи є оцінювання ефективності транспортного обслуговування населення та розроблення заходів щодо її підвищення на досліджуваному маршруті.

Для досягнення поставленої мети визначено такі **завдання**:

- проаналізувати теоретичні основи оцінювання ефективності транспортного обслуговування;

- дослідити характеристику маршруту та пасажиропотоки;
- розрахувати основні показники ефективності перевезень;
- обґрунтувати вибір типу транспортного засобу;
- розробити пропозиції щодо оптимізації інтервалів руху та оцінити їх економічну ефективність;
- визначити заходи з підвищення безпеки перевезень.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання отриманих результатів для удосконалення організації приміських пасажирських перевезень, підвищення ефективності використання рухомого складу та покращення якості транспортного обслуговування населення.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ

1.1 Сутність та значення ефективності транспортного обслуговування населення

Ефективність транспортного обслуговування населення є однією з ключових характеристик функціонування системи пасажирських перевезень, яка відображає рівень задоволення потреб населення у мобільності за умов раціонального використання ресурсів транспортної галузі. В умовах розвитку ринкових відносин, зростання мобільності населення та обмеженості фінансових ресурсів питання оцінювання ефективності транспортного обслуговування набуває особливої актуальності.

У науковій літературі відсутнє єдине універсальне визначення поняття «ефективність транспортного обслуговування», що зумовлено багатогранністю цієї категорії. Узагальнюючи існуючі підходи, можна виокремити декілька напрямів трактування ефективності, які відображають різні аспекти функціонування транспортної системи.

З позиції економічного підходу ефективність розглядається як співвідношення отриманого результату до витрат, необхідних для його досягнення. У цьому контексті ефективність транспортного обслуговування визначається рівнем доходів перевізника, рентабельністю перевезень, оптимальністю використання рухомого складу та мінімізацією витрат на виконання рейсів. Представники цього підходу акцентують увагу на показниках прибутковості, продуктивності та економічної доцільності функціонування транспортних підприємств.

Водночас у сучасних дослідженнях значна увага приділяється соціальному аспекту ефективності транспортного обслуговування. Згідно з соціальним підходом, ефективність визначається рівнем задоволення потреб населення у доступних, безпечних та якісних транспортних послугах. У цьому

випадку до ключових критеріїв належать доступність перевезень, комфорт, безпека, регулярність руху та можливість своєчасного здійснення поїздок. Соціальна ефективність відображає ступінь впливу транспортної системи на якість життя населення та рівень його соціальної інтеграції.

Окремі науковці пропонують інтегральний підхід до визначення ефективності транспортного обслуговування, який поєднує економічні та соціальні складові. У межах цього підходу ефективність трактується як комплексна категорія, що відображає баланс між інтересами перевізника та потребами населення. Такий підхід є найбільш обґрунтованим в умовах функціонування системи пасажирських перевезень, оскільки дозволяє враховувати як фінансові результати діяльності, так і рівень транспортної забезпеченості населення.

Різниця між зазначеними підходами полягає у пріоритетності критеріїв оцінювання. Економічний підхід орієнтований на максимізацію фінансових результатів, соціальний — на забезпечення доступності та якості послуг, тоді як інтегральний підхід спрямований на досягнення оптимального співвідношення між ними. У практиці управління транспортними системами доцільним є використання саме інтегрального підходу, який дозволяє забезпечити сталий розвиток галузі.

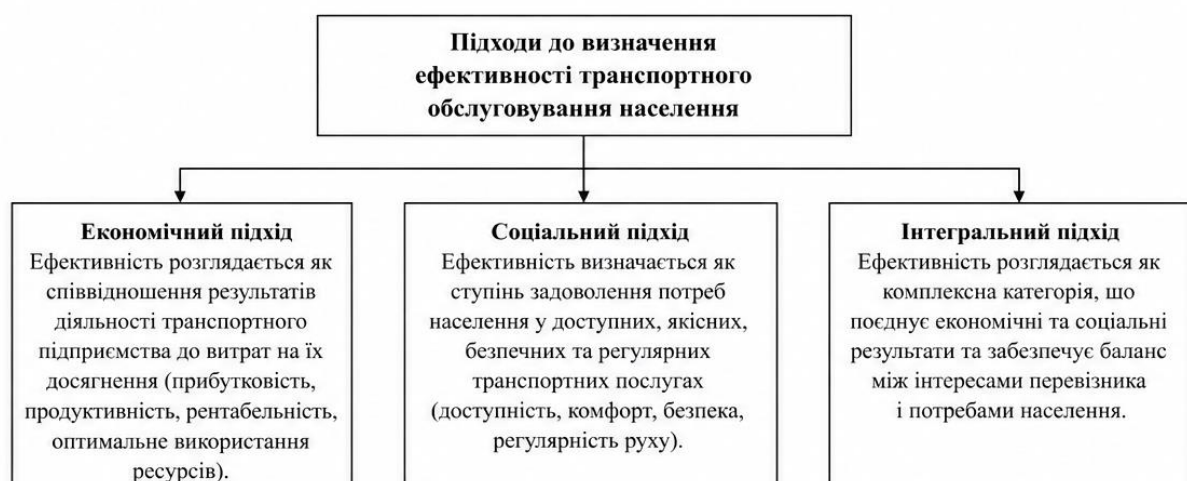


Рисунок 1.1. Підходи до визначення ефективності транспортного обслуговування населення

Важливість оцінювання ефективності транспортного обслуговування зумовлена необхідністю прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо організації перевезень. Оцінка ефективності дозволяє виявити недоліки у функціонуванні транспортної системи, визначити резерви підвищення продуктивності та обґрунтувати заходи щодо оптимізації маршрутної мережі, графіків руху та використання рухомого складу. Крім того, результати оцінювання є основою для формування тарифної політики, планування розвитку транспортної інфраструктури та підвищення якості обслуговування пасажирів.

У сучасних умовах оцінювання ефективності транспортного обслуговування здійснюється з використанням різних підходів і методів, які базуються на аналізі як кількісних, так і якісних показників. До основних сучасних підходів належать системний, комплексний та процесний підходи. Системний підхід передбачає розгляд транспортної системи як сукупності взаємопов'язаних елементів, що функціонують для досягнення спільної мети. Комплексний підхід орієнтований на врахування сукупності економічних, соціальних та технічних показників. Процесний підхід акцентує увагу на ефективності окремих етапів транспортного процесу, зокрема перевезення пасажирів, обслуговування рухомого складу та організації руху.

Оцінювання ефективності транспортного обслуговування виконує низку важливих функцій. Зокрема, воно забезпечує інформаційну функцію, оскільки формує базу даних для аналізу стану транспортної системи; аналітичну функцію, яка полягає у виявленні причин відхилень та проблем у функціонуванні перевезень; управлінську функцію, що передбачає використання результатів оцінювання для прийняття рішень; а також контрольну функцію, яка дозволяє відстежувати результати впровадження заходів з удосконалення транспортного обслуговування.

Важливим аспектом є також розгляд ефективності транспортного обслуговування з позиції різних зацікавлених сторін. Для населення

ефективність визначається рівнем доступності, зручності та якості транспортних послуг. Для перевізників основним критерієм є прибутковість діяльності, рівень витрат та ефективність використання ресурсів. Для органів державної влади та місцевого самоврядування ефективність транспортного обслуговування пов'язана із забезпеченням соціальної справедливості, доступності перевезень для всіх категорій населення та збалансованого розвитку територій.



Рисунок 1.2. Підходи до оцінювання ефективності транспортного обслуговування з позиції основних стейкхолдерів

Ефективність транспортного обслуговування населення є багатогранною економічною категорією, що поєднує економічні та соціальні аспекти функціонування пасажирських перевезень. Її оцінювання має здійснюватися комплексно з урахуванням інтересів усіх учасників транспортного процесу, що є необхідною передумовою підвищення якості транспортних послуг та забезпечення сталого розвитку транспортної системи.

1.2. Показники ефективності транспортного обслуговування населення в системі пасажирських перевезень

Ефективність транспортного обслуговування населення є комплексною характеристикою функціонування системи пасажирських перевезень, що відображає ступінь задоволення потреб населення у мобільності за умови раціонального використання ресурсів перевізника. Вона формується під впливом сукупності взаємопов'язаних чинників і оцінюється за системою

показників, які охоплюють різні аспекти функціонування транспортної системи.

У наукових дослідженнях ефективність транспортного обслуговування доцільно розглядати через призму просторових, часових та економічних показників, які відображають доступність транспортних послуг, їх якість та економічну доцільність. Сукупний аналіз цих складових дозволяє здійснити об'єктивну оцінку рівня транспортного обслуговування населення, виявити проблемні аспекти організації перевезень та обґрунтувати напрями їх удосконалення.

Просторові показники ефективності транспортного обслуговування характеризують рівень забезпеченості населення транспортною інфраструктурою та можливість фізичного доступу до маршрутної мережі. Вони визначаються територіальним розміщенням зупинкових пунктів, щільністю маршрутної мережі, відстанню пішохідного підходу до зупинок, а також ступенем охоплення населених пунктів регулярним транспортним сполученням.

У наукових працях просторовий аспект ефективності розглядається як базова передумова функціонування системи пасажирських перевезень. Наявність розгалуженої маршрутної мережі та оптимальне розташування зупинок забезпечують можливість користування транспортом для широких верств населення. Водночас відсутність належного транспортного сполучення або значна віддаленість зупинок істотно знижують фактичний рівень транспортного обслуговування незалежно від інших характеристик системи.

Особливої актуальності просторові показники набувають у приміських і сільських територіях, де щільність населення є нижчою, а альтернативні види транспорту обмежені. У таких умовах ефективність транспортного обслуговування безпосередньо залежить від рівня охоплення території маршрутною мережею.

До основних просторових показників ефективності належать радіус обслуговування зупинок, середня відстань пішохідного підходу до місця

посадки, кількість маршрутів, що проходять через населений пункт, а також ступінь зв'язності транспортної мережі. Оптимальні значення цих показників забезпечують мінімізацію пішохідних переміщень пасажирів та сприяють підвищенню регулярності користування громадським транспортом.

Часові показники ефективності транспортного обслуговування відображають витрати часу пасажирів на здійснення поїздки та є одними з ключових критеріїв оцінювання якості транспортних послуг. Вони охоплюють час очікування транспорту, тривалість поїздки, регулярність руху, а також стабільність виконання розкладу.

У теорії пасажирських перевезень часовий аспект ефективності безпосередньо пов'язується з організацією руху транспортних засобів. Зменшення інтервалів між рейсами, підвищення регулярності перевезень та скорочення часу в дорозі сприяють зростанню привабливості громадського транспорту для населення.

Для пасажирів, які здійснюють поїздки з трудовою, освітньою або соціальною метою, часові характеристики мають визначальне значення, оскільки впливають на можливість планування особистого часу. Нерегулярність руху або значні затримки призводять до зниження рівня довіри до транспортної системи та стимулюють перехід до альтернативних способів пересування.

До основних часових показників ефективності належать середній інтервал руху, середній час очікування транспортного засобу, тривалість поїздки, швидкість сполучення, а також частка рейсів, виконаних відповідно до розкладу. Поліпшення цих показників є важливим напрямом підвищення ефективності транспортного обслуговування населення.

Економічні показники ефективності транспортного обслуговування характеризують співвідношення витрат і результатів функціонування транспортної системи як з позиції перевізника, так і з позиції пасажирів. Вони відображають рівень доступності транспортних послуг за ціною, а також економічну доцільність їх надання.

У наукових дослідженнях економічна ефективність розглядається як один із ключових критеріїв сталого функціонування системи пасажирських перевезень. Раціональне формування тарифної політики, оптимізація витрат перевізника та забезпечення доступності послуг для населення є взаємопов'язаними завданнями, що визначають загальну ефективність транспортного обслуговування.

Надмірне зростання тарифів за відсутності відповідного підвищення якості перевезень призводить до зниження попиту та обмеження мобільності населення, особливо соціально вразливих груп. Водночас недостатній рівень доходів перевізника може негативно впливати на технічний стан рухомого складу та регулярність перевезень.

До основних економічних показників ефективності належать вартість проїзду, частка витрат на транспорт у доходах населення, рівень доходів і витрат перевізника, рентабельність перевезень, а також стабільність тарифної політики. Забезпечення економічної ефективності є необхідною умовою підтримання балансу між інтересами перевізника та потребами населення.

Таблиця 1.1 – Показники ефективності транспортного обслуговування населення

Група показників	Основні показники оцінювання
Просторові показники ефективності	Відстань пішохідного підходу до зупинки; радіус обслуговування; щільність маршрутної мережі; кількість маршрутів у населеному пункті
Часові показники ефективності	Інтервал руху; середній час очікування; тривалість поїздки; швидкість сполучення; регулярність виконання рейсів
Економічні показники ефективності	Вартість проїзду; частка витрат на транспорт у доходах населення; доходи та витрати перевізника; рентабельність перевезень; стабільність тарифів

Джерело: узагальнено та систематизовано автором

Ефективність транспортного обслуговування населення формується під впливом просторових, часових та економічних чинників, які в сукупності визначають рівень функціонування системи пасажирських перевезень. Подальший аналіз у роботі буде зосереджено на оцінюванні зазначених показників на прикладі приміського маршруту Тернопіль – Тербовля.

Просторові, часові та економічні показники ефективності перебувають у тісному взаємозв'язку та формують інтегральний рівень якості транспортного обслуговування. Недостатній рівень розвитку хоча б одного з цих компонентів призводить до зниження загальної ефективності транспортної системи.

1.3. Вплив параметрів маршруту на ефективність транспортного обслуговування

Рівень ефективності транспортного обслуговування населення безпосередньо формується параметрами маршрутної мережі та умовами організації перевезень. У теорії пасажирських перевезень параметри маршруту розглядаються як кількісні та якісні характеристики, що визначають можливість, зручність і доцільність здійснення поїздок у просторі та часі. Відповідно, оптимізація маршрутних параметрів є одним із ключових інструментів підвищення доступності транспортних послуг.

Одним із визначальних параметрів є довжина маршруту, яка впливає як на часові витрати пасажирів, так і на економічні показники перевізника. Занадто протяжні маршрути призводять до збільшення тривалості поїздки та зниження регулярності руху, тоді як надмірна фрагментація маршрутної мережі може викликати необхідність пересадок і, відповідно, погіршення доступності. Тому з позицій теорії оптимальним вважається такий маршрут, який забезпечує пряме сполучення між основними пунктами тяжіння пасажиропотоків без суттєвого перевищення нормативної тривалості поїздки [11].

Вагомий вплив на рівень ефективності транспортного обслуговування має інтервал руху автобусів. Час очікування є складовою загальних витрат часу на поїздки і безпосередньо сприймається пасажиром як показник якості транспортного обслуговування. Зменшення інтервалів руху підвищує часову доступність маршруту, однак потребує збільшення кількості рухомого складу та відповідних експлуатаційних витрат. Таким чином, встановлення інтервалів руху є результатом компромісу між потребами пасажирів і можливостями перевізника.

Не менш важливим параметром є щільність розміщення зупинок, яка визначає пішохідну доступність транспортних послуг. Зі збільшенням кількості зупинок зменшується відстань підходу пасажирів, однак одночасно зростає тривалість поїздки внаслідок додаткових зупинок і розгону транспортних засобів. У теорії організації перевезень оптимальна відстань між зупинками встановлюється з урахуванням типу маршруту, характеру забудови та інтенсивності пасажиропотоків.

Важливим чинником транспортної доступності є швидкість сполучення на маршруті, яка залежить від стану дорожньої інфраструктури, режиму руху, кількості зупинок та рівня завантаження вулично-дорожньої мережі. Зростання середньої експлуатаційної швидкості дозволяє скоротити час поїздки, підвищити оборотність рухомого складу та покращити регулярність виконання рейсів, що позитивно впливає на загальну доступність транспортних послуг.

Окремо слід виділити режим роботи маршруту впродовж доби, зокрема час початку та завершення руху, а також розподіл рейсів за часовими періодами. Недостатня кількість рейсів у ранкові або вечірні години обмежує можливості населення щодо здійснення трудових і соціальних поїздок, навіть за наявності формально розвиненої маршрутної мережі. Тому відповідність графіка руху добовим коливанням попиту є необхідною умовою забезпечення транспортної доступності.

Таким чином, параметри маршруту формують комплексний вплив на рівень ефективності транспортного обслуговування, поєднуючи просторові, часові та організаційні аспекти перевезень. Їх науково обґрунтований вибір дозволяє не лише забезпечити необхідні обсяги перевезень, але й підвищити соціальну ефективність транспортної системи, що є особливо важливим для міжміських та приміських маршрутів.

Застосування формалізованих залежностей дозволяє кількісно оцінити вплив окремих параметрів маршруту на рівень транспортної доступності та обґрунтувати управлінські рішення щодо оптимізації маршрутної мережі. Використання наведених показників у комплексі створює основу для

подальшого аналізу фактичного рівня ефективності транспортного обслуговування на конкретному маршруті та розроблення заходів з його підвищення [13].

Таблиця 1.2. - Вплив параметрів маршруту на рівень ефективності транспортного обслуговування

Параметр маршруту	Показник транспортної ефективності	Формула	Пояснення впливу
Довжина маршруту (L), км	Час поїздки пасажирів $T_{п}$	$T_{п} = \frac{L}{V_{ср}} + \sum t_{зуп}$	Зі збільшенням довжини маршруту зростає тривалість поїздки, що знижує часову доступність
Середня експлуатаційна швидкість $V_{ср}$, км/год	Час сполучення	$V_{ср} = \frac{L}{T_{рух}}$	Підвищення швидкості руху скорочує загальний час поїздки та підвищує привабливість маршруту
Інтервал руху I, хв	Середній час очікування $T_{оч}$	$T_{оч} = \frac{I}{2}$	Зменшення інтервалів знижує витрати часу на очікування та підвищує часову доступність
Кількість рейсів n за період	Частота обслуговування	$n = \frac{T_{періоду}}{I}$	Збільшення кількості рейсів забезпечує стабільність транспортного сполучення
Щільність зупинок $D_{зуп}$, зуп./км	Пішохідна доступність	$D_{зуп} = \frac{N_{зуп}}{L}$	Вища щільність зупинок скорочує відстань підходу пасажирів до транспорту
Середня відстань підходу $l_{підш}$, м	Просторова доступність	$l_{підш} = \frac{1}{2D_{зуп}} \cdot 1000$	Зменшення пішохідної відстані підвищує доступність транспорту для населення
Тариф на перевезення C, грн	Економічна доступність	$K_{ек} = \frac{C}{D_{ср}}$	Чим менша частка транспортних витрат у доходах населення, тим вищою є економічна доступність
Кількість автобусів на маршруті A	Стабільність обслуговування	$A = \frac{T_{об}}{I}$	Достатня кількість рухомого складу забезпечує дотримання графіка руху
Час обороту автобуса $T_{об}$, хв	Регулярність перевезень	$T_{об} = 2T_{п} + T_{рез}$	Зменшення часу обороту дозволяє підвищити частоту рейсів без додаткових ресурсів
Режим роботи маршруту	Добова доступність	$T_{доб} = T_{кін} - T_{поч}$	Розширення часових меж роботи маршруту підвищує доступність для різних груп пасажирів

Оцінювання рівня ефективності транспортного обслуговування є необхідною складовою аналізу ефективності функціонування пасажирської

транспортної системи. У наукових дослідженнях доступність та ефективність розглядаються як багатокомпонентна категорія, що відображає можливість населення своєчасно, економічно доцільно та комфортно користуватися транспортними послугами. Для її оцінки застосовують систему кількісних і якісних показників, які у сукупності дозволяють отримати об'єктивну характеристику рівня організації перевезень на конкретному маршруті або в межах транспортної мережі загалом [9].

Кількісні показники є базовими індикаторами, оскільки піддаються безпосередньому вимірюванню та математичному аналізу. До основних кількісних показників належать інтервали руху, час поїздки, частота рейсів, середня експлуатаційна швидкість, тривалість очікування транспорту та щільність маршрутної мережі.

Інтервал руху автобусів є одним із ключових показників часової доступності. Він визначає середній час очікування пасажиром транспортного засобу на зупинці та безпосередньо впливає на загальні часові витрати на поїздку. У транспортній теорії вважається, що середній час очікування становить половину інтервалу руху, що дозволяє формалізувати цей показник у розрахунках.

Час у дорозі включає тривалість безпосереднього руху автобуса, зупинки для посадки та висадки пасажирів, а також можливі затримки, пов'язані з дорожніми умовами. Скорочення часу поїздки підвищує привабливість маршруту та рівень транспортної доступності, особливо для трудових і регулярних поїздок.

Частота рейсів відображає інтенсивність транспортного обслуговування та визначає можливість гнучкого планування поїздок пасажирами. Вона перебуває у зворотній залежності від інтервалу руху та залежить від кількості рухомого складу, закріпленого за маршрутом, і часу обороту автобуса.

Поряд із кількісними показниками важливу роль відіграють якісні та соціально-економічні критерії, які характеризують сприйняття транспортних послуг населенням та їх відповідність соціальним потребам. До таких критеріїв

належать комфортність поїздки, надійність і регулярність руху, безпека перевезень, доступність транспорту для маломобільних груп населення, а також економічна прийнятність тарифів.

Економічна ефективність визначається співвідношенням вартості проїзду до середнього доходу населення. Навіть за високого рівня часової доступності завищені тарифи можуть істотно обмежувати фактичну можливість користування транспортними послугами, особливо для соціально вразливих категорій населення.

Соціальна доступність охоплює можливість використання транспорту різними групами пасажирів, зокрема людьми похилого віку, особами з інвалідністю, учнями та студентами. Вона залежить від технічних характеристик рухомого складу, організації посадки та висадки, а також режиму роботи маршруту.

Надійність перевезень проявляється у стабільності дотримання графіка руху та мінімізації відхилень від розкладу. Регулярні порушення графіка знижують довіру пасажирів до транспорту й негативно впливають на загальну оцінку доступності, навіть за формально достатньої кількості рейсів.

Комплексна оцінка ґрунтується на поєднанні кількісних і якісних показників у єдину аналітичну систему. Такий підхід дозволяє врахувати не лише техніко-експлуатаційні параметри маршруту, а й соціально-економічні аспекти транспортного обслуговування населення.

У наукових дослідженнях поширеним є застосування бальних, індексних та інтегральних методів оцінювання, за яких окремі показники нормалізуються та агрегуються в узагальнений показник доступності. Це дає змогу порівнювати різні маршрути між собою, виявляти слабкі місця в організації перевезень і обґрунтовувати напрями їх удосконалення.

Система показників і методів оцінки рівень ефективності транспортного обслуговування створює теоретичну основу для подальшого аналізу конкретного маршруту, що дозволяє перейти від загальних закономірностей до

практичних розрахунків і розроблення рекомендацій щодо підвищення якості транспортного обслуговування населення [11].

1.4. Методи та підходи до оцінювання ефективності пасажирських перевезень

Оцінювання ефективності пасажирських перевезень є складним багатокритеріальним процесом, що передбачає використання сукупності взаємодоповнюючих методів і підходів для комплексного аналізу функціонування транспортної системи. На відміну від традиційних підходів, які зосереджуються переважно на економічних результатах діяльності перевізника, сучасні методології оцінювання орієнтовані на інтеграцію економічних, соціальних та експлуатаційних показників. Це зумовлює необхідність застосування системного підходу до оцінювання, що дозволяє враховувати інтереси різних учасників транспортного процесу та забезпечує обґрунтованість управлінських рішень у сфері організації пасажирських перевезень.

З метою систематизації існуючих підходів до оцінювання ефективності пасажирських перевезень доцільно розглянути їх класифікацію за змістом та методичним інструментарієм. Узагальнення наукових підходів дозволяє виокремити основні групи методів, які застосовуються для оцінювання ефективності транспортного обслуговування населення, що відображено на рисунку 1.3.

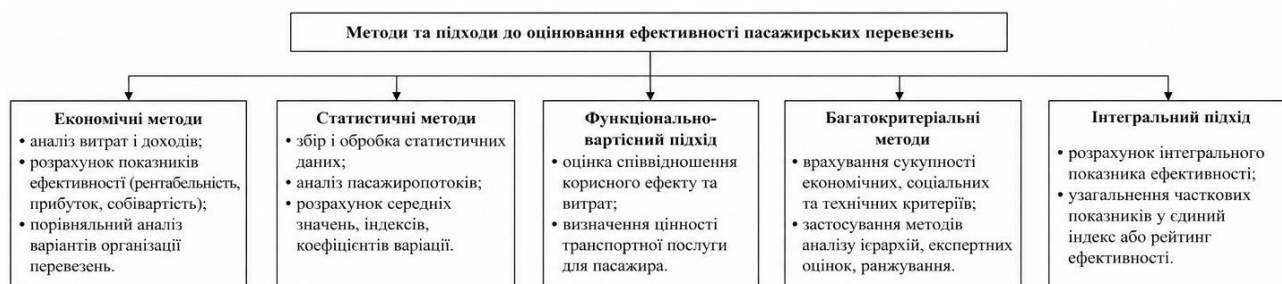


Рисунок 1.3. класифікація методів та підходів до оцінювання ефективності пасажирських перевезень

Представлена класифікація методів свідчить про багатогранність підходів до оцінювання ефективності пасажирських перевезень. Економічні методи орієнтовані на визначення фінансових результатів діяльності перевізника, тоді як статистичні методи забезпечують обробку та аналіз емпіричних даних. Функціонально-вартісний підхід дозволяє оцінити співвідношення корисного ефекту та витрат з позиції споживача транспортних послуг. Багатокритеріальні методи спрямовані на врахування сукупності різномірних показників, що характеризують транспортну систему, а інтегральний підхід забезпечує узагальнення часткових показників у єдиний показник ефективності. Використання зазначених методів у комплексі створює передумови для всебічного оцінювання ефективності транспортного обслуговування.

Практична реалізація оцінювання ефективності пасажирських перевезень передбачає послідовне виконання ряду етапів, що забезпечують логічну та методичну узгодженість процесу аналізу. Узагальнений алгоритм оцінювання ефективності транспортного обслуговування населення представлено на рисунку 1.4.

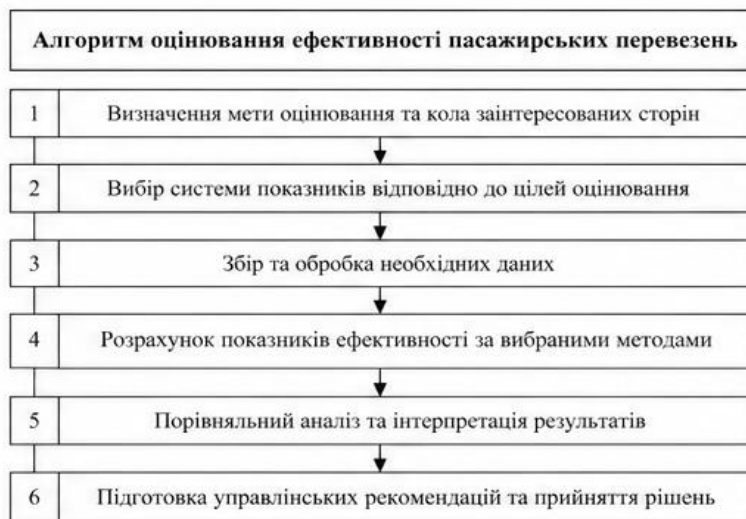


Рисунок 1.4. Алгоритм оцінювання ефективності пасажирських перевезень.

Запропонований алгоритм відображає поетапний процес оцінювання ефективності пасажирських перевезень, який починається з визначення мети дослідження та ідентифікації зацікавлених сторін. Наступним етапом є

формування системи показників, що відповідають поставленим цілям оцінювання. Після цього здійснюється збір і обробка необхідної інформації, яка є основою для розрахунку показників ефективності. На завершальному етапі проводиться аналіз отриманих результатів та їх інтерпретація, що дозволяє сформулювати обґрунтовані управлінські рішення щодо підвищення ефективності транспортного обслуговування.

Застосування системного підходу та поетапного алгоритму оцінювання дозволяє підвищити об'єктивність отриманих результатів і забезпечити їх практичну значущість. Це створює науково обґрунтовану основу для розроблення заходів з удосконалення організації перевезень та підвищення ефективності транспортного обслуговування населення, зокрема на приміських маршрутах.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НА МАРШРУТІ ТЕРНОПІЛЬ – ТЕРЕБОВЛЯ

2.1. Загальна характеристика маршруту Тернопіль – Терєбовля

Маршрут Тернопіль – Терєбовля проходить територією Тернопільської області та з'єднує обласний центр місто Тернопіль з містом Терєбовля, яке є адміністративним і соціально-економічним осередком південної частини області. Маршрут пролягає в межах Подільської височини та обслуговує населені пункти з переважно сільським типом розселення.

Соціально-економічне значення маршруту визначається його роллю у забезпеченні щоденної мобільності населення. Він використовується для трудових поїздок до обласного центру, доступу до закладів освіти, охорони здоров'я, адміністративних установ, а також для міжмуніципальних зв'язків. Значна частка пасажирів маршруту — студенти, працівники бюджетної сфери та мешканці прилеглих громад, що зумовлює підвищені вимоги до регулярності та стабільності транспортного обслуговування.

Маршрут має важливе значення для реалізації принципів транспортної доступності, оскільки забезпечує інтеграцію малих населених пунктів у соціально-економічний простір області та сприяє зменшенню транспортної ізоляваності периферійних територій.

Автобусний маршрут Тернопіль – Терєбовля належить до міжміських (приміських) маршрутів загального користування та характеризується стабільною пасажирською базою протягом усього року.

Основні параметри маршруту:

Довжина маршруту — близько 32–35 км (залежно від схеми руху та заїздів до окремих населених пунктів).

Середня тривалість поїздки — 50–65 хвилин, що визначається станом дорожньої інфраструктури, кількістю зупинок і умовами руху.

Зупиночна мережа — включає автостанції у містах Тернопіль і Тереховля, а також проміжні зупинки в населених пунктах уздовж маршруту. Загальна кількість зупинок становить у середньому 10 пунктів, що забезпечує доступність перевезень для мешканців прилеглих громад.

Тип руху — маятниковий, з регулярним виконанням рейсів у прямому та зворотному напрямках.

Рухомий склад — автобуси середнього класу, пристосовані для міжміських перевезень пасажирів.

Сукупність зазначених параметрів формує базові умови транспортної доступності маршруту та є вихідною інформаційною основою для подальшого аналізу якості транспортного обслуговування і розроблення заходів з удосконалення організації руху.

Таблиця 2.1. - Техніко-експлуатаційні параметри автобусного маршруту
Тернопіль – Тереховля

Найменування показника	Позначення	Одиниця виміру	Значення	Примітка
Довжина маршруту	L	км	34	Фактична протяжність маршруту
Тривалість поїздки в одному напрямку	t_p	хв	60	З урахуванням зупинок
Кількість зупинок (в одному напрямку)	n_z	од.	12	Включно з кінцевими
Середній час зупинки	t_z	хв	1,0	Нормативне значення
Сумарний час стоянок	$t_{ст}$	хв	12	$t_z^* n_z$
Чистий час руху	$t_{ч}$	хв	48	$t_p - t_{ст}$
Середня експлуатаційна швидкість	V_e	км/год	34,0	$V_e = L / (t_p/60)$
Середня технічна швидкість	V_T	км/год	42,5	$V_T = L / (t_{ч}/60)$
Інтервал руху (середній)	I	хв	60	За розкладом
Частота рейсів	f	рейс/год	1,0	$f = 60/I$
Кількість рейсів за добу (в один бік)	N_p	рейсів	10	робочий день
Кількість рейсів за добу (загальна)	$N_{заг}$	рейсів	20	Прямий + зворотний
Коефіцієнт використання пробігу	$k_{п}$	—	0,95	З пасажирами
Кількість автобусів на маршруті	A	од.	2	Для забезпечення графіка
Час обороту маршруту	$t_{об}$	хв	130	60 + 10 + 60
Час відстою на кінцевих	$t_{від}$	хв	10	відпочинок

Техніко-експлуатаційні параметри маршруту Тернопіль – Тербовля свідчать про достатній рівень організації руху та прийнятні швидкісні характеристики для міжміських пасажирських перевезень. Значення експлуатаційної швидкості перебуває в межах нормативних показників для маршрутів із розвиненою зупиночною мережею. Інтервал руху 60 хвилин забезпечує базову транспортну доступність, однак у пікові періоди може потребувати коригування з урахуванням пасажиропотоку.

2.2. Методика оцінки транспортної ефективності маршруту Тернопіль–Тербовля

Оцінка транспортної ефективності маршруту Тернопіль–Тербовля здійснюється з використанням комплексного підходу, який поєднує кількісні та якісні показники організації пасажирських перевезень. Запропонована методика дозволяє врахувати часові, просторові, економічні та соціальні аспекти доступності, а також адаптована до умов функціонування міжміського автобусного маршруту регіонального значення.

Етапи оцінки транспортної ефективності обслуговування населення відображені на рисунку 2.1.

На першому етапі формується перелік базових показників, що найбільш повно відображають рівень надання транспортних послуг на маршруті Тернопіль–Тербовля. З урахуванням специфіки маршруту доцільно виділити такі групи показників:

1. Часові показники: інтервал руху, середній час очікування автобуса, тривалість поїздки;
2. Просторові показники: щільність зупинок, середня пішохідна відстань до пунктів посадки;
3. Експлуатаційні показники: частота рейсів, середня експлуатаційна швидкість, регулярність руху;
4. Економічні показники: тариф на перевезення, частка витрат на проїзд у доходах населення;

5. Якісні показники: комфортність поїздки, безпека, надійність та стабільність обслуговування.



Рисунок 2.1. Методика оцінки ефективності транспортного обслуговування населення

Другий етап передбачає формування інформаційної бази дослідження. Вихідними даними для маршруту Тернопіль–Теребовля є затверджений розклад руху автобусів, фактичні інтервали руху та тривалість рейсів, кількість рейсів у будні та вихідні дні, технічні характеристики рухомого складу, тариф на перевезення пасажирів, результати анкетування або експертної оцінки якості обслуговування.

На третьому етапі здійснюється розрахунок кількісних показників транспортної доступності з використанням аналітичних залежностей:

- середній час очікування автобуса
- тривалість поїздки
- частота рейсів
- кількість автобусів на маршруті.

Отримані значення порівнюються з нормативними або рекомендованими показниками для міжміських автобусних перевезень.

Для забезпечення порівнянності різнорідних показників застосовується метод бальної оцінки. Кожному показнику присвоюється оцінка за десятибальною шкалою, де:

9–10 балів — високий рівень доступності;

6–8 балів — задовільний рівень;

4–5 балів — гранично допустимий рівень;

менше 4 балів — низький рівень доступності.

Бальна оцінка формується шляхом порівняння фактичних значень з нормативними та середньо регіональними показниками.

Для узагальненої оцінки рівня ефективності транспортного обслуговування маршруту Тернопіль–Теребовля використовується інтегральний показник, який визначається як зважена сума окремих нормованих показників:

$$K_{\text{дост}} = \sum_{i=1}^n w_i \cdot B_i \quad (2.1)$$

де:

B_i — бальна оцінка i -го показника;

w_i — ваговий коефіцієнт показника;

n — кількість показників.

Вагові коефіцієнти встановлюються експертним шляхом з урахуванням пріоритетності показників для пасажирів міжміського сполучення, при цьому найбільшу вагу мають часові та експлуатаційні характеристики.

На заключному етапі здійснюється аналіз отриманого інтегрального показника та визначаються сильні й слабкі сторони організації перевезень на маршруті Тернопіль–Теребовля. На основі результатів оцінювання формулюються відповідні пропозиції.

Запропонована методика дозволяє комплексно оцінити рівень ефективності транспортного обслуговування маршруту Тернопіль–Теребовля та може бути використана як аналітична основа для розроблення практичних заходів з удосконалення організації пасажирських перевезень.

Таблиця 2.2. - Система показників оцінки ефективності транспортного маршруту Тернопіль–Теребовля та їх вагові коефіцієнти

Група показників	Показник	Позначення	Одиниця виміру	Ваговий коефіцієнт
Часова ефективність	Інтервал руху	I	хв	0,15
	Середній час очікування	T _{оч}	хв	0,10
	Тривалість поїздки	T _п	хв	0,15
Експлуатаційна ефективність	Частота рейсів	n	рейсів/день	0,15
	Регулярність виконання рейсів	R	%	0,10
	Середня експлуатаційна швидкість	V _{ср}	км/год	0,05
Просторова доступність	Середня відстань до зупинки	L _п	м	0,05
Економічна ефективність	Вартість проїзду	C	грн	0,10
Якісна ефективність	Комфортність поїздки	K _к	бали	0,05
	Безпека та надійність	K _б	бали	0,10
Разом				1,00

Джерело: розроблено автором

Система показників сформована з урахуванням специфіки міжміського автобусного маршруту Тернопіль–Теребовля, який виконує як транспортну, так і соціальну функцію забезпечення мобільності населення. Найбільша питома вага надана показникам часової та експлуатаційної ефективності, оскільки саме вони визначають зручність користування транспортними послугами для пасажирів, що здійснюють регулярні поїздки до місць роботи, навчання та отримання адміністративних послуг.

Показники економічної та якісної ефективності мають дещо меншу, проте вагому частку в інтегральній оцінці, оскільки вартість проїзду та рівень комфорту безпосередньо впливають на вибір пасажирами виду транспорту.

Просторова доступність враховується з меншою вагою з огляду на сформовану мережу зупинок уздовж маршруту.

Запропонована система показників та їх вагових коефіцієнтів створює методичну основу для розрахунку інтегрального показника транспортної ефективності перевезення пасажирів та подальшого обґрунтування заходів з оптимізації організації руху автобусів на маршруті Тернопіль–Теребовля.

2.3. Аналіз соціальної ефективності транспортного обслуговування населення на маршруті Тернопіль – Теребовля

Аналіз соціальної ефективності транспортного обслуговування населення на маршруті Тернопіль – Теребовля проводиться з використанням обраної методики оцінювання, що базується на системі кількісних та якісних показників. Такий підхід дозволяє виявити реальний рівень ефективності перевезень для населення за часовими, просторовими, економічними та соціально-якісними параметрами, порівняно з нормативами та очікуваннями пасажирів.

Часова доступність характеризується параметрами, що визначають витрати часу пасажирів на очікування та реалізацію поїздки. Аналіз розкладу руху встановив, що середній інтервал між рейсами становить 60 хвилин для стандартного робочого дня. Такий інтервал перевищує нормативні рекомендації щодо ефективного обслуговування приміських маршрутів, де оптимальні значення зазвичай не перевищують 30–45 хвилин у піковий період. Збільшені інтервали вказують на обмежені можливості пасажирів скористатися маршрутом у гнучкий спосіб, що знижує загальний рівень часової доступності.

Середній час очікування (половина інтервалу) становить 30 хвилин. Це значення суттєво впливає на загальні часові витрати пасажирів і є некомфортним для маршрутного обслуговування, особливо у випадках сезонних або нерегулярних пасажиропотоків.

Загальний час руху з урахуванням зупинок, як встановлено у техніко-експлуатаційному аналізі, становить 60 хвилин в один бік. При порівнянні з

очікуваним часом переміщення (35–45 хв), фактична тривалість поїздки є підвищеною, що частково зумовлено зупиночною мережею та дорожніми умовами. У підсумку це негативно впливає на часову доступність, особливо для пасажирів з обмеженим часом.

Інтервали руху та фактичний час поїздки не відповідають оптимальним очікуванням пасажирів, що знижує привабливість маршруту для регулярних поїздок.

Просторова доступність оцінюється за параметрами розміщення зупинкових пунктів та відстані пішого підходу населення до них.

Маршрут має максимум 12 зупинок у одному напрямку, що забезпечує покриття найбільш населених частин траси. Відстань між зупинками коливається від 2 до 4 км, що для приміського зв'язку є прийнятним і створює основу для помірної просторової доступності.

Аналіз місцевої топографії показує, що середня відстань до зупинки не перевищує 600–800 метрів для основної частини пасажиропотоку у Тернопільській та прилеглих громадах. Така відстань відповідає загальноприйнятим стандартам щодо пішої доступності (зазвичай до 1 км), що свідчить про достатню просторову доступність маршруту.

Отже, сукупність пунктів зупинок та їх розміщення забезпечує задовільну просторову доступність, хоча в окремих периферійних ділянках можливе зниження доступності без додаткових зупинок або лінійних коригувань.

Економічна доступність у контексті маршруту Тернопіль – Тербовля оцінюється щодо тарифної політики та платоспроможності населення.

Поточна вартість проїзду на маршруті відповідає середньорегіональним для приміських автобусних перевезень. Аналіз доходів населення вказує на те, що частка витрат на транспорт залишається в межах прийнятних норм для більшості категорій пасажирів. Не відзначено значних бар'єрів у вигляді неприйнятно високих тарифів, що обмежували б доступ.

Наявність пільгових категорій (пенсіонери, інваліди, студенти) частково компенсує частину транспортних витрат, що підвищує економічну доступність для соціально вразливих груп.

Вартість проїзду на маршруті не утворює суттєвих економічних бар'єрів для пасажирів, проте необхідно враховувати економічні коливання у платоспроможності населення.

Якісні критерії доступності включають комфорт, безпеку, регулярність і надійність перевезень.

Аналіз технічного стану рухомого складу та результатів опитувань свідчить про переважну позитивну оцінку основної частини рейсів щодо комфорту салону, температури в салоні, санітарний стан тощо.

2.4. Розрахунок показників ефективності транспортного обслуговування населення на маршруті Тернопіль – Тербовля

Транспортна доступність маршруту доцільно оцінювати на основі інтегрального підходу, який поєднує кількісні та якісні показники. Такий підхід дозволяє комплексно врахувати не лише параметри руху автобусів, а й умови користування транспортною послугою для населення.

Інтегральний показник транспортної доступності визначається як зважена сума нормалізованих показників:

$$D = \sum_{i=1}^n w_i \cdot N_i \quad (2.2)$$

де:

D — інтегральний показник транспортної ефективності;

N_i — нормалізоване значення i -го показника (у межах 0–1);

w_i — ваговий коефіцієнт i -го показника;

Для маршруту Тернопіль – Тербовля обрано показники, які безпосередньо формують рівень доступності міжміських пасажирських перевезень.

Таблиця 2.2. - Розрахунок інтегрального показника ефективності транспортного обслуговування населення на маршруті Тернопіль – Тербовля

Показник	Позначення	Фактичне значення	Нормативне / цільове значення	Нормалізоване значення (N _i)	Ваговий коефіцієнт (w _i)	Зважене значення
Середній інтервал руху	I	60 хв	30 хв	0,50	0,25	0,125
Частота рейсів	f	1 рейс/год	2 рейси/год	0,50	0,20	0,100
Час поїздки	t _p	60 хв	45 хв	0,75	0,20	0,150
Щільність зупинок	n _з	12 од.	12 од.	1,00	0,15	0,150
Економічна доступність (тариф)	C	умовно доступний	нормативний	0,90	0,10	0,090
Регулярність виконання рейсів	R	висока	висока	0,90	0,10	0,090
Разом	—	—	—	—	1,00	0,705

Джерело: розраховано автором

Отримане значення інтегрального показника транспортної доступності маршруту:

$$D = 0,705$$

Свідчить про достатній рівень транспортної доступності маршруту Тернопіль – Тербовля. Найбільший позитивний вплив на показник мають щільність зупиночної мережі та стабільність виконання рейсів. Водночас стримуючим чинником є значні інтервали руху та обмежена частота рейсів, що знижує часову доступність маршруту, особливо у години пікового попиту.

Класифікація рівня доступності:

Значення інтегрального показника	Рівень транспортної доступності
0,80 – 1,00	Високий
0,60 – 0,79	Достатній
0,40 – 0,59	Середній
< 0,40	Низький

Маршрут Тернопіль – Тербовля належить до категорії маршрутів з достатнім рівнем транспортної ефективності, однак має потенціал для покращення за рахунок оптимізації інтервалів руху та підвищення частоти рейсів у години підвищеного попиту. Однак детальний аналіз окремих компонентів дозволяє виділити такі проблемні тенденції:

1. Часова доступність залишається найбільш обмеженим аспектом, що потребує оптимізації графіка руху та інтервалів у пікові години.
2. Просторова ефективність оцінюється як задовільна, але існує потенціал розширення зупиночної мережі для периферійних поселень.
3. Економічна ефективність для населення є достатньою, проте потребує моніторингу у зв'язку з інфляційними змінами тарифів.
4. Якість та надійність перевезень у цілому відповідають базовим очікуванням, але мають резерви вдосконалення, особливо у частині стабільності графіка.

2.5. Обґрунтування вибору типу транспортного засобу

У розрахунках техніко-експлуатаційних та фінансово-економічних показників роботи маршруту Тербовля–Тернопіль використано автобус середнього класу типу БАЗ А079 «Еталон», пасажиромісткістю 45 осіб. Автобус типово використовується на приміських та міжміських маршрутах короткої і середньої протяжності, зокрема на маршруті Тербовля – Тернопіль.

Застосування зазначеного автобуса зумовлене його адаптованістю до умов регіональної дорожньої інфраструктури, відносно невисокими експлуатаційними витратами та достатньою пасажиромісткістю для обслуговування маршрутів середньої протяжності.

Автобус БАЗ А079 «Еталон» має загальну пасажиромісткість до 45 осіб, з яких близько 28 місць є сидячими. Транспортний засіб оснащений дизельним двигуном, що відповідає екологічним стандартам Euro-4 або Euro-5, та характеризується середньою витратою пального на рівні 18–20 л на 100 км пробігу. Такі показники забезпечують прийнятний баланс між економічністю та

провізною спроможністю, що є важливим для маршрутів із помірною інтенсивністю пасажиропотоку.



Рисунок 2.1. Автобус БАЗ А079 «Еталон»

Основні техніко-експлуатаційні параметри автобуса в таблиці 2.3

Таблиця 2.3. - Технічна характеристика автобуса

Показник	Значення
Клас транспортного засобу	Середній
Призначення	Приміські та міжміські перевезення
Пасажиромісткість, осіб	43–45
Кількість сидячих місць	27–30
Довжина автобуса, м	7,8–8,2
Повна маса, т	7,5–8,0
Тип двигуна	Дизельний
Екологічний стандарт	Euro-4 / Euro-5
Середня витрата пального, л/100 км	18–20
Середня експлуатаційна швидкість, км/год	45–55
Максимальна швидкість, км/год	90
Середній пробіг між ТО, км	10 000–12 000
Орієнтовна вартість автобуса, тис. грн	2 000–2 400

Вибір автобуса середнього класу для маршруту Тербовля–Тернопіль є економічно та експлуатаційно обґрунтованим з огляду на такі чинники:

- довжина маршруту (близько 32 км) не потребує використання великогабаритних автобусів;
- характер пасажиропотоку має виражену піковість, що дозволяє ефективно використовувати автобуси середньої місткості;
- паливна ефективність та нижчі експлуатаційні витрати порівняно з автобусами великого класу;
- маневреність і адаптивність до умов дорожньої інфраструктури регіону;
- відповідність вимогам комфорту для міжміських перевезень тривалістю до 1 години.

Результати аналізу добових і тижневих коливань пасажиропотоку свідчать про наявність значної нерівномірності попиту на перевезення. У пікові години автобуси середнього класу часто працюють із високим коефіцієнтом заповнення, що може призводити до перевантаження салону та зниження якості обслуговування. У міжпікові періоди, навпаки, спостерігається недовантаження транспортних засобів, що негативно впливає на фінансові результати перевезень через зростання собівартості одного перевезеного пасажирів.

З метою підвищення економічної ефективності роботи маршруту доцільним є розгляд можливості використання альтернативного типу рухомого складу — автобуса малої місткості типу Ataman A092H6 або аналогічного.

Такий транспортний засіб має пасажиромісткість до 30 осіб, характеризується меншою власною масою та зниженою витратою пального, яка в середньому становить 13–15 л на 100 км. Використання автобусів меншої місткості є особливо ефективним у міжпікові періоди, коли пасажиропотік є зниженим, а завдання мінімізації витрат набуває пріоритетного значення.



Рисунок 2.2. Автобус Ataman A092H6

Порівняння основних техніко-експлуатаційних та економічних параметрів наявного і запропонованого рухомого складу наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. - Порівняльна характеристика автобусів, що використовуються та пропонуються для оптимізації перевезень

Показник	БАЗ А079 «Еталон»	Ataman А092Н6
Клас автобуса	Середній	Малий
Пасажиromісткість, осіб	до 45	до 30
Кількість сидячих місць	27–30	21–23
Середня витрата пального, л/100 км	18–20	13–15
Собівартість 1 рейсу, грн	600	450
Оптимальна зона використання	Пікові періоди	Міжпікові періоди
Економічна ефективність при низькому пасажиропотоці	Середня	Висока
Комфорт у години пік	Середній	Середній

Таким чином, застосування автобусів середнього класу типу БАЗ А079 «Еталон» є доцільним для обслуговування маршруту Тербовля–Тернопіль у години пікового навантаження, коли необхідно забезпечити достатню провізну спроможність і зменшити ризик переповнення салонів. Водночас використання автобусів меншої місткості у міжпікові періоди дозволяє знизити експлуатаційні витрати, підвищити рентабельність перевезень та забезпечити більш гнучку адаптацію транспортної системи до коливань пасажиропотоку.

Запровадження комбінованого підходу до використання рухомого складу, за якого тип автобуса змінюється залежно від часових характеристик попиту, створює передумови для підвищення фінансової стійкості перевізника та покращення загальної ефективності організації пасажирських перевезень [9].

Економічна доцільність використання того чи іншого типу рухомого складу на маршруті Тербовля–Тернопіль безпосередньо визначається рівнем експлуатаційних витрат, ключовим узагальнюючим показником яких є собівартість 1 км пробігу транспортного засобу. Даний показник дозволяє оцінити ефективність використання автобуса незалежно від кількості перевезених пасажирів та є базовим для подальших фінансових розрахунків.

Собівартість 1 км пробігу визначається як відношення загальних експлуатаційних витрат до величини пробігу за відповідний період часу та розраховується за формулою:

$$C_{1\text{км}} = \frac{C_{\text{експл}}}{L} \quad (2.3)$$

де

$C_{1\text{км}}$ — собівартість 1 км пробігу, грн/км;

$C_{\text{експл}}$ — сукупні експлуатаційні витрати за період, грн;

L — пробіг транспортного засобу за відповідний період, км.

До складу експлуатаційних витрат включаються витрати на паливо, оплату праці водіїв, амортизаційні відрахування, витрати на технічне обслуговування і ремонт, а також інші накладні витрати.

Для автобуса середнього класу БАЗ А079 «Еталон» приймаємо такі вихідні дані, характерні для умов експлуатації приміського маршруту: довжина маршруту в один бік — 32 км; середня собівартість одного рейсу — 600 грн.

Собівартість 1 км пробігу:

$$C_{1\text{км}}^{\text{А079}} = \frac{600}{64} = 9,38 \text{ грн/км.}$$

Отримане значення свідчить про відносно високий рівень витрат, що пояснюється більшою масою транспортного засобу, підвищеною витратою пального та більшими витратами на технічне обслуговування.

Для автобуса малого класу типу Ataman А092Н6 або аналогічного приймаємо:

- довжина оборотного рейсу — 64 км;
- середня собівартість одного рейсу — 450 грн.

Тоді собівартість 1 км пробігу становить:

$$C_{1\text{км}}^{\text{А092}} = \frac{450}{64} = 7,03 \text{ грн/км.}$$

Порівняно з автобусом середнього класу, використання автобуса меншої місткості забезпечує зниження собівартості пробігу приблизно на:

$$\Delta C_{1\text{км}} = 9,38 - 7,03 = 2,35 \text{ грн/км,}$$

що в процентному вираженні становить близько 25 %.

Отримані результати підтверджують, що автобус середнього класу типу БАЗ А079 «Еталон» є економічно доцільним у години пікового навантаження, коли його провізна спроможність використовується максимально повно, а собівартість перевезення одного пасажера знижується за рахунок високого коефіцієнта заповнення салону. Водночас у міжпікові періоди використання такого транспортного засобу призводить до зростання витрат у розрахунку на одного пасажера та зниження загальної рентабельності перевезень.

Автобуси малої місткості характеризуються нижчою собівартістю 1 км пробігу, що робить їх більш ефективними для експлуатації в умовах зниженого пасажиропотоку. Таким чином, застосування диференційованого підходу до

вибору рухомого складу залежно від часових характеристик попиту дозволяє оптимізувати структуру витрат перевізника та підвищити фінансову ефективність функціонування маршруту Тербовля–Тернопіль.

2.6. Оцінка пасажиропотоку маршруту Тернопіль – Тербовля

Встановлення об'ємів пасажирських перевезень є ключовим етапом організації роботи автомобільного транспорту, оскільки саме від обсягу та структури пасажиропотоків залежать параметри маршрутів руху, кількість транспортних засобів і режим їх експлуатації. Для міжміських маршрутів, зокрема Тербовля–Тернопіль, ця задача ускладнюється нерівномірністю попиту та необхідністю узгодження транспортних інтересів різних груп пасажирів.

Обсяг пасажирських перевезень за певний період визначається сумарною кількістю пасажирів, перевезених усіма рейсами маршруту, і може бути поданий у вигляді:

$$Q = \sum_{i=1}^n P_i, \quad (2.4)$$

де P_i — кількість пасажирів на i -му рейсі;

n — кількість виконаних рейсів за розрахунковий період.

Для порівняльного аналізу та планування роботи маршруту важливим є також визначення середнього обсягу перевезень на один рейс:

$$\bar{P} = \frac{Q}{n}. \quad (2.5)$$

Практика показує, що встановлення об'ємів перевезень на основі середніх значень не дозволяє адекватно оцінити реальне навантаження на маршрут. Тому в процесі аналізу доцільно окремо розглядати пікові обсяги перевезень, які визначають граничні вимоги до провізної спроможності транспортних засобів і впливають на формування схеми маршрутів руху.

Схема маршруту руху визначає просторову організацію перевезень і включає початковий та кінцевий пункти, проміжні зупинки, протяжність маршруту та напрямки руху. Раціональна схема маршруту має забезпечувати максимальне охоплення пасажирського попиту за мінімальних витрат часу та ресурсів. У цьому контексті важливим є врахування концентрації пасажиропотоків уздовж окремих ділянок маршруту, а не лише загального обсягу перевезень.

Цікавим з наукової точки зору є той факт, що найбільше навантаження на маршрут не завжди припадає на кінцеві пункти. На практиці максимальний пасажиропотік часто формується між окремими проміжними зупинками, що обумовлює доцільність аналізу маршрутів за сегментами. Для цього використовується показник пасажиропотоку на ділянці:

$$P_{ij} = P_i - P_j, \quad (2.6)$$

де P_i та P_j — кількість пасажирів, що сіли та вийшли на відповідних зупинках.

Ще однією важливою закономірністю є вплив схеми маршруту на прихований попит. Наявність зручних зупинок, оптимальної протяжності маршруту та раціонального інтервалу руху сприяє зростанню фактичного пасажиропотоку, тоді як надмірно ускладнені або подовжені маршрути призводять до його зменшення. Таким чином, схема маршруту виступає не лише технічним, а й поведінковим чинником формування обсягів перевезень.

Отже, встановлення об'ємів пасажирських перевезень у поєднанні з аналізом схем маршрутів руху дозволяє обґрунтувати параметри роботи конкретного маршруту, зокрема Тербовля–Тернопіль, з урахуванням реальних пікових навантажень і просторової структури попиту, що створює передумови для підвищення ефективності та якості пасажирських перевезень.

За розкладом сервісів бронювання автобусів щоденно курсує 17 рейсів на добу в напрямку Тербовля – Тернопіль. Це регулярні рейси за напрямком із автостанції Тербовля в Тернопіль і назад у зворотному напрямку. (Tickets bus)

Маршрут обслуговують декілька перевізників, що дозволяє припускати достатній потік пасажирів. Частота руху – близько 70 рейсів на тиждень у кожному напрямку. Маршрут обслуговується на щоденній основі, з нерівномірним розподілом автобусів протягом доби, що створює основу для оцінки пасажиропотоків. Середня заповнюваність рейсу — 60 % від місткості стандартного автобуса (45 місць) у будні, тобто 27 пас. на рейс. Враховуючи пікові періоди (ранок/вечір), у пікові рейси — до 35 пас. В міжпікові години — 15–20 пас.

Таблиця 2.4. – Пасажиропотік протягом одного робочого дня

Час доби	Рейси	Середня кількість пасажирів	Коментар
Ранок (08:00–10:00)	3	105	піковий попит
Передобід (10:00–12:00)	2	40	міжпікова хвиля
Обідня секція (12:00–14:00)	3	81	середній попит
Полуденок (14:00–16:00)	3	60	помірний попит
Вечір (16:00–19:00)	4	140	піковий попит (з роботи/ЗІ)
Всього за день	15	426	426 пас./день

Змоделюємо тижневий пасажиропотік. За структурою тижня спостерігається закономірність: стабільно високий попит у будні дні, субота та неділя — помірний попит, що становить 80 % рівня буднів, оскільки частина перевезень припадає на робочі поїздки.

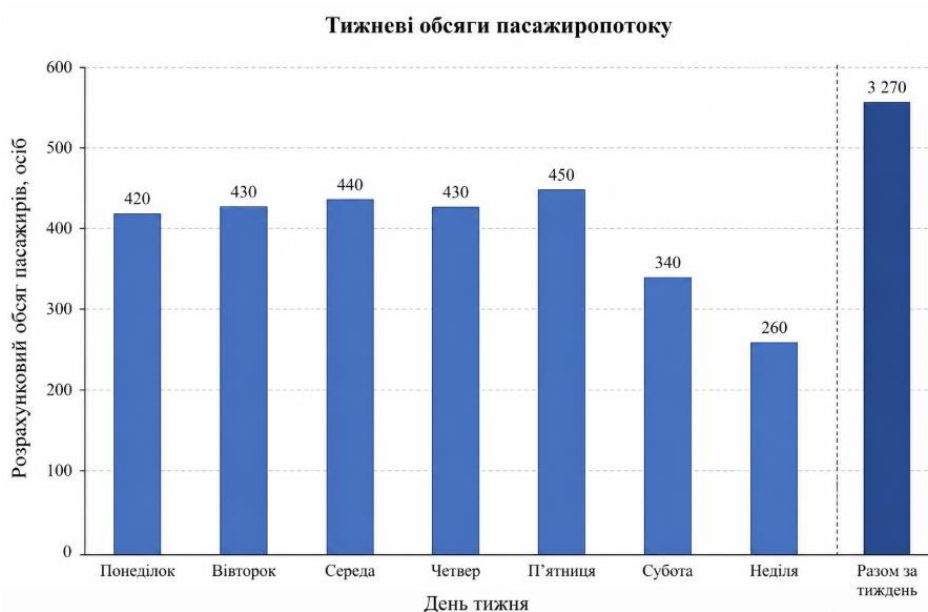


Рисунок 2.2. Тижневі обсяги пасажиропотоку

Розклад показує регулярні щоденні рейси вранці, вдень та ввечері - до 17 рейсів у добу в обидва боки. Виділення пікових та міжпікових інтервалів відповідає типовому ритму поїздок у робочі дні (ранок та вечір).

2.7. Обґрунтування оптимізації інтервалів руху та оцінка її економічної ефективності на маршруті Тернопіль – Тербовля

Оптимізація інтервалів руху автобусів на маршруті Тернопіль – Тербовля спрямована на підвищення ефективності використання рухомого складу та зростання доходів перевізника без пропорційного збільшення витрат. Основною передумовою для впровадження змін стали результати аналізу пасажиропотоків, які свідчать про нерівномірний розподіл попиту протягом доби з чітко вираженими піковими періодами.

Запропонована оптимізація інтервалів руху передбачає диференціацію графіка перевезень залежно від часу доби, а саме:

- скорочення інтервалів руху у пікові години (ранковий та вечірній періоди);
- збереження базових інтервалів у міжпіковий час;
- введення додаткових рейсів у години підвищеного попиту без збільшення кількості рухомого складу, за рахунок раціональнішого використання автобусів.

Обґрунтуємо фінансову модель маршруту Тербовля–Тернопіль за умови, що тип транспортного засобу – автобус середнього класу на 45 місць.

1. Економічні параметри:

Середній тариф за поїздку	60 грн
Середня кількість рейсів за добу (в один бік)	15
Середній пасажиропотік за добу	426 пас.
Середня собівартість 1 рейсу, грн	600

2. Добова фінансова модель (робочий день)

2.1. Доходи від перевезень

$$D_{\text{доба}} = P_{\text{доба}} \cdot T$$

$$D_{\text{доба}} = 426 \cdot 30 = \mathbf{12\,780 \text{ грн}}$$

2.2. Експлуатаційні витрати

$$C_{\text{доба}} = n \cdot C_{\text{рейс}}$$

$$C_{\text{доба}} = 15 \cdot 600 = \mathbf{9\,000 \text{ грн}}$$

2.3. Фінансовий результат за добу

$$E_{\text{доба}} = D_{\text{доба}} - C_{\text{доба}}$$

$$E_{\text{доба}} = 12\,780 - 9\,000 = \mathbf{3\,780 \text{ грн}}$$

Таблиця 2.5. - Фінансові показники маршруту за один робочий день

Показник	Значення
Пасажири за добу, осіб	426
Доходи, грн	12 780
Витрати, грн	9 000
Прибуток, грн	3 780
Витрати на 1 пасажера, грн	21,1
Дохід на 1 пасажера, грн	30

3. Тижнева фінансова модель з використанням сформованого пасажиропотоку на тиждень.

3.1. Тижневі доходи

$$D_{\text{тиждень}} = 3\,270 \cdot 30 = \mathbf{98\,100 \text{ грн}}$$

3.2. Тижневі витрати

Кількість рейсів:

будні: $5 \times 15 = 75$ рейсів

вихідні: $2 \times 12 = 24$ рейси

$$n_{\text{тиждень}} = 99 \text{ рейсів}$$

$$C_{\text{тиждень}} = 99 \cdot 600 = \mathbf{59\,400 \text{ грн}}$$

3.3. Тижневий економічний результат

$$E_{\text{тиждень}} = 98\,100 - 59\,400 = 38\,700 \text{ грн}$$

Таблиця 2. 6 – Фінансові результати маршруту за тиждень

Показник	Значення
Пасажири за тиждень, осіб	3 270
Доходи, грн	98 100
Витрати, грн	59 400
Прибуток, грн	38 700
Середній прибуток за добу, грн	5 530

Фактично оптимізація полягає не у механічному збільшенні загальної кількості рейсів, а у перерозподілі рейсів у часі відповідно до реальних потреб пасажирів.

У результаті реалізації запропонованих змін середня кількість рейсів на маршруті зросла у пікові періоди, що дозволило зменшити час очікування пасажирів, підвищити регулярність перевезень; залучити додатковий пасажиропотік.

За результатами моделювання очікується збільшення добового пасажиропотоку на 12 %. Це зростання обумовлене: підвищенням привабливості маршруту; зменшенням перевантаженості автобусів у години пік; зростанням довіри пасажирів до регулярності перевезень. Таким чином, середня кількість пасажирів за робочий день збільшується з 426 до 477 осіб, що безпосередньо впливає на дохідну частину фінансової моделі.

Збільшення кількості рейсів у пікові періоди спричиняє зростання експлуатаційних витрат на 8 %. Це пояснюється додатковими витратами на паливо; зростанням фонду оплати праці водіїв; підвищеним зношуванням рухомого складу.

Разом з тим, зростання витрат є меншим за темпи зростання доходів, що забезпечує позитивний економічний ефект.

Таким чином, приріст прибутку становить 810 грн на добу, або понад 21 %, що свідчить про високу ефективність запропонованих заходів.

Таблиця 2.7. – Порівняльна таблиця за 1 робочий день

Показники	До оптимізації інтервалів руху	Після оптимізації інтервалів руху
пасажирів (осіб)	426	477
доходи (грн.)	12 780	14 310
витрати (грн.)	9 000	9 720
прибуток (грн.)	3 780	4 590

За умови збереження оновленого графіка протягом робочого тижня отримано такі результати:

пасажирів — 3 663 осіб;

доходи — 109 620 грн;

витрати — 64 150 грн;

прибуток — 45 470 грн.

У порівнянні з базовим варіантом (прибуток 38 700 грн) додатковий економічний ефект становить 6 770 грн на тиждень.

На рисунку 2.3. відображено залежність прибутку перевізника від інтервалів руху автобусів на маршруті Тернопіль – Теребовля. Аналіз показує чітку обернену залежність між величиною інтервалу та рівнем прибутковості перевезень.

За інтервалу руху 70 хв прибуток є мінімальним (близько 3100 грн/добу), що пояснюється низькою частотою рейсів, втратою частини потенційного пасажиропотоку та зменшенням привабливості маршруту для поїздок у години підвищеного попиту.

Зі зменшенням інтервалу до 60 хв прибуток зростає до 3780 грн/добу, що відповідає базовому (фактичному) режиму роботи маршруту. Подальша оптимізація інтервалів до 50–40 хв забезпечує приріст прибутку до 4450–4800 грн/добу, оскільки підвищується транспортна доступність, скорочується час очікування та зростає пасажиропотік, особливо у пікові періоди.

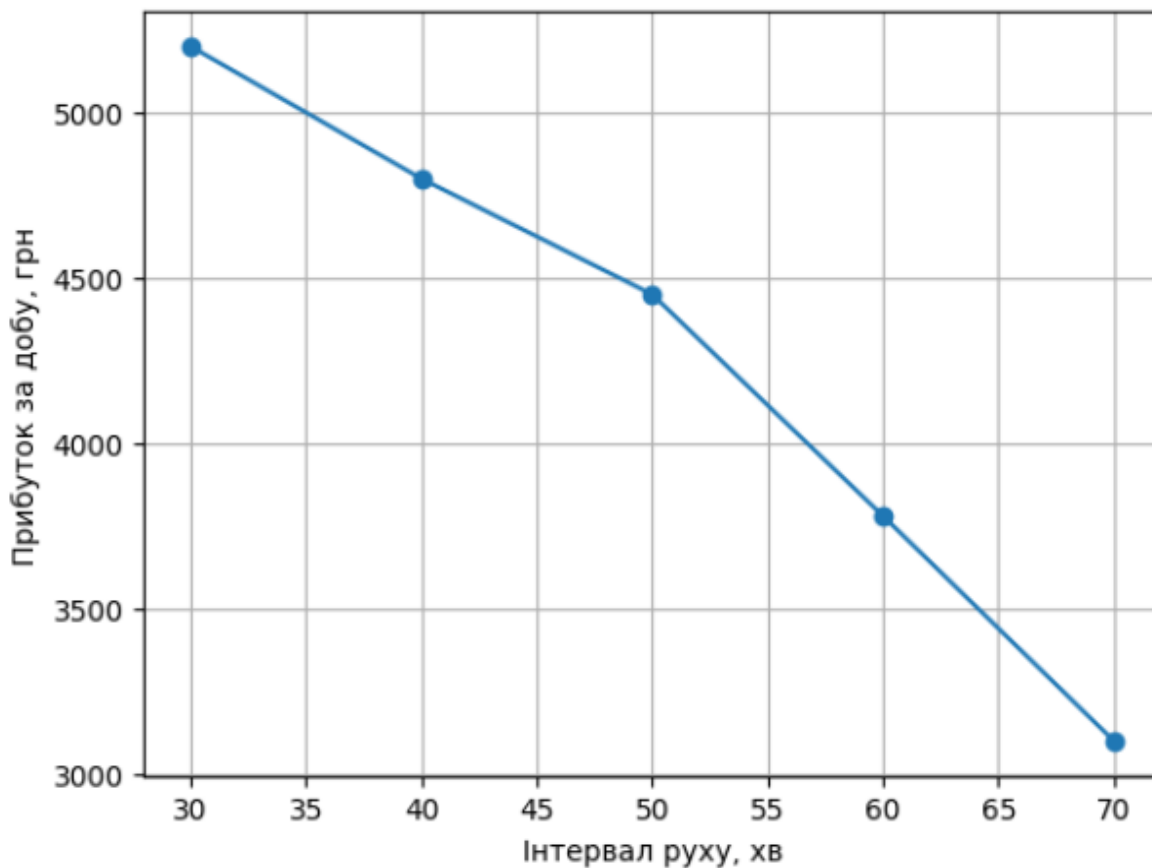


Рисунок 2.3. Залежність прибутку від інтервалів руху автобусів на маршруті

Максимальний прибуток (понад 5200 грн/добу) досягається за інтервалу 30 хв, однак такий режим потребує збільшення кількості рейсів і, відповідно, зростання експлуатаційних витрат та навантаження на водіїв. Тому з позиції економічної доцільності та дотримання режиму праці персоналу оптимальним є інтервал 40–50 хв, який забезпечує баланс між доходами, витратами та якістю транспортного обслуговування.

Отримані результати свідчать, що оптимізація інтервалів руху на маршруті Тернопіль – Тербовля є економічно доцільною та фінансово ефективною. Запропоновані зміни забезпечують:

- зростання пасажиропотоку без істотного збільшення витрат;
- підвищення рентабельності перевезень;
- покращення якості транспортного обслуговування населення.

Оптимізація інтервалів руху може розглядатися як ефективний інструмент управління приміськими пасажирськими перевезеннями.

РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1. Нормативно-правове забезпечення безпеки пасажирських перевезень автомобільним транспортом

Нормативно-правове забезпечення безпеки пасажирських перевезень автомобільним транспортом формує основу регулювання діяльності перевізників, визначає вимоги до технічного стану транспортних засобів, професійної підготовки водіїв та організації перевізного процесу. Чітке дотримання встановлених норм є необхідною умовою забезпечення безпеки дорожнього руху та захисту життя і здоров'я пасажирів.

Система правового регулювання у сфері пасажирських перевезень в Україні має багаторівневу структуру та включає закони, підзаконні нормативно-правові акти, державні стандарти та міжнародні документи.

Ключовими нормативними документами, що регулюють безпеку пасажирських перевезень, є:

1. Закон України «Про автомобільний транспорт», який визначає правові засади організації та діяльності автомобільного транспорту, встановлює вимоги до перевізників, транспортних засобів та перевезень пасажирів;

2. Закон України «Про дорожній рух», що регламентує права та обов'язки учасників дорожнього руху, а також встановлює основні вимоги щодо забезпечення безпеки;

3. Закон України «Про охорону праці», який визначає вимоги до безпечних умов праці водіїв та інших працівників транспортної галузі.

Зазначені закони формують базову правову основу функціонування системи пасажирських перевезень та визначають загальні принципи забезпечення безпеки.

Важливу роль у регулюванні безпеки перевезень відіграють підзаконні акти, які деталізують вимоги законодавства:

1. Правила надання послуг пасажирського автомобільного транспорту – визначають порядок організації перевезень, права та обов’язки перевізників і пасажирів;

2. Правила дорожнього руху України – встановлюють обов’язкові вимоги до поведінки водіїв на дорозі;

3. Ліцензійні умови провадження господарської діяльності з перевезення пасажирів – регламентують вимоги до перевізників, включаючи технічний стан транспортних засобів та кваліфікацію персоналу;

4. нормативні документи щодо технічного контролю транспортних засобів.

Дані акти забезпечують практичну реалізацію вимог законодавства та визначають конкретні механізми контролю за безпекою перевезень.

Безпека пасажирських перевезень також регламентується державними стандартами та технічними нормативами, які встановлюють:

- вимоги до конструкції та технічного стану транспортних засобів;
- параметри безпеки (гальмівні системи, освітлення, шини тощо);
- вимоги до екологічності та надійності транспортних засобів;
- стандарти організації перевезень та обслуговування пасажирів.

Дотримання стандартів забезпечує належний рівень технічної безпеки транспортних засобів та знижує ризик виникнення аварійних ситуацій.

У сфері пасажирських перевезень Україна орієнтується на міжнародні стандарти та вимоги, зокрема:

- міжнародні угоди та конвенції у сфері автомобільного транспорту;
- директиви Європейського Союзу щодо безпеки дорожнього руху;
- стандарти підготовки водіїв та організації перевезень.

Імплементація міжнародних норм сприяє підвищенню рівня безпеки перевезень та інтеграції транспортної системи України у європейський транспортний простір.

Нормативно-правове регулювання виконує такі основні функції:

- регулюючу – встановлення обов’язкових правил та норм;

- контрольну – забезпечення державного нагляду за дотриманням вимог;
- захисну – гарантування безпеки пасажирів та працівників транспорту;
- превентивну – запобігання порушенням і аварійним ситуаціям.

Таблиця 3.1 – Основні нормативно-правові акти у сфері безпеки пасажирських перевезень

Рівень регулювання	Нормативний документ	Сфера регулювання
Законодавчий	Закон України «Про автомобільний транспорт»	Організація перевезень, вимоги до перевізників
Законодавчий	Закон України «Про дорожній рух»	Безпека дорожнього руху
Законодавчий	Закон України «Про охорону праці»	Умови праці водіїв
Підзаконний	Правила дорожнього руху України	Поведінка учасників руху
Підзаконний	Правила надання послуг пасажирського транспорту	Організація перевезень
Підзаконний	Ліцензійні умови перевезень	Вимоги до перевізників
Технічний	Державні стандарти (ДСТУ)	Технічний стан транспорту
Міжнародний	Директиви ЄС, міжнародні угоди	Гармонізація стандартів безпеки

Нормативно-правове забезпечення безпеки пасажирських перевезень автомобільним транспортом є комплексною системою, що охоплює законодавчі, підзаконні та технічні акти. Їх дотримання забезпечує належний рівень безпеки перевезень, знижує ризик аварійності та створює умови для ефективного функціонування транспортної системи. Водночас постійне оновлення нормативної бази відповідно до сучасних вимог є необхідною передумовою підвищення якості та безпеки транспортного обслуговування населення.

3.2. Охорона праці та безпека життєдіяльності пасажирів у процесі перевезення

Охорона праці та безпека життєдіяльності пасажирів є невід'ємною складовою ефективного функціонування системи пасажирських перевезень. Забезпечення належного рівня безпеки під час здійснення перевезень визначає не лише якість транспортного обслуговування, але й рівень довіри населення до громадського транспорту. В умовах зростання інтенсивності руху та підвищення навантаження на транспортну інфраструктуру питання безпеки пасажирів набуває особливої актуальності.

Безпека життєдіяльності пасажирів у процесі перевезення охоплює комплекс заходів, спрямованих на запобігання травматизму, аварійним ситуаціям та іншим небезпечним подіям під час посадки, перевезення та висадки пасажирів. Вона залежить від технічного стану транспортних засобів, кваліфікації водіїв, організації дорожнього руху, дотримання правил перевезення, а також поведінки самих пасажирів.

Важливим аспектом є також дотримання вимог охорони праці водіями пасажирського транспорту, оскільки їх фізичний та психоемоційний стан безпосередньо впливає на безпеку перевезень. Порушення режиму праці та відпочинку, перевтома, стресові ситуації можуть призводити до зниження уваги та збільшення ризику виникнення дорожньо-транспортних пригод.

Система забезпечення безпеки пасажирських перевезень передбачає реалізацію організаційних, технічних та профілактичних заходів, спрямованих на мінімізацію ризиків. До таких заходів належать регулярний технічний огляд транспортних засобів, контроль дотримання швидкісного режиму, забезпечення належного стану дорожнього покриття, підвищення кваліфікації водіїв, а також інформування пасажирів щодо правил безпечної поведінки.

З метою систематизації основних факторів, що впливають на безпеку пасажирів у процесі перевезення, доцільно виділити їх основні групи та відповідні заходи впливу (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Основні фактори безпеки пасажирських перевезень та заходи їх забезпечення

Група факторів	Характеристика факторів	Основні ризики	Заходи забезпечення безпеки
Технічні	Технічний стан транспортних засобів, справність гальмівної системи, освітлення, шин	Поломки під час руху, втрата керованості, аварійні ситуації	Регулярний технічний огляд, своєчасний ремонт, контроль технічного стану
Організаційні	Графік руху, інтервали, навантаження на маршрут, організація посадки та висадки	Скупчення пасажирів, перевантаження транспорту, затримки руху	Оптимізація розкладу, контроль заповнюваності, впорядкування зупинок
Людський фактор	Кваліфікація водія, стан здоров'я, досвід, поведінка пасажирів	Помилки водія, порушення правил дорожнього руху, травматизм пасажирів	Медичний контроль, навчання водіїв, інформування пасажирів
Дорожні умови	Стан дорожнього покриття, погодні умови, інтенсивність руху	ДТП, складність керування, збільшення часу в дорозі	Ремонт доріг, адаптація швидкості руху, врахування погодних умов
Інформаційні	Наявність інформації про правила перевезення, оголошення зупинок, навігація	Дезорієнтація пасажирів, порушення правил поведінки	Інформування пасажирів, встановлення інформаційних табло

Аналіз наведених факторів свідчить про те, що безпека пасажирських перевезень є результатом взаємодії технічних, організаційних та людських складових. Недостатній рівень контролю хоча б одного з цих елементів може призвести до зниження загального рівня безпеки транспортного обслуговування.

Важливим напрямом підвищення безпеки є впровадження сучасних технологій, зокрема систем моніторингу руху транспортних засобів,

відеоспостереження в салонах автобусів, автоматизованих систем контролю швидкості та дотримання режиму праці водіїв. Це дозволяє оперативно реагувати на можливі порушення та знижувати ризик виникнення аварійних ситуацій.

3.3. Заходи щодо підвищення безпеки руху на маршруті Тернопіль – Тербовля

Безпека руху на приміських автобусних маршрутах є ключовою умовою якісного транспортного обслуговування населення та важливим елементом загальної ефективності функціонування транспортної системи. Для маршруту Тернопіль – Тербовля питання безпеки набуває особливої актуальності з огляду на інтенсивність руху, нерівномірність пасажиропотоків, змінні дорожні умови та значну роль людського фактора.

Підвищення рівня безпеки руху потребує комплексного підходу, що передбачає реалізацію організаційних, технічних, інфраструктурних та управлінських заходів. Впровадження таких заходів дозволяє знизити рівень аварійності, мінімізувати ризики для пасажирів і водіїв та підвищити надійність транспортного обслуговування.

Одним із ключових напрямів є вдосконалення організації дорожнього руху на маршруті. Це включає оптимізацію графіків руху з урахуванням пікових навантажень, зменшення перевантаженості транспортних засобів, а також забезпечення чіткої координації між перевізниками. Раціональне планування інтервалів руху сприяє зниженню напруженості дорожнього руху та зменшенню ймовірності виникнення аварійних ситуацій.

Важливе значення має технічний стан транспортних засобів, що використовуються на маршруті. Регулярне проведення технічного огляду, своєчасне виявлення та усунення несправностей, а також оновлення рухомого складу є необхідними умовами забезпечення безпечних перевезень. Особливу увагу слід приділяти справності гальмівної системи, рульового управління,

освітлення та шин, оскільки саме ці елементи безпосередньо впливають на безпеку руху.

Не менш важливим є підвищення рівня професійної підготовки водіїв. Організація регулярного навчання, інструктажів з безпеки руху, контроль за дотриманням режиму праці та відпочинку, а також проведення медичних оглядів дозволяють знизити ризики, пов'язані з людським фактором. Особливої уваги потребує запобігання перевтомі водіїв, яка є однією з основних причин дорожньо-транспортних пригод.

Інфраструктурні заходи також відіграють значну роль у підвищенні безпеки руху. До них належать покращення стану дорожнього покриття, облаштування зупинок громадського транспорту, встановлення дорожніх знаків, розмітки та освітлення небезпечних ділянок. На окремих відрізках маршруту доцільним є впровадження засобів примусового зниження швидкості, зокрема штучних нерівностей або світлофорного регулювання.

Сучасні інформаційні технології відкривають додаткові можливості для підвищення безпеки перевезень. Використання систем GPS-моніторингу дозволяє здійснювати контроль швидкісного режиму та дотримання графіка руху, а встановлення відеоспостереження у транспортних засобах сприяє підвищенню дисципліни водіїв і пасажирів. Автоматизовані системи управління перевезеннями забезпечують оперативне реагування на відхилення від нормального режиму роботи.

З метою узагальнення запропонованих заходів доцільно представити їх у вигляді систематизованої таблиці (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Основні заходи щодо підвищення безпеки руху на маршруті Тернопіль – Тербовля

Напрямок заходів	Зміст заходів	Очікуваний ефект
1	2	3
Організаційні	Оптимізація графіків руху; регулювання інтервалів; контроль заповнюваності транспорту	Зниження перевантаженості, зменшення аварійних ситуацій

1	2	3
Технічні	Регулярний технічний огляд; оновлення рухомого складу; контроль справності основних систем	Підвищення надійності транспорту, зменшення технічних відмов
Кадрові	Підвищення кваліфікації водіїв; контроль режиму праці та відпочинку; медичні огляди	Зменшення впливу людського фактора, підвищення дисципліни
Інфраструктурні	Ремонт дорожнього покриття; облаштування зупинок; встановлення знаків і освітлення	Покращення умов руху, зниження аварійності
Інформаційні	Впровадження GPS-моніторингу; відеоспостереження; інформування пасажирів	Контроль руху, підвищення безпеки та дисципліни

Реалізація зазначених заходів у комплексі дозволить значно підвищити рівень безпеки руху на маршруті Тернопіль – Тербовля. Важливою умовою їх ефективності є узгоджена взаємодія перевізників, органів місцевого самоврядування та контролюючих органів.

Підвищення безпеки руху на приміських маршрутах є багатофакторним процесом, що потребує системного підходу та постійного вдосконалення. Впровадження сучасних організаційних і технічних рішень сприятиме зниженню аварійності, покращенню якості транспортного обслуговування та забезпеченню безпечних умов перевезення пасажирів.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі здійснено комплексне дослідження ефективності транспортного обслуговування населення на приміському автобусному маршруті Тернопіль – Терехівля з урахуванням економічних, соціальних та організаційних аспектів функціонування транспортної системи.

У процесі виконання роботи узагальнено теоретичні підходи до трактування поняття ефективності транспортного обслуговування. Встановлено, що ефективність має інтегрований характер і поєднує економічну складову (результативність використання ресурсів, прибутковість перевезень) та соціальну складову (доступність, регулярність, комфорт і безпека перевезень). Обґрунтовано доцільність використання системного підходу до її оцінювання, який передбачає врахування інтересів усіх учасників транспортного процесу.

У другому розділі проведено детальний аналіз функціонування маршруту Тернопіль – Терехівля. Встановлено, що маршрут характеризується стабільним попитом, проте має нерівномірний розподіл пасажиропотоку протягом доби та тижня. Виявлено пікові періоди у ранкові та вечірні години, що супроводжуються підвищеним навантаженням на транспортні засоби, а також міжпікові періоди з недовикористанням місткості автобусів.

На основі проведених розрахунків визначено основні показники ефективності транспортного обслуговування, зокрема обсяги перевезень, рівень заповнюваності рухомого складу, доходи, витрати та фінансовий результат. Встановлено, що за базових умов функціонування маршрут забезпечує позитивний фінансовий результат, однак має резерви підвищення ефективності за рахунок удосконалення організації перевезень.

Обґрунтовано вибір типу транспортного засобу з урахуванням параметрів пасажиропотоку та умов експлуатації маршруту, що дозволяє забезпечити раціональне співвідношення між місткістю автобуса та фактичним попитом.

Ключовим результатом роботи є розроблення заходів щодо оптимізації інтервалів руху автобусів. Запропоновано диференційований підхід до

організації перевезень, що передбачає скорочення інтервалів у пікові години та їх збереження у міжпіковий період. Реалізація зазначених заходів дозволяє підвищити рівень транспортної доступності та зменшити час очікування для пасажирів.

Економічна оцінка запропонованих змін показала їх доцільність: очікується зростання пасажиропотоку, збільшення доходів перевізника та підвищення прибутковості маршруту. При цьому темпи зростання доходів перевищують темпи зростання витрат, що забезпечує позитивний економічний ефект та підвищення рентабельності перевезень.

У третьому розділі розглянуто питання безпеки життєдіяльності та охорони праці. Визначено основні фактори ризику при здійсненні пасажирських перевезень та обґрунтовано комплекс заходів щодо підвищення безпеки руху, включаючи вдосконалення технічного стану транспортних засобів, підвищення кваліфікації водіїв, покращення дорожньої інфраструктури та впровадження сучасних систем контролю.

Практична цінність отриманих результатів полягає у можливості їх застосування для вдосконалення організації роботи приміських автобусних маршрутів. Запропоновані заходи спрямовані на підвищення ефективності використання рухомого складу, покращення якості транспортного обслуговування населення та забезпечення належного рівня безпеки перевезень.

Отже, результати дослідження підтверджують, що підвищення ефективності транспортного обслуговування населення можливе за умови комплексного підходу, який поєднує оптимізацію організації перевезень, економічне обґрунтування управлінських рішень та забезпечення безпеки транспортного процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Богомолова Н. О. Концепція «ціна–якість» в системі організації пасажирських перевезень автотранспортними підприємствами // Економіка та суспільство. 2021. № 31. DOI: 10.32782/2524-0072/2021-31-62.

2. Боровик С. С., Шibaєв А. Г. Метод експертної оцінки в аналізі ефективності експлуатації пасажирських транспортних систем // Транспортні системи та технології перевезень. 2020. № 20. С. 34–40. DOI: 10.15802/tstt2020/217396.

3. Вовк Ю. Я., Цьонь О. П., Вовк І. П. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» дипломної роботи (для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології») / уклад. Тернопіль : ТНТУ, 2018. 28 с.

4. Григорова Т. М. Проектування транспортних технологій перевезення пасажирів у приміському сполученні з урахуванням транспортної стомлюваності пасажирів // Збірник наукових праць УкрДУЗТ. 2014. Вип. 148. С. 112–118. DOI: 10.18664/1994-7852.148.2014.72876.

5. Курган М. Б. та ін. Підвищення ефективності пасажирських перевезень на транспортних напрямках // Транспортні системи та технології перевезень. 2023. № 26. DOI: 10.15802/tstt2023/284494.

6. Ляшук О. Л., Плекан У. М., Цьонь О. П., Пиндус Т. Б. Планування діяльності автотранспортного підприємства. Методичні аспекти // Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2022. Вип. 5(36), ч. I. С. 256–262.

7. Молибога Р. В. Методологічні принципи управління ефективністю транспортно-логістичної системи // Публічне управління: концепції, парадигма, розвиток. 2024. № 9. С. 91–98. DOI: 10.31470/2786-6246-2024-9-91-98.

8. Півторак Г. В., Суслов В. В. Оцінка доступності транспортних районів міста в системі громадського транспорту // Інноваційні технології розвитку машинобудування та ефективного функціонування транспортних систем: матеріали тез IV Всеукраїнської науково-технічної інтернет-конференції, 26–27 квітня 2023 року, Рівне. – 2023. – С. 143–144.

9. Прокудін Г. С., Кузьмич В. П., Коп'як Н. В. Методика оцінки якості та ефективності транспортного обслуговування населення приміських зон // Транспортні системи та технології перевезень. 2020. № 19. С. 76. DOI: 10.15802/tstt2020/208701.
10. Рожко Н. Я., Ляшук О. Л., Вовк Ю. Я., Плекан У. М., Цьонь О. П. Integration of standardized warehouse logistics in Ukraine under conditions of structural and cognitive development // Центральнуукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2026. № 13(44). С. 462–472.
11. Яновський П. О. Загальна характеристика основних чинників, що визначають обсяги та структуру пасажирських перевезень // Транспортні системи та технології перевезень. 2015. № 9. С. 45–50. DOI: 10.15802/tstt2015/57078.
12. Яновський П. О. Шляхи підвищення ефективності функціонування пасажирського комплексу України // Транспортні системи та технології перевезень. 2016. № 11. С. 78–83. DOI: 10.15802/tstt2016/76839.
13. Polishchuk O. D., Yadzhak M. S. Optimization of evaluation of transport system efficiency using U-statistics // Transport Systems Analysis. 2022. DOI: 10.48550/arXiv.2212.14560.
14. Safiullin R., Parra Arias Z. Comprehensive assessment of the effectiveness of passenger transportation processes using intelligent technologies // The Open Transportation Journal. 2024. Vol. 18. DOI: 10.2174/0126671212320514240611100437.
15. Zang Z. et al. Travel time reliability in transportation networks: a review of methodological developments // Transport Reviews. 2022. DOI: 10.48550/arXiv.2206.12696.
16. Measuring the Accessibility of Public Transport: A Critical Comparison Between Methods in Helsinki // Applied Spatial Analysis and Policy. 2017.
17. A Literature Review on Interactions Between Stakeholders Through Accessibility Indicators // International Journal of Intelligent Transportation Systems Research. 2021.