

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій,
мехатроніки і робототехніки
Кафедра автомобілів та транспортних технологій**

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня
магістр

Галузь знань 27 – «Транспорт»
Спеціальність 275 «Транспортні технології»
Спеціалізація 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

на тему: **«Удосконалення системи оцінки якості послуг міського
пасажирського транспорту загального користування»**

Виконав: студент групи ТРТ - 5м



Михайло БОРОВЕЦЬ

Керівник



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Завідувач кафедри



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент



Дмитро БЕТЕРІВСЬКИЙ

Житомир - 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

Кафедра: автомобілів та транспортних технологій

Освітній ступінь: «магістр»

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 275 «Транспортні технології»

Спеціалізація: 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри А і ТТ

Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

« 11 » 11 2024р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня магістр

Боровець Михайло Геннадійович

1. Тема роботи: «Удосконалення системи оцінки якості послуг міського пасажирського транспорту загального користування» затверджена наказом вищого навчального закладу від «11» листопада 2024 р. №637-с

Керівник роботи: к.т.н., доц. Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

2. Строк подання студентом завершеної роботи: 14.12.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: нормативні документи, стандарти, правова база, статистичні дані, дані анкетування.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): вступ, нормативні та методологічні передумови вдосконалення нормування параметрів міського пасажирського транспорту загального користування, формування номенклатури показників якості перевезень пасажирів, представлення методики оцінки якості транспортного обслуговування та розробка заходів, щодо його покращення, загальні висновки, список використаних джерел.

5. Пояснювально - роздавальний матеріал (презентація) - 15 слайдів.

Дата видачі завдання « 11 » вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Розділ 1. Нормативні та методологічні передумови вдосконалення нормування параметрів міського пасажирського транспорту загального користування	13.09.2024	виконано
2.	Розділ 2. Формування номенклатури показників якості перевезень пасажирів	11.10.2024	виконано
3.	Розділ 3. Представлення методики оцінки якості транспортного обслуговування та розробка заходів, щодо його покращення	10.11.2024	виконано
4.	Оформлення роботи	02.12.2024	виконано
5.	Рецензування	16.12.2024	виконано
6.	Захист роботи	19.12.2024	виконано

Студент



Михайло БОРОВЕЦЬ

Керівник роботи



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

РЕФЕРАТ

Магістерської кваліфікаційної роботи на тему: «Удосконалення системи оцінки якості послуг міського пасажирського транспорту загального користування», виконаної студентом групи ТРТ-5м, факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки державного університету «Житомирська політехніка» Боровцем Михайлом Геннадійовичем, керівник к.т.н., доц. Шумляківський В.П.

В першому розділі проведено аналіз нормативно-правової бази існуючих робіт з оцінки показників функціонування міського пасажирського транспорту.

В другому розділі розроблено перелік показників якості та оцінено вплив окремого показника з урахуванням їхньої значущості для пасажирів

В третьому розділі представлена методика оцінки якості транспортного обслуговування та розробка заходів, щодо його покращення.

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

Ключові слова: *якість пасажирських перевезень, міський пасажирський транспорт загального користування, маршрутна мережа, нормування, оцінка якості, методика оцінки якості, обслуговування.*

ABSTRACT

Master's qualification work on the topic: "Improvement of the quality assessment system of city public passenger transport services", performed by a student of the TRT-5m group, the Faculty of Computer-Integrated Technologies, Mechatronics and Robotics of the Zhytomyr Polytechnic State University Borovets Mykhailo Gennadiyovych, supervisor: Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Shumlyakivskyi V.P.

The first section analyzes the regulatory framework of existing works on assessing the performance indicators of urban passenger transport.

The second section develops a list of quality indicators and assesses the impact of a separate indicator, taking into account their significance for passengers

The third section presents a methodology for assessing the quality of transport service and developing measures to improve it.

The work consists of an introduction, three sections, general conclusions, and a list of used sources.

Key words: *quality of passenger transportation, public urban passenger transport, route network, rationing, quality assessment, quality assessment methodology, service.*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ 1. Нормативні та методологічні передумови вдосконалення нормування параметрів міського пасажирського транспорту загального користування.....	8
1.1 Аналіз нормативно-правової бази у сфері нормування параметрів міського пасажирського транспорту загального користування.....	8
1.2 Аналіз існуючих робіт з оцінки показників функціонування міського пасажирського транспорту.....	15
Висновки до розділу.....	20
Розділ 2. Формування номенклатури показників якості перевезень пасажирів.....	21
2.1 Формування переліку показників оцінки якості транспортних послуг міського пасажирського транспорту на основі експертних думок.....	22
2.2 Формування показників якості транспортного обслуговування за результатами анкетування.....	32
Висновки до розділу	47
Розділ 3. Представлення методики оцінки якості транспортного обслуговування та розробка заходів, щодо його покращення.....	48
3.1 Методика оцінки якості транспортного обслуговування.....	48
3.2 Аналіз основних показників якості маршрутної мережі Житомира, найбільш значущих для пасажирів.....	55
3.3 Заходи щодо підвищення якості транспортного обслуговування.....	62
Висновки до розділу	65
Загальні висновки	66
Список використаних джерел.....	67

ВСТУП

Міський громадський транспорт є найбільш соціально-значущою складовою міського транспортного комплексу. Виходячи з цього, підвищення якості транспортного обслуговування населення міським пасажирським громадським транспортом є важливим соціально та економічно значущим питанням.

Якість транспортного обслуговування пасажирів - сукупність властивостей перевізного процесу системи перевезень пасажирів, що зумовлюють відповідність їх нормативним вимогам.

Показники якості - об'єктивний вимірник ступеня прояву якості. Залежно від ступеня прояву якості показник набуває те чи інше значення.

Норматив показника якості - значення показника, що відповідає межі різних оцінок якості. Розрізняють нормативи граничні та шкальні. Граничні нормативи розрізняють об'єкт двох типів - придатний, не придатний. Шкальні нормативи показників якості встановлюють значення показників, що відповідають різним оцінкам.

Актуальність теми. Проблема якості перевезень пасажирів автомобільним транспортом вивчалася та знайшла конкретне відображення у працях багатьох вітчизняних та зарубіжних учених. В результаті розроблено основи комплексного управління якістю послуг та системи якості транспортних організацій, механізми та процеси управління якістю перевезень пасажирів. Загалом сформувалися загальнометодичні підходи до управління якістю транспортного обслуговування пасажирів. Проте, наразі немає чітких та однозначних рекомендацій, щодо встановлення номенклатури та нормативних значень показників, що визначають якість транспортного обслуговування населення міським пасажирським транспортом. Загальною рисою робіт, що відображають нормування якості МПТ, є те, що представлений у них перелік показників якості та визначення його нормативних значень формується лише з урахуванням «думок фахівців», на основі попереднього досвіду, та відсутня прив'язка до фактичних показників

якості. Тому нормування показників якості та функціонування МПТ потребує удосконалення.

Метою роботи є вдосконалення системи оцінки якості послуг міського пасажирського транспорту загального користування.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

1. Дослідити існуючі стандарти та методики оцінки якості транспортного обслуговування населення.
2. Розробити перелік показників якості та оцінити вплив окремого показника з урахуванням їхньої значущості для пасажирів.
3. Визначити фактичні значення виділених показників якості обслуговування населення м. Житомира МПТ загального користування.
4. На основі оцінки думки пасажирів та фактичних значень параметрів якості провести агрегування виділених показників до інтегральної системи оцінки якості.
5. Розробити рекомендації, щодо запропонованої методики.

Об'єкт дослідження є процес надання послуг з перевезення пасажирів автобусами в системі міського пасажирського транспорту загального користування місті Житомирі.

Предметом дослідження є якість надання послуг з перевезення пасажирів міським пасажирським транспортом.

Практична цінність роботи: підвищення комфорту пасажирів, безпеки та надійності перевезень, а також зниження екологічного впливу та покращення ефективності управління транспортною системою міста.

РОЗДІЛ 1. НОРМАТИВНІ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ НОРМУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ

1.1 Аналіз нормативно-правової бази у сфері нормування параметрів міського пасажирського транспорту загального користування

В Україні параметри якості перевезень пасажирів можна поділяти на такі елементи:

- 1) економічність;
- 2) інформаційне обслуговування;
- 3) комфортність;
- 4) швидкість;
- 5) доступність та своєчасність;
- 6) безпека.

1. Економічність. Цей елемент може бути визначено рівнем пасажирських тарифів і рівнем пересадочності (відсотком пасажирів, що здійснюють поїздки з пересадками), тобто рівнем розвитку маршрутної мережі.

Пасажирські тарифи нині регулюються державою. Слід врахувати, що існує мінімальний рівень тарифів, що обумовлює можливість безпечного функціонування транспортної системи.

З іншого боку, регульований рівень пасажирських тарифів обмежує інші параметри якості транспортного обслуговування, наприклад, комфортність (для досягнення собівартості, заданої обмеженим тарифом, підвищується рівень використання місткості рухомого складу).

Задля більшої економічності транспортного обслуговування слід забезпечити відповідність рівня технічного обслуговування елементів транспортної системи потребам населення, тобто наявним пасажирським потокам.

2. Інформаційне обслуговування оцінюється:

- наявністю розкладу руху автобусів або інтервалу для маршрутів з інтенсивним рухом;
- доступом до інформації про поточний стан руху (інформаційні табло на пунктах зупинки, наявність інформації в Інтернеті тощо);
- відповідним оформленням рухомого складу (наявність схеми руху в салоні транспортного засобу, оголошенням пунктів зупинки тощо);
- можливістю отримання додаткової інформації в салоні транспортного засобу (місцезнаходження об'єкта, маршруту проїзду тощо).

3. Комфортність поїздки обумовлюється показниками наповнюваності салону автобуса за умови використання моделей рухомого відповідних конструктивних параметрів, що забезпечують нормальні умови поїздки (вхід-вихід, ширина проходів, наявність поручнів тощо).

В даний час максимальний рівень наповнення салону транспортного засобу визначено у розмірі 8 пасажирів на 1 м² вільної площі салону.

Відповідно до поданого нормативного документа, транспортні засоби поділяються наступним чином:

- транспортні засоби класу I, конструкцією яких передбачені зони для пасажирів, що стоять, що забезпечують можливість пасажирообміну;
- транспортні засоби класу II, сконструйовані для перевезення, головним чином, пасажирів, що сидять, і в яких може передбачатися перевезення стоячих пасажирів, що знаходяться в проходах і/або зонах, що не перевершують за своєю площею простору, необхідного для розміщення двох подвійних сидінь;
- транспортні засоби класу III, сконструйовані виключно для перевезення пасажирів, що сидять.

Для обслуговування міських маршрутів слід використовувати автобуси класу I, так як при цих перевезеннях можливість пасажирообміну (взаємного переміщення пасажирів у салоні транспортного засобу) є обов'язковою умовою. В іншому випадку не забезпечується умови безпечної посадки та висадки пасажирів. Крім цього, за відсутності можливості пасажирообміну знижується

якість транспортного обслуговування, підвищується транспортна втома пасажирів.

Транспортний засіб класу I має й інші специфічні параметри (відмінні від автобусів класу II і III), встановлені виходячи з умов перевезень по міських маршрутах. Це, по-перше, кількість службових дверей (в автобусах класу I кількість службових дверей має бути більшою у зв'язку зі специфікою міських перевезень пасажирів).

По-друге, розміри службових дверей. Службові двері транспортного засобу класу I мають більші розміри, порівняно з автобусами класу II та III.

По-третє, транспортний засіб класу I має ширші проходи, які у комплексі зі специфічним плануванням салону забезпечують можливість пасажирообміну.

По-четверте, автобуси класу I мають меншу висоту першої сходинки службових дверей (порівняно з автобусами класу II та III) для забезпечення безпечної посадки та висадки пасажирів у міських умовах перевезень.

У ДСТУ 00017584.01527695.011-2001[1] визначено інші вимоги до рухомого складу, що зумовлюють безпеку та якість транспортного обслуговування пасажирів відповідно до специфічних умов на різних видах перевезень (наприклад, розміри пасажирських сидінь, наявність місць для інвалідів, наявність засобів екстреного відкриття дверей транспортного засобу всередині і зовні і т.д.)

Відповідно до вищевикладеного, слід зробити висновок, що на міських маршрутах слід використовувати тільки рухомий склад класу I.

4. Швидкість.

Витрати часу на пересування від місць проживання до місць роботи, залежно від чисельності населення міста, визначено у ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень.

Час на пересування включає підхід до зупинки, тривалість очікування автобуса, час поїздки та час на пересадку за відсутності прямого сполучення. В даний час близько 30% пасажирів м. Житомира витрачають на поїздку понад 40

хвилин за нормативу 10 - 20%, тобто система пасажирського транспорту загального користування не забезпечує необхідної швидкості доставки.

Одним із шляхів зниження витрат часу на пересування є збільшення швидкості повідомлення (яка визначається, як відношення довжини маршруту до часу руху від початкового до кінцевого пунктів). За рахунок цього можна зменшити тривалість подорожі. У розумних межах можна скоротити тривалість поїздки за допомогою введення швидкісних режимів руху.

5. Доступність послуг визначається раціональним плануванням маршрутної мережі, яка повинна забезпечувати допустимий час пішохідного підходу до зупинки громадського транспорту:

- ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень[2].

- ДСТУ EN 15140:2022 Громадський пасажирський транспорт. Основні вимоги та рекомендації, щодо систем кількісного оцінювання якості наданих послуг[3].

Щільність мережі ліній наземного громадського пасажирського транспорту на забудованих територіях міста має перебувати в межах 1,9...2,5 км/км². Дальність пішохідних підходів до найближчої зупинки громадського пасажирського транспорту, що рекомендується, повинна бути, залежно від кліматичного району в межах 300...500 м. У міському центрі дальність пішохідних підходів до зупинки пасажирського транспорту від об'єктів масового відвідування не повинна перевищувати 250 м; у виробничих та комунально-складських зонах - не більше 400 м від прохідних підприємств; у зонах масового відпочинку та спорту - не більше 800 м від головного входу. (ДСТУ-Н Б В.1.127:2010 Будівельна кліматологія)[4].

Своєчасність надання послуг забезпечується за рахунок розширення часу роботи автобусів та дотримання розкладу руху шляхом застосування сучасних інформаційних керуючих систем.

У закордонній практиці якість транспортного обслуговування прийнято оцінювати рівнем обслуговування (Level of Service - LOS). Показники LOS були поширені на оцінку якості обслуговування перевезень маршрутним пасажирським транспортом та включені до складу Посібника HCM 2000. Дещо раніше така оцінка була розглянута у спеціальному посібнику TCQSM («The Transit Capacity and Quality of Service Manual, First Edition»; «Transit Capacity and Quality of Service Manual. Transit Cooperative Research Program Web Document No. 6. TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1999»). Крім того, низка досліджень з цієї проблеми виконана у Флориді (FDOT Quality/Level of Service Handbook)[8].

Під час розробки концепції оцінки дотримувався принцип «оцінка з позицій користувача». Відповідно до цього відбиралися критерії, що характеризують усі складові поїздки з використанням пасажирського маршрутного транспорту [1].

Таблиця 1.1

Концепція та показники якості обслуговування маршрутного пасажирського транспорту TCQSM, HCM 2000

Категорія оцінки	Зупинка громадського транспорту	Перегон маршруту	Система маршрутів громадського транспорту
Доступність	Маршрутний інтервал Доступність Заповнення салону	Протяжність роботи в годинах за добу Доступність	Доступність
Комфорт та зручність користування	Заповнення салону Облаштування зупинок Надійність	Надійність Швидкість повідомлення Співвідношення швидкостей повідомлення при користуванні маршрутним транспортом	Співвідношення швидкостей повідомлення при користуванні маршрутним транспортом Час поїздки Безпека

Таблиця 1.2

Рівні обслуговування пасажирів автомобільним транспортом відповідно до НСМ-2000

Рівень обслуговування	Питома площа салону на одного пасажирів, м ²	Кількість пасажирів на одне сидіння	Примітка
A	Більше 1,2	Не більше 0,5	Великий вибір місця для сидіння, пасажирів можуть не сісти поряд один з одним
B	0,8...1,19	0,51-0,75	Вибір місць для сидіння
C	0,6...0,79	0,76-1	Всі пасажирів можуть сидіти
D	0,5...0,59	1,1-1,25	Номинальний рівень завантаження автобуса
E	0,4...0,49	1,26-1,5	Максимальний рівень завантаження автобуса
F	Менше 0,4	Більше 1,5	Переповнення автобуса

Складність завдання не дозволила звести оцінку до якогось одного показника. До факторів, що впливають на суб'єктивну оцінку користувачів, віднесені:

- пішохідна доступність зупинок;
- якість пішохідного середовища (тобто зручність пішохідних комунікацій та особливості їх дизайну);
- маршрутний розклад;
- благоустрій зупинок;
- витрати часу на поїздку;
- вартість поїздки;
- безпека поїздки;
- заповнення рухомого складу;
- дизайн рухомого складу;
- надійність (оцінюється можливістю зберігати задані маршрутні інтервали).

Як основні критерії оцінки рівня обслуговування обрано величину маршрутного інтервалу (або зворотна характеристика - частота) та показники заповнення рухомого складу (табл. 1.2). Облік інших факторів, перерахованих вище, здійснюється поправними коефіцієнтами.

Приклад розробки показників рівня обслуговування пасажирського маршрутного транспорту ще раз доводить великі потенційні можливості цього підходу до оцінки транспортних систем загалом. Закономірним наслідком системи показників, що склалася, повинна була бути ідея переходу від оцінки окремих видів руху (транспорт, пішоходи, маршрутний пасажирський транспорт і т.д.) до їх спільної оцінки, розгляду їх взаємодії та взаємного впливу. У зв'язку з цим набули розвитку методи оцінки спільного руху різних користувачів автомобільних доріг - комплексна оцінка рівня обслуговування (Multimodal LOS).

Оскільки різні види користувачів взаємодіють у просторі міської вулиці, важливо встановити, як зміна рівня обслуговування одного виду користувачів впливає на рівень обслуговування інших.

У зв'язку з цим набули розвитку методи оцінки спільного руху різних користувачів автомобільних доріг - комплексна оцінка рівня обслуговування (Multimodal LOS)[5].

Найважливішим додатком Multimodal LOS для автобусних перевезень є виявлення ділянок доріг, де громадський транспорт повинен мати пріоритет у порівнянні з іншими учасниками дорожнього руху. Методики оцінки у цьому випадку, зазвичай, будують на порівняльній оцінці сумарної втрати часу пасажирів громадського транспорту та користувачів індивідуального транспорту.

Для розвитку цього напрямку є низка передумов, головні з яких:

- акти Transportation Equity Act for the 21st Century (TEA-21) [12] та Intermodal Surface Transportation Efficiency Act of 1991 (ISTEA).
- «Посібник з провізної здатності та оцінки якості обслуговування пасажирським маршрутним транспортом» (TCQSM)[6]

Головний аспект розвитку показника рівня обслуговування на даний момент - інтеграція цього критерію з методами оцінки безпеки руху. Таким чином, у США оцінка якості транспортного обслуговування базується на системі показників рівнів обслуговування.

1.2 Аналіз існуючих робіт з оцінки показників функціонування міського пасажирського транспорту

Представлена вище система встановлених нормативів є базою вимірювання якості транспортного обслуговування.

До середини 1990-х років в Україні основним показником якості був коефіцієнт якості K_k , який визначається, як відношення величини витрат часу на поїздку при заданих теоретично абсолютно комфортних умовах поїздки $t_{\text{пер}}^3$, до фактичних витрат часу на поїздку в реальних умовах $t_{\text{пер}}^{\Phi}$:

$$K_k = \frac{t_{\text{пер}}^3}{t_{\text{пер}}^{\Phi}} \quad (1.1)$$

Нормативи витрат часу одного пасажирів на поїздки міським автобусом (для міста з кількістю жителів 500-1000 тис. чол. становлять 28, 35 та 43 хвилини для зразкового, гарного та задовільного рівнів якості обслуговування) не враховують планування міст [7]. Час, який витрачається на поїздку, включає підходи до зупинного пункту та місця призначення; поїздки у транспорті; пересадки на інший маршрут; очікування транспорту через відмов у посадці внаслідок перевантаження транспортного засобу.

Недоліком є те, що не враховуються особливості міського планування та інфраструктури.

Також рекомендується визначати показник якості транспортного обслуговування у містах відповідно до виразу:

$$K_H = \frac{t_H}{t_\phi} \cdot \frac{y_H}{y_\phi} \cdot R, \quad (1.2)$$

де t_H - норматив часу, що витрачається пасажиром на поїздку, мін (передбачалося встановити 40 хв. для міст з чисельністю мешканців понад 1 млн., 35 хв. - від 500 тис. до 1 млн., 30 хв. - від 250 до 500 тис., 25 хв. - менше тис.);

t_ϕ - час, що фактично витрачається пасажиром на поїздку, хв.;

y_H - нормативний коефіцієнт наповнення, рекомендований для міських перевезень у середньому трохи більше 0,3, а години пік 0,8;

y_ϕ - фактичне значення коефіцієнта наповнення;

R - показник регулярності руху.

Пропонується диференціальна оцінка якості у вигляді відношення нормативного рівня показника до фактичного (коефіцієнт щодо забезпечення нормативу). З метою проведення порівняльної оцінки якості перевезень встановлюється чотирирівнева система оцінок: зразковий, добрий, задовільний та незадовільний рівні якості.

Найважливішим елементом оцінки якості обслуговування є інтегрована величина коефіцієнта якості, що містить оцінки за приватними показниками:

- наповнення автобуса;
- витрати часу на подорож;
- регулярність руху рухомого складу;
- безпеку руху пасажирів під час перевезення.

Недоліком є труднощі визначення нормативного рівня показника витрат часу на поїздку до різних міст.

Часто оцінюють якість обслуговування пасажирів на кожному маршруті по годинах доби та днях тижня, показником регулярності руху R транспортних засобів, тому що порушення розкладу та графіків руху тягне за собою переповнення транспортних засобів, збільшення витрат часу очікування, посадки, зниження швидкості сполучення. Вона розраховується, як відношення кількості

рейсів, що виконуються за розкладом, до кількості фактично виконуваних рейсів та помноженого на коефіцієнт виконання планових рейсів [8].

Комплексний показник рівня пасажирського сервісу S , визначається залежністю:

$$S = S_1^{K_1} \cdot S_2^{K_2} \cdot S_3^{K_3} \cdot S_4^{K_4} \cdot S_5^{K_5} \cdot S_6^{K_6} \cdot , \quad (1.3)$$

де S_1 - надійність переміщення точно за графіком (час поїздки);

S_2 - доступність (частота руху громадського транспорту);

S_3 - безпека (імовірність безвідмовної роботи громадського транспорту);

S_4 - комфортність(якість поїздки);

S_5 - вартісний показник - величина транспортного тарифу;

S_6 - показник інформаційного сервісу (рівень інформаційного забезпечення);

$K_1...K_6$ - показники ступеня, що характеризує вагомість відповідного показника рівня сервісу.

Досліджуючи поведінку експертів у різних сферах діяльності, Харрінгтон (ЕС Harrington) отримав так звану функцію бажаності[9]. Ця функція є кривою логістичного типу, що широко використовується в економіці, психології та фізіології, яка має математичний вираз:

$$d = e^{(|Y'|)} , \quad (1.4)$$

де e - логарифмічна постійна ($e=2.71828$),

n - позитивне число ($0 < n < \infty$), не обов'язково ціле, Y' - лінійне перетворення власної змінної Y , такий що $Y' = -1$ коли Y дорівнює нижній допустимій межі, $Y_{\min}$, і $Y' = +1$ коли Y дорівнює верхній допустимій межі, $Y_{\max}$ $|Y'|$ - абсолютна величина Y' .

Представлений вище огляд показує, що є безліч наукових праць, вкладених у підвищення тих чи інших показників якості транспортного обслуговування населення.

Заходи, що відбивають сучасні тенденції розвитку міського громадського транспорту, створені задля підвищення якості транспортного обслуговування населення, можна класифікувати так [10]:

1. Удосконалення організації дорожнього руху:

- обмеження руху приватного та службового транспорту на найбільш завантажених ділянках вулично-дорожньої мережі (забезпечення безперешкодного проїзду громадського транспорту);
- обмеження паркування транспортних засобів на проїжджій частині найбільш навантажених ділянок міста (підвищення пропускної спроможності доріг, зниження привабливості індивідуального транспорту);
- організація виділених смуг для руху міського маршрутного транспорту;
- встановлення знаків пріоритету з урахуванням забезпечення переважного проїзду громадського транспорту;
- удосконалення організації світлофорного регулювання з метою забезпечення пріоритету руху міського громадського транспорту (установка додаткових секцій; оснащення світлофорних об'єктів датчиками, що реєструють наближення громадського транспорту та ін.);
- будівництво багаторівневих транспортних розв'язок та підземних (надземних) пішохідних переходів;
- облаштування зупиночних пунктів відповідно до вимог чинної нормативної документації.

2. Удосконалення маршрутної транспортної мережі:

- зниження ступеня дублювання схем руху міського громадського транспорту;
- організація схем руху громадського транспорту з урахуванням об'їзду напружених ділянок та ділянок із утрудненим проїздом;

- обґрунтування та реалізація достатньої щільності маршрутної мережі з урахуванням допустимої крокової доступності зупиночних пунктів;
- формування міських маршрутів обґрунтованої протяжності, що забезпечують оптимальну відповідність кількості транспортних засобів до величини пасажиропотоків;
- оптимізація розташування пунктів зупинки.

3. Удосконалення структури рухомого складу:

- переважне застосування низькопідлогових міських автобусів великої місткості, пристосованих перевезення маломобільних груп населення;
- застосування рухомого складу, що відповідає вимогам вищих екологічних класів;
- застосування рухомого складу, що працює на екологічно чистих видах палива;
- підвищення частки громадського електротранспорту;
- використання рухомого складу із гібридними схемами приводу.

4. Удосконалення організаційної структури міського пасажирського транспорту.

Організаційна структура міського пасажирського транспорту передбачає певне взаємопов'язане функціонування трьох структурних підрозділів: адміністрації муніципального освіти (управління пасажирського транспорту), центральної диспетчерської служби та перевізників.

5. Застосування сучасних інформаційних технологій.

Аналіз розроблених методик показав, що є загальна всім номенклатура показників якості, які можна агрегувати в такий спосіб: доступність, надійність, регулярність, економічність, безпеку. Дані показники та способи їх оцінки виявлені виходячи з аналізу попереднього досвіду та є результатом аналізу теоретичних даних, не прив'язаних до особливостей фактичного стану перевізного процесу та обліку думки пасажирів. У зв'язку з цим в оцінці якості реального

перевізного процесу у випадках, коли відбувається неадекватна оцінка рівня транспортного обслуговування пасажирів МПТ загального користування.

Висновки до розділу

1. Проблема нормування якості МПТ загального користування існує й тим, що відомі методики оцінки якості містять перелік показників якості, сформований з урахуванням теоретичного досвіду. Спосіб визначення значень всіх представлених показників досить складний у застосуванні та в деяких випадках не об'єктивний.

2. Значимість окремого показника якості оцінюється фахівцем, думка кінцевого споживача послуги - пасажир не враховується.

3. Відсутня зв'язок нормативних значень параметрів якості з фактичними, властивими системі транспортного обслуговування конкретної маршрутної мережі МПТ загального користування, у зв'язку з цим виникає неадекватна оцінка рівня якості транспортних послуг.

У зв'язку з цим пропонується розробити методику нормування якості МПТ загального користування:

1. Розробити перелік показників якості з урахуванням існуючих методик, підходів та показників, виділених пасажирями як найбільш значущі для них.

2. Оцінити вплив окремого показника на рівень якості транспортного обслуговування з урахуванням їхньої значущості для пасажирів. Присвоїти кожному показнику вагу.

3. Визначити фактичні значення виділених показників якості обслуговування населення м. Житомира МПТ загального користування.

4. Здійснити агрегування показників до інтегральної системи оцінки якості транспортного обслуговування МПТ загального користування.

РОЗДІЛ 2. ФОРМУВАННЯ НОМЕНКЛАТУРИ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ

У зв'язку з тим, що нормативи показників якості не відповідають сучасним вимогам та регіональній особливості ринку транспортних послуг м. Житомира існує потреба в теоретичному обґрунтуванні нормативів показників якості роботи автомобільного транспорту. Використання науково обґрунтованих нормативів забезпечить можливість підвищення якості надання транспортних послуг до реально необхідного. Для вирішення поставленого завдання необхідно обґрунтувати:

- перелік показників оцінки якості транспортних послуг міського пасажирського транспорту;
- нормативні значення кожного із встановлених показників якості.

При цьому необхідне прив'язування фактичного рівня показників до шкали оцінок якості.

Нормативи повинні максимально узагальнити наявний досвід та диференціюватися відповідно до умов експлуатації автомобільного транспорту, тобто. міською маршрутною мережею та її показниками[11,12].

При вирішенні задачі вдосконалення нормування показників якості необхідно враховувати досвід та результати виконаних раніше досліджень. Дані формують обмеження нормативні значення показників якості. З іншого боку, необхідно провести статистичне дослідження, що дозволяє з'ясувати вимоги пасажирів до показників якості транспортного обслуговування.

Нормування якості транспортного обслуговування - визначення критичних та найефективніших значень показників. Всі заходи спрямовані на підвищення якості обслуговування пасажирських перевезень. У міру зростання якості обслуговування пасажирів до деякого обґрунтованого рівня виторг підприємства зростає і загальні доходи перевізника збільшуються [13]. Однак потім якість стає дуже дорогою для пасажирів і вони обирають альтернативні способи пересування.

Тому необхідно визначити цей рівень якості, раціональний із погляду економічних відносин. Виходячи з цього і встановлюються нормативні значення показників якості. Головна мета - збіг інтересів пасажирів та перевізників.

2.1 Формування переліку показників оцінки якості транспортних послуг міського пасажирського транспорту на основі експертних думок

Виконані роботи, розглянуті у розділі 1, за системою оцінки та нормування якості призвели до формування структури показників якості обслуговування пасажирів. Ця структура може розглядатися як основа формування показників якості обслуговування пасажирів МПТ. У структурі виділяють чотири основні (складні) властивості:

- доступність, що характеризує можливості та легкість отримання можливостей здійснення поїздок пасажирами;
- результативність, що відображає отриманий пасажирами ефект користування транспортними послугами;
- надійність, що показує можливість виконання поїздки з дотриманням встановлених вимог обслуговування;
- зручність, що характеризує умови, у яких поїздка здійснюється [13,14].

А, щоб визначити ступінь прояви сутності вимог, що відбивається у показниках, встановлюється норматив - еталонне значення величини показника.

З метою дослідження необхідно з'ясувати спочатку перелік показників якості. Підійдемо до формування переліку показників якості з експертної сторони (аналіз розглянутих праць) та з боку споживача послуги - пасажирів.

В Україні параметри якості перевезень пасажирів можна поділяти на такі елементи:

1. доступність;
2. своєчасність;
3. комфортність;

4. економічність;
5. інформаційне обслуговування;
6. безпека.

1. Транспортна доступність є одним із найважливіших критеріїв, необхідних для оцінки якості транспортного обслуговування територій міста.

У зарубіжній практиці термін транспортна доступність (Transportation Accessibility) має два значення:

- доступність - повні витрати часу на пересування, яке здійснюється з якоюсь метою (пересування до місця роботи, пересування з культурно-побутовими цілями, пересування до рекреацій тощо);
- доступність - можливість отримання транспортних послуг людьми з обмеженими фізичними можливостями (інвалідами, особами похилого віку).

Крім того, у США та Канаді застосовується термін Transport Affordability [15], яким позначається економічна оцінка доступності транспорту (або доступності транспортних послуг), що здійснюється у вигляді моніторингу соціально-економічних даних, що характеризують співвідношення «вартість транспортних послуг - доходи».

В українській містобудівній практиці, як і раніше в радянській, нормуються лише деякі показники доступності:

- доступність місць застосування праці - витрати на пересування в один кінець до місця роботи;
- доступність зупинних пунктів громадського транспорту.

Виходячи з вищенаведеного, доступність оцінюється такими критеріями:

- щільність мережі;
- коефіцієнт пересаджування;
- дальність підходу до зупиночних пунктів;
- відстань між зупиночними пунктами;
- витрати часу на пересування [16]

Щільність транспортної мережі, δ визначається ставленням сумарної протяжності вулиць та доріг, якими проходять маршрути наземного міського пасажирського транспорту загального користування (L), до забудованої площі міста (F):

$$\delta = \frac{L}{F} \quad (2.1)$$

Перевищення нормативної щільності маршрутної мережі призводить до збільшення числа перетинів маршрутів, у результаті знижують швидкості руху автобусів, падає їхня продуктивна здатність. При зниженні щільності підвищується час підходу до зупинки.

Коефіцієнт пересадки. Маршрутна мережа повинна забезпечувати найменшу пересадочність сполучень, основні транспортні мікрорайони повинні мати безпересадковий зв'язок із центром міста, об'єктами зовнішнього транспортного вузла та, по можливості, між собою.

У містах із значною кількістю транспортних мікрорайонів практично неможливо організувати безпересадкове сполучення, оскільки кількість можливих маршрутів різко зростає. Більш компактна забудова міської території сприяє зниженню пересадки[16].

Коефіцієнт пересадки, K_n визначається ставленням загальної кількості поїздок, що здійснюються населенням за рік Z , до загального числа пересувань, що здійснюються за той же період N :

$$K = \frac{Z}{N} \quad (2.2)$$

Коефіцієнт пересадки показує середню кількість посадок, що припадає на одну поїздку "від дверей до дверей".

Пересадність зменшується при оптимізації маршрутної системи, раціональному розташуванні магістральних вулиць, введенні швидкісного та експресного виду сполучення. Це дозволяє скоротити час поїздки пасажирів з пункту відправлення до пункту призначення.

Дальність підходу до зупиночних пунктів та відстань між зупиночними пунктами залежать від щільності мережі, середньої довжини перегонів, кліматичних умов, поверховості забудови та регламентуються типовими правилами транспортного обслуговування населення у міському та приміському сполученні[17].

Середня довжина перегону (відстань між зупиночними пунктами) на маршруті, L_n , км:

- для лінійних маршрутів

$$L_n = \frac{2 \cdot L_M}{N_0 - 2} \quad (2.3)$$

- для лінійних маршрутів (одного напрямку)

$$L_n = \frac{L_M}{N_0 - 1} \quad (2.4)$$

- для кільцевих маршрутів

$$L_n = \frac{L_M}{N_0} \quad (2.5)$$

де N_0 - кількість зупинок на маршруті.

Витрати часу пасажира на пересування складаються з часу:

- підходи до зупинного пункту;
- очікування транспорту;
- на поїздку;

- на пересадку.

$$t_{\text{пер}} = t_{\text{під}} + (t_{\text{оч}} + t_e) \cdot K_n \quad (2.6)$$

Витрати часу на піше пересування $t_{\text{під}}$ до зупинного пункту в середньому рівні часу пішого пересування від зупинки прибуття до мети поїздки:

$$t_{\text{під}} = \frac{60}{V_{\text{піш}}} \cdot \left(\frac{1}{3\delta} + \frac{L_n}{4} \right) \approx 15 \left(\frac{1}{3\delta} + \frac{L_n}{4} \right) \quad (2.7)$$

де $V_{\text{піш}}$ - швидкість пішого руху, км/год. Середня швидкість пішого пересування для міст - 4 км/год, а містах із чисельністю населення 1 млн. жителів і більше - 5 км/год.

Витрати часу $t_{\text{оч}}$ на очікування посадки у загальному вигляді визначаються трьома чинниками:

- інтервалом руху на маршруті;
- точністю дотримання розкладу руху водіями;
- пасажиромісткістю використовуваних транспортних засобів. Розрахунок та нормативні значення даних показників розглянуті нижче:

$$t_{\text{оч}} = \frac{I}{2} + \frac{\sigma_1^2}{2I} + P_{\text{від}} \cdot I_{\text{еф}} \quad (2.8)$$

де I - плановий (розрахунковий) інтервал руху на маршруті, хв.;

σ_1 - середньоквадратичне відхилення від планового інтервалу руху (характеризує нерегулярність руху), хв.;

$P_{\text{від}}$ - ймовірність відмови пасажиру в посадці через обмежену пасажиромісткість;

$I_{\text{еф}}$ - ефективний інтервал руху на маршруті, хв.

Тривалість перебування пасажирів в поїзді t_e сприяють властивості перевезень, які включають такі показники:

- тривалість подорожі;
- середню швидкість руху;
- частоту зупинок транспортного засобу.

Витрати часу на поїздку у рухомому складі визначаються за формулою:

$$t_e = \frac{l_{cp}}{V_{cp}}, \quad (2.9)$$

де l_{cp} - середня дальність поїздки,

V_{cp} - середня швидкість переміщення пасажирів.

Швидкістю сполучення є середня швидкість доставки пасажирів. Вона визначається відношенням довжини маршруту до часу рейсу:

$$V_{cp} = \frac{l_m}{t_p + t_{пз}}, \quad (2.10)$$

де t_p , $t_{пз}$ - відповідно час рух та час проміжних зупинок у загальному часі доставки, год.

2. Показники своєчасності характеризують властивості пасажирських перевезень, які сприяють руху транспортних засобів відповідно до оголошеного графіка або інших нормативних вимог. До показників своєчасності відносять:

- частку транспортних засобів, що відправляються за розкладом;
- частку транспортних засобів, що прибувають за розкладом;
- середній інтервал руху;
- максимальний інтервал руху.

Регулярність руху оцінюється коефіцієнтом регулярності, K_p - відношення числа рейсів, передбачених розкладом руху N_p за певний період часу, до фактично виконаних рейсів за розкладом $N_{ф}$.

$$K_p = \frac{N_p}{N_\phi} \quad (2.11)$$

Регулярний рейс - рейс із допустимим відхиленням від розкладу $\pm 2-5$ хв.

Інтервал руху - час, через який на зупиночному пункті чергується проходження рухомого складу, що йде один за одним.

Плановий інтервал руху дорівнює частки від розподілу часу оборотного рейсу на маршруті на число працюючих одиниць рухомого складу.

$$I = \frac{T_{об}}{A}, \quad (2.12)$$

де $T_{об}$ - час зворотного рейсу,

A - кількість одиниць рухомого складу на маршруті.

Зі зменшенням інтервалу руху скорочується час очікування транспорту, але й скорочується наповнення автобуса.

Ефективний інтервал руху відображає "спотворення" планового інтервалу з погляду пасажирів через вплив на рух автобусів нерегулярності руху

$$I_{ef} = I + \frac{\sigma_1^2}{I}, \quad (2.13)$$

де σ_1 - середньоквадратичне відхилення від планового інтервалу руху, що характеризує нерегулярність руху

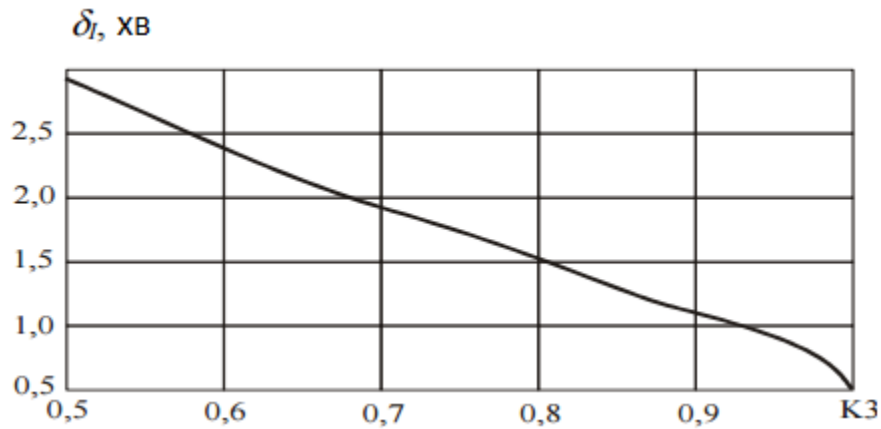


Рис. 2.1 - Графік визначення середньоквадратичного відхилення інтервалу руху за коефіцієнтом регулярності руху автобусів КЗ

3. До показників комфортності поїздки відносять:

- площа (об'єм) салону, що припадає на одного пасажера,
- частоту збирання транспортних засобів;
- температуру повітря у транспортному салоні;
- освітленість у транспортному засобі та на зупинках;
- допустимі значення шуму, вібрації та вологості;
- середнє (допустиме) заповнення транспортного салону.

Комфорт для пасажирів під час поїздки в першу чергу визначається ступенем заповнення рухомого салону складу. Від неї залежить фізична і психічна (так звана «транспортна») втома пасажирів, що впливає не тільки на їхню працездатність, а й здоров'я[18].

Наповнення автобусів пасажирями у внутрішньоміському сполученні характеризується коефіцієнтом γ . Статичний коефіцієнт наповнення:

$$\gamma_c = \frac{Q_{\phi}}{q}, \quad (2.14)$$

де Q_{ϕ} , q - відповідно фактична та номінальна пасажиромісткість автобуса, чол.

Для повнішої характеристики комфортності поїздки пасажирів необхідно знати значення коефіцієнта використання місткості не тільки середньодобове, а й обов'язково в години «пік» на найбільш завантаженому напрямку маршруту.

$$\gamma_m = \frac{l_e \cdot Q_\phi}{q \cdot L} = \frac{P_\phi}{P_{\text{пот}}}, \quad (2.15)$$

де l_e , L - відповідно середня відстань поїздки пасажирів та загальний пробіг рухомого складу, км;

P_ϕ , $P_{\text{пот}}$ - практично виконана і потенційна транспортна робота, пасс./км.

Для якісної роботи автобуса на маршруті необхідно мінімізувати кількість відмов у пересуванні через обмежену місткість $P_{\text{від}}$.

$P_{\text{від}}$ - ймовірність відмови пасажиру в посадці в автобус через обмежену місткість останнього. Під ймовірністю відмови пасажиру в посадці розуміють відносну кількість (частку) пасажирів, які не сіли в автобус «фізично», плюс наднормативне число пасажирів, яке, хоч і сіли в автобус, але були перевезені у неприпустимих умовах.

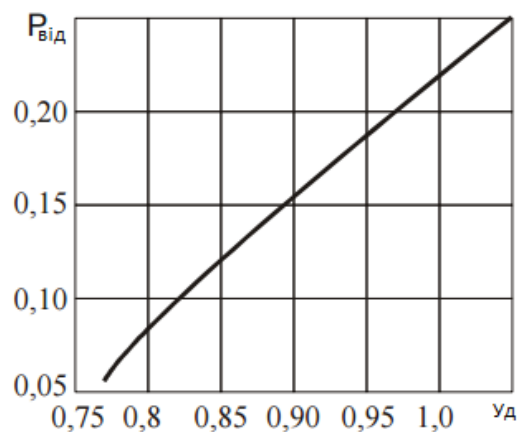


Рис. 2.2 - Графік для визначення $P_{\text{від}}$ за динамічним коефіцієнтом γ_m використання місткості в години пік

4. Економічна доступність послуг пасажирського автотранспорту для населення визначається за допомогою співвідношення середніх розрахункових

нормальних витрат одного жителя на отримання послуг відповідними фактичними витратами, які визначаються тарифами муніципальних і міжмуніципальних перевезень автомобільним транспортом загального користування.

Середні розрахункові нормативні витрати одного мешканця на послуги автомобільного транспорту загального користування $Z_{\text{норм}}$:

$$Z_{\text{норм}} = D_{\text{ср}} * P_A , \quad (2.16)$$

де $D_{\text{ср}}$ - величина середньорічного доходу жителя міського або сільського муніципального освіти, (грн.);

P_A - середня частка витрат жителя муніципального освіти на послуги пасажирського автотранспорту в загальній сумі його доходів ($y\%$) Середні розрахункові фактичні витрати на одного жителя, на послуги автомобільного транспорту загального користування $Z_{\text{факт}}$, визначаються як:

$$Z_{\text{факт}} = T_{\text{ср}} * B * L_{\text{ср}} , \quad (2.17)$$

де $T_{\text{ср}}$ - середньорічний тариф перевезень автомобільним транспортом загального користування (грн./км);

B - середньорічна транспортна рухливість населення в даному сільському муніципальному районі або міському окрузі (кількість їздок);

$L_{\text{ср}}$ - середня дальність поїздки пасажирів в даному сільському муніципальному районі або міському окрузі (км).

Середні розрахункові фактичні витрати одного мешканця на послуги автомобільного транспорту загального користування $Z_{\text{факт}}$ не повинні перевищувати середні розрахункові нормативні $Z_{\text{норм}}$ [17].

$$Z_{\text{факт}} \leq Z_{\text{норм}} \quad (2.18)$$

2.2 Формування показників якості транспортного обслуговування за результатами анкетування

На основі запропонованої методики нормування якості крім аналізу нормативної документації та наукових робіт, лежить розробка анкет для споживачів послуг пасажирів МПТ загального користування.

Існує багато методів досліджень, за допомогою яких можна виявити задоволеність споживачів якістю послуг. Проблема визначення задоволеності якістю транспортних послуг становить особливу складність у зв'язку з тим, що повинна охоплювати значну кількість пасажирів. Тому, у разі, кращий метод опитування. Опитування - це систематизований збір інформації з допомогою анкетування. Для отримання найточніших результатів необхідно використовувати лише ретельно сформульовані питання. Крім того, мінімізація помилки досягається упорядкуванням досить великої за обсягом вибірки респондентів, яка б репрезентативно відображала склад населення. Опитування полягає у збиранні первинної інформації шляхом опитування людей, щодо переваг та відношень до послуги. Існує досить багато способів проведення опитувань, перевагу, як правило, надають опитуванню методом особистого інтерв'ю з респондентом або опитуванню по телефону, що дозволяє отримати достовірну інформацію про стан об'єкта дослідження. При регулярному зборі даних у теплу пору року краще використовувати особисті інтерв'ю, наприклад, на зупиночних пунктах, а в холодну пору - телефонні. Це один із найоперативніших і недорогих опитувальних методів. У розвинених країнах (США, Великобританія, Франція, Німеччина, Італія) цей метод часто замінює особисті та поштові інтерв'ю. Організація подібних інтерв'ю не становить складності, а основа для формування репрезентативної вибірки існує у готовому вигляді - це телефонний довідник. Основним інструментом, що використовується у дослідженні, є анкета [19].

У першому етапі відбувається дослідження основних суб'єктів транспортного обслуговування та його сегментація. Перший та другий етап визначають структуру анкети. Для пасажирів було розроблено анкети, які умовно поділені на 5 частин. Мета першої частини - сегментація пасажирів на основі різних критеріїв, три інші згруповані за блоками та присвячені оцінці рівня якості послуг МПТ загального користування.

Під час складання анкет пропонується питання, пов'язані з оцінкою рівня якості послуг транспортної інфраструктури, згрупувати в кілька блоків. При цьому при розробці анкет передбачається використовувати диференційовані методи в залежності від типу питань:

- відкриті питання («Поясніть, будь ласка, що для Вас особисто означає якісне обслуговування пасажирів громадського транспорту?») дозволяють отримати різні варіанти відповідей, які допомагають розглянути проблему з різних боків;

- питання, на які респондент може відповісти лише «так» чи «ні» («Чи користуєтеся Ви громадським транспортом?»), легкі для відповіді, прості при аналізі фактів;

- питання, які передбачають вибір із кількох можливостей («Якими видами громадського транспорту Ви користуєтеся найчастіше?») зручні за наявності альтернатив [20].

Застосовувалась також шкала відповідей, яка представлена на рис. 2.3. У дослідженні задоволеності пасажирів якістю транспортного обслуговування пропонується оцінка параметрів якості за ступенем важливості та ступенем реалізації відповідно до десятибальної шкали, де 0 - зовсім не важливо (не реалізується взагалі), 10 - дуже важливо (реалізується в повному обсязі).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Зовсім не важливо									Дуже важливо	

Рис. 2.3 - Десятибальна шкала визначення важливості показника

Основною метою застосування методу відкритих питань є сегментація споживачів. В основі методу лежить ряд наукових досліджень у галузі процедур оцінки задоволеності/невдоволення споживачів послуг - методика SERVQUAL (Парасураман, Беррі та Зейтамл); SERVPERF (Кронін та Тейлор); методики, запропоновані Лі, Аквіраном та ін [21,22,23]. Головне завдання полягає в отриманні індексів задоволеності споживачів послуг МПТ загального користування на кожній стадії технологічного процесу з метою оцінки результативного показника якості обслуговування, а також виявлення вузьких місць. Крім того, для отримання пропозицій щодо покращення роботи транспорту загального користування в анкеті використовується метод відкритих питань.

Алгоритм оцінки якості за результатами опитування пасажирів представлений рис. 2.4.

Другим етапом є визначення обсягу вибірки статистичної сукупності на основі середніх значень з метою отримання достовірних даних [24]:

$$n = \frac{\sigma^2 \cdot t^2}{e^2}, \quad (2.19)$$

де n – об'єм вибірки;

σ - середньоквадратичне відхилення;

t - рівень довірливості;

e - бажана точність (похибка).

Характеристика вибіркової сукупності: обсяг вибіркової сукупності об'єктів дослідження становить 400 респондентів. Тип вибірки - імовірнісна. З урахуванням довірчої ймовірності (не більше 95% у даному випадку), достовірною чи статистично значущою можна вважати зміну показників більш ніж на 5% у більшу чи меншу сторону.

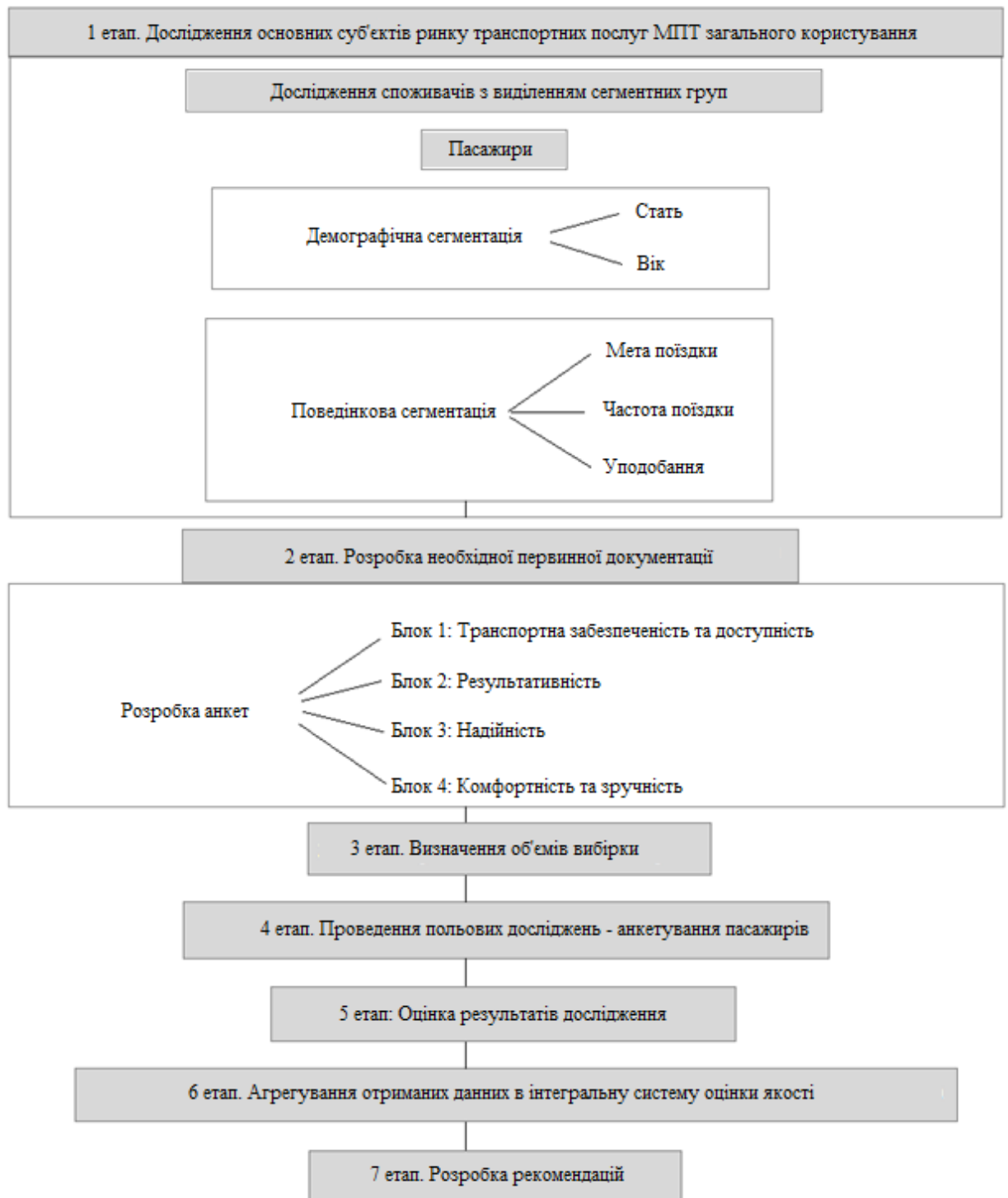


Рис. 2.4 - Процедура оцінки якості МПТ загального користування

Опитаних у кількості 400 буде достатньо, тому що фактично різниці між 400 і 1000, наприклад, опитаних майже немає. Зі збільшенням опитаних більше ніж 400 на 100–200 осіб ми вже можемо говорити про те, що наші оцінки відрізнятимуться від частки в генеральній сукупності на 2-3%. Якщо ми

збільшуємо вибірку далі, ця можлива помилка буде зменшуватися, але дуже незначно. Іншими словами, вибірка в більшу кількість опитаних пасажирів краща, ніж вибірка в 400, але різниця настільки мала, що не має сенсу, а у разі соціальних обстежень і економічно не обґрунтована, зазвичай збільшення вибірки коштує дорого, і тому її не має сенсу роздмухувати, щоб виграти один відсотковий пункт у розмірі довірчого інтервалу.

Висновок: кількість опитаних пасажирів - 400 осіб.

Після визначення необхідного обсягу вибірки проводяться польові дослідження, за підсумками яких здійснюється оцінка результатів.

Було опитано 400 пасажирів, які користуються автобусним громадським транспортом.

На одного середньостатистичного пасажира припадає така кількість поїздок за тиждень: робочих - 7,9; навчальних - 4,8; культурно-побутових - 5,7. У середньому за тиждень на пасажира припадає 18,5 поїздок, тобто 2,6 поїздок на день (рис. 2.5).

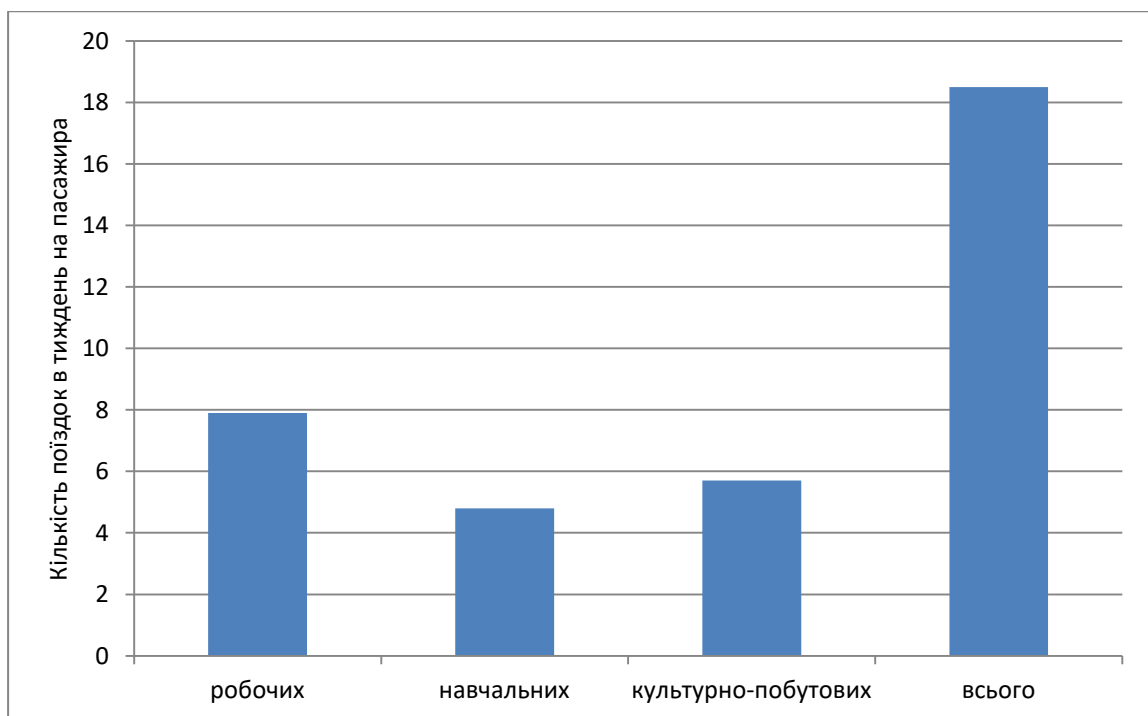


Рис. 2.5 - Розподіл поїздок на тиждень на пасажира

У табл. 2.1 дано структуру часу поїздки пасажирів. З таблиці видно, що час підходу до зупинки більшості пасажирів становить менше 10 хв. (тобто менше 650 м). Слід зазначити, що близько 39% пасажирів чекає на транспорт понад 10 хвилин. Можна припустити, що основною причиною цієї проблеми є низька швидкість сполучення рухомого складу в пікові періоди перевезень у зв'язку з напруженим транспортним трафіком. З цього можна дійти невтішного висновку, що актуальною є завдання підвищення швидкості сполучення та регулярності роботи пасажирського транспорту. Про це свідчить також велика питома вага пропозицій пасажирів щодо збільшення кількості рухомого складу на маршрутах.

В даний час велика питома вага пасажирів (25%), час поїздки яких становить понад 40 хвилин. Від 30 до 40 хвилин одну поїздку витрачають близько 30% пасажирів. Таким чином, витрати часу близько 55% пасажирів проводять у транспортному засобі більше 30 хвилин на поїздку. Це також підтверджує висновок щодо доцільності підвищення швидкості сполучення рухомого складу на маршрутах з метою підвищення якості транспортного обслуговування за рахунок зниження часу поїздки.

Таблиця 2.1

Структура часу поїздки пасажирів

Підхід до зупинки		Очікування транспорту		Поїздка	
Час, хв.	Пит.вага,%	Час, хв.	Пит.вага,%	Час, хв.	Пит.вага,%
0-5	44,6	0-5	15,4	0-10	1,8
5-10	41,4	5-10	46,1	10-20	13,7
>10	14,0	10-15	31,7	20-30	29,3
		15-20	4,8	30-40	29,9
		>10	2,0	>40	25,4
Всього	100,0	Всього	100,0	Всього	100,0

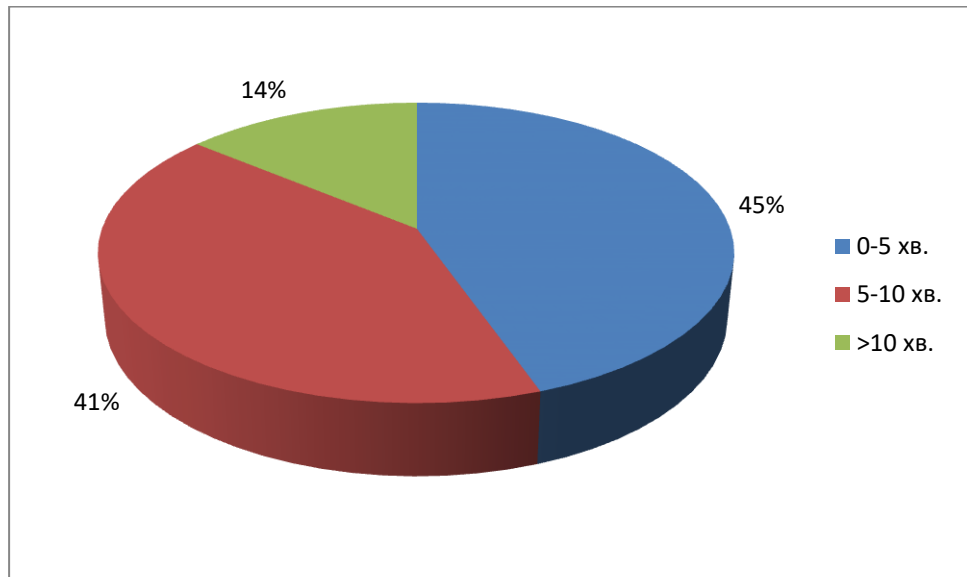


Рис. 2.6 - Час підходу до зупинки

Як видно з рис. 2.6, час підходу 14 % пасажирів становить понад 10 хв.

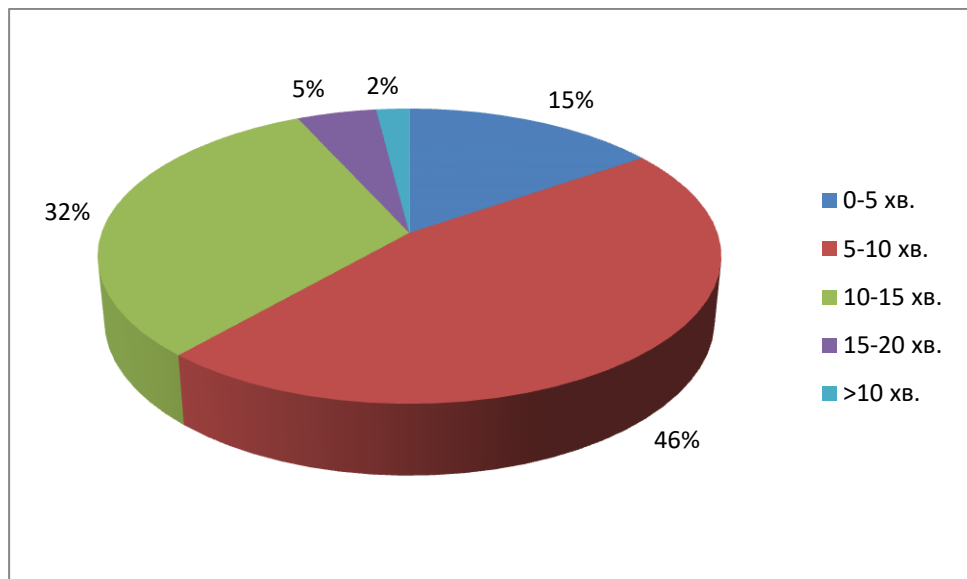


Рис. 2.7 - Очікування транспорту

Як видно з рис. 2.7, час очікування 39 % пасажирів становить більше 10 хв.

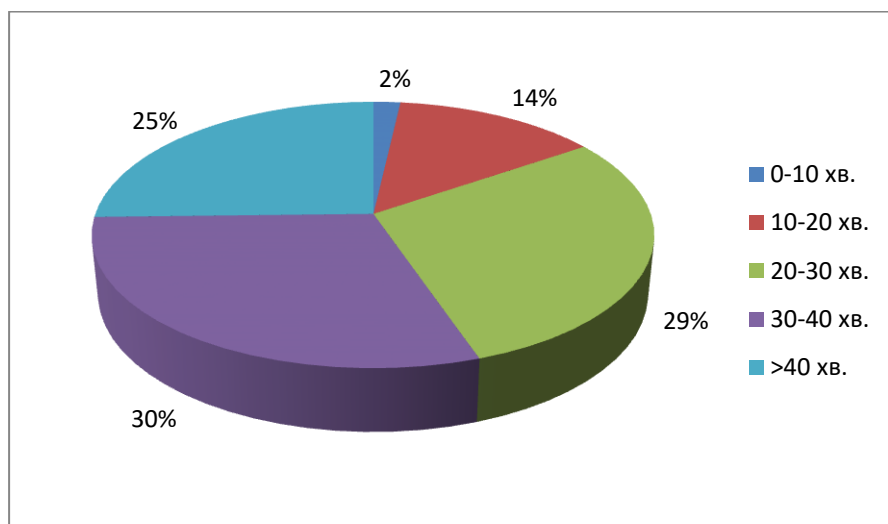


Рис. 2.8 - Час подорожі

Як видно з рис. 2.8, 55% пасажирів проводять у транспортному засобі більше 30 хвилин за поїздки.

В таблиці 2.2 наведено аналіз результатів опитування пасажирів про стан пунктів зупинки громадського транспорту. З таблиці видно, що близько третини (30,5%) пасажирів наголошують на незадовільній інформації про рух громадського транспорту на зупиночних пунктах, 26,4% пасажирів наголошують на незадовільному санітарному стані зупиночних пунктів. Обладнання більшості проміжних пунктів зупинки пасажири визнають задовільним, проте близько 19% пасажирів вважають цю проблему важливою, тобто задачу реконструкції деяких зупиночних пунктів слід визнати актуальною.

Таблиця 2.2

Стан пунктів зупинки громадського транспорту

Найменування параметра	Добре	Задовільно	Незадовільно
Інформація про рух транспорту (наявність, наочність, відповідність дійсності)	20,9	48,6	30,5
Санітарний стан зупинок	17,7	55,9	26,4
Устаткування зупинок (навіси, посадкові майданчики, урни для сміття та ін.)	30,5	50,9	18,6
Робота транспорту у вечірній час	14,8	52,0	33,1

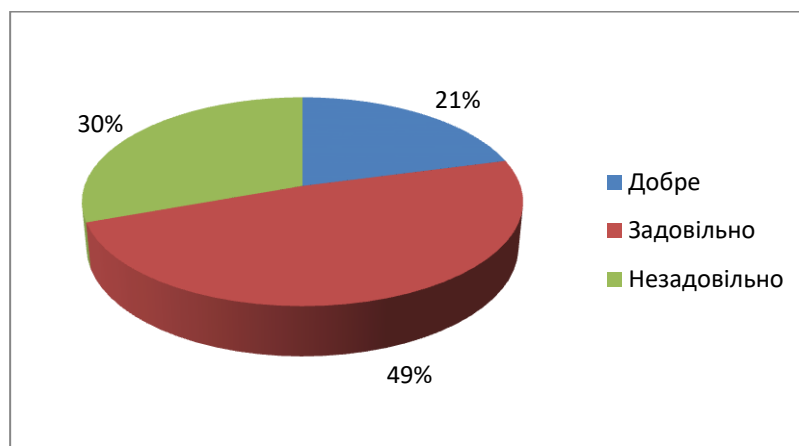


Рис. 2.9 - Оцінка інформації про рух транспорту

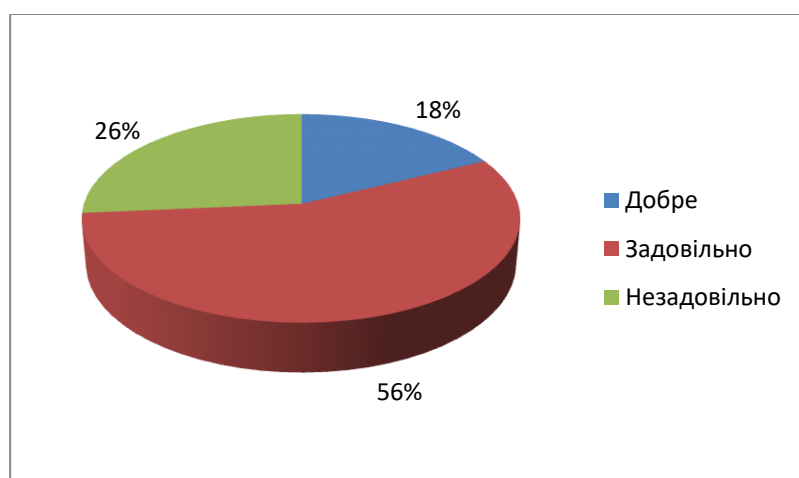


Рис. 2.10 - Оцінка санітарного стану зупинок

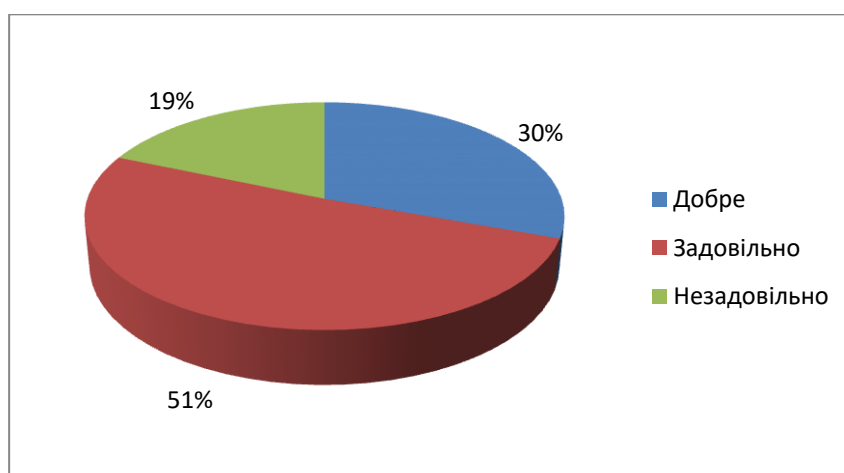


Рис. 2.11 - Оцінка обладнання зупинок

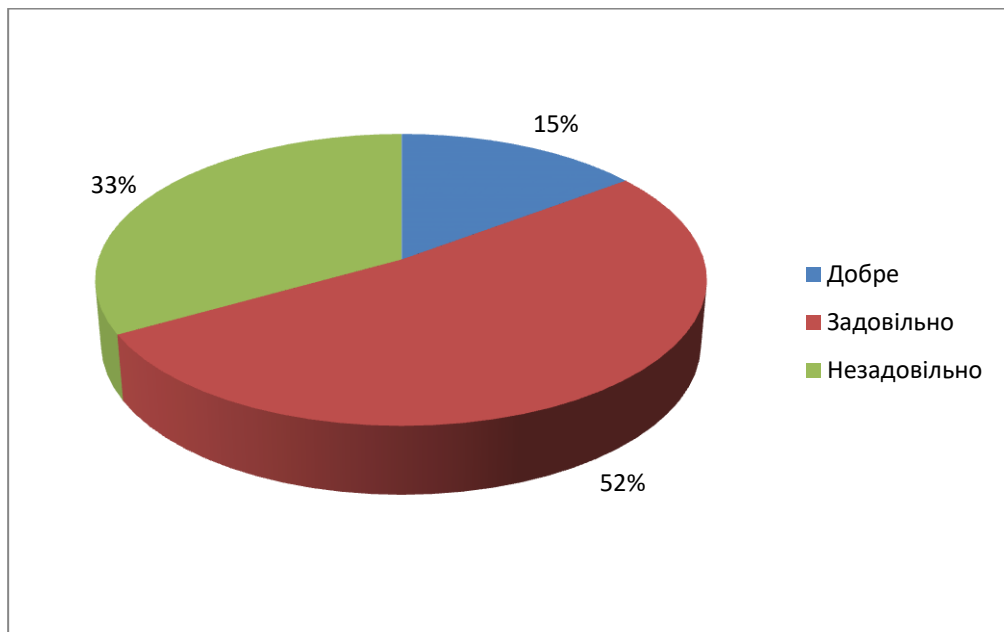


Рис. 2.12 - Оцінка роботи транспорту у вечірній час

Особливою проблемою є робота транспорту увечері. 33% пасажирів поставили в анкеті негативну оцінку даному показнику функціонування транспортної системи міста Житомира.

У таблиці 2.3 дано оцінку комфортабельності громадського транспорту. З таблиці видно, що тільки такий параметр, як зручність транспортного засобу набрав найменшу кількість негативних оцінок (14,6%).

Особливу увагу пасажирів надають незадовільній вентиляції салонів: 36,7% негативних оцінок. Можливо, цей результат пов'язаний із періодом обстеження (кінець літнього періоду), коли ця проблема для пасажирів видається особливо актуальною. Таким чином, слід визнати актуальною задачу при оновленні парку рухомого складу особливо увагу звернути на ефективність вентиляції та опалення салону (можливо розглянути обов'язкове використання кондиціонерів).

Один із напрямів підвищення комфортабельності громадського транспорту: забезпечення інформації в рухомому складі та коректного відношення екіпажу.

Таблиця 2.3

Оцінка комфортності громадського транспорту

Найменування параметра	Добре	Задовільно	Незадовільно
Зручність транспортного засобу (широкі проходи, великі накопичувальні майданчики, зручні сидіння та ін.)	29,2	56,2	14,6
Санітарний стан транспорту	23,2	56,6	20,2
Тепловий режим в салоні	24,5	50,9	24,6
Вентиляція салону, відсутність запаху вихлопних газів	18,6	44,7	36,7
Інформація в транспорті (оголошення зупинок, наявність та наочність схеми маршруту, інформація про власника транспорту)	29,9	40,9	29,2
Зовнішній вигляд екіпажу та рівень обслуговування (ввічливе коректне ставлення)	17,0	58,0	25,0

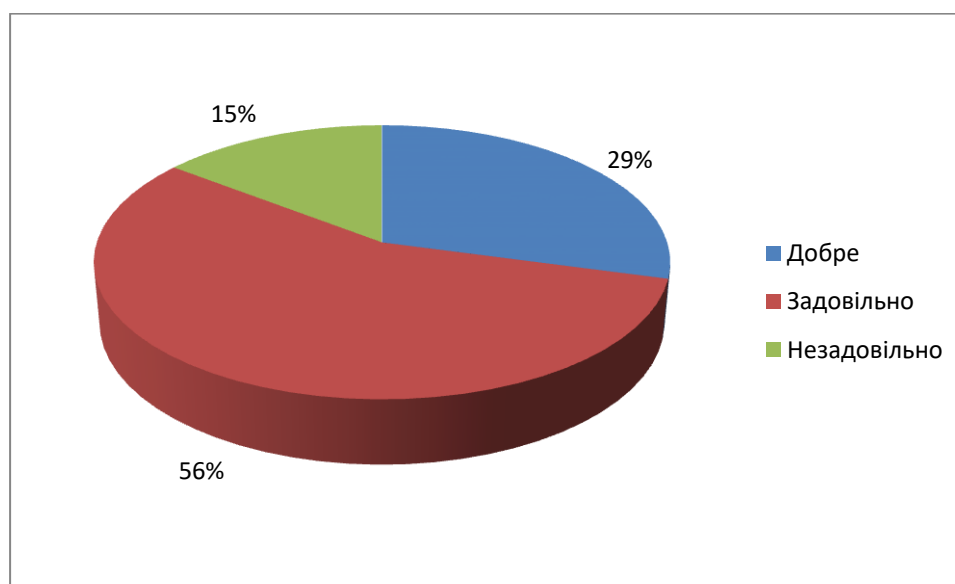


Рис. 2.13 - Зручність транспортного засобу

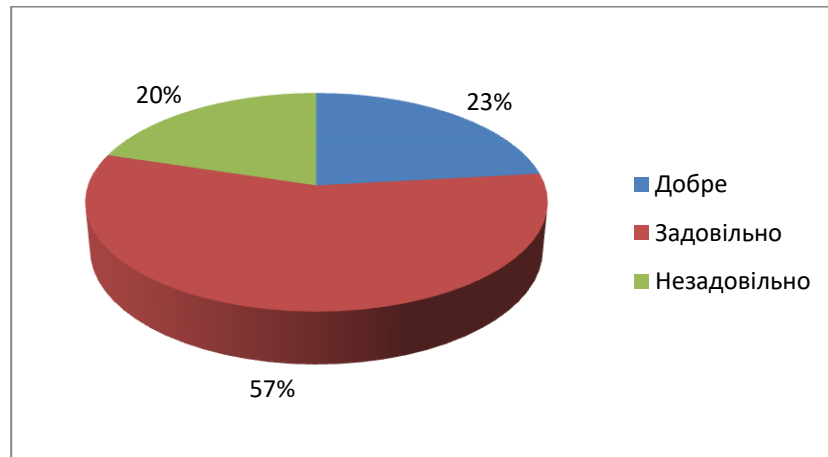


Рис. 2.14 - Санітарний стан транспорту

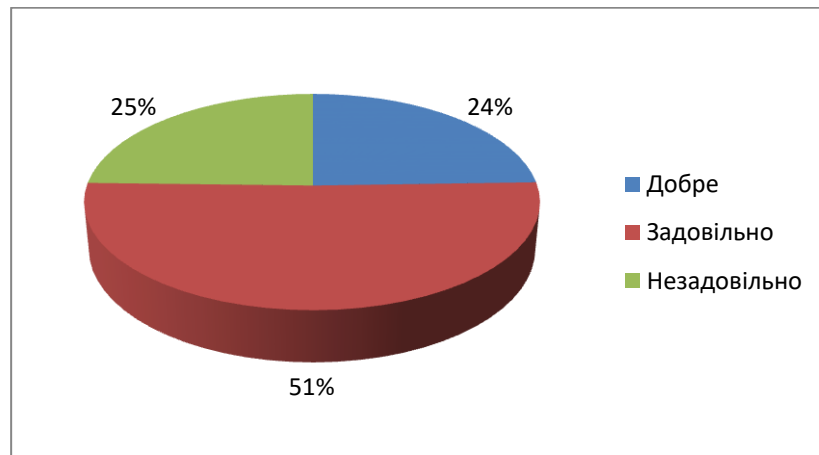


Рис. 2.15 - Тепловий режим у салоні

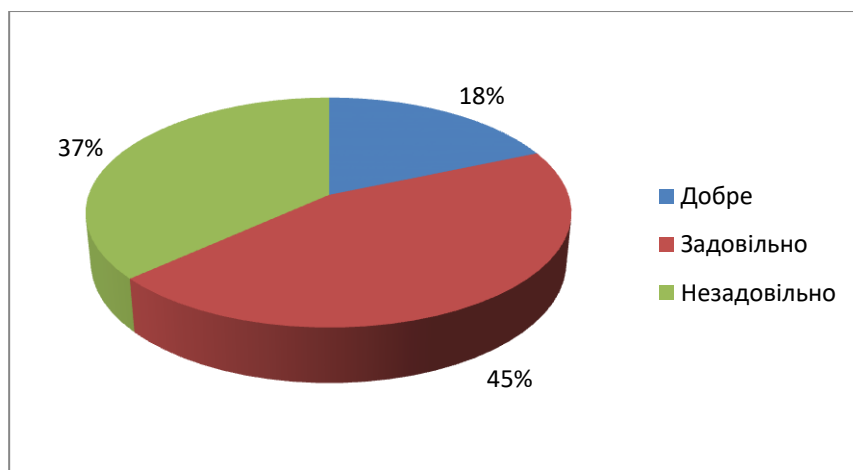


Рис. 2.16 - Вентиляція у салоні

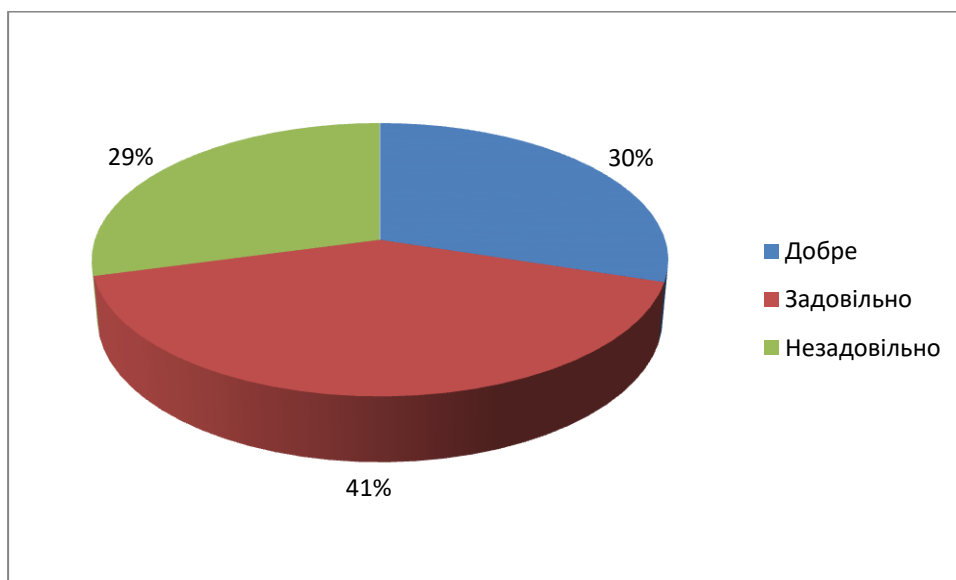


Рис. 2.17 - Інформація у транспорті

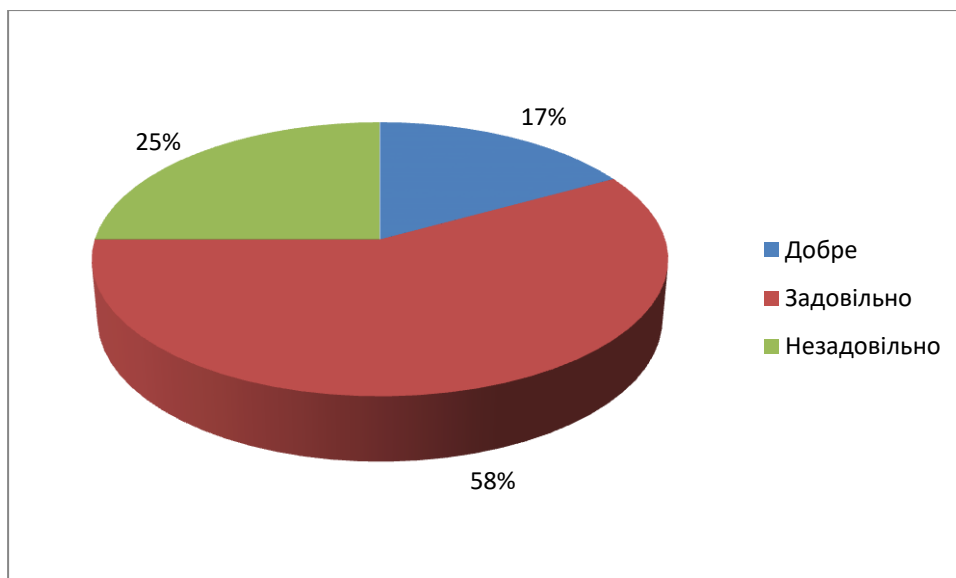


Рис. 2.18 - Зовнішній вигляд екіпажу

Таблиця 2.4

Пропозиції пасажирів, щодо вдосконалення роботи транспорту

Пропозиція	Пит.вага, %
Оновлення парку рухомого складу	26,5
Підвищити якість обслуговування	22,9
Кваліфікація, зовнішній вигляд та робота екіпажу	12,0
Збільшити кількість рухомого складу на лінії	9,6
Підвищити рівень безпеки перевезень	8,4
Підвищити рівень комфортабельності перевезень	4,8
Вдосконалення маршрутної мережі	4,8
Будівництво метро	3,6
Удосконалення пунктів зупинки	3,6
Зменшити пасажирський тариф	3,6

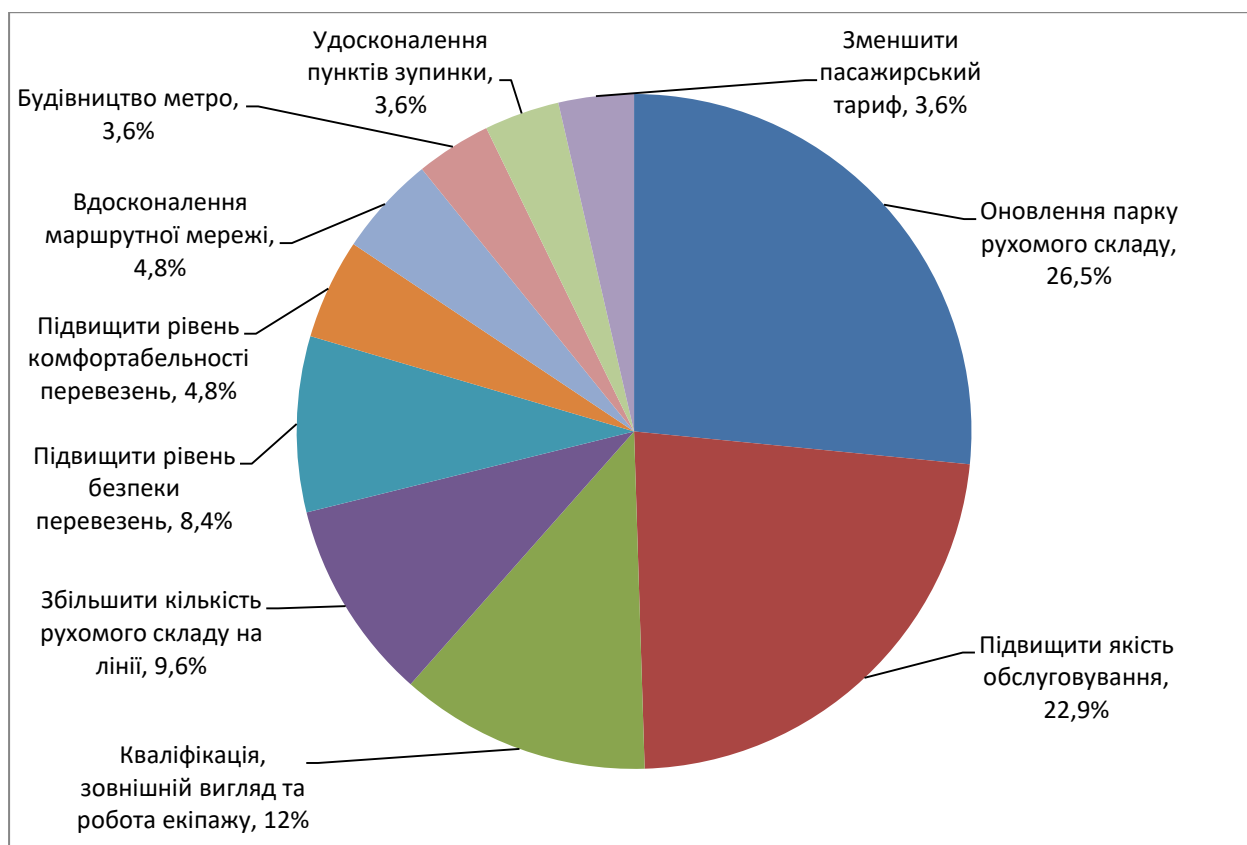


Рис. 2.18 - Пропозиції пасажирів щодо вдосконалення транспортного обслуговування

Таблиця 2.5

Важливість показників якості пасажирів

Показник	Важливість
Мінімальний час очікування транспорту на зупинці	13,7
Регулярність	10,1
Екологічна безпека	1,8
Частота руху	5,7
Обладнання зупинок	4,0
Мінімальний час на поїздку	20,3
М'якість сидінь	0,9
Освітленість у салоні	1,8
Безпересадковість поїздки	6,2
Оголошення назв зупинок	5,3
Близькість будинку від зупинки	9,3
Вартість проїзду	3,5
Зовнішня привабливість транспорту	1,3
Інформація про розклад руху	2,2
Наявність маршрутних карток у салоні	0,9
Наповнення салону	9,3
Майстерність водія	3,1
Зручна ширина дверей	0,9



Рис. 2.19 - Розподіл показників якості за значимістю для пасажирів

Як видно з рис. 2.19 основними значущими показниками для пасажирів є: тимчасові показники, показники доступності, регулярність та безпересадковість поїздки.

Висновки до розділу.

1. Анкетування пасажирів показало, що одним з найбільш актуальних завдань громадського транспорту м. Житомира є підвищення швидкості та регулярності руху маршрутами. Підвищення швидкості сполучення обумовлюється тим, що час поїздки 25% пасажирів перевищує 40 хвилин. Пасажирів проводять у транспортному засобі понад 30 хвилин на подорож.

2. 30,5% пасажирів наголошують на незадовільній інформації про рух громадського транспорту на зупиночних пунктах. 26,4% пасажирів визнають незадовільним санітарний стан пунктів зупинки. Обладнання більшості проміжних пунктів зупинки пасажири в основному визнають задовільним, проте близько 19% пасажирів відзначають важливість даної проблеми, тобто. Завдання реконструкції деяких зупиночних пунктів слід визнати актуальним.

3. Внаслідок анкетування пасажирів підтверджено актуальність проблеми забезпечення комфортабельності поїздки. Особливу увагу пасажири надають незадовільній вентиляції салонів транспортних засобів: 36,7% негативних оцінок.

4. Визначено номенклатуру показників якості, найбільш значущих для пасажирів:

- тимчасові показники - показники доступності;
- регулярність;
- наповнення автобуса;
- безпересадковість поїздки.

РОЗДІЛ 3. ПРЕДСТАВЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ЗАХОДІВ, ЩОДО ЙОГО ПОКРАЩЕННЯ

3.1 Методика оцінки якості транспортного обслуговування

Показники, використовувані щодо якості транспортного обслуговування розраховуються за звітний період. Усі показники зазвичай поділяються на такі складові.

Доступність транспортного обслуговування оцінюється за допомогою показників:

- коефіцієнт територіальної доступності зупинних пунктів;
- коефіцієнт доступності зупиночних пунктів, автовокзалів та автостанцій для маломобільних груп населення;
- коефіцієнт доступності транспортних засобів для маломобільних груп населення;
- коефіцієнт цінової доступності поїздок маршрутами регулярних перевезень;
- коефіцієнт оснащення зупиночних пунктів, автовокзалів та автостанцій засобами зорового інформування пасажирів;
- частка зупиночних пунктів, які обслуговуються з мінімальною нормативною частотою [25].

1) Коефіцієнт територіальної доступності пунктів зупинки $k_{\text{дост.зуп}}$:

$$k_{\text{дост.зуп}} = \frac{Q_{\text{зуп.дост}}}{Q_{\text{зуп}}}, \quad (3.1)$$

де $Q_{\text{зуп.дост}}$ кількість пунктів зупинки, що знаходяться в межах нормативних значень відстаней найкоротших пішохідних шляхів прямування від найближчої до зупинного пункту точки кордону земельного ділянки, на якій розташований об'єкт, од.;

$Q_{зуп}$ - загальна кількість пунктів зупинки, од.

2) Коефіцієнт доступності пунктів зупинки, автовокзалів та автостанцій для маломобільних груп населення $k_{зуп.ммгн}$

$$k_{зуп.ммгн} = \frac{Q_{зуп.ммгн}}{Q_{зуп}}, \quad (3.2)$$

де $Q_{зуп.ммгн}$ - кількість пунктів зупинки, що відповідають вимогам забезпечення умов доступності для пасажирів з числа інвалідів транспортних засобів автомобільного транспорту та міського наземного електричного транспорту, автовокзалів, автостанцій та наданих послуг, а також надання їм при цьому необхідної допомоги, од.

3) Коефіцієнт доступності транспортних засобів для маломобільних груп населення $k_{тз.ммгн}$

$$k_{тз.ммгн} = \frac{Q_{тз.ммгн}}{Q_{тз}}, \quad (3.3)$$

де $Q_{тз.ммгн}$ - кількість транспортних засобів, оснащених пристроями для перевезення маломобільних груп населення, од.;

$Q_{тз}$ - загальна кількість транспортних засобів, од.

4) Коефіцієнт цінової доступності поїздок маршрутами регулярних перевезень k_d

$$k_d = \frac{P}{C_{ДВЗ}}, \quad (3.4)$$

де P - середньомісячні витрати пасажира на здійснення поїздок наземним електричним та міським транспортом за маршрутами, грн.

$C_{ДВЗ}$ - середня арифметична зважена величина середньодушового грошового доходу населення України, грн.

Надійність транспортного обслуговування оцінюється за допомогою коефіцієнта дотримання розкладу маршрутів регульованих перевезень.

Коефіцієнт дотримання розкладу маршрутів регульованих перевезень $k_{роз}$:

$$k_{роз} = \frac{Q_{р.роз}}{Q_p}, \quad (3.5)$$

$Q_{р.роз}$ - кількість рейсів при здійсненні перевезень пасажирів та багажу автомобільним транспортом та міським наземним електричним транспортом за маршрутами регулярних перевезень, виконаних у момент часу, встановлений розкладом, або в межах допустимих відхилень від розкладу руху, рейс;

Q_p - загальна кількість рейсів при здійсненні перевезень пасажирів та багажу автомобільним транспортом та міським наземним електричним транспортом за маршрутами регулярних перевезень, рейс.

Комфортність транспортного обслуговування оцінюється за допомогою показників:

- коефіцієнт оснащеності транспортних засобів засобами інформування пасажирів;
- частка транспортних засобів із нормативним рівнем шуму в салоні;
- частка рейсів із нормативною температурою в салоні транспортного засобу;
- коефіцієнт дотримання норм місткості;
- коефіцієнт пересаджування;
- частка транспортних засобів найвищих екологічних класів.

1) Коефіцієнт оснащеності транспортних засобів засобами інформування пасажирів $k_{осн.тз}$

$$k_{осн.тз} = \frac{Q_{осн.тз}}{Q_{тз}}, \quad (3.6)$$

де $Q_{\text{осн.тсз}}$ - кількість транспортних засобів, оснащених засобами інформування пасажирів, од.

2) Частка транспортних засобів із нормативним рівнем шуму в салоні $D_{\text{тз.ш}}$:

$$D_{\text{тз.ш}} = \frac{Q_{\text{тз.норм}}}{Q_{\text{тз}}} * 100, \quad (3.7)$$

де $Q_{\text{тз.норм}}$ - кількість транспортних засобів з рівнем шуму в салоні, що відповідає вимогам

3) Частка рейсів з нормативною температурою в салоні транспортного засобу $D_{\text{н.темп}}$

$$D_{\text{н.темп}} = \frac{Q_{\text{т.норм}}}{Q_{\text{р}}} * 100, \quad (3.8)$$

$Q_{\text{т.норм}}$ - кількість виконаних із нормативною температурою[3] у салоні, рейс;

$Q_{\text{р}}$ - загальна кількість рейсів при здійсненні перевезень пасажирів та багажу автомобільним транспортом та міським наземним електричним транспортом за маршрутами регулярних перевезень, рейс.

4) Коефіцієнт дотримання норм місткості $k_{\text{нм}}$

$$k_{\text{нм}} = \frac{Q_{\text{р.м}}}{Q_{\text{р}}}, \quad (3.9)$$

де $Q_{\text{р.м}}$ - кількість рейсів з дотриманням норм місткості [4], рейс.

5) Коефіцієнт пересадки $k_{\text{пер}}$

$$k_{\text{пер}} = \frac{N_{\text{п.норм}}}{N_{\text{п}}}, \quad (3.10)$$

де $N_{п.норм}$ - чисельність пасажирів, які здійснюють нормативну кількість пересадок при переміщенні до будь-якої точки муніципального освіти у межах однієї поїздки під час використання муніципальних і міжмуніципальних маршрутів регулярних перевезень, чол.

N_p - загальна чисельність пасажирів, які здійснюють пересадки при переміщенні в будь-яку точку муніципального освіти в рамках однієї поїздки при використанні муніципальних та міжмуніципальних маршрутів регулярних перевезень, чол.

6) Частка транспортних засобів високих екологічних класів $D_{еко}$

$$D_{еко} = \frac{Q_{тз.еко}}{Q_{тз}} * 100, \quad (3.11)$$

де $Q_{тз.еко}$ - кількість транспортних засобів екологічних класів ЄВРО-4 і вище, призначених для здійснення перевезень пасажирів та багажу автомобільним транспортом за маршрутами регулярних перевезень, од.

Залежно від інтервалу значень, розрахованих за формулами (3.1-3.11) йому надається бал відповідно до таблиць 3.1-3.5

Таблиця 3.1

Оцінка значень коефіцієнтів якості

Інтервал значень	Бал для $k_{дост.зуп}$, $k_{зуп.ммгн}$, $k_{тз.ммгн}$, $k_{нм}$, $k_{пер}$
менше 0,11	1
від 0,1 до 0,22	2
від 0,2 до 0,33	3
від 0,3 до 0,44	4
від 0,4 до 0,55	5
від 0,5 до 0,66	6
від 0,6 до 0,77	7
від 0,7 до 0,88	8
від 0,8 до 0,99	9
понад 0,9	10

Таблиця 3.2

Оцінка значень коефіцієнтів якості

Інтервал значень	Бал для k_d
менше 0,02 та більше 0,071	1
від 0,02 до 0,03 та від 0,06 до 0,07	4
від 0,03 до 0,04 та від 0,05 до 0,06	7
від 0,04 до 0,05	10

Таблиця 3.3

Оцінка значень коефіцієнтів якості

Інтервал значень	Бал для $k_{роз}$
менше 0,651	1
від 0,65 до 0,702	2
від 0,7 до 0,753	3
від 0,75 до 0,804	4
від 0,80 до 0,855	5
від 0,85 до 0,886	6
від 0,88 до 0,907	7
від 0,90 до 0,938	8
від 0,93 до 0,959	9
понад 0,95	10

Таблиця 3.4

Оцінка значень коефіцієнтів якості

Інтервал значень	Бал для $k_{осн.тз}$
менше 0,1	1
від 0,1 до 0,3	2
від 0,3 до 0,4	4
від 0,4 до 0,5	6
від 0,5 до 0,7	8
від 0,7 до 0,9	9
понад 0,9	10

Таблиця 3.5

Оцінка значень частки транспортних засобів з нормативним рівнем шуму в салоні

Інтервал значень %	Бал $D_{\text{тз.ш}}$ $D_{\text{н.тем}}$ $D_{\text{еко}}$
менше 10	1
від 10 до 20	2
від 20 до 30	3
від 30 до 40	4
від 40 до 50	5
від 50 до 60	6
від 60 до 70	7
від 70 до 80	8
від 80 до 90	9
понад 90	10

Якість транспортного обслуговування населення під час здійснення регулярних пасажирських перевезень визначається підсумовуванням балів, наданих показникам, наведеним у таблицях

За підсумками розрахунків формується висновок про якість транспортного обслуговування населення за маршрутами регулярних перевезень відповідно до значень таблиці 3.6

Таблиця 3.6

Оцінка якості транспортного обслуговування населення

Сума балів, наданих показниками	Якість транспортного обслуговування населення
менше 39	незадовільна
39- 65	мінімальна
65- 104	середня
понад 104	висока

У роботі пропонується комплексна оцінка якості транспортного обслуговування, що базується на основі оцінки показників, найбільш значущих

для пасажирів, а саме: коефіцієнт регулярності; часу очікування транспортного засобу; часу поїздки та коефіцієнта пересадочності.

3.2 Аналіз основних показників якості маршрутної мережі Житомира, найбільш значущих для пасажирів

Оцінка якості перевезень пасажирів здійснюється за допомогою показників якості найбільш значимих пасажирів. За результатами анкетування з'ясовано, що до основних технічних характеристик належать параметри, що зумовлюють зручність користування мережею та рівень транспортного обслуговування населення міста:

- пішохідна доступність пунктів зупинки, населеність зони пішохідної доступності;
- транспортна доступність основних центрів транспортного тяжіння міста, питома вага пересувань населення з витратами часу, що не перевищують норм стандартів, середні труднощі сполучення витрат часу на пересування.

1) Пішохідна доступність. Пішохідна доступність пунктів зупинки визначається як відстань підходу або витрати часу на пересування до них. Відповідно до рекомендацій [26] максимальний радіус пішохідної доступності зупиночних пунктів (з урахуванням непрямолінійності підходу) становить 400 м для районів з багатоповерховою забудовою та 560 м у районах з малоповерховою (садибною) забудовами. З урахуванням непрямолінійності підходу максимально допустима відстань пішохідного підходу до зупинок становить відповідно 500 м для районів із багатоповерховою забудовою та 700 м у районах із малоповерховою забудовою.

Середня відстань між зупиночними пунктами пасажирського транспорту Житомира становить 1,9 км, найменша відстань - 0,2 км, найбільша - 8,6 км. Середня відстань між зупинками у центральній частині міста - 960 м.

При аналізі пішохідної доступності розглядаємо Житомир без прилеглих населених пунктів. Маршрутна мережа міста представлена на рис. 3.1.

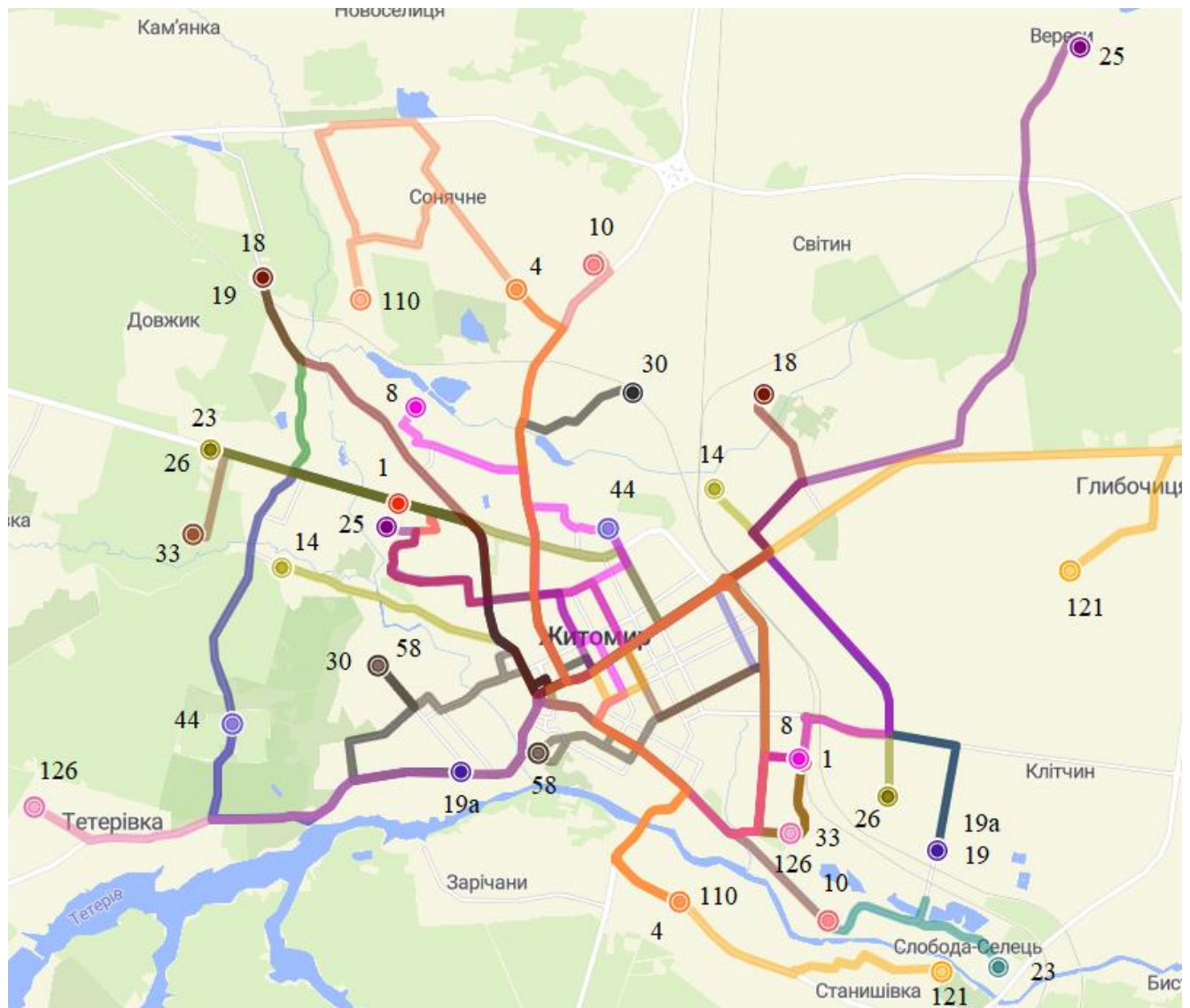


Рис. 3.1 – Маршрутна мережа міста Житомира

Результати аналізу пішохідної доступності зупиночних пунктів наведено в таблиці 3.1 та на рис. 3.2. У зазначеній таблиці наведено дані про кількість мешканців, які проживають на різних відстанях радіусу пішохідної доступності. З цих даних видно, що близько 30% населення мешкає на відстані пішохідної доступності до 100 м. У радіусі пішохідної доступності до 400 м проживає

близько 96% населення. У межах граничного радіусу пішохідної доступності, що дорівнює 640 м, проживає 100% населення Житомира.

Таблиця 3.7

Кількість жителів, які проживають на різних відстанях пішохідної доступності

Радіус пішохідної доступності, м	Питома вага мешканців, %
0-100	29,9
100-200	41,7
200-300	18,8
300-400	5,2
400-500	4,0
500-600	0,3
600-700	0,0
Разом	100,0

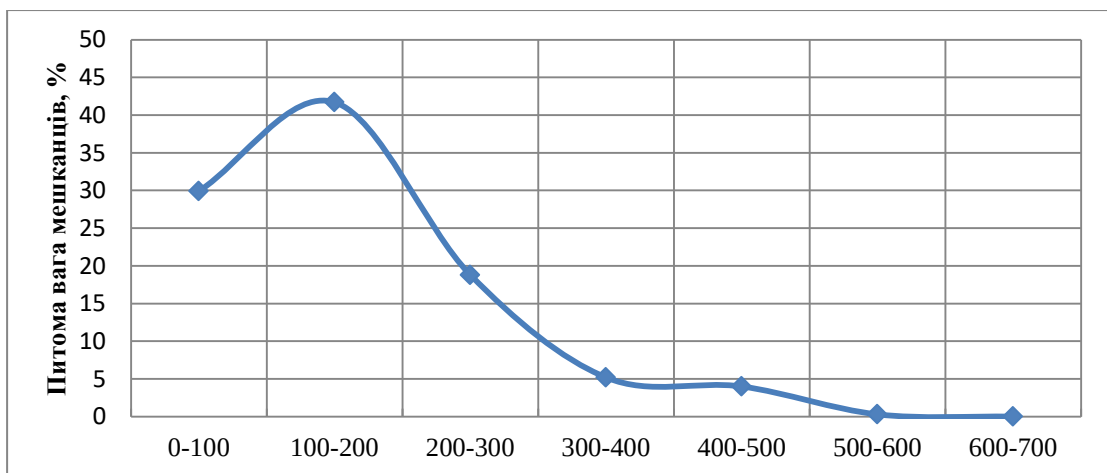


Рис. 3.2 - Питома вага мешканців, які проживають на різних відстанях пішохідної доступності

Середній інтервал руху автобусів на маршрутній мережі становить 1 хвилину. Причому міжпикові періоди інтервал мало змінюється, тобто. у періоди зниження інтенсивності пасажирських потоків інтенсивність руху транспортних засобів не зменшується.

На 1 км мережі пасажирського транспорту загального користування припадає 0,3 автобуса.

На підставі викладеного можна зробити висновок, що в межах регламентованого радіусу пішохідної доступності зупиночних пунктів громадського транспорту 400 м проживає 96%.

Таким чином, можна зробити висновок, що існуюча маршрутна мережа м. Житомира повністю відповідає регламентованим параметрам пішохідної доступності зупиночних пунктів.

Транспортна доступність основних центрів транспортного тяжіння міста. Стандартом встановлено такі норми витрат часу на пересування (трудність сполучення) в трудових поїздках: максимальні витрати часу на поїздку в один кінець для 80-90% жителів не повинні перевищувати 40 хв. у великих містах та 30 хв. в інших населених пунктах. Час на пересування складається з таких витрат:

- пішохідне переміщення до пункту зупинки;
- очікування транспорту на пункті зупинки;
- рух у транспортному засобі до зупинки призначення;
- пішохідне переміщення до пункту призначення [25].

Якщо приблизно прийняти середній час підходу до зупинного пункту 2,5 хвилин (середня відстань 200 м), час очікування транспортного засобу близько 3,5 хвилин (половина інтервалу руху транспортних засобів), то час руху в транспортному засобі не повинен перевищувати 28 хвилин. За середньої швидкості сполучення 20 км/год відстань поїздки пасажирів не повинна перевищувати 10 км.

Для визначення транспортної доступності розглянемо розподіл перевезень довжиною поїздки. З рис. 3.3 видно, що нині у Житомирі близько 30% пасажирів витрачають на поїздку понад 40 хвилин за нормативу 10 - 20%, тобто маршрутна мережа Житомира недостатньо задовольняє вимогу транспортної доступності. На виконання цього нормативу необхідно підвищувати швидкість сполучення маршрутах пасажирського транспорту загального користування, тобто.

впроваджувати швидкісні види транспорту (швидкісний трамвай та інших.), забезпечувати пріоритетний рух рухомого складу загального користування вулично-дорожною мережею.

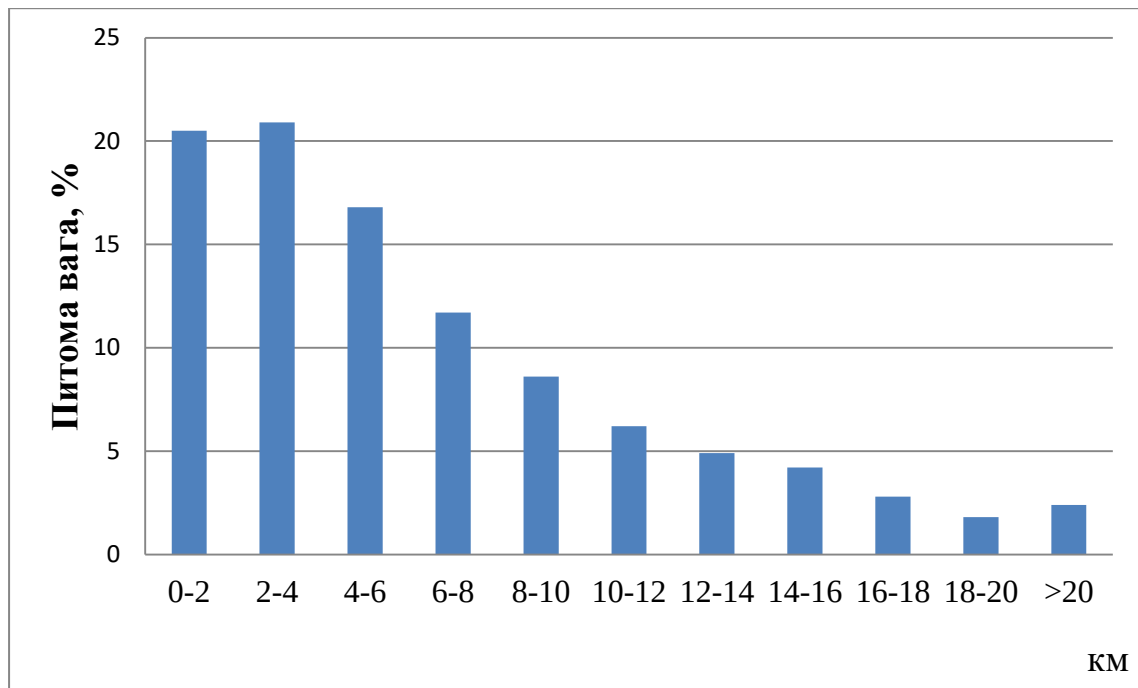


Рис. 3.3 - Розподіл перевезень по довжині поїздки

В даний час маршрутна мережа м. Житомира не задовольняє вимогу транспортної доступності: 30% пасажирів витрачають на поїздку більше 40 хвилин (при нормативі 10 - 20%).

Розглянемо показник «швидкість повідомлення», впливає скорочення часу переміщення тобто. відношення довжини рейсу до часу руху від початкового до кінцевого пункту з урахуванням витрат часу посадки-висадку пасажирів на проміжних зупинках. Від швидкості сполучення безпосередньо залежить продуктивність рухомого складу, отже, і вартість транспортного обслуговування. Швидкість сполучення автобусів у середньому становить 21,5 км/год зимовий розклад та 21,4 км/год літній розклад.

На рисунках 3.4 та 3.5 наведено розподіл маршрутів за швидкістю сполучення. З малюнка видно, що у більшості маршрутів швидкість повідомлення

становить від 18 до 27 км/год. З більшою швидкістю сполучення обслуговуються маршрути, значна частина яких проходить за межами селищної частини м. Житомира.

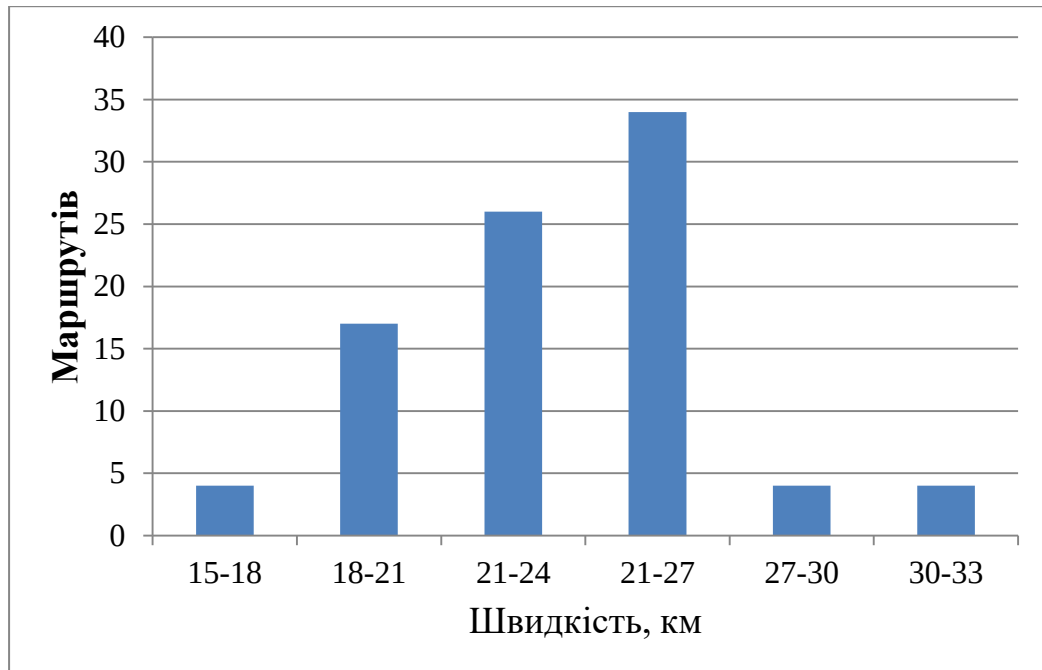


Рис. 3.4 - Розподіл маршрутів за швидкістю сполучення (зимовий розклад)

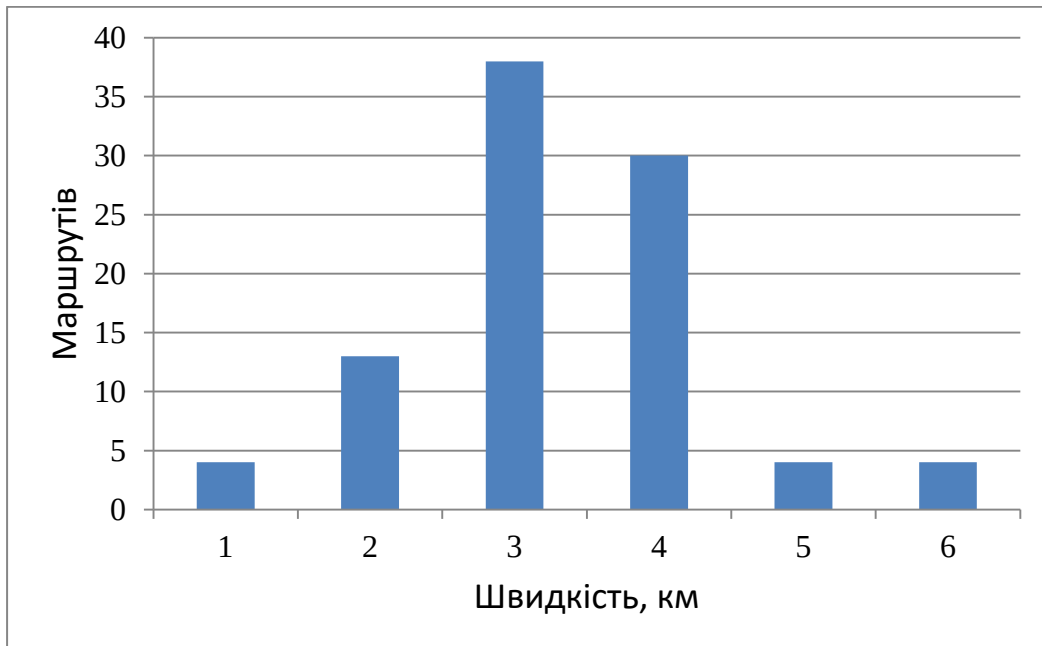


Рис. 3.5 - Розподіл маршрутів за швидкістю сполучення (літній розклад)

Надійність та регулярність руху визначається ймовірністю виконати поїздки та ймовірністю збоїв у розкладі руху [25].

Підвищення регулярності руху забезпечується централізацією та автоматизацією диспетчерського управління рухом, створенням резерву рухомого складу, переведенням водіїв на бригадну форму організації праці, раціональним стимулюванням водіїв та диспетчерів, підвищенням надійності рухомого складу в експлуатації, відповідністю провізної можливості маршруту потреби у перевезеннях пасажирів.

Регулярність руху оцінюється коефіцієнтом регулярності, K_p - відношення числа рейсів, передбачених розкладом руху N_p за певний період часу, до фактично виконаних рейсів за розкладом N_ϕ :

$$K_p = \frac{N_p}{N_\phi} \quad (3.12)$$

Регулярний рейс - рейс із допустимим відхиленням від розкладу $\pm 2-5$ хв. Показник якості K_p - від 0,83 до 1

У таблиці 3.2 представлено зведення з випуску та рейсів транспорту на маршрути. Графічно значення коефіцієнта регулярності представлено рис. 3.6, 3.7.

Таблиця 3.8

Зведення з випуску та рейсів транспорту на маршрути м. Житомира з
01.03.2024 по 01.12.2024

Номер маршруту	Випуск автобусів			Рейси		
	плановий	фактичний	%	плановий	фактичний	%
1	11	11	100	110	90	80
4	10	8	80	80	80	100
8	8	6	85	72	72	100
10	10	8	80	100	80	80
14	5	3	75	27	27	100
18	6	5	85	60	50	85
19	8	8	100	80	80	100

19a	8	8	100	80	80	100
23	10	6	60	100	60	60
25	8	8	100	80	80	100
26	10	8	80	100	80	80
30	8	6	85	80	60	85
33	6	6	100	60	60	100
44	8	6	85	80	60	85
58	10	9	90	100	90	90
108	8	8	100	80	80	100
110	6	6	100	60	60	100
115	12	10	83	120	110	92
121	10	8	80	100	80	80
123	8	8	100	80	76	95
126	10	10	100	100	100	100
147	6	6	100	60	60	100

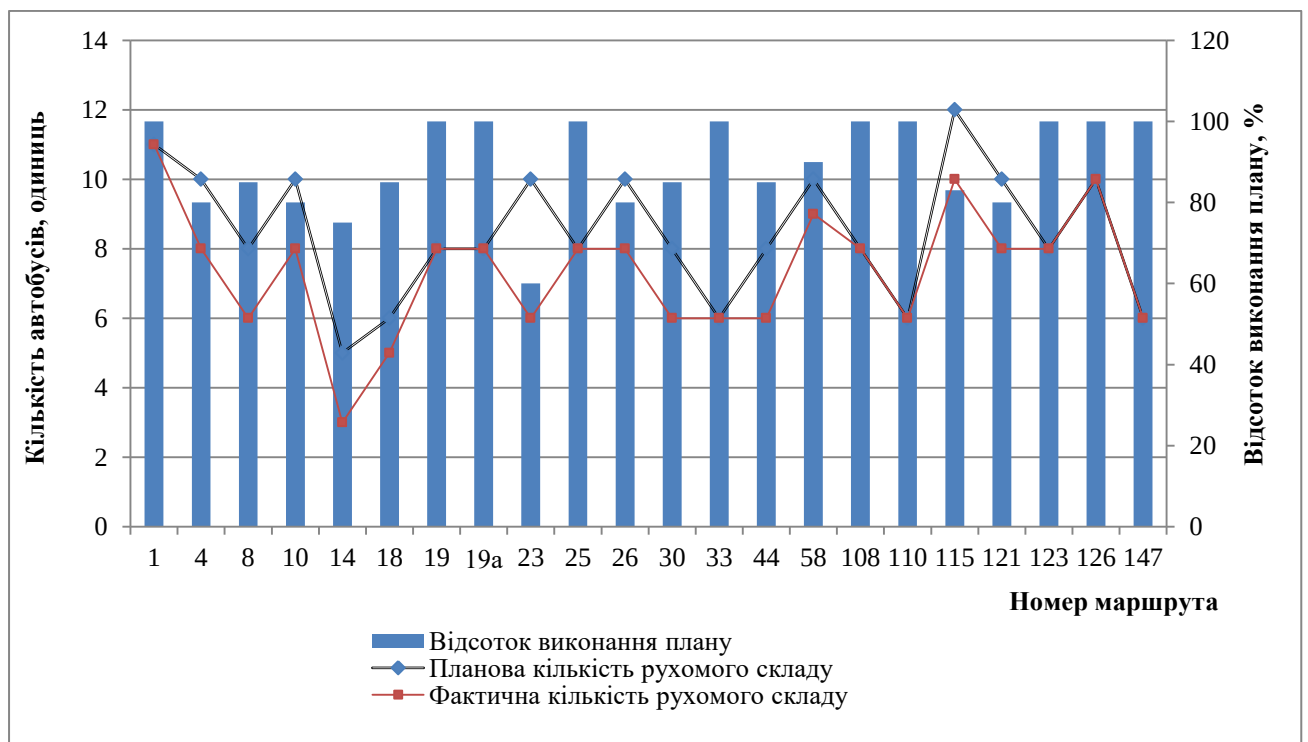


Рис. 3.6 - Кількість рухомого складу на маршруті запланованого та фактичного

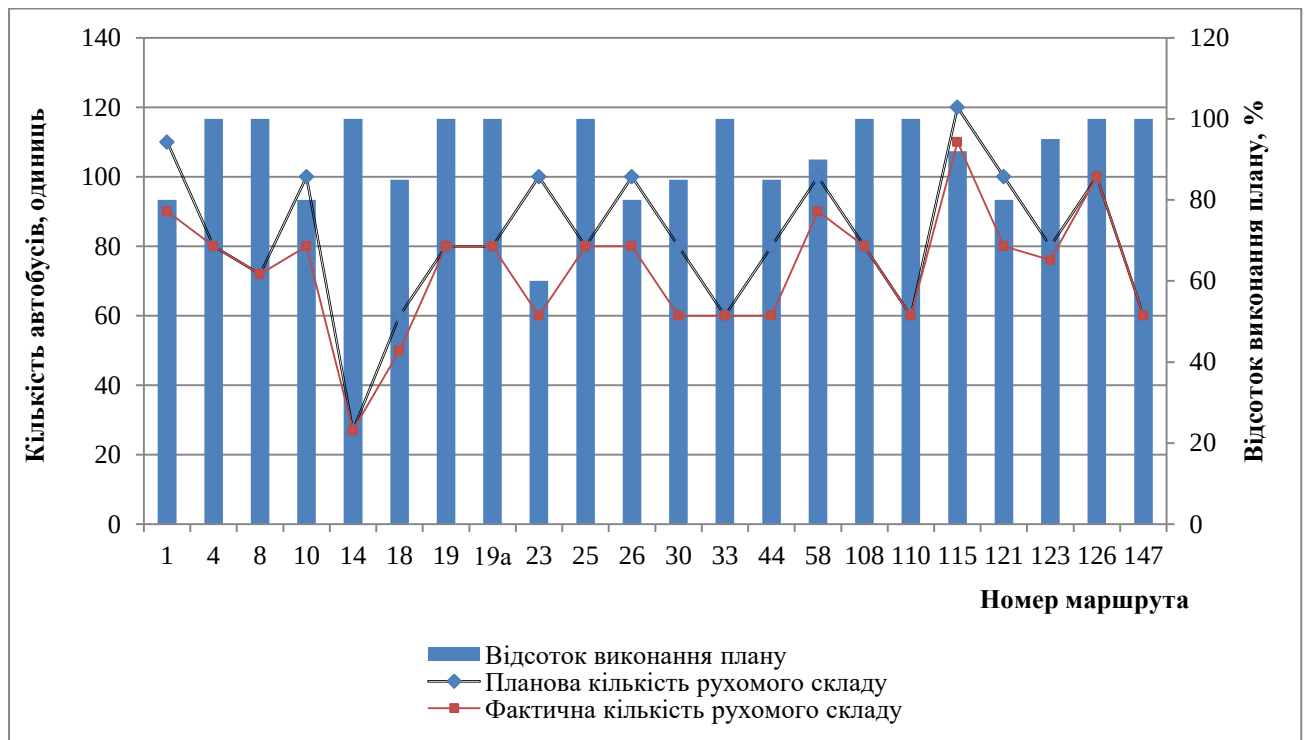


Рис. 3.7 - Кількість рейсів на маршруті запланованих та фактичних

Як видно з графіків 3.6 - 3.7 та формули 3.12 середнє значення коефіцієнта регулярності становить 0,95, що говорить про високу якість транспортного обслуговування з точки зору регулярності руху.

Розглянуті показники вказують на високу якість перевезень.

3.3 Заходи щодо підвищення якості транспортного обслуговування

Однією з проблем транспортного обслуговування Житомира є якість обслуговування.

Низька якість обслуговування насамперед обумовлена:

- застосуванням рухомого складу, що не призначений для міських перевезень пасажирів транспортом загального користування (МЗ клас І);
- невідповідним станом салону транспортного засобу (санітарний стан, наявність сторонніх предметів у салоні, несправні пасажирські сидіння тощо);

- недостатньо ввічливим ставленням екіпажу, відсутністю додаткових інформаційних послуг, надання яких практикується у громадському транспорті розвинутих країн;

- неприйнятним у деяких випадках інтервалом руху транспортних засобів за маршрутом (найчастіше час очікування автобуса значно перевищує певний розклад внаслідок транспортних заторів на вулично-дорожній мережі);

- низьким технічним та санітарним станом зупиночних пунктів (кінцевих та проміжних), відсутністю інформації про рух рухомого складу.

За результатами анкетування пасажирів визначено такі найактуальніші завдання вдосконалення транспортного обслуговування населення:

- підвищення регулярності руху маршрутами (сьогодні близько 39% пасажирів чекає транспорт понад 10 хвилин);

- збільшення швидкості сполучення рухомого складу на маршрутах (час поїздки 25% пасажирів перевищує 40 хвилин, 55% пасажирів проводять у транспортному засобі понад 30 хвилин на поїздку);

- удосконалення інформаційного забезпечення пасажирів;

- обладнання кінцевих та проміжних зупинних пунктів;

В Житомирі близько 70 пунктів зупинки не задовольняють вимогам стандарту:

- на 25 пунктах зупинки зупинкові майданчики знаходяться в незадовільному стані (нерівна дорога, вибоїни);

- на 24 пунктів зупинки не обладнані (або обладнані неналежним чином) посадкові майданчики;

- 21 пунктів зупинки не обладнані павільйонами (навісами), з них на 13 майданчиках очікування розташовані торгові павільйони, і на 6 пунктах зупинки не дотримується умова розміщення павільйону (більше 3-х метрів від кромки посадкового майданчика).

Кінцеві пункти (з мінімальним технічним оснащенням) допускаються в тих випадках, якщо: на них замикається до трьох маршрутів; кожен маршрут повинен мати хоча б одну кінцеву станцію.

- підвищення рівня комфортності транспортних засобів;
- забезпечення безпеки руху рухомого складу та посадки-висадки пасажирів.

Механізм впливу якості транспортних послуг на результати діяльності автотранспортного підприємства є досить складним, і його дія має суттєву стохастичну компоненту, яка пояснюється ситуаційним характером. У загальному випадку причинно-наслідкові та логічні зв'язки виглядають наступним чином:

- підвищення якості транспортного обслуговування на регіональному рівні призводить до збільшення задоволеного платоспроможного попиту на перевезення та перевищення частини латентного попиту на задоволений попит на перевезення;
- підвищення якості транспортного обслуговування призводить до перерозподілу попиту. Особи, які здійснюють пересування на короткі відстані, починають віддавати перевагу поїздам в автобусах замість пішого пересування (це економічно найвигідніше, так звані, коротконаслідуючі пасажирів), особи, які раніше користувалися іншими видами транспорту, залучаються на аналізовані перевезення і т.д.
- залучення додаткової кількості пасажирів забезпечує збільшення доходів. Одночасно скорочується собівартість перевезень пасажирів, оскільки пропорційно зростанню обсягу перевезень зростають лише змінні витрати перевізника - постійні витрати (близько 38% усіх витрат) залишаються практично на початковому рівні, оскільки зростання обсягу перевезень зазвичай не перевищує 10-15%.

Отже, підвищення якості транспортного обслуговування покращує кінцеві економічні показники перевізника [25].

Висновки до розділу

У розділі представлено методику оцінки якості транспортного обслуговування з урахуванням значущості параметрів для пасажирів, засновану на розрахунку коефіцієнтів, що визначають ступінь відповідності параметра якості нормативному значенню.

Розрахунок параметрів якості пасажирських перевезень у м. Житомирі показав, що пішохідна доступність зупиночних пунктів відповідає високій якості транспортного обслуговування, оцінка транспортної доступності показала, що близько 30% пасажирів витрачають на поїздку понад 30 хвилин. Відхилення фактично виконаних рейсів від запланованих мінімально, що говорить про виконання плану роботи рухомого складу на маршрутах.

Пропонується провести низку заходів, щодо покращення якості транспортного обслуговування: підвищення регулярності, збільшення швидкості сполучення, удосконалення інформаційного забезпечення та обладнання зупиночних пунктів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

- Проаналізовано номенклатуру показників якості для її комплексної оцінки, засновану на думці експертів (автори наукових робіт) та думці пасажирів. Для визначення значущості параметрів якості для пасажирів проведено анкетування, його результати показали, що для пасажирів важливими є такі показники: показники регулярності, доступності та безпересадковості сполучення. Анкетування пасажирів показало, що одним із найактуальніших завдань громадського транспорту Житомира є підвищення швидкості та регулярності руху маршрутами. Про це свідчать результати опитування пасажирів: близько 39% пасажирів чекає на транспорт понад 10 хвилин, що суперечить параметрам маршрутної мережі. Важливість завдання підвищення швидкості сполучення визначається тим, що час поїздки 25% пасажирів перевищує 40 хвилин. 55% пасажирів проводять у транспортному засобі понад 30 хвилин на подорож.

- Запропонована методика оцінки якості транспортного обслуговування з урахуванням значущості параметрів пасажирів, заснована на розрахунку коефіцієнтів, що визначають ступінь відповідності параметра якості нормативному значенню.

- Розрахунок параметрів якості пасажирських перевезень у м. Житомирі показав, що пішохідна доступність зупиночних пунктів відповідає високій якості транспортного обслуговування, оцінка транспортної доступності показала, що близько 30% пасажирів витрачають на поїздку понад 30 хвилин. Відхилення фактично виконаних рейсів від запланованих мінімально, що говорить про виконання плану роботи рухомого складу на маршрутах.

- Пропонується провести низку заходів, щодо покращення якості транспортного обслуговування: підвищення регулярності, збільшення швидкості сполучення, удосконалення інформаційного забезпечення та обладнання зупиночних пунктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 00017584.01527695.011-2001 "Засоби транспортні дорожні. Технічні вимоги до безпеки конструкції автобусів загального призначення, які знаходяться в експлуатації"
2. ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень
3. ДСТУ EN 15140:2022 Громадський пасажирський транспорт. Основні вимоги та рекомендації, щодо систем кількісного оцінювання якості наданих послуг.
4. ДСТУ-Н Б В.1.127:2010 Будівельна кліматологія
5. Методичні рекомендації для виконання магістерської дипломної роботи для магістрантів другого рівня вищої освіти за спеціальністю 274 Автомобільний транспорт галузі знань 27 Транспорт / О.П. Кравченко, Д.Б. Бегерський, А.В. Ільченко, Є.Г. Опанасюк, В.П. Шумляківський – Житомир: ЖДТУ, 2019. – 38 с.
6. Босняк М.Г. Пасажирські автомобільні перевезення / М.Г. Босняк. – К. Видавничий дім «Слово», 2009 – 272 с.
7. Біліченко В.В. «Оптимізація розвитку маршрутної мережі шляхом вибору раціональної кількості і пасажиромісткості автобусів при одночасному використанні різних режимів руху» / В. В. Біліченко, С.О. Романюк // Свідectво на реєстрацію авторського права на твір №37394 – Київ:МОНУ. Державних департамент інтелектуальної власності. – Дата реєстрації 16.03.2011.
8. Ігнатенко О.С. «Організація автобусних перевезень у містах» / О.С Ігнатенко, В.С. Маруніч – К. : УТУ, 1998. – 196 с.
9. Ігнатенко О.С., Маруніч В.С. та ін. І 264 Пасажирські перевезення: підручник перша частина/ за ред. проф. О.С. Ігнатенко, доц. В.С. Маруніча – К.: НТУ, 2017. – 283 с.
10. Parasuraman, A. A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research / A. Parasuraman, Valarie A. Zeithaml, Leonard L. Berry // Journal of Marketing. – 1985. – Vol. 49 (4). – P. 41–50.

11. Zeithaml, Valarie A. Delivering quality service: balancing customer perceptions and expectations / Valarie A. Zeithaml, A. Parasuraman, Leonard L. Berry — The Free Press, 1986
12. Avkiran N.K. Developing an instrument to measure customer service quality in branch banking // International Journal of Bank Marketing. 1994. Vol. 12, №6. С.10-18.
13. Harrington E. C. The desirability function. Industrial Quality Control. 1965. Vol. 21 (10). P. 494–498.
14. Дикань В.Л., Лисьонкова Н.М. Сучасні системи управління якістю продукції. Вісник економіки транспорту і промисловості: Зб. Наук. Праць. Харків: УкрДАХТ, 2005. № 11. С. 229-234.
15. Криворучко О.М. Менеджмент якості на підприємствах автомобільного транспорту: теорія, методологія і практика: [монографія]. Харків: ХНАДУ, 2006. 404 с.
16. Куштева Л. Безпека пасажирських перевезень. Стандартизація, сертифікація, якість. 2009. № 2. С. 69-70.
17. Понкратов Д.П., Фалецька Г.І. Вибір пасажирями шляху пересування у містах: монографія. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015, 164 с.
18. Лігум Ю.С. Економічна модель якості обслуговування пасажирів на маршрутах міської пасажирської транспортної системи / Ю.С. Лігум, Є.Г. Логачов. Науково-економічний журнал «Актуальні проблеми економіки». 2004. Вип. № 7. С. 124–140.
19. Логачов Є.Г. Модель послідовних рейсів маршруту міської пасажирської транспортної системи. Вісник НТУ, ТАУ. К., 2003. Вип. № 8 С. 198–202.
20. N.P. Lubyanyaya, O.A. Voitovych, P.V. Lubyany. A mathematical model for determining the rational version of a passenger route network. Монографія Методи та інструменти аналізу і прогнозування ринкової ситуації в забезпеченні стійкості суб'єктів господарювання: монографія / за заг. ред. Н. В. Шандової. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. С. 160–178.

21. Вакуленко К. Є. Вибір автотранспортного засобу на маршрутах міського пасажирського транспорту : Дис. канд. наук: 05.22.01 - 2009.

22. Голуб Д.В., Гриньків А.В., Маркушин А.О., Цьонь О.П., Гирила М.С. Урахування екологічного фактору при оптимізації на маршрутах транспортної мережі. Інноваційні технології розвитку та ефективності функціонування автомобільного транспорту : Міжнар. наук.-практ. інтернет- конф., 17-19 листоп.2022 р., м. Кропивницький : зб. матер. / М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. експлуатації та рем. машин. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – с. 288-209.

23. Доля В. К. Пасажирські перевезення : підручник / В.К. Доля. – Харків: Видавництво «Форт», 2011. – 504 с.

24. Кристопчук М.Є., Лобашов О.О. Приміські пасажирські перевезення: навчальний посібник / [М.Є. Кристопчук, О.О. Лобашов] – Х.: НТМТ, 2012. – 224с.

25. Кристопчук, М.Є. Ефективність пасажирської транспортної системи приміського сполучення [Текст]: дис.. канд. техн. наук / М.Є. Кристопчук. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 214 с.