

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

Навчально-науковий Інститут
енергетичної, інформаційної та транспортної інфраструктури

Кафедра транспортних систем і логістики

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи магістра

на тему **Дослідження зміни транспортних переваг
мешканців м. Харків у воєнний період**

Виконав: студент 2 курсу, групи МРозТранс 2024-1
спеціальності 275 «Транспортні технології»,
освітньо-наукової програми

«Розумний транспорт і логістика для міст»

Вороненко В.В.

Керівник Копитков Д.М.

Рецензент Давідіч Ю.О.

Харків – 2026 року

**Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова**

Факультет Навчально-науковий Інститут енергетичної, інформаційної та транспортної інфраструктури

Кафедра Транспортних систем і логістики

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Освітня програма "Розумний транспорт і логістика для міст "

(шифр і назва)

Спеціальність 275 "Транспортні технології"

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

к.т.н., проф. Куш Є.І.

« » 2026 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Вороненку Вадиму Валерійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Дослідження зміни транспортних переваг мешканців м. Харків у воєнний період

керівник кваліфікаційної роботи Копитков Денис Михайлович, к.пед.н., доц.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу № 184-03 от 27.02.2026 р.

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 15.05.2026 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) в додатку до завдання на дипломну розробку

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Теоретичні дослідження впливу військових дій на транспортні переваги жителів міст. 2 Аналіз стану пасажирської транспортної системи м. Харкова у воєнний період. 3 Експериментальні дослідження зміни транспортних переваг міських жителів під час війни. 4 Аналіз результатів дослідження зміни транспортних переваг міських жителів під час війни. Висновки. Перелік посилань. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень). Графічний матеріал подається в вигляді презентації.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Перевірка роботи на наявність ознак академічного плагіату	Толмачов І.О., інж. кафедри ТСЛ		

7. Дата видачі завдання 06.03.2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Теоретичні дослідження впливу військових дій на транспортні переваги жителів міст	25.03.2026	
2	Аналіз стану пасажирської транспортної системи м. Харкова у воєнний період	15.04.2026	
3	Експериментальні дослідження зміни транспортних переваг міських жителів під час війни	01.05.2026	
4	Аналіз результатів дослідження зміни транспортних переваг міських жителів під час війни	10.05.2026	
5	Висновки. Перелік посилань. Додатки.	12.05.2026	

Студент

(підпис)

Вороненко В.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Копитков Д.М.

(прізвище та ініціали)

Додаток до завдання на кваліфікаційну роботу магістра

студенту групи М РозТранс 2024-1 Вороненку Вадиму Валерійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: «Дослідження зміни транспортних переваг мешканців м. Харків у воєнний період»

Вид сполучення міські перевезення пасажирів у м. Харків

Таблиця 1 – Область варіювання параметрів процесу перевезень пасажирів

Параметри Значення	Вік пасажира, років	Відстань поїздки, км	Час поїздки, хв	Рівень заповнення салону рухомого складу, %	Час очікування міського транспорту, хв
Мінімальне	18	3	20	60	10
Максимальне	60	7	40	100	25

Дата видачі завдання 06.03.2026 р.

Студент _____
(підпис)

Керівник ДР _____
(підпис)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається з 68 сторінок машинописного тексту, містить 2 ілюстрації, 10 таблиць, 27 літературних джерел.

Об'єкт дослідження: транспортні вподобання жителів м. Харків під час воєнного стану.

Мета роботи: розробка рекомендацій щодо оптимізації міських транспортних систем з урахуванням змін транспортних переваг мешканців міста за умов воєнного часу.

Метод дослідження: теоретичний, емпіричний, аналітичний, статистичний.

Отримані результати. Дослідження показало значні зміни транспортних переваг харків'ян у воєнний період: частка піших пересувань зросла на 35%, використання велосипедів — на 22%, тоді як використання громадського транспорту скоротилося на 48% через безпекові ризики. Статистичний аналіз підтвердив ключовий вплив факторів безпеки, доступності та економічних обмежень на вибір режиму пересування. Порівняльний аналіз довоєнного та повоєнного періодів виявив стійку тенденцію до мікромобільності та підсилення ролі приватного транспорту, з прогнозом збереження цих переваг у післявоєнний час.

Рекомендації з впровадження: результати дослідження можуть бути використані при організації функціонування транспортної інфраструктури Харкова з урахуванням нових переваг населення та принципів сталого розвитку.

ПАСАЖИР, ТРАНСПОРТНА ПОВЕДІНКА, КОРИСНІСТЬ,
ЛОГІТ-МОДЕЛЬ, ВИБІР ВИДУ ТРАНСПОРТУ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
Розділ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ТРАНСПОРТНІ ПЕРЕВАГИ ЖИТЕЛІВ МІСТ.....	10
1.1 Обґрунтування теми дослідження.....	10
1.2 Визначення поняття «транспортні переваги мешканців міста» та впливу на них військових дій.....	12
1.3 Аналіз літературних джерел з впливу військових дій на транспортні переваги жителів міст.....	14
1.4 Висновки за розділом.....	20
Розділ 2 АНАЛІЗ СТАНУ ПАСАЖИРСЬКОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ М. ХАРКОВА У ВОЄННИЙ ПЕРІОД.....	22
2.1 Характеристика змін у сфері пасажирського транспорту м. Харкова в період війни.....	22
2.2 Аналіз методології отримання даних щодо транспортних переваг жителів міст у воєнний період.....	28
2.3 Висновки за розділом.....	33
Розділ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВАГ МІСЬКИХ ЖИТЕЛІВ ПІД ЧАС ВІЙНИ....	35
3.1 Проведення та аналіз результатів анкетного обстеження.....	35
3.2 Розробка та статистична оцінка упорядкованої логіт-моделі привабливості видів міського транспорту у воєнний період.....	39

					ННІЕІТІ ТСЛ Мн РозТранс 2024-1 ТТ XXX...X ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка		
Розроб.	Вороненко В.В.						
Перевір.	Копитков Д.М.				ХНУМГ		
Н. контр.	Бурко Д.Л.						
Затв.	Куш Є.І.						
					Літера	Аркуш	Аркушів
					к	р	р
						6	67

3.3 Аналіз результатів прогнозування вибору виду міського пасажирського транспорту під час війни за допомогою мультиноміальної логістичної моделі.....	44
3.4 Висновки за розділом.....	49
Розділ 4 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВАГ МІСЬКИХ ЖИТЕЛІВ ПІД ЧАС ВІЙНИ...	51
4.1 Визначення перехресної еластичності попиту залежно параметрів поїздки з використанням різних видів міського пасажирського транспорту.....	51
4.2 Висновки за розділом.....	57
ВИСНОВКИ.....	59
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	61
ДОДАТКИ.....	66
Додаток А. Анкета з визначення переваг під час поїздки у міському пасажирському транспорті у воєнний час.....	65

ВСТУП

За умов воєнного стану транспортна система українських міст зазнала значних трансформацій, що вплинуло на поведінку та транспортні переваги мешканців цих міст. Харків, як один із ключових транспортних центрів східної України, опинився в епіцентрі воєнних подій, що спричинило зміни в мобільності населення: від переходу до альтернативних видів транспорту до скорочення поїздок через ризики безпеки.

Дослідження цих змін є актуальним для розробки стратегій відновлення міського транспорту, забезпечення сталого розвитку та мінімізації соціально-економічних втрат. Аналіз транспортних переваг у воєнний період дозволить сформулювати рекомендації для органів місцевого самоврядування, транспортних операторів та планувальників, сприяючи адаптації до післявоєнних викликів.

Об'єкт дослідження – транспортна поведінка мешканців міста Харків у воєнний період.

Предмет дослідження – зміни транспортних переваг (вибір режимів пересування, частота поїздок, фактори впливу) населення Харкова під впливом воєнних факторів.

Мета дослідження – аналіз змін транспортних переваг мешканців Харкова в умовах воєнного часу та розробці рекомендацій щодо оптимізації міських транспортних систем.

Завдання дослідження:

- проаналізувати теоретичні основи формування транспортних переваг та моделі вибору режимів пересування в кризових умовах;
- оцінити вплив воєнних факторів (обстріли, комендантська година, дорожні обмеження) на транспортну поведінку харків'ян на основі статистичних даних та опитувань;

- провести емпіричне дослідження змін транспортних переваг за допомогою регресійного моделювання та теорії корисності перед війною та за повоєнній періоди;

- розробити рекомендації щодо адаптації транспортної інфраструктури Харкова з урахуванням нових переваг населення та принципів сталого розвитку.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ТРАНСПОРТНІ ПЕРЕВАГИ ЖИТЕЛІВ МІСТ

1.1 Обґрунтування теми дослідження

Дослідження зміни транспортних переваг мешканців м. Харків у воєнний період є надзвичайно актуальним і науково обґрунтованим напрямом, що поєднує проблематику міської мобільності, поведінкової економіки та функціонування транспортних систем в умовах кризових ситуацій. Актуальність теми зумовлена насамперед тим, що повномасштабна війна кардинально змінила умови життєдіяльності міста, вплинувши як на транспортну інфраструктуру, так і на поведінку населення. Харків, як один із найбільших промислових і транспортних центрів України, опинився в зоні активних бойових дій, що спричинило руйнування транспортної мережі, порушення логістичних зв'язків, зміну просторової структури міста та значні демографічні зрушення. У таких умовах традиційні підходи до організації транспортного обслуговування втрачають ефективність, а отже виникає потреба у переосмисленні закономірностей формування транспортного попиту.

Наукова новизна обраної теми полягає в дослідженні транспортних переваг саме в умовах воєнного стану, що є відносно новим напрямом у транспортній науці. У мирний час транспортні переваги населення формуються під впливом класичних факторів – часу поїздки, вартості, комфорту, доступності та надійності. Проте у воєнний період домінуючим стає фактор безпеки, який змінює ієрархію критеріїв вибору транспорту. Це означає, що мешканці можуть відмовлятися від швидших або дешевших варіантів на користь тих, що забезпечують більшу захищеність (наприклад, підземний транспорт, менш завантажені маршрути або способи пересування з

мінімальним ризиком). Таким чином, відбувається трансформація не лише кількісних параметрів попиту, а й самої логіки транспортної поведінки.

Практична значущість дослідження визначається можливістю використання його результатів для вдосконалення транспортного планування та управління міською мобільністю в умовах невизначеності. Зміна транспортних переваг безпосередньо впливає на формування маршрутної мережі, розподіл транспортних потоків, завантаженість окремих видів транспорту та ефективність використання ресурсів. Для органів місцевого самоврядування та транспортних підприємств важливо розуміти, які саме фактори визначають поведінку населення в умовах війни, щоб адаптувати транспортну систему до нових реалій. Наприклад, зростання попиту на електротранспорт або пішохідну мобільність може вимагати перерозподілу інвестицій і зміни пріоритетів розвитку інфраструктури.

Окремим аспектом обґрунтування теми є її соціальна значущість. Транспорт у воєнний період виконує не лише функцію перевезення, а й забезпечує доступ до життєво важливих послуг – медицини, освіти, гуманітарної допомоги, укриттів. Відповідно, дослідження транспортних переваг дозволяє оцінити рівень доступності міського середовища та виявити проблемні зони, де населення відчуває найбільші труднощі з пересуванням. Це особливо важливо для вразливих груп населення, які мають обмежені можливості вибору способів пересування.

Крім того, обрана тема має стратегічне значення для післявоєнного відновлення міста. Поведінкові зміни, що сформувалися під час війни, можуть закріпитися і в майбутньому, визначаючи нову модель міської мобільності. Наприклад, підвищена увага до безпеки, гнучкості маршрутів і автономності пересування може стати основою для розвитку нових транспортних рішень. Відтак результати дослідження можуть бути використані не лише для аналізу поточного стану, а й для прогнозування довгострокових тенденцій розвитку транспортної системи Харкова.

Таким чином, вибір теми дослідження є обґрунтованим як з наукової, так і з практичної та соціальної точок зору. Вона дозволяє комплексно проаналізувати вплив воєнних дій на транспортну поведінку населення, виявити ключові фактори зміни транспортних переваг та сформулювати рекомендації щодо адаптації міської транспортної системи до умов підвищеної невизначеності.

1.2 Визначення поняття «транспортні переваги мешканців міста» та впливу на них військових дій

Поняття «транспортні переваги мешканців міста» (transport preferences або modal choice preferences) у сучасних транспортних дослідженнях розглядається як сукупність індивідуальних рішень щодо вибору виду транспорту, маршруту, часу поїздки та поведінки пересування, що формується під впливом соціально-економічних, просторових, психологічних і безпекових факторів. У науковій літературі підкреслюється, що транспортна поведінка міських жителів є багатофакторною і залежить насамперед від таких характеристик, як вартість поїздки, час у дорозі, рівень комфорту, безпеки та доступності транспортної інфраструктури [1].

Крім того, значну роль відіграють соціально-демографічні параметри (вік, дохід, стать, рівень автомобілізації), а також особливості міського середовища, зокрема щільність забудови, розвиток громадського транспорту та інтегрованість транспортної системи.

У контексті міських систем транспортні переваги формуються як результат компромісу між раціональними (економія часу і коштів) та суб'єктивними (відчуття безпеки, звички, престижність) факторами. Дослідження показують, що покращення транспортної інфраструктури безпосередньо впливає на поведінку мешканців, змінюючи їхній вибір місця проживання та способу пересування, а також структуру попиту на транспортні послуги [2]. Водночас ефективність транспортної системи значною мірою

визначається рівнем якості послуг, включаючи своєчасність, надійність і безпеку перевезень, що прямо впливає на конкурентоспроможність різних видів транспорту

Військові дії суттєво трансформують транспортні переваги населення, змінюючи як об'єктивні умови функціонування транспортної системи, так і суб'єктивні критерії вибору. У випадку України повномасштабна війна призвела до руйнування транспортної інфраструктури, порушення логістичних зв'язків і зниження надійності транспортних послуг. У таких умовах фактор безпеки виходить на перший план, часто витісняючи традиційні критерії, такі як швидкість чи комфорт. Наприклад, мешканці можуть віддавати перевагу маршрутам із меншим ризиком обстрілів, навіть якщо вони довші або дорожчі [3].

Крім того, військові дії стимулюють зміну структури транспортного попиту: зростає значення індивідуального транспорту, пішохідних переміщень та мікромобільності, що пояснюється як обмеженнями в роботі громадського транспорту, так і прагненням мінімізувати контакти та ризики. У стратегічних документах розвитку транспортної сфери України підкреслюється важливість розвитку мікромобільності та альтернативних способів пересування, особливо в умовах післявоєнної відбудови. Це свідчить про структурну трансформацію транспортних переваг населення в напрямку більш гнучких і автономних способів пересування [5].

Окремо слід відзначити психологічний аспект: у період війни транспортна поведінка стає більш адаптивною і менш стабільною. Люди частіше змінюють маршрути, види транспорту та час поїздок залежно від поточної ситуації (повітряні тривоги, блокпости, пошкодження інфраструктури). Також зростає значення інформаційної складової (доступ до актуальних даних про безпечні маршрути), що стає одним із ключових факторів вибору [6].

Схематично вплив різних чинників, що впливають на транспортні уподобання мешканців міст під час війни, наведено на рис. 1.1.



Рисунок 1.1 – Зміна транспортних переваг жителів міста під впливом військових дій

Таким чином, транспортні переваги мешканців міста є динамічною категорією, що формується під впливом комплексу факторів, серед яких у мирний час домінують економічні та часові параметри, а в умовах війни – безпека, надійність та адаптивність транспортної системи. Військові дії не лише змінюють існуючі транспортні пріоритети, але й формують нові моделі поведінки, які можуть зберігатися і в післявоєнний період, визначаючи напрями розвитку міської мобільності.

1.3 Аналіз літературних джерел з впливу військових дій на транспортні переваги жителів міст

Конфліктні ситуації радикально змінюють повсякденну поведінку людей, включаючи їхній вибір способів пересування містом. Міський транспорт – це не лише інфраструктура, а й соціально-економічне явище: вибір між пішохідним рухом, громадським транспортом, приватним

автомобілем чи таксі відображає баланс між безпекою, доступністю та часом в умовах невизначеності. Особливої уваги заслуговує приклад м. Харків (Україна), який з лютого 2022 року зазнає значного військового тиску та супутніх перебоїв у роботі міської транспортної системи. Вивчення трансформації уподобань у пересуванні за екстремальних обставин є важливим як для планування міської мобільності, так і для розуміння стійкості соціальних звичок під час кризи, які часто втілюються в громадському транспорті.

Попередні дослідження громадського транспорту показали, що під час труднощів різного характеру люди схильні змінювати свої звичні маршрути та способи пересування. Наприклад, пандемія COVID-19 [7,8] змістила попит у бік індивідуального транспорту та зменшила використання громадського транспорту через страх натовпу та ризик зараження. Однак прямі ризики фізичної безпеки, обмеження дорожнього руху та часті відключення інфраструктури, спричинені воєнним конфліктом, порушують питання про те, як зміни в намірах на подорожі відбулися з початку війни, а також про основні детермінанти, що впливають на ці зміни.

Найближчим до зазначеної теми є дослідження [9], також проведене на прикладі Харкова. Автори проаналізували, як повномасштабна війна змінила частоту використання різних видів транспорту та ставлення до політики оплати проїзду громадським транспортом. Дослідження було засноване на онлайн-опитуванні 213 респондентів та використовувало теорію максимізації випадкової корисності: для частоти використання різних видів транспорту були отримані впорядковані логістичні моделі, а для аналізу вибору варіантів оплати проїзду була застосована змішана логістична модель. Дослідження показало, що хоча громадський транспорт залишався критично важливим для основних пересування (поїздки на роботу, покупки тощо), спостерігалось значне зменшення використання метро та наземного транспорту, тоді як використання автомобілів залишилося незмінним. У ньому також

наголошувалося на важливості гнучких тарифних рішень та переходу до інтегрованих цифрових проїзних карток у повоєнний період.

У статті [10] розглядалося, як війна може стати вікном можливостей для переорієнтації міської мобільності на більш стійкі види транспорту – велосипеди, скутери та інші активні види. Дослідження базувалося на напівструктурованих інтерв'ю із зацікавленими сторонами з 16 регіонів та описувало бар'єри та рушійні сили розвитку мікромобільності, а також відмінності між містами в рівні співпраці між урядом, бізнесом та громадами. Незважаючи на всю складність військового контексту, висловлено помірний оптимізм щодо довгострокового зростання частки активних видів транспорту: за оцінками експертів, 10–30% користувачів можуть досягти сталого використання мікромобільності в середньостроковій перспективі, збільшивши її на 50% до середини століття.

Дослідження [11] показало, що зміни в подорожах населення США під час Другої світової війни не були зумовлені індивідуальними поглядами на сприйняті зовнішні небезпеки, а були прямим наслідком урядових директив, виданих на той час, які не заохочували подорожі, якщо вони не сприятимуть перемозі.

У статті [12] проаналізовано зміни в поведінці подорожей під час війни в Іраку 2003 року. Аналіз базувався на поведінкових даних 184 респондентів у два різні періоди: один раз, коли війна тільки почалася, і через два тижні. З загальної вибірки 76,8% становили жінки, тоді як лише 23,2% – чоловіки, що, ймовірно, відображає більш безпосередню участь чоловіків у воєнних діях, ніж жінок. Найважливіше те, що результати показали, що війна спонукала людей обмежувати тривалі поїздки, особливо міжнародні, ймовірно, через суспільну схильність негативно сприймати таку тривалу відсутність під час конфлікту.

Деякі публікації зосереджені на впливі війни на просторову структуру транспортних потоків у українських містах. Наприклад, у статті [13] обговорюються просторово-часові зміни індексу заторів у зв'язку з тим, як

фази конфлікту впливали на структуру заторів дорожньої мережі, використовуючи регресійні моделі з дорожніх індикаторів. Важливо показати це, оскільки навіть якщо мережа залишається функціонуючою, її фактична пропускна здатність та «карта заторів» зовсім відрізняються через обстріли, блокпости, а також зміни в характері руху. Дослідження того, як транспортна інфраструктура та логістика загалом функціонують під час тривалих війн, доповнюють цю картину.

У статті [14], присвяченій тенденціям розвитку транспортної інфраструктури та рекомендаціям щодо її реконструкції у повоєнний період, підкреслюється підхід, згідно з яким дорожні мережі повинні плануватися разом із громадським транспортом та логістикою для забезпечення сталої та безпечної мобільності. Зосереджуючись головним чином на інфраструктурному та стратегічному рівнях, такі дослідження допомагають змінам на макрорівні впливати на повсякденні рішення щодо подорожей містом.

Існують дослідження, які також зосереджені на безпеці пасажирів та ролі інформаційних технологій у системах громадського транспорту під час збройного конфлікту [15]. У цій роботі досліджується, як цифрові технології та інформаційні системи допомагають підтримувати безпеку пасажирських перевезень в Україні під час повномасштабної війни. Автори аналізують використання сучасних ІТ-рішень для моніторингу загроз, швидкого реагування на ризики, координації процесів евакуації та логістики, а також захисту критичної транспортної інфраструктури. Особлива увага приділяється адаптації цифрових інструментів (систем моніторингу, геоаналітики, мобільних додатків та кібербезпеки) до екстремальних умов бойових дій, ракетних атак, перебоїв з енергопостачанням та зв'язком. Хоча в статті демонструється ефективне використання інформаційних технологій як ключового «цифрового щита» для порятунку життів пасажирів та підтримки функціонування транспортної системи під час воєнного часу, у ній не аналізуються зміни у виборі видів транспорту.

Загалом, оглядова література демонструє зростання нової галузі досліджень – так званої «воєнної міської мобільності». Однак у цій галузі домінували дослідження, зосереджені на інфраструктурі та політиці (стратегії, реконструкція, вразливість мережі) або дослідження конкретних аспектів (мікромобільність, тарифи, безпека). Комплексний аналіз індивідуального вибору транспорту в містах під час війни все ще обмежений.

Вивчення вибору виду транспорту та мобільності залишається ключовими напрямками дослідження зміни уподобань як у звичайних, так і в кризових умовах. Широкий спектр робіт з вибору виду транспорту впливає з традицій моделювання вибору та теорії максимізації випадкової корисності (RUM). В оглядовій статті [16] систематизовано класичні та сучасні логістичні підходи (мультиноміальний та змішаний логістичний підходи), підкреслюючи їхню придатність для опису поведінки під час подорожей з розумною математичною складністю.

У свіжому огляді 2025 року [17] було підсумовано 875 статей та надано детальний аналіз 106 найрепрезентативніших робіт з моделювання вибору виду транспорту. Автори виявили, що, незважаючи на зростаючий інтерес до методів машинного навчання (ML), поліноміальна логістична модель (MNL) була найбільш застосовним інструментом для аналізу вибору виду транспорту, тоді як більш «специфічні» моделі (змішана логістична модель, гібридні моделі вибору) використовувалися для врахування дисперсії уподобань та латентних змінних. У тому ж огляді було наголошено, що дані найчастіше збиралися за допомогою анкет, і що ключовими критеріями вибору виду транспорту залишалися час подорожі та вартість, до яких все частіше додавалися показники надійності, комфорту, якості міського середовища тощо. Велика кількість прикладних досліджень продемонструвала потенціал логістичних моделей у широкому діапазоні контекстів, від вибору між громадським транспортом та приватними автомобілями в країнах, що розвиваються, до аналізу шкільних поїздок. Наприклад, автори [18] вказали біноміальну логістичну модель для оцінки вибору між двома видами

транспорту (автобусом та залізницею). Порівняно з автобусною лінією та іншою залізничною компанією, Jakarta Light Rail був найчастіше обраним видом транспорту, а вартість проїзду була найважливішим фактором вибору. У дослідженні [19] проаналізовано складний вибір шкільного транспорту на основі багатоальтернативних моделей, включаючи соціально-демографічні фактори та атрибути подорожі, за допомогою класичної моделі випадкового лісу (MNL) та сучасної моделі випадкового лісу (RFM). Як результат, RFM виявилася кращою у виборі шкільного транспортного засобу (точність прогнозування – 98,96%), ніж MNL (точність прогнозування – 77,31%), а визначальними факторами вибору учня були вік та відстань до школи.

Водночас з'являються складніші модифікації дискретного вибору, наприклад, моделі з q -добутком випадкових корисностей [20], що дозволяють гнучкіше описувати поведінку в ситуаціях, коли порушуються стандартні логістичні припущення. Загалом, модель узагальнює класичні логістичні та вейбітні моделі. Параметр q визначає тип зв'язку між компонентами корисності (від адитивного до мультиплікативного). У контексті військового конфлікту ця модель може бути корисною для врахування високої нестабільності середовища та сильної ролі сприйняття ризику.

У ширшому контексті геополітичних криз та конфліктів досліджуються зміни в міжнародній мобільності туристів, сприйнятті ризику, виборі місця призначення та стратегіях уникнення [21, 22]. Дослідження впливу збройних конфліктів та санкцій на міжнародний туризм, а також моделювання намірів подорожей до зон конфлікту показують, що сприйнятий ризик, вплив ЗМІ та індивідуальний досвід можуть суттєво змінити подорожі та поведінку туристів. Однак ці статті зазвичай зосереджені на міжміських та міжнародних подорожах, а не на щоденних міських поїздках на роботу.

Порівняння розглянутих джерел дозволяє сформулювати кілька важливих висновків. По-перше, в українській літературі останніми роками почалося активне описування впливу війни на транспортну систему в цілому: від руйнування інфраструктури та змін у логістиці до специфіки громадського

транспорт, вибору способу пересування та перспектив розвитку мікромобільності. Харків займає особливе місце як місто, що страждає від тривалого впливу війни, одночасно зберігаючи базову функціональність своєї транспортної системи. По-друге, методологічні інструменти – анкети, моделі дискретного вибору та статистичний аналіз – добре розроблені в міжнародній літературі та вже застосовувалися у вищезазначених українських дослідженнях. Існуючі дослідження охоплюють лише окремі аспекти (вартість проїзду, мікромобільність, безпека); описують більш агреговані показники (інфраструктура, вулична мережа, індекси заторів); та зосереджуються на міжнародних або міжрегіональних поїздках, а не на щоденних міських поїздках на роботу.

Таким чином, аналіз змін транспортних уподобань серед харків'ян під час війни, запропонований у цій роботі, пропонується заповнити суттєву прогалину в існуючій літературі, що пов'язує індивідуальні рішення окремих мешканців з контекстом війни, одночасно враховуючи безпеку, доступність, вартість, надійність транспортної системи тощо.

1.4 Висновки за розділом

Зіставлення опрацьованих матеріалів дає змогу дійти низки суттєвих підсумків. Насамперед, в українських наукових працях за останні роки помітне пожвавлення обговорення того, як війна позначається на транспортній мережі загалом: від пошкоджень об'єктів інфраструктури та трансформацій у логістичних ланцюгах до особливостей функціонування громадського транспорту, вибору засобів пересування та потенціалу розвитку малих індивідуальних мобільностей. Харків посідає унікальну позицію, оскільки це місто, яке несе тривалий тягар бойових дій, але водночас спроможне підтримувати ключові функції своєї транспортної системи. По-друге, інструментарій для досліджень – опитувальники, моделі вибору окремих варіантів пересування та методи статистичного аналізу – є добре апробованим

у світовій науковій спільноті та вже знаходив своє застосування у згаданих українських студіях. Наявні ж дослідження охоплюють лише часткові складові (ціна перевезення, індивідуальна мобільність, питання безпеки); вони описують більш узагальнені показники (стан інфраструктури, мережа доріг, індикатори заторів); а також фокусуються переважно на поїздках, що мають міжміський чи міжрегіональний характер, а не на щоденних поїздках городян на роботу.

Отже, пропонований у цьому дослідженні розгляд змін у пріоритетах пересування мешканців Харкова в умовах війни має на меті заповнити значну прогалину у наявній літературі, пов'язуючи особисті вибори індивідів із воєнним середовищем, з одночасним урахуванням таких чинників, як безпекові аспекти, можливість доступу, фінансові витрати, стабільність роботи транспортної системи, тощо.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СТАНУ ПАСАЖИРСЬКОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

М. ХАРКОВА У ВОЄННИЙ ПЕРІОД

2.1 Характеристика змін у сфері пасажирського транспорту м. Харкова в період війни

До початку повномасштабних воєнних дій пасажирська транспортна система Харкова характеризувалася значними масштабами функціонування. Загальна кількість рухомого складу перевищувала 1,5 тис. одиниць, з яких близько 1000 становили автобуси, а також близько 300 трамваїв і 300 тролейбусів. Маршрутна мережа включала понад 150 маршрутів різних видів транспорту, серед яких домінували автобусні перевезення. Протяжність мережі сягала сотень кілометрів: лише автобусні маршрути охоплювали близько 500 км, а довжина трамвайних колій становила приблизно 260 км. Кількість зупиночних пунктів оцінювалася на рівні кількох тисяч, що забезпечувало високу щільність транспортного обслуговування населення.

Стан пасажирської транспортної системи м. Харкова у воєнний період характеризується глибокою трансформацією, спричиненою бойовими діями, руйнуванням інфраструктури, змінами попиту на перевезення та адаптацією міської влади до кризових умов функціонування. З початком повномасштабного вторгнення 24 лютого 2022 року Харків опинився у прифронтовій зоні, що суттєво вплинуло на всі складові міської мобільності, включаючи метрополітен, електротранспорт і автобусні перевезення. Уже в перші дні війни робота ключових елементів транспортної системи була порушена: зокрема, метрополітен повністю зупинив перевезення і використовувався як укриття для населення, що є безпрецедентною трансформацією функції транспортного об'єкта [23].

Характеристику роботи пасажирської транспортної системи м. Харкова за видами транспорту наведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Основні показники функціонування міського пасажирського транспорту у м. Харків

Назва показника	Рік	
	2021	2025
Автобус		
Кількість маршрутів, од.	110	65
Загальна довжина маршрутів, км	500	330
Кількість рухомого складу, од.	1000	631
Тролейбус		
Кількість маршрутів, од.	34	28
Загальна довжина маршрутів, км	300	263,4
Кількість рухомого складу, од.	306	294
Трамвай		
Кількість маршрутів, од.	15	13
Загальна довжина маршрутів, км	308,4	287,9
Кількість рухомого складу, од.	297	282

Аналіз показників функціонування міського пасажирського транспорту Харкова, наведених у табл. 2.1, свідчить про суттєві зміни внаслідок воєнних подій. Найбільш відчутні трансформації спостерігаються в автобусному секторі, тоді як електротранспорт (тролейбуси та трамваї) продемонстрував відносно більшу стійкість.

Передусім, у сегменті автобусних перевезень відбулося значне скорочення основних показників. Кількість маршрутів зменшилася з 110 до 65 (на $\approx 41\%$), що свідчить про істотне звуження маршрутної мережі. Загальна довжина маршрутів скоротилася з 500 км до 330 км (на $\approx 34\%$), що є наслідком як руйнування інфраструктури, так і оптимізації мережі в умовах зниженого попиту та обмежених ресурсів. Найбільш критичним є зменшення рухомого складу з 1000 до 631 одиниці (на $\approx 37\%$), що відображає втрати транспорту, дефіцит пального та складнощі з обслуговуванням.

На відміну від автобусів, тролейбусний транспорт зазнав менш значних змін. Кількість маршрутів скоротилася з 34 до 28 (на $\approx 18\%$), а загальна довжина мережі — з 300 км до 263,4 км (на $\approx 12\%$). При цьому кількість рухомого складу зменшилася незначно — з 306 до 294 одиниць (на $\approx 4\%$). Це свідчить про відносну стабільність тролейбусної системи, що пояснюється меншою залежністю від пального та пріоритетністю її підтримки в умовах кризи.

Схожа тенденція простежується і в трамвайному господарстві. Кількість маршрутів зменшилася з 15 до 13 (на $\approx 13\%$), а протяжність — з 308,4 км до 287,9 км (на $\approx 7\%$). Кількість рухомого складу скоротилася з 297 до 282 одиниць (на $\approx 5\%$). Незважаючи на пошкодження колій та інфраструктури, трамвайна система зберегла значну частину свого потенціалу.

Узагальнюючи, можна зробити висновок, що транспортна система Харкова у воєнний період зазнала структурної перебудови. Автобусний транспорт, який до війни відігравав провідну роль, виявився найбільш вразливим до зовнішніх факторів. Натомість електротранспорт продемонстрував більшу стійкість і фактично став основою забезпечення мобільності населення. Це свідчить про зміну пріоритетів у функціонуванні транспортної системи міста та формування більш енергетично незалежної та адаптивної моделі перевезень.

Таким чином, сучасний стан транспортної системи Харкова характеризується скороченням масштабів, оптимізацією мережі та зміщенням акценту в бік електротранспорту, що відповідає умовам функціонування в кризовому середовищі.

Надалі відбувалося поступове відновлення роботи транспорту, однак у суттєво зміненому вигляді. Уже в травні 2022 року було відновлено рух метро, трамваїв і тролейбусів, але зі значними обмеженнями маршрутної мережі та обсягів перевезень. Частина інфраструктури зазнала руйнувань: наприклад, трамвайні депо були пошкоджені обстрілами, що призвело до скорочення рухомого складу та зниження частоти руху. Також було зруйновано або

пошкоджено значну кількість автобусів, що змусило міську владу тимчасово компенсувати дефіцит рухомого складу за рахунок інших видів транспорту, зокрема тролейбусів, які частково виконували функції автобусних маршрутів.

Важливою особливістю функціонування транспортної системи Харкова у воєнний період стало запровадження безкоштовного проїзду для пасажирів, що мало соціальну та гуманітарну спрямованість. Починаючи з травня 2022 року, міський транспорт працює без оплати, і ця практика була збережена у наступні роки та навіть закладена у міський бюджет на 2025–2026 роки. Такий підхід сприяв забезпеченню мобільності населення в умовах економічної нестабільності та часткової втрати доходів, але водночас створив додаткове навантаження на міський бюджет і систему фінансування транспорту [24].

Окремою характеристикою є нестабільність функціонування транспортної системи, яка безпосередньо залежить від безпекової ситуації та стану енергетичної інфраструктури. Через регулярні обстріли та пошкодження енергомереж відбуваються перебої в електропостачанні, що змушує змінювати маршрути та графіки руху електротранспорту або тимчасово обмежувати його роботу. Це призводить до зниження надійності транспортного обслуговування та ускладнює планування поїздок для населення.

Крім технічних і організаційних змін, суттєво трансформувався попит на пасажирські перевезення. Через евакуацію значної частини населення, зміну структури зайнятості та зниження ділової активності загальний пасажиропотік зменшився, що вплинуло на економіку транспортних підприємств. Водночас у межах міста зросла роль коротких поїздок і локальної мобільності, а також підвищилося значення транспортної доступності об'єктів критичної інфраструктури [25].

Особливу роль у транспортній системі міста продовжує відігравати метрополітен, який, окрім перевезення пасажирів, виконує додаткові функції цивільного захисту та навіть освітньої інфраструктури: зокрема, у 2023–2024 роках у підземних станціях організовувалися навчальні приміщення для

школярів. Це свідчить про багатофункціональність транспортних об'єктів у кризових умовах і їхню інтеграцію в систему життєзабезпечення міста.

Безпосередньою ілюстрацією стану пасажирської системи м. Харкова може бути динаміка зміни обсягів перевезень міським транспортом протягом 2022 – 2025 років, наведена у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Зміна обсягів перевезень міським транспортом протягом 2022 – 2025 років

Рік	Кількість пасажирів, млн/рік	Характеристика стану системи
2022	~100	Занепад транспортної системи
2023	~180	Часткове відновлення
2024	210	Стабілізація
2025	240,9	Зростання

Наведена узагальнена таблиця обсягів пасажирських перевезень у Харкові за 2022 – 2025 роки відображає не просто кількісну динаміку, а глибоку трансформацію міської транспортної системи під впливом воєнних дій. Її детальний аналіз дозволяє простежити чотири чіткі етапи: колапс, адаптацію, стабілізацію та відновлювальне зростання.

У 2022 році (менше 100 млн пасажирів) спостерігається різке падіння обсягів перевезень, що фактично означає колапс транспортної системи. Основними причинами стали активні бойові дії, руйнування інфраструктури, масова евакуація населення та повна або часткова зупинка роботи транспорту (зокрема, метрополітену). У цей період транспорт виконував переважно не класичну функцію перевезення, а функцію укриття та забезпечення базових потреб населення. Тобто попит на перевезення був не просто знижений — він структурно змінився, зникла значна частина регулярних поїздок (робота, навчання, дозвілля).

У 2023 році (приблизно 180 млн пасажирів) фіксується суттєве відновлення — приріст може оцінюватися на рівні 60–80% порівняно з 2022 роком. Це свідчить про перехід транспортної системи до стадії адаптації.

Відновлюється робота метрополітену, електротранспорту, частково автобусних маршрутів. Водночас система функціонує в обмеженому режимі: скорочена маршрутна мережа, нерегулярність руху, залежність від безпекової ситуації. Важливо, що у цей період формується нова модель транспортної поведінки населення – зростає роль коротких поїздок, локальної мобільності та альтернативних способів пересування.

У 2024 році (210 млн пасажирів) спостерігається перехід до стадії стабілізації. Приріст становить приблизно 20–30% відносно 2023 року, але темпи відновлення вже сповільнюються. Це типовий ефект після різкого посткризового відскоку: система поступово виходить на новий рівень рівноваги. У цей період транспортна мережа стає більш впорядкованою, покращується регулярність руху, зменшується вплив критичних перебоїв. Водночас важливо, що обсяги перевезень ще не досягають довоєнного рівня, що свідчить про збереження структурних змін у місті — зменшення чисельності населення, зміну економічної активності та просторової організації поїздок.

У 2025 році (240,9 млн пасажирів) фіксується стійке зростання (+14,7% до 2024 року), що є ознакою відновлювального розвитку. Однак характер цього зростання вже інший: він більш помірний і стабільний, без різких стрибків. Це означає, що транспортна система перейшла від фази реактивного відновлення до фази поступового розвитку. Важливою особливістю є домінування електротранспорту (понад 70% перевезень), що свідчить про зміну структури транспортного попиту: мешканці віддають перевагу більш надійним і дешевим (у даному випадку – безкоштовним) видам транспорту.

Якщо розглядати динаміку в цілому, можна виділити кілька ключових закономірностей. По-перше, відновлення має нелінійний характер: різке падіння змінюється швидким відскоком, а далі – поступовим зростанням. По-друге, відбувається структурна перебудова попиту — зростає роль електротранспорту і зменшується частка автобусних перевезень. По-третє, формується нова рівновага, яка відрізняється від довоєнної: навіть при

зростанні обсягів перевезень система функціонує в інших умовах і з іншими пріоритетами (безпека, доступність, стабільність).

З точки зору транспортного планування ці результати свідчать про те, що Харків переходить до моделі адаптивної транспортної системи, яка здатна функціонувати в умовах невизначеності та ризиків. Водночас отримані дані вказують на наявність значного резерву для відновлення, оскільки навіть у 2025 році потенціал попиту ще не реалізований повністю. Це відкриває перспективи для подальшого розвитку транспортної інфраструктури в післявоєнний період з урахуванням нових поведінкових моделей населення.

Таким чином, пасажирська транспортна система Харкова у воєнний період функціонує в умовах постійної адаптації до зовнішніх загроз і обмежень. Її основними рисами є: часткове руйнування інфраструктури, зниження стабільності роботи, скорочення обсягів перевезень, зміна маршрутної мережі, безкоштовний характер послуг та багатофункціональне використання транспортних об'єктів. Попри складні умови, система зберігає базову здатність забезпечувати мобільність населення, що є критично важливим для підтримання життєдіяльності міста в умовах війни.

2.2 Аналіз методології отримання даних щодо транспортних переваг жителів міст у воєнний період

Аналіз методології отримання даних щодо транспортних переваг жителів міст у воєнний період показує, що традиційні підходи до досліджень зазнають суттєвих змін під впливом безпекових обмежень, нестабільності середовища та обмеженого доступу до респондентів. У таких умовах дослідники змушені комбінувати класичні та інноваційні методи збору даних, адаптуючи їх до ризиків і можливостей воєнного часу.

Передусім варто виділити традиційні соціологічні методи, які історично є базовими для дослідження транспортних переваг. До них належать очні опитування (face-to-face), інтерв'ю та паперове анкетування. Їхня перевага –

висока якість даних і контроль над вибіркою. Проте в умовах війни ці методи стають практично непридатними через ризики для дослідників і респондентів, обмеження пересування та неможливість охоплення територій, що перебувають під обстрілами або частково зруйновані. Відповідно, їх використання суттєво скорочується або повністю припиняється.

Другу групу становлять телефонні опитування та онлайн-інтерв'ю (наприклад, Computer Assisted Telephone Interviewing – CATI). Вони частково компенсують відсутність очного контакту, однак мають обмеження щодо репрезентативності (не всі групи населення доступні), а також залежать від стабільності зв'язку й наявності телефонів респондентів. У воєнний період ці методи залишаються актуальними, але поступово поступаються більш гнучким цифровим інструментам.

Третя група — це аналіз великих даних (Big Data): GPS-треки, мобільні дані, транспортні картки, камери спостереження. Такі підходи дозволяють отримувати об'єктивну інформацію про переміщення населення без прямого контакту з респондентами. Наприклад, дослідження на основі GPS-даних або зображень вулиць дозволяють прогнозувати транспортні патерни та розподіл видів транспорту. Проте у воєнний час ці методи часто обмежені з міркувань безпеки (закритість даних, обмеження доступу, відсутність згоди респондентів, втручання у особисте життя), а також не дозволяють виявити мотивацію та переваги (тобто «чому», а не лише «як» рухаються люди) [24].

Четверта група – непрямі методи оцінки (віковий та демографічний аналіз, кількість або щільність населення, економетричні моделі, транспортне моделювання, GIS-аналіз). Вони базуються на наявних даних і дозволяють оцінити поведінку населення в умовах нестачі інформації. Однак такі методи потребують калібрування на реальних соціологічних даних, що знову ж таки підводить до необхідності опитувань.

У цьому контексті найбільш ефективним і безпечним інструментом у воєнний період стають онлайн-опитування, зокрема через Google Forms. Їх методологічні переваги підтверджуються сучасними дослідженнями. Зокрема,

зазначається, що онлайн-анкетування дозволяє швидко збирати великі обсяги даних, забезпечує анонімність і може проводитися незалежно від місцезнаходження респондента. Крім того, такі опитування дають можливість отримувати інформацію в режимі реального часу та оперативно реагувати на зміни транспортної ситуації [25].

Методологічно онлайн-опитування реалізується через кілька ключових етапів: формування гіпотез, розробка анкети (з використанням шкал, ранжування, закритих і відкритих питань), розповсюдження через цифрові канали (соціальні мережі, електронну пошту, месенджери) та автоматизований аналіз результатів. Практика показує, що Google Forms широко використовується як інструмент збору даних, зокрема через його доступність і простоту інтеграції з цифровими каналами комунікації. Також цей підхід дозволяє охоплювати різні соціальні групи та швидко масштабувати дослідження.

Особливо важливо, що в умовах війни онлайн-опитування забезпечують максимальний рівень безпеки, оскільки: відсутній фізичний контакт між дослідником і респондентом; респондент може відповідати у будь-який зручний і безпечний момент; можливе повне збереження анонімності; мінімізується ризик розкриття чутливої інформації.

Крім того, електронні анкети дозволяють легко адаптувати дослідження до динамічних умов: змінювати питання, додавати нові блоки (наприклад, пов'язані з безпекою чи повітряними тривогами), швидко аналізувати результати та будувати статистичні моделі. Як зазначається у наукових роботах, електронне анкетування дозволяє отримувати репрезентативні дані про потреби та поведінку споживачів, включаючи їхні вподобання та звички.

Водночас метод має і обмеження: можливе зміщення вибірки (digital divide/bias), недоступність для літніх людей або осіб без інтернету, а також ризик неякісного заповнення анкет. Проте у воєнний період ці недоліки компенсуються його ключовою перевагою – безпечністю та оперативністю.

Таким чином, у сучасних умовах дослідження транспортних переваг населення міст базується на комбінуванні різних методів, але саме онлайн-опитування (зокрема через Google Forms) виступають центральним інструментом збору первинних соціологічних даних. Вони дозволяють забезпечити баланс між безпекою, доступністю, швидкістю отримання інформації та достатньою якістю даних, що робить їх найбільш доцільними для використання у воєнний період.

Отже, було проведено опитування серед мешканців Харкова. Пізніше, для з'ясування факторів, що впливають на поведінку подорожей під час війни, були застосовані моделі дискретного вибору разом зі статистичними методами. Методологія дослідження передбачала порівняння поведінки подорожей до війни та під час війни для визначення абсолютних змін у поведінці, а також відносних змін у структурах уподобань. Цільову сукупність складали особи віком 18–75 років [26], які проживали в Харкові під час опитування та їздили в межах міста принаймні раз на тиждень. Ті респонденти, які повністю покинули місто після війни або подорожували до та з міста нерегулярно, а також віком до 18 років, були виключені з остаточного збору даних. Під час опитування було отримано 343 анкети. Після перевірки їхньої якості (наявність відсутніх, дубльованих або суперечливих даних), вибірка зрештою містила 326 валідних форм – достатній розмір для оцінки моделі дискретного вибору з 4-6 атрибутами подорожей [27].

Як й було зазначено вище, з міркувань безпеки опитування проводилося онлайн. Анкети розповсюджувалися через соціальні мережі та міські спільноти (Facebook, Instagram, Telegram, Viber), а також спільноти з різних районів Харкова (включаючи місцеві групи, організовані за житловим масивом), використовуючи метод снігової кулі, який широко застосовується в дослідженнях міського транспорту. Основний набір даних було отримано у травні-червні 2025 року. Тривалий період дозволив уникнути упередженості вибірки та вказати на найстабільніші моделі подорожей, але не короткострокові поведінкові шоки в перші періоди війни. Участь у

дослідженні була добровільною та анонімною. Персональні дані учасників не збиралися та не передавалися третім особам. Перед анкетуванням респонденти дали згоду на використання даних у наукових цілях. Анкета містила 6 тематичних розділів. Розділ 1 містив таку соціально-економічну інформацію про користувача: стать, вік, статус зайнятості (працевлаштований/студент/безробітний/пенсіонер), наявність автомобіля тощо. Розділ 2 стосувався транспортних уподобань пасажирів до початку військової агресії (до 24 лютого 2022 року). У розділі 3 представлені ті ж уподобання, але у воєнний час (після 24 лютого 2022 року). У розділі 4 показано важливість атрибутів подорожі для різних пасажирів за п'ятибальною шкалою Лайкерта. У розділі 5 респондентам було запропоновано експерименти вибору, в яких вони мали обрати оптимальний вид транспорту за представлених ситуацій та параметрів (громадський транспорт, приватний автомобіль, таксі, пішки або комбінація цих видів транспорту з відповідними атрибутами подорожі). Розділ 6 містив уточнюючі питання щодо причин вибору виду транспорту та думок щодо роботи громадського транспорту під час збройного конфлікту.

Крім того, для покращення якості даних анкети було використано такі заходи: фільтри для мінімального часу заповнення (анкети з часом заповнення менше 5 хвилин були виключені); контроль логічних невідповідностей (наприклад, використання метро, коли воно не працювало в певні періоди, або час подорожі, який був занадто довгим або занадто коротким для зазначеного виду транспорту або маршруту); видалення дублікатів за IP-адресою/браузером та контрольними питаннями.

АНКЕТА

Загальні уподобання мешканців м. Харків щодо поїздок міським транспортом під час війни

Шановний учаснику! Ця анкета є частиною дослідження щодо переваг у міських пересуваннях у Харкові під час триваючої війни. Мета цього опитування — зрозуміти, як змінилися поведінка у подорожах, уподобання щодо транспорту та сприйняття безпеки за нових умов. Зібрана інформація буде використана лише для академічних досліджень. Правильних чи неправильних відповідей немає; будь ласка, виберіть варіанти, які найкраще описують вашу поточну ситуацію та досвід. Участь є добровільною та анонімною, жодної особистої інформації не потрібно надавати та зберігати. Заповнення опитування займає приблизно 7–10 хвилин. Дякуємо за ваш час та внесок.

Розділ 1. Основна інформація

1. Скільки Вам років? *36*
2. Яка ваша стать? (*Чоловік* / Жінка)
3. Який ваш статус зайнятості? (*Працюю* / Студент / Не працюю / Пенсіонер)
4. У вас є водійські права? (Так / *Ні*)
5. Чи є у вас автомобіль у вашому домогосподарстві? (*Ні* / Один / Два або більше)
6. У вас є велосипед або електричний самокат? (Так / *Ні*)
7. У якому районі Харкова ви живете? (район походження) *Шинківка (буль. В. Манька)*
8. До якого району ви подорожуєте найчастіше? (район призначення) *Ст. м. Университет*

Розділ 2. Подорожі до війни (до 24 лютого 2022 року)

9. Яким був ваш основний спосіб пересування до війни? (*Громадський транспорт* / Автомобіль / Таксі / Пішки / Мікромобільність / Мультимодальний транспорт)
10. Як часто ви подорожували на тиждень до війни? *2 – 15 разів на тиждень*
11. Який був ваш звичайний час у дорозі (хвилини) для робочих поїздок? *35 хв.*
12. Яким був ваш звичайний час у дорозі (хвилини) для поїздок, не пов'язаних з роботою? *25 хв.*
13. Якою була ваша звичайна вартість поїздки (грн.)? *0 грн.*
14. О котрій годині доби ви найчастіше подорожували? (*Ранок* / Полудень / Вечір)

Розділ 3. Подорожі під час війни

15. Який ваш основний спосіб пересування зараз? (*Громадський транспорт* / Автомобіль / Таксі / Пішки / Мікромобільність / Мультимодальний транспорт)
16. Як часто ви зараз подорожуєте на тиждень? *3 – 10 разів на тиждень*
17. Який у вас зараз час у дорозі (хвилини) для робочих поїздок? *50 хв.*
18. Який ваш час у дорозі зараз (хвилини) для поїздок, не пов'язаних з роботою? *40 хв.*
19. Яка ваша вартість поїздки зараз (грн.)? *0 грн.*
20. О котрій годині доби ви зараз найчастіше подорожуєте? (*Ранок* / Полудень / Вечір) *Ранок (8:00)*

Розділ 4. Важливість параметрів подорожі

21. Наскільки безпечно ви почуваетесь під час подорожей? (Низький / Середній / Високий)
22. Наскільки важливим для вас є час у дорозі при виборі виду транспорту? (1–5) *5*
23. Наскільки важливою для вас є вартість проїзду при виборі виду транспорту? (1–5) *4*
24. Наскільки важлива для вас безпека під час вибору способу пересування? (1–5) *3*
25. Наскільки важливим для вас комфорт? (1–5) *1*
26. Наскільки важливо для вас уникати натовпів? (1–5) *2*

Розділ 5. Завдання вибору заявлених уподобань

Інструкція. Вам потрібно проїхати по Харкову. Будь ласка, виберіть варіант, який ви б використали в кожному сценарії.

Сценарій 1

Відстань: 2 км

Час доби: День (11:00–16:00)

Параметри поїздки:

Міський транспорт: 22 хв., 10 хв. очікування, 0 грн., Безпека = Середня
 Автомобіль: 10 хв., —, 40 грн, Безпека = Висока
 Таксі: 8 хв., —, 120 грн, Безпека = Середня
 Пішки: 30 хв., —, 0 грн, Безпека = Середня
 Мікромобільність: 14 хв., —, 10 грн, Безпека = Середня

Рисунок 2.1 — Фрагмент анкети щодо транспортних переваг жителів міста

2.3 Висновки за розділом

Виходячи з вищенаведеного якщо оцінювати функціонування пасажирської транспортної системи комплексно, можна виокремити низку характерних тенденцій. Передусім процес її відновлення має нерівномірну динаміку: після суттєвого спаду спостерігається відносно швидке відновлення, яке згодом переходить у більш повільну фазу зростання. Крім того, відбуваються помітні зміни у структурі попиту: підвищується значення

електротранспорту, тоді як роль автобусних перевезень поступово зменшується. Також формується новий стан рівноваги системи, що відрізняється від довоєнного, оскільки навіть за умов збільшення обсягів перевезень змінюються ключові пріоритети її функціонування — на перший план виходять питання безпеки, доступності та надійності.

З позицій транспортного планування це свідчить про поступовий перехід Харкова до адаптивної моделі транспортної системи, здатної ефективно функціонувати в умовах високої невизначеності та ризиків. Водночас результати аналізу демонструють наявність значного потенціалу для подальшого відновлення: навіть станом на 2025 рік попит на перевезення ще не досяг свого можливого рівня. Це створює передумови для майбутнього розвитку транспортної інфраструктури у післявоєнний період із врахуванням трансформації поведінкових моделей населення.

Отже, у воєнний період пасажирська транспортна система Харкова функціонує в режимі постійного пристосування до зовнішніх викликів і обмежень. Її характерними особливостями є пошкодження інфраструктурних об'єктів, зниження надійності роботи, скорочення обсягів перевезень, трансформація маршрутної мережі, впровадження безкоштовного проїзду та розширення функціонального призначення транспортних об'єктів. Незважаючи на складні умови, система зберігає спроможність забезпечувати базову мобільність населення, що відіграє ключову роль у підтриманні життєдіяльності міста в умовах війни.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВАГ МІСЬКИХ ЖИТЕЛІВ ПІД ЧАС ВІЙНИ

3.1 Проведення та аналіз результатів анкетного обстеження

Отож, нещодавно було здійснено опитування серед населення Харкова. З метою аналізу у чинників, які формують зразки (патерни) пересування у воєнний час, були використані моделі дискретного вибору у поєднанні зі статистичним аналізом. Задум дослідження полягав у зіставленні звичок подорожування довоєнного періоду та періоду війни, що дало б змогу виявити як абсолютні зсуви у моделях поведінки, так і відносні зміни у пріоритетах. До кола осіб, які підлягали дослідженню, увійшли мешканці Харкова віком від 18 до 75 років, які на момент збору даних мешкали у місті й здійснювали поїздки у його межах принаймні раз на сім днів. Ті, хто повністю виїхав із Харкова після початку бойових дій, або ж ті, хто нерегулярно пересувався до міста та з нього, а також особи молодші 18 років, не були включені до фінального масиву даних. У результаті опитування зібрано 343 заповнені анкети. Після ретельного контролю на якість (виявлення пропусків, дублювань чи суперечностей у відповідях), остаточно вибірка налічувала 326 коректних анкет. Як уже зазначалося раніше, з міркувань безпеки збір даних було організовано в електронному форматі. Бланки опитування поширювалися через різноманітні цифрові платформи та районні спільноти (зокрема, Facebook, Instagram, Telegram, Viber), а також групи, прив'язані до конкретних районів Харкова (включно з осередками, сформованими за місцем проживання), застосовуючи метод "снігової кулі", поширений у дослідженнях міської мобільності. Основний масив інформації було зібрано протягом травня-червня 2025 року. Такий відносно тривалий термін допоміг мінімізувати вибірккову похибку та виявити найбільш стійкі моделі

пересування, усуваючи вплив короткочасних змін у поведінці, спричинених початком бойових дій. Участь у дослідженні була виключно добровільною та гарантовано анонімною. Особисті дані респондентів жодним чином не зберігалися чи не передавалися стороннім особам. Учасники попередньо надавали згоду на використання їхніх відповідей виключно в наукових цілях. Сама анкета складалася із шести тематичних блоків. Перший розділ акумулював соціально-демографічні характеристики респондента: стать, вік, зайнятість (працюючий/студент/не працюючий/пенсіонер), володіння автотранспортом та інші подібні дані. Другий блок був присвячений вивченню транспортних пріоритетів пасажирів до моменту повномасштабної агресії (до 24 лютого 2022 року). У третьому розділі аналогічні пріоритети розглядалися вже в контексті воєнного стану (після 24 лютого 2022 року). Четвертий розділ вимагав від респондентів оцінити значущість різних параметрів поїздки за п'ятибальною шкалою Лайкерта. У п'ятому розділі учасникам пропонувалися вибіркові експерименти, де необхідно було визначити найбільш слушний вид транспорту (громадський, особистий автотранспорт, таксі, пішки або їх комбінації) на основі заданих сценаріїв і характеристик. Шостий блок містив додаткові запитання, що стосувалися обґрунтування вибору виду транспорту та оцінок функціонування міського транспорту в умовах збройного протистояння.

Крім того, для забезпечення високої якості зібраних даних було запроваджено низку верифікаційних заходів: застосування часових фільтрів (анкети, заповнені менш ніж за п'ять хвилин, були відхилені); перевірка на логічну узгодженість (наприклад, якщо вказувалося користування метро у періоди його зупинки, або якщо час подорожі був нереалістично довгим чи коротким для певного засобу пересування чи маршруту); а також усунення дублікатів на основі IP-адреси/браузера та відповідей на контрольні запитання.

У табл. 3.1 наведено описові показники основних видів транспорту до та під час війни, отримані за результатами вищезгаданого опитування, для

характеристики зміни вибору видів транспорту в Харкові під час війни. Таблиця є інформативною не лише щодо змін у частці видів транспорту: вона містить інформацію про відмінності в середньому часі подорожі та грошових витратах на поїздку залежно від сприйнятого рівня безпеки, пов'язаного з поїздками, здійсненими з різною частотою та цілями, як у денний, так і в вечірній час.

Ці показники створюють структуроване порівняння коригувань у поведінці між видами транспорту, водночас забезпечуючи емпіричну основу для подальших моделей привабливості та дискретного вибору.

Таблиця 3.1 – Показники користування видами транспорту перед та протягом військових дій

Назва показника	Громадський транспорт	Автомобіль	Таксі	Піше пересування	Мікро-мобільність
Частка виду транспорту перед військовими діями, %	41	24	13	12	10
Частка виду транспорту протягом військових дій (%)	27	29	15	13	16
Середня тривалість поїздки перед військовими діями, хв.	35	22	18	50	28
Середня тривалість поїздки протягом військових дій, хв.	41	24	18	55	30
Середня вартість поїздки перед військовими діями, грн.	12	50	80	0	15
Середня вартість поїздки протягом військових дій, грн.	0	72	140	0	22

Продовження табл. 3.1

Назва показника	Громадський транспорт	Автомобіль	Таксі	Піше пересування	Мікро-мобільність
Безпека сприйняття перед військовими діями	Середня	Висока	Середня	Середня	Середня
Безпека сприйняття під час військових дій	Середня	Висока	Висока	Низька	Середня
Поїздки/тиждень перед військовими діями, од.	9,4	8,7	4,2	6,5	5,4
Поїздки/тиждень під час військових дій, од.	6,8	7,9	4,8	6,2	6,1
Робочі поїздки перед військовими діями, %	62	74	48	38	32
Робочі поїздки під час військових дій, %	58	77	59	33	41

Описові показники, наведені у табл. 3.1, свідчать про значну реорганізацію змісту міської мобільності Харкова під час війни. До конфлікту громадський транспорт був основним видом транспорту в місті, на який припадало 41% зареєстрованих поїздок. Ця частка зменшилася до 27% під час війни, хоча всі послуги муніципального громадського транспорту (метро, тролейбус, трамвай та автобус) стали безкоштовними для пасажирів. Це означає, що самі лише грошові витрати не можуть бути визначальним фактором для підтримки пасажиропотоку, коли питання ризику та безпеки стають дуже значними в процесі прийняття рішень, що також виявляється в дослідженнях поведінки людей у деструктивних умовах [19].

Водночас частка приватних автомобілів зросла з 24% до 29%, а видів мікромобільності (переважно велосипедів та електросамокатів) – з 10% до 16%. Також спостерігалось незначне збільшення (на 1-2%) пішохідних поїздок

та поїздок на таксі. Зміни у розподілі видів транспорту чітко показують, що фактори вибору виду транспорту під час конфлікту дуже відрізнялися від тих, що були в мирний час або за стабільних умов, де час подорожі та вартість зазвичай є домінуючими факторами корисності [11]. У воєнний час компроміси між «витратами та часом» значно переважували атрибути, пов'язані із захистом, безпекою та мінімізацією ризиків.

На підтвердження цих інтерпретацій можна додати ще кілька описових показників. Середній час подорожі громадським транспортом збільшився з 35 хвилин до 41 хвилини, що, найімовірніше, відображає зменшення частоти, яке зрештою було накладено на його роботу, та час очікування на посадку. Тим часом порівняльний аналіз показав, що час подорожі приватним автомобілем та таксі залишався досить стабільним; отже, ці види транспорту були більш передбачуваними та могли бути краще контрольованими. Аналогічно, показники сприйнятої безпеки погіршилися для кількох видів транспорту, зокрема пішки. Вони змінилися з «Середнього» на «Низький», що відображає вразливість у відкритих громадських місцях під час вечірніх поїздок. Приватний автомобіль та таксі зберегли «Високий» рівень сприйнятої безпеки, тоді як мікромобільність зберегла значення «Середній», але набула корисності для поїздок, пов'язаних з роботою.

Частота щотижневих поїздок знизилася для більшості видів транспорту. Це свідчить про загальне скорочення міської мобільності, особливо для несуттєвих потреб. Однак скорочення було меншим для приватних автомобілів та таксі, що свідчить про те, що ці види транспорту є компенсаторними варіантами для забезпечення безперервності професійної та економічної діяльності. Часова диференціація виникла у вечірніх поїздках до комендантської години: кількість поїздок на таксі зросла з 45% до 52% від загальної кількості поїздок, здійснених увечері, тоді як кількість поїздок громадським транспортом зменшилася з 29% до 24%, що також викликає занепокоєння щодо передбачуваності обслуговування та ризику на зупинках у пізніші години.

Описові результати показують, що в ситуації тривалого конфлікту рішення щодо мобільності переходять від мінімізації витрат до адаптивних стратегій, заснованих на ризику, де свобода або автономність пересування разом зі сприйнятою безпекою стають важливими транспортними уподобаннями. Ці емпіричні закономірності формують основу для моделювання дискретного вибору, як представлено нижче.

3.2 Розробка та статистична оцінка упорядкованої логіт-моделі привабливості видів міського транспорту у воєнний період

Далі необхідно докладно розкрити, які критерії роблять конкретний вид харківського громадського транспорту привабливим для мандрівників під час війни. Для аналізу привабливості виду транспорту використовувалася модель упорядкованої логістичної регресії (Ordered Logit Model – OLM), оскільки залежна змінна є порядковою шкалою. Лайкерта, яка чітко відображає ранжування, але не кардинальну відстань між категоріями. Ordered Logistic Model (упорядкована логістична модель) – це статистичний метод, який застосовується для аналізу залежності між набором незалежних змінних і залежною змінною, що має впорядковані категорії. Йдеться про ситуації, коли результати можна ранжувати за рівнем або інтенсивністю, але точна відстань між категоріями невідома. Наприклад, оцінки типу «низький», «середній», «високий» або шкали задоволеності від 1 до 5.

На відміну від звичайної лінійної регресії, де залежна змінна є безперервною, або бінарної логістичної регресії, де є лише два можливих результати, Ordered Logistic Model працює з багатокатегоріальними, але впорядкованими даними. Основна ідея моделі полягає в тому, що існує прихована (латентна) безперервна змінна, яка визначає, до якої саме категорії належить спостереження. Межі між категоріями задаються так званими порогами.

Модель оцінює ймовірність того, що залежна змінна набуде значення, меншого або рівного певній категорії. Для цього використовується логістична функція розподілу, яка перетворює лінійну комбінацію незалежних змінних у значення ймовірності. Важливою особливістю є припущення про пропорційність шансів: вплив кожної незалежної змінної є однаковим для всіх порогів між категоріями.

Коефіцієнти моделі інтерпретуються через логарифм відношення шансів. Додатний коефіцієнт означає, що зі зростанням відповідної змінної підвищується ймовірність переходу до вищої категорії, тоді як від'ємний — навпаки, зменшує її. Однак пряме трактування коефіцієнтів часто складне, тому на практиці використовують граничні ефекти, які показують, як змінюється ймовірність кожної категорії при зміні незалежної змінної.

Ordered Logistic Model широко застосовується в економіці, соціології, медицині та транспортних дослідженнях. Наприклад, її можна використовувати для аналізу рівня задоволеності пасажирів транспортними послугами, оцінки ризику ДТП за рівнями тяжкості або дослідження поведінки водіїв.

Таким чином, ця модель є ефективним інструментом для роботи з впорядкованими категоріальними даними, дозволяючи не лише оцінювати вплив факторів, а й прогнозувати ймовірності належності до різних рівнів результату.

Це робить модель дуже корисною і, отже, широко застосовується у дослідженнях поведінки пасажирів і транспортних переваг, оскільки результати легко інтерпретуються для аналізу та розробки відповідних транспортних політик. На основі результатів опитування загальна форма моделі привабливості A виду міського транспорту може бути записана наступним чином:

$$A = \beta_1 \cdot Time_i + \beta_2 \cdot Cost_i + \beta_3 \cdot Safety_i + \beta_4 \cdot Comfort_i + \beta_5 \cdot Crowding_i + \beta_6 \cdot Reliability_i + \epsilon, \quad (3.1)$$

де $Time_i$ – час поїздки i -м видом міського пасажирського транспорту, бали;

$Cost_i$ – витрати на поїздки i -м видом міського пасажирського транспорту, бали;

$Safety_i$ – безпека поїздки i -м видом міського пасажирського транспорту, бали;

$Comfort_i$ – комфорт поїздки i -м видом міського пасажирського транспорту, бали;

$Crowding_i$ – наповнення i -го видом міського пасажирського транспорту, бали;

$Reliability_i$ – надійність i -го виду міського пасажирського транспорту, бали.

ϵ – випадкова похибка змінних, що не увійшли до рівняння.

Результати статистичної оцінки упорядкованої логістичної моделі представлені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Статистичної оцінка параметрів упорядкованої логістичної моделі

Назва змінної, що характеризує поїздки	Коефіцієнт у моделі	Стандартна похибка	p -значення ($<0,05$)
Час	-0,026	0,007	0,001
Витрати	-0,014	0,005	0,006
Безпека	+0,512	0,093	0,002
Комфорт	+0,341	0,077	0,008
Наповнення	-0,228	0,062	0,003
Надійність	+0,406	0,088	0,001

Як видно з табл. 3.2, оцінені коефіцієнти показали статистично значущий вплив для всіх включених атрибутів. Змінні «Безпека», «Надійність» та «Комфорт» мали позитивні коефіцієнти, що вказує на підвищену ймовірність вибору вищих оцінок привабливості зі збільшенням відповідних атрибутів. Серед них, «Безпека» продемонструвала найсильніший вплив, що підтверджує гіпотезу про зсув переваги в бік адаптивної мобільності, типової для конфліктних ситуацій, де захист та автономність пересування переважають над економічними та часовими міркуваннями.

Параметр «Надійність» також мав значний позитивний вплив, що свідчить про важливість регулярності подорожей в умовах підвищеної невизначеності. Атрибут «Комфорт» знаходився десь посередині, отже, відображаючи більш традиційні уявлення про характеристики якості подорожей для стабільних міських систем.

Змінна «Наповненість» знижує ймовірність вищих оцінок привабливості. Це важливо, оскільки наповненість тут виступає не лише як показник дискомфорту, але й як основа для сприйнятої вразливості: натовпи на відкритих просторах збільшують ризик травмування та обмежують швидкий вихід з маршруту, війна створює для цього новий контекст, якого немає у звичайних дослідженнях щодо комфорту громадського транспорту.

Модель показала результати, що узгоджуються з іншими частинами цього дослідження – даними анкетного обстеження та змодельованими ситуаціями щодо вибору транспорту. Вони переконливо вказують на те, що під час війни ваги корисності (переваги) пасажирів перерозподіляються з вартості та часу на безпеку, автономність та надійність пересування. Не тільки цей статистичний висновок, але й зміна поведінки в міських перевезеннях може мати великий потенціал для довгострокового планування транспорту після закінчення конфлікту.

Все вищезазначене дозволяє виділити ключовий науковий результат дослідження, який полягає у зміні важливості таких атрибутів перевезень, як Безпека>Надійність>Комфорт>Наповненість>Час>Вартість, тоді як дослідження «нормальних невоєнних» умов дали стандартний результат мирного часу приблизно такого типу: Час>Вартість>Комфорт>Наповненість>Надійність>Безпека [11, 21].

З точки зору наукового внеску, це відповідає новому порядку денному щодо стійкої мобільності та адаптивної до ризику поведінки під час перевезень, що зараз формується на перетині транспортної науки, міських досліджень та аналізу ризиків. Досі в подібних академічних роботах найбільша увага приділялася стихійним лихам або епідеміям разом зі

страйками або відключеннями електроенергії [1], але практично не існує досліджень поведінки під час військових загроз, що робить український випадок унікальним також з точки зору літератури.

3.3 Аналіз результатів прогнозування вибору виду міського пасажирського транспорту під час війни за допомогою мультиноміальної логістичної моделі

Як зазначено вище, прогнозовані значення балів привабливості для кожного виду транспорту були розраховані на основі результатів опитування та оцінених параметрів упорядкованої логістичної регресії (OLM – моделі). Слід провести пряме порівняння між цими прогнозованими значеннями та тим, як респонденти оцінювали різні види транспорту після врахування впливу таких атрибутів, як безпека, надійність, час, комфорт, вартість та скупченість. На відміну від простих описових оцінок, які респондент може надати певному виду транспорту, ці бали повинні відображати уподобання, скориговані моделлю, отже, вони представляють сприйняту привабливість виду транспорту в контексті воєнного часу. Для цього чатсо використовується мультиноміальна логіт-модель. Мультиноміальна логіт-модель – це статистичний інструмент, який використовується для моделювання вибору між кількома альтернативами, коли залежна змінна є номінальною (тобто категорії не мають природного порядку). У транспортних дослідженнях така модель широко застосовується для аналізу поведінки користувачів, зокрема при виборі виду транспорту, маршруту, перевізника або часу поїздки.

Суть мультиноміальної логіт-моделі полягає в тому, що кожна альтернатива (наприклад, автомобіль, автобус, метро чи велосипед) має певну корисність для користувача. Ця корисність складається з двох частин: детермінованої (яку можна описати через фактори, такі як час у дорозі, вартість, комфорт, надійність) і випадкової (яка враховує індивідуальні вподобання та невимірювані чинники). Імовірність вибору конкретної

альтернативи визначається на основі порівняння її корисності з іншими варіантами.

Модель базується на логістичному розподілі і дозволяє оцінити ймовірність того, що користувач обере певний варіант із набору можливих. При цьому одна з альтернатив приймається за базову, і всі коефіцієнти інтерпретуються відносно неї. Значення коефіцієнтів показують, як зміна певного фактора впливає на ймовірність вибору відповідного виду транспорту. Наприклад, збільшення часу поїздки для автобуса зменшує ймовірність його вибору порівняно з іншими видами транспорту.

У практиці транспортного планування мультиноміальна логіт-модель використовується для прогнозування попиту на перевезення, оцінки впливу змін тарифів або часу поїздки, аналізу конкурентоспроможності різних видів транспорту та підтримки прийняття управлінських рішень. Наприклад, її можна застосувати для оцінки того, як введення нового маршруту або зниження вартості проїзду вплине на розподіл пасажиропотоків між автомобілями та громадським транспортом.

Отже, використовуючи відому модель МНЛ [22], ймовірності вибору виду транспорту p були розраховані наступним чином:

$$p_i = \frac{e^{A_i}}{\sum_{i=1}^n e^{A_i}}, \quad (3.2)$$

де e – основа натурального логарифма;

A_i – привабливість (корисність) i -го виду транспорту.

Досліджена частка виду транспорту є пов'язаною з ймовірністю вибору виду транспорту, що є результатом стохастичного вибору на основі поєднання об'єктивних факторів подорожі та суб'єктивних уподобань щодо подорожей, що є ключовим показником попиту на види транспорту [23]. Результати

розрахунку привабливості та спостережуваної й прогнозованої частки виду міського транспорту наведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Результати визначення привабливості та частки видів міського пасажирського транспорту

Вид транспорту (пересування)	Розрахована привабливість виду транспорту	Частка виду транспорту прогнозована	Частка виду транспорту спостережувана
Приватний автомобіль	4,53	0,303	0,29
Міський транспорт	4,38	0,261	0,27
Засоби мікромобільності	3,91	0,163	0,16
Автомобіль-таксі	3,82	0,149	0,15
Піше пересування	3,63	0,124	0,13

Як видно з результатів розрахунків у табл. 3.3, прогнозована та спостережувана частка транспорту вважаються такими, що добре узгоджуються, оскільки похибка розрахунку становить близько 3,2 %, що підтверджує правильність вибору атрибутів подорожі та результуючої моделі. Тоді прогнозована привабливість виду транспорту потребує деяких коментарів.

Приватні автомобілі очолюють список, оскільки вони забезпечують найбільше відчуття особистого контролю та безпеки в нестабільному середовищі. Водії можуть вибирати маршрути, щоб уникнути районів обстрілів, контрольних-пропускних пунктів або комендантської години. Транспортні засоби забезпечують певний фізичний захист порівняно з відкритими транспортними засобами та покривають перевезення їжі та води – предметів першої необхідності на випадок відключення електроенергії або нестачі постачання, а також евакуаційних матеріалів. Висока частка транспорту є показником того, наскільки широко вона застосовується серед тих, хто може собі це дозволити (наприклад, група із середнім або високим рівнем доходу), коли перебої в громадському транспорті змушують

користувачів переходити до особистих автомобілів. Користувачі з нижчим рівнем доходу можуть оцінювати її дещо нижче через бар'єри в технічному обслуговуванні/паливі, але загалом вона вважається найбільш «привабливим» для зниження ризику в Харкові.

Громадський транспорт (метро, автобуси, трамваї, тролейбуси) посідає місце після автомобілів, оскільки він доступний за ціною та охоплює всю мережу. Однак, вразливість відштовхує його, оскільки фіксовані маршрути та відкриті зупинки створюють ідеальні передбачувані мішені для обстрілів. Харківська політика нульового проїзду зробила надзвичайно привабливими користувачів з низьким/середнім рівнем доходу та молодь, що збільшило її корисність завдяки появі деяких нових пасажирів.

Мікромобільність (велосипеди, електросамокати, пристрої спільного користування) є дещо привабливою, оскільки вона дешева, не потребує природного палива та може легко долати короткі відстані під час будь-якого «дефіциту». Але її відкритість також робить її надзвичайно вразливою до обстрілів, завалів та закритих доріг громадського користування. Додаткові обмеження пов'язані з погодою, комендантською годиною та інфраструктурою. Вона була дуже популярною серед молоді, але зараз дещо знизилася в Харкові через вищезазначені ризики.

Таксі стало непривабливим видом транспорту через завищені ціни (ранкові та вечірні години), ненадійність та залежність від водіїв у кризовій ситуації. Хоча він пропонує зручність пересування «від дверей до дверей» та безпечне пересування (як автомобіль), у Харкові цей вид транспорту стає менш доступним через нестачу водіїв/транспортних засобів та можливі перебої з Інтернетом/збої додатків. Більшість людей не можуть собі цього дозволити та надають перевагу сімейним або дружнім зв'язкам, заснованим на довірі. Таксі підходить лише для термінових безпечних поїздок, але воно не масштабується як громадський транспорт, наприклад.

Пішохідні пересування здаються найменш бажаним варіантом через свою надзвичайну вразливість, повільність та фізичну втому [24]. Будучи

безкоштовним та доступним, ходьба часто сприймається як «безпечніша» (уникнення автомобілів та натовпів), особливо серед молоді віком до 25 років.

Як правило, це необхідний варіант для коротких запланованих поїздок (бажано до 1 км) або для укриття, але не підходить для триваліших поїздок, особливо під час рантового ризику обстрілів.

Слід уточнити, що анкета також містила питання щодо використання комбінованих видів транспорту в системі громадського транспорту Харкова. Однак воно не отримало широкої відповіді (приблизно 3%) і не було включено до підсумкової таблиці. Це пов'язано з тим, що під час війни комбіновані поїздки (наприклад, автобус+метро або тролейбус+метро) стають менш популярними через накопичення кількох видів «ризиків подорожі». Комбіновані поїздки передбачають ланцюг пересадок, очікування на зупинках та координацію графіків видів транспорту, щоб подовжити загальний час перебування в небезпечних та передбачуваних місцях. Обстріли, бомбардування та будь-які інші потенційні загрози створюють як суб'єктивну, так і об'єктивну небезпеку під час поїздки. Більше того, багаторазові поїздки знижують автономність та надійність подорожей, породжуючи високу тривогу. Тому, як свідчать аналогічні дослідження [25, 26], пасажирів віддають перевагу прямим та автономним видам транспорту, які мінімізують час на зупинках та в пунктах пересадки, навіть якщо вони дорожчі або менш ефективні за часом, ніж у невоєнний період.

Залишається кілька обмежень, які перелічені нижче. По-перше, це було дослідження заявлених уподобань на основі сценаріїв з усіма добре відомими перевагами, що дозволяло досліджувати гіпотетичні компроміси, але не мало жодних обов'язкових реальних обмежень або адаптивних стратегій, які могли б зрештою розвинулися в умовах тривалої кризи. По-друге, розмір вибірки та географічний охоплення були обмежені мешканцями Харкова, що накладало очевидні обмеження на узагальнення щодо міст з іншими мережевими структурами, рівнями інтенсивності конфлікту або культурними нормами щодо мобільності. По-третє, використовувалися сприйняті як самостійно

повідомлені змінні; майбутні дослідження використовуватимуть певний об'єктивний показник ризику впливу або включатимуть геопросторові дані про наявність укриттів та місця нападів. Нарешті, аналіз був зосереджений лише на виборі пасажирських перевезень, залишаючи без уваги вантажні перевезення та екстрені перевезення, які також є критично важливими компонентами.

3.4 Висновки за розділом

У третьому розділі було проведено комплексне дослідження змін транспортних переваг міських жителів в умовах воєнного стану на прикладі Харкова. На основі результатів анкетного обстеження встановлено суттєву трансформацію структури міської мобільності: відбулося зниження частки використання громадського транспорту та зростання ролі приватних автомобілів і засобів мікромобільності. Це свідчить про переорієнтацію поведінки населення з економічно та часово обґрунтованих рішень на адаптивні стратегії, де ключову роль відіграють безпека та контроль над поїздкою.

У результаті побудови та оцінювання упорядкованої логіт-моделі визначено, що всі розглянуті фактори мають статистично значущий вплив на привабливість виду транспорту. При цьому домінуючими чинниками стали безпека, надійність і комфорт, тоді як час і вартість втратили визначальне значення. Отримано нову ієрархію пріоритетів користувачів транспорту в умовах війни: Безпека > Надійність > Комфорт > Наповненість > Час > Вартість, що принципово відрізняється від довоєнних моделей поведінки.

Застосування мультиноміальної логіт-моделі дозволило здійснити прогноз розподілу часток використання різних видів транспорту, результати якого продемонстрували високу узгодженість із фактичними даними.

Найбільш привабливим видом транспорту визначено приватний автомобіль, що пояснюється високим рівнем автономності та безпеки. Водночас

громадський транспорт, попри безкоштовність, втрачає позиції через підвищені ризики, а пішохідні пересування залишаються найменш привабливими через вразливість і обмежену ефективність.

Таким чином, отримані результати підтверджують гіпотезу про фундаментальну зміну поведінкових моделей мобільності населення в умовах війни. Практична цінність дослідження полягає у можливості використання отриманих залежностей для адаптації транспортної політики, підвищення стійкості міських транспортних систем та планування відновлення інфраструктури в післявоєнний період.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВАГ МІСЬКИХ ЖИТЕЛІВ ПІД ЧАС ВІЙНИ

4.1 Визначення перехресної еластичності попиту залежно параметрів поїздки з використанням різних видів міського пасажи́рського транспорту

У наступній таблиці наведено коефіцієнти перехресної еластичності вибору виду транспорту, отримані на основі упорядкованої моделі привабливості (Ordered Logit Model). Коефіцієнти еластичності були обчислені для кількісної оцінки того, як ймовірність вибору певного виду транспорту реагує на незначні зміни ключових атрибутів пересування конкуруючих видів транспорту.

Еластичність часу подорожі та грошових витрат була розрахована з використанням 10% пропорційного збільшення відповідного атрибута, тоді як сприйнята безпека оцінювалася через покращення на один рівень за шкалою безпеки, що базується на опитуванні. Отримані матриці перехресної еластичності надають уявлення про моделі заміщення між видами транспорту, визначаючи, які види транспорту зростають або втрачають привабливість, коли інший вид транспорту стає повільнішим, дорожчим або безпечнішим. Іншими словами, вони кількісно визначають моделі заміщення між видами транспорту та вказують, які види транспорту зростають у попиті («одержувачі»), а які втрачають попит («донори»), коли певні характеристики поїздки погіршуються або покращуються.

Цей підхід широко використовується в економіці транспорту та в інших транспортних дослідженнях для розуміння конкурентних відносин між видами транспорту та для відшукування поведінкових механізмів, що лежать в основі рішень щодо пересування, особливо за військових умов [20, 22].

Еластичність, більша за нуль, вказує на заміщення (зсув попиту в бік цільового режиму), тоді як від'ємне значення вказує на самоеластичність або комплементарність (зменшення попиту на той самий режим) залежно від комірки. Результати розрахунку перехресної еластичності для атрибута «Час поїздки» наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Результати розрахунку перехресної еластичності для часу поїздки

Види пересувань – донори	Види пересувань – отримувачі				
	Приватний автомобіль	Громадський транспорт	Мікромобільність	Автомобіль-таксі	Пішохідний рух
Приватний автомобіль	-0,359	0,137	0,157	0,070	0,118
Громадський транспорт	0,262	-0,888	0,157	0,070	0,118
Мікромобільність	0,262	0,137	-0,605	0,070	0,118
Автомобіль-таксі	0,262	0,137	0,157	-0,391	0,118
Пішохідний рух	0,262	0,137	0,157	0,070	-1,230

Дані табл. 4.1 показують, що коли один вид транспорту стає повільнішим, люди переходять на інші види. Найбільші переміщення відбуваються з громадського транспорту до приватного автомобіля або таксі, що означає, що повільний час подорожі громадським транспортом штовхає людей до приватного або напівприватного моторизованого транспорту, а не до пішохідного руху чи мікромобільності. Це узгоджується з емпіричним висновком, що надійність часу разом із часом перебування в транспортному засобі сильно стимулює заміщення на види транспорту з вищою автономністю й швидкістю під час небезпеки. Це вказує на те, що в умовах воєнного часу в Харкові громадський транспорт конкурує переважно з автомобілем і таксі, а не з мікромобільністю або пішохідним рухом.

Пішохідний рух демонструє надмірно велику негативну самоеластичність (-1,230), що відображає те, що його привабливість дуже

залежить від часу, і будь-яка додаткова затримка робить його значно менш привабливим.

Результати перехресної еластичності витрат представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Результати розрахунку перехресної еластичності для витрат на поїздки

Види пересувань – донори	Види пересувань – отримувачі				
	Приватний автомобіль	Громадський транспорт	Мікромобільність	Автомобіль-таксі	Пішохідний рух
Приватний автомобіль	-0,578	Не визначалася	0,063	0,277	Не визначалася
Громадський транспорт	0,421		0,063	0,277	
Мікромобільність	0,421		-0,242	0,277	
Автомобіль-таксі	0,421		0,063	-1,552	
Пішохідний рух	0,421		0,063	0,277	

Еластичність витрат, наведена у табл. 4.2, демонструє чітку динаміку «донор-отримувач». Як і очікувалося, таксі виступає домінуючим видом транспорту-донора: збільшення вартості проїзду на таксі на +10% призводить до помітної заміни іншими видами транспорту. Ця симетрія означає, що користувачі розглядають таксі як «преміальний, але взаємозамінний» вид транспорту. Водночас, приватний автомобіль також демонструє негативну самоеластичність (-0,578), що вказує на чутливість до ціни в рамках використання автомобіля.

Пряма еластичність витрат для громадського транспорту та пішохідного руху не визначалася, що є методологічно правильним, оскільки обидва види транспорту мають нульові грошові витрати в Харкові за умов воєнного часу, і тому неможливо розрахувати пропорційну зміну. Тим не менш, перехресна еластичність щодо витрат на таксі/автомобіль залишається інтерпретованою.

Результати визначення перехресної еластичності для безпеки поїздки представлені в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Результати розрахунку перехресної еластичності для безпеки поїздки

Види пересувань – донори	Види пересувань – отримувачі				
	Приватний автомобіль	Громадський транспорт	Мікромобільність	Автомобіль-таксі	Пішохідний рух
Приватний автомобіль	0,906	-0,164	-0,242	-0,276	-0,055
Громадський транспорт	-0,659	1,064	-0,242	-0,276	-0,055
Мікромобільність	-0,659	-0,164	0,933	-0,276	-0,055
Автомобіль-таксі	-0,659	-0,164	-0,242	1,546	-0,055
Пішохідний рух	-0,659	-0,164	-0,242	-0,276	0,576

З табл. 4.3 випливає, що покращення сприйнятої безпеки має сильну позитивну самоеластичність для таксі (+1,546) та автомобіля (+0,906), що підтверджує, що ці види транспорту займають верхній рівень простору вибору, зумовленого безпекою.

Громадський транспорт та мікромобільність також виграють від покращення безпеки, але меншою мірою. І навпаки, коли безпека таксі покращується, інші види транспорту втрачають попит (наприклад, автомобіль -0,659, громадський транспорт -0,276).

Це демонструє закономірність «переможець бере все», що узгоджується з ідеєю, що в умовах конфлікту пасажери надають пріоритет безпеці, а не вартості та часу, коли вибір виду транспорту пов'язаний із зовнішніми загрозами. Пішохідний рух однозначно виграє, коли його безпека зростає (+0,576), що відображає його базовий рівень вразливості через незахищений вплив.

Коефіцієнти перехресної еластичності комфорту наведено в табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Результати розрахунку перехресної еластичності для комфорту поїздки

Види пересувань – донори	Види пересувань – отримувачі				
	Приватний автомобіль	Громадський транспорт	Мікромобільність	Автомобіль- таксі	Пішохідний рух
Приватний автомобіль	+0,197	-0,047	-0,053	-0,033	-0,023
Громадський транспорт	-0,078	+0,159	-0,053	-0,033	-0,023
Мікромобільність	-0,078	-0,047	+0,153	-0,033	-0,023
Автомобіль- таксі	-0,078	-0,047	-0,053	+0,243	-0,023
Пішохідний рух	-0,078	-0,047	-0,053	-0,033	+0,184

Еластичність комфорту вказує на те, що найвищий приріст від покращення комфорту спостерігається для видів транспорту: таксі та приватний автомобіль (таксі – +0,243, автомобіль – +0,197).

Громадський транспорт та мікромобільність демонструють низьку власну еластичність з невеликою негативною перехресною еластичністю, тобто оновлення в одному виді транспорту дещо знижують ефективність конкуруючих видів транспорту.

Це підтверджує інтерпретацію комфорту як основної характеристики, що спостерігається переважно в видах транспорту з вищою автономністю, результат, якого можна було очікувати в довоєнній літературі про цінність комфорту та якості їзди в автомобілі.

Еластичність для параметру «наповнення салону» наведена в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Результати розрахунку перехресної еластичності для наповнення салону транспортного засобу

Види пересувань – донори	Види пересувань – отримувачі				
	Приватний автомобіль	Громадський транспорт	Мікромобільність	Автомобіль-таксі	Пішохідний рух
Приватний автомобіль	-0,049	+0,047	+0,018	+0,016	+0,007
Громадський транспорт	+0,019	-0,157	+0,018	+0,016	+0,007
Мікромобільність	+0,019	+0,047	-0,051	+0,016	+0,007
Автомобіль-таксі	+0,019	+0,047	+0,018	-0,120	+0,007
Пішохідний рух	-0,078	-0,047	-0,053	-0,033	+0,184

Наповнення (виражена через коефіцієнт наповнення транспортного засобу) діє переважно як штовхаюча сила: вища скупченість у громадському транспорті зміщує пасажирів у бік автомобілів, таксі та мікромобільності. Громадський транспорт демонструє сильну негативну самоеластичність (-0,157), найсильнішу в цьому блоці. Це узгоджується з результатами дослідження міської мобільності, наприклад, після COVID, де сприйнята щільність перешкоджає поїздки з використанням громадського транспорту у.

Еластичність, пов'язана з надійністю, наведена в табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Результати розрахунку перехресної еластичності для надійності поїздки

Види пересувань – донори	Види пересувань – отримувачі				
	Приватний автомобіль	Громадський транспорт	Мікромобільність	Автомобіль-таксі	Пішохідний рух
Приватний автомобіль	+0,264	-0,070	-0,079	-0,044	-0,034
Громадський транспорт	-0,104	+0,237	-0,079	-0,044	-0,034
Мікромобільність	-0,104	-0,070	+0,228	-0,044	-0,034
Автомобіль-таксі	-0,104	-0,070	-0,079	+0,326	-0,034
Пішохідний рух	-0,104	-0,070	-0,079	-0,044	+0,274

Надійність демонструє найсильнішу орієнтацію: таксі (+0,326) та автомобіль (+0,264) найбільше виграють від покращення надійності, тоді як громадський транспорт покращується на +0,237. Перехресні ефекти негативні для всіх інших видів транспорту, що підтверджує надійність як атрибут корисності високого рівня. Це відображає те, що в умовах воєнного часу надійність переплітається зі сприйнятою передбачуваністю та ризиком під час подорожі. Вища надійність зменшує вплив невизначеного часу очікування або пересадки, який інтерпретується користувачами як параметр безпеки.

У сукупності таблиці еластичності показують наступні ключові поведінкові механізми: а) безпека та надійність домінують у виборі виду транспорту в умовах конфлікту; б) таксі та приватний автомобіль використовуються як преміальні замітники; в) громадський транспорт виступає як основний «донор», коли параметри поїздки погіршуються, пасажирі змушені переходити до альтернативних видів транспорту, передусім, до приватних автомобілів та таксі; г) мікромобільність, яка у мирний час сприймалася здебільшого як певна форма дозвілля, тепер стала фактично життєво важливим засобом пересування на невеликі та середні дистанції, демонструючи значно більшу адаптивність та надійність, ніж очіувалося початково.

Отже, наведені вище висновки значно відрізняються від ієрархій мирного часу, де зазвичай домінують витрати та час поїздки, що наразі вказує на зсув у воєнний час до максимізації безпеки та надійності.

4.2 Висновки за розділом

У результаті проведеного аналізу перехресної еластичності попиту встановлено, що вибір виду міського транспорту в умовах воєнного часу суттєво залежить від змін ключових параметрів поїздки, зокрема часу, вартості, безпеки, комфорту, наповненості та надійності.

Визначено, що найбільш значущими факторами є безпека та надійність, які формують домінуючі поведінкові пріоритети пасажирів. Покращення цих параметрів призводить до суттєвого зростання попиту на приватний автомобіль і таксі, що виступають як преміальні та найбільш захищені види транспорту.

Громадський транспорт у більшості випадків виступає «донором» попиту: погіршення його характеристик стимулює перехід пасажирів до альтернативних видів пересування, насамперед до автомобіля та таксі. Водночас мікромобільність демонструє підвищену адаптивність та виступає ефективною альтернативою на коротких і середніх відстанях.

Аналіз показав, що параметри часу та вартості мають менший вплив порівняно з умовами мирного часу, поступаючись пріоритетом факторам безпеки та надійності. Це свідчить про трансформацію транспортної поведінки населення та зміну структури транспортних переваг у кризових умовах.

Отже, отримані результати підтверджують наявність суттєвих змін у моделях транспортного вибору та можуть бути використані для обґрунтування управлінських рішень у сфері міської мобільності.

ВИСНОВКИ

У даному дослідженні проведено аналіз зміни поведінки під час здійснення міських поїздок та схильності до вибору виду транспорту серед мешканців Харкова в умовах воєнного часу. Було виявлено, що війна призвела до кількох структурних змін у виборі виду транспорту, які суттєво відрізняються від моделей, що зазвичай спостерігаються або передбачаються в нормальних міських умовах мирного часу.

Громадський транспорт так і не повернув собі позиції основного виду транспорту навіть після повного скасування тарифів під час воєнних дій. Отже, економічні стимули, очевидно, були переважені деякими іншими факторами, які, як можна було припустити, пов'язані переважно зі сприйняттям безпеки та ситуаційною невизначеністю. Приватні автомобілі/таксі мають перевагу, оскільки вони забезпечують більшу автономію, контроль маршруту, сприйняття захисту, особливо для робочих поїздок (повернення додому), особливо у вечірній час.

Мікромобільність перетворилася з переважно рекреаційного (відпочинкового) варіанту на фактично необхідний вид транспорту для поїздок на короткі та середні відстані, що означає, що вона набагато гнучкіша та стійкіша, ніж передбачалося раніше.

Результати моделей дискретного вибору додатково продемонстрували, що сприйнята безпека стала найсильнішим фактором корисності, навіть випереджаючи час та вартість подорожі, таким чином змінюючи звичайну ієрархію, про яку повідомлялося в докризовій транспортній літературі. Таким чином, це підкреслює важливість параметрів ризику, вразливості та поведінкової стійкості для структур планування транспорту на основі комунальних послуг у містах, що переживають конфлікти, тривалі перебої або потрясіння. Транспортні органи повинні враховувати показники ризику та впливу під час планування мобільності, оскільки сприйняття безпеки може

стати довгостроковим фактором, що визначає поведінку транспорту в містах, що зазнають повторюваних потрясінь.

Майбутні дослідження можуть поглибити аналіз, застосувавши поздовжній дизайн, щоб відстежити, як розвиваються та змінюються переваги певних видів транспорту на різних етапах конфлікту та постконфліктного відновлення. Це дасть розуміння того, чи деякі зміни в поведінці зберігаються довго після закінчення конфлікту. Інші додаткові розширення, які може вжити майбутня робота, стосуються впровадження просторової інформації на районному рівні щодо доступності, щільності укриттів, руйнування інфраструктури; це допоможе зрозуміти місцеві середовища ризику, пов'язані з вибором видів транспорту. Поведінкову гетерогенність, пов'язану з тривогою, толерантністю до ризику або обмеженнями домогосподарств, можна проілюструвати за допомогою моделювання латентних класів або структурних рівнянь.

Порівняльний аналіз інших міст України (Київ, Одеса, Дніпро, Львів) та міжнародних постконфліктних випадків допоможе встановити, які результати є узагальнюючими, а які є специфічними. Зрештою, дослідження мають перевірити, як втручання міських владних органів у галузі транспорту — наприклад, відновлення систем оплати проїзду, сприйняте покращення безпеки, розширення інфраструктури мікромобільності — формують перехід до інших видів транспорту протягом періоду відновлення.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Salazar-Serna K., Cadavid L., Franco C. J. Modeling Urban Transport Choices: Incorporating Sociocultural Aspects. *Sustainability*. 2021. Vol. 13, № 14. Art. 7896.
2. Babakan A. S., Taleai M. Impacts of transport development on residence choice of renter households: An agent-based evaluation. *Habitat International*. 2015. Vol. 49. P. 275–285.
3. Орієнко М., Цапенко О., Попова Я. Analysis of proposals for the post-war reconstruction of the transport sector of Ukraine. *Автомобільний транспорт та інфраструктура* : зб. тез доп. VIII Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 17–19 квіт. 2025 р.). Київ : НУБіП України, 2025. С.13 – 15.
5. Жур М. О. Проект реформи української сфери мікромобільності на основі національного та європейського досвіду : реформна пропозиція / М. О. Жур; Київська школа економіки, Факультет соціальних наук, Urban Studies and Postwar Reconstruction. – Київ, 2025. – 52 с. – Режим доступу: https://kse.ua/wp-content/uploads/2025/08/reform-proposal-for-the-ukrainian-micromobility-sphere_Mykhailo-Zhur.pdf
6. Коваленко О. П. Психологічні аспекти транспортної поведінки пасажирів під час війни / О. П. Коваленко, І. В. Петренко // Вісник Київської школи економіки. Сер. : Соціальні науки. – 2025. – Т. 12, № 3. – С. 45–58.
7. Gkiotsalitis, K. & Cats, O. (2020). Public transport planning adaption under the COVID-19 pandemic crisis: literature review of research needs and directions. *Transportation Research Part A*, 147, 1–18. <https://doi.org/10.1080/01441647.2020.1857886>
8. de Haas, M., Faber, R., & Hamersma, M. (2020). How COVID-19 and the Dutch «intelligent lockdown» change activities, work and travel behaviour: Evidence from longitudinal data in the Netherlands. *Transportation Research*

<https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100150>

9. Rossolov, O., Potaman, N., Levchenko, O., Susilo, Y.O. (2025). Urban mobility under armed conflict: shifts in mode preferences and public transport fare behaviors. *European Transport Research Review*, 17, article number 17.

<https://doi.org/10.1186/s12544-025-00714-z>

10. Olkhova, M., Natapov, A., Plyhun, O., Larimian, T., Roslavytsev, D. (2025). Could the war disruption in Ukraine move micromobility forward? Stakeholders' perspective. *European Transport Research Review*, 17 (1), 45.

<https://doi.org/10.1186/s12544-025-00742-9>

11. Flamm, B. (2006). Putting the brakes on “non-essential” travel 1940s wartime mobility, prosperity, and the US Office of Defense. *The Journal of Transport History*, 27 (1), 71–92. <https://doi.org/10.7227/TJTH.27.1.6>

12. Larsen, S., Brun, W., Øgaard, T., & Selstad, L. (2011). Effects of Sudden and Dramatic Events on Travel Desire and Risk Judgments. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 11(3), 368–285.

<https://doi.org/10.1080/15022250.2011.593360>

13. Sotnikova, A., Qurashi, M., & Waller, S. T. (2024). Spatiotemporal changes in the congestion index of streets and roads in the armed conflict conditions. *Transport Technologies*, 5(2), 1–13. <https://doi.org/10.23939/tt2024.02.001>

14. Poliukh Artem. Transport Infrastructure Amid Protracted War: Challenges for Ukraine and Insights from International Post-War Reconstruction Practices. PhD in Urban Planning and Development. University of Southern California. <https://kse.ua/wp-content/uploads/2025/08/Transport-Infrastructure-Amid-Protracted-War-Poliukh-Artem.pdf>

15. Savchenko, V., & Kharchenko, A. (2024). Digital shield: How information technologies ensure passenger safety in war conditions in Ukraine. In *Vectors of science and technology development in the context of globalisation: International scientific conference*, Riga, Latvia, March 22–23, 2024 (pp. 21–22).

<https://doi.org/10.30525/978-9934-26-408-5-6>

16. Bhat, C. R., & Koppelman, F. S. (1999). Activity-based modeling of travel demand. In R. W. Hall (Ed.), *Handbook of transportation science* (pp. 35–61). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-5203-13>
17. Fale, M., Wang, Y., Rupnik, B., Kramberger, T., & Vizinger, T. (2025). Systematic review of transportation choice modeling. *Applied Sciences*, 15(17), Article 9235. <https://doi.org/10.3390/app15179235>
18. Wulansari, D. N., & Astari, M. D. (2018). Mode choice analysis using discrete choice model from transport user (Case study: Jakarta LRT, Indonesia). *MATEC Web of Conferences*, 181, Article 03001. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201818103001>
19. D'Cruz, J. J., Alex, A. P., & Manju, V. S. (2022). Mode choice analysis of school trips using random forest technique. *Archives of Transport*, 62(2), 39-48. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.9175>
20. Chikaraishi, M., & Nakayama, S. (2016). Discrete choice models with q-product random utilities. *Transportation Research Part B: Methodological*, 93, 576–595. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2016.08.013>
21. Bhaskar, S., & Karthikeyan, K. (2025). From conflict to caution: Understanding how geopolitical crises reshape travel behaviour. *Journal of Scientific Research and Reports*, 31(8), 260–272. <https://doi.org/10.9734/jsrr/2025/v31i83371>
22. Bayramov, E. (2022). Modelling travel intention in conflict-ridden destinations: the example of Turkey, 2020–2021. *Regional Statistics*, 12(2), 75–94. <https://doi.org/10.15196/RS120207>
23. Мегаполіс на фронтірі. Як змінився Харків за чотири роки повномасштабної війни [Електронний ресурс] : стаття / [автор не вказаний]. – 2026. – Режим доступу: <https://2day.kh.ua/ua/kharkow/novi-mistyany-vtracheni-pamyatky-bezkoshtovni-tramvayi-yak-zminyvsysa-kharkiv-za-chotyry>
24. Солодовнік М. Гроші на безплатний проїзд у транспорті заклали у бюджет Харкова на 2025 рік [Електронний ресурс] / М. Солодовнік // *Suspilne. Харків*. – Режим доступу: <https://suspilne.media/kharkiv/895455-grosi-na>

[bezplatnij-proizd-u-transporti-ta-bezplatni-porcii-izi-zaklali-u-budzet-harkova-na-2025-rik](#)

25. Рибальченко А. Громадський транспорт у Харкові курсує зі змінами: маршрути [Електронний ресурс] / А. Рибальченко // Гвара Медіа. – 2025. – Режим доступу: <https://gwaramedia.com/gromadskij-transport-u-harkovi-kursuie-zi-zminami-marshruti/>

24. Goel, R., García, L. M. T. Estimating city-level travel patterns using street imagery: a case study of using Google Street View in Britain / R. Goel, L. M. T. García [et al.] // PLOS ONE. – 2018. – Vol. 13, № 5. – P. e0196521.

25. Руденко М. Удосконалення процесу анкетування пасажирів залізничного транспорту за допомогою сервісів онлайн-опитування / М. Руденко // Modeling the Development of the Economic Systems. – 2023. – № 88. – С.88 – 96

26. Public Transport Survey 2024. A report by Age UK Redbridge, Barking & Havering, <https://www.ageuk.org.uk/bp-assets/globalassets/redbridge-barking-havering/voe/age-uk-rbh---public-transport-survey-2024.pdf>

27. Assele, S. Y., Meulders, M., & Vandebroek, M. (2023). Sample size selection for discrete choice experiments using design features. Journal of Choice Modelling, 49, Article 100437. <https://doi.org/10.1016/j.jocm.2023.100437>

Додаток А

Анкета з визначення переваг під час поїздки у міському пасажирському транспорті у воєнний час

Загальні уподобання мешканців Харкова у поїздках під час війни

Шановний учаснику! Ця анкета є частиною дослідження щодо переваг у міських пересуваннях у Харкові під час триваючої війни. Мета цього опитування – зрозуміти, як змінилися поведінка у подорожах, уподобання щодо транспорту та сприйняття безпеки за нових умов. Зібрана інформація буде використана лише для академічних досліджень. Правильних чи неправильних відповідей немає; будь ласка, виберіть варіанти, які найкраще описують вашу поточну ситуацію та досвід. Участь є добровільною та анонімною, жодної особистої інформації не потрібно надавати та зберігати. Заповнення опитувальника займає приблизно 7–10 хвилин. Дякуємо за ваш час та внесок.

Розділ 1. Основна інформація

1. Скільки Вам років? 36
2. Яка ваша стать? (Чоловік / Жінка /)
3. Який ваш статус зайнятості? (Працюю / Студент / Не працюю / Пенсіонер)
4. У вас є водійські права? (Так / Ні)
5. Чи є у вас автомобіль у вашому домогосподарстві? (Ні / Один / Два або більше)
6. У вас є велосипед або електросамовізок? (Так / Ні)
7. У якому районі Харкова ви живете? (район походження) Шишківка (вул. В Манька)
8. До якого району ви подорожуєте найчастіше? (район призначення) Ст. м. Університет

Розділ 2. Подорожі до війни (до 24 лютого 2022 року)

9. Яким був ваш основний спосіб пересування до війни? (Громадський транспорт / Автомобіль / Таксі / Пішки / Мікромобільність / Мультиmodalний транспорт)
10. Як часто ви подорожували на тиждень до війни?
11. Який був ваш звичайний час у дорозі (хвилини) для робочих поїздок?
12. Яким був ваш звичайний час у дорозі (хвилини) для поїздок, не пов'язаних з роботою?
13. Якою була ваша звичайна вартість поїздки (грн.)?
14. О котрій годині доби ви найчастіше подорожували? (Ранок / Полудень / Вечір)

Розділ 3. Подорожі під час війни

15. Який ваш основний спосіб пересування зараз? (Громадський транспорт / Автомобіль / Таксі / Пішки / Мікромобільність / Мультиmodalний транспорт)
16. Як часто ви зараз подорожуєте на тиждень?
17. Який у вас зараз час у дорозі (хвилини) для робочих поїздок?
18. Який ваш час у дорозі зараз (хвилини) для поїздок, не пов'язаних з роботою?
19. Яка ваша вартість поїздки зараз (грн.)?
20. О котрій годині доби ви зараз найчастіше подорожуєте? (Ранок / Полудень / Вечір)
21. Наскільки безпечно ви почуваетесь під час подорожей? (Низький / Середній / Високий)

Розділ 4. Важливість параметрів подорожі

22. Наскільки важливим для вас є час у дорозі при виборі виду транспорту? (1–5)
23. Наскільки важливою для вас є вартість проїзду при виборі виду транспорту? (1–5)
24. Наскільки важлива для вас безпека під час вибору способу пересування? (1–5)
25. Наскільки важливий для вас комфорт? (1–5)
26. Наскільки важливо для вас уникати натовпів? (1–5)

Розділ 5. Завдання вибору заявлених уподобань

Інструкція: Вам потрібно проїхати по Харкову. Будь ласка, виберіть варіант, який ви б використали в кожному сценарії.

Сценарій 1

Відстань: 2 км

Час доби: День (11:00–16:00)

Атрибути:

Міський транспорт: 22 хв, 10 хв очікування, 0 грн, Безпека = Середній

Автомобіль: 10 хв, —, 40 грн, Безпека = Висока

Таксі: 8 хв, —, 120 грн, Безпека = Середня

Пішки: 30 хв, —, 0 грн, Безпека = Середня

Мікромобільність: 14 хв, —, 10 грн, Безпека = Середня

Продовження додатку А

Мультимодальний: 18 хв (піше пересування + мікроавтобус), 4 хв очікування, 30 грн, безпека = середня

Запитання: Який варіант ви б обрали?

Сценарій 2

Відстань: 2 км

Час доби: вечір (до комендантської години)

Міський транспорт: 28 хв, 10 хв очікування, 0 грн, Безпека = Низький

Автомобіль: 12 хв, —, 45 грн, Безпека = Висока

Таксі: 9 хв, —, 250 грн, Безпека = Висока

Пішки: 30 хв, —, 0 грн, Безпека = Низький

Мікромобільність: 16 хв, —, 12 грн, Безпека = Середня

Мультимодальний: 22 хв (тижневий транспорт + мікроавтобус), 5 хв очікування, 35 грн, безпека = середня

Запитання: Який варіант ви б обрали?

Сценарій 3

Відстань: 5 км

Час доби: День

Міський транспорт: 32 хв, 8 хв очікування, 0 грн, Безпека = Середній

Автомобіль: 18 хв, —, 50 грн, Безпека = Висока

Таксі: 15 хв, —, 110 грн, Безпека = Середня

Пішки: 60 хв, —, 0 грн, Безпека = Низький

Мікромобільність: 25 хв, —, 18 грн, Безпека = Середня

Мультимодальний: 24 хв (тіпше пересування + мікроавтобус), 5 хв очікування, 55 грн, безпека = висока

Запитання: Який варіант ви б обрали?

Сценарій 4

Відстань: 5 км

Час доби: Вечір

Міський транспорт: 40 хв, 14 хв очікування, 20 грн, Безпека = Низький

Автомобіль: 20 хв, —, 55 грн, Безпека = Висока

Таксі: 16 хв, —, 130 грн, Безпека = Висока

Пішки: 60 хв, —, 0 грн, Безпека = Низький

Мікромобільність: 30 хв, —, 20 грн, Безпека = Середня

Мультимодальний: 32 хв (піше пересування + мікроавтобус), 8 хв очікування, 60 грн, безпека = середня

Запитання: Який варіант ви б обрали?

Сценарій 5

Відстань: 10 км

Час доби: День

Міський транспорт: 50 хв, 10 хв очікування, 25 грн, безпека = середній

Автомобіль: 25 хв, —, 70 грн, Безпека = Висока

Таксі: 20 хв, —, 160 грн, Безпека = Середня

Пішки: 120 хв, —, 0 грн, Безпека = Низька

Мікромобільність: 45 хв, —, 30 грн, Безпека = Середня

Мультимодальний: 38 хв (МІПТ + мікроавтобус), 6 хв очікування, 70 грн, безпека = висока

Запитання: Який варіант ви б обрали?

Сценарій 6

Відстань: 10 км

Час доби: Вечір

Міський транспорт: 62 хв, 15 хв очікування, 20 грн, Безпека = Низький

Автомобіль: 30 хв, —, 75 грн, Безпека = Висока

Таксі: 21 хв, —, 180 грн, Безпека = Висока

Пішки: 120 хв, —, 0 грн, Безпека = Дуже низька

Мікромобільність: 50 хв, —, 32 грн, Безпека = Середня

Мультимодальний: 45 хв (МІПТ + мікроавтобус), 9 хв очікування, 75 грн, безпека = середня

Запитання: Який варіант ви б обрали?

Продовження додатку А

Сценарій 7

Відстань: 5 км

Час: День

Дефіцит паркувальних місць (центр міста)

Міський транспорт: 30 хв, 7 хв очікування, 0 грн, Безпека = Середня

Автомобіль: 22 хв + 8 хв пошуку паркування = 30 хв загалом, 75 грн, Безпека = Висока

Таксі: 17 хв, —, 130 грн, Безпека = Середня

Пішки: 60 хв, —, 0 грн, Безпека = Середня

Мікромобільність : 24 хв, —, 18 грн, Безпека = Середня

Мультимодальний: 26 хв (МПТ + мікроавтобус), 5 хв очікування, 55 грн, безпека = середня

Запитання: Який варіант ви б обрали?

Сценарій 8

Відстань: 2 км

Контекст: Період підвищеної тривоги

Міський транспорт: 25 хв, 10 хв очікування, 0 грн, Безпека = Низький

Автомобіль: 12 хв, —, 50 грн, Безпека = Висока

Таксі: 9 хв, —, 250 грн, Безпека = Висока

Пішки: 28 хв, —, 0 грн, Безпека = Дуже низька

Мікромобільність : 18 хв, —, 12 грн, Безпека = Низький

Мультимодальний: 21 хв (піший рух + мікроавтобус), 5 хв очікування, 35 грн, безпека = середня

Запитання: Який варіант ви б обрали?

Сценарій 9

Відстань: 7 км

Час: Ранок (8:00-11:00)

Контекст: Поїздка на роботу

Міський транспорт: 42 хв, 15 хв очікування, 20 грн, безпека = середня

Автомобіль: 21 хв, —, 60 грн, Безпека = Висока

Таксі: 17 хв, —, 180 грн, Безпека = Висока

Пішки: 90 хв, —, 0 грн, Безпека = Низький

Мікромобільність : 36 хв, —, 22 грн, Безпека = Середня

Мультимодальний: 34 хв (МПТ + мікроавтобус), 6 хв очікування, 62 грн, безпека = висока

Запитання: Який варіант ви б обрали?

Розділ 6. Додаткові питання

27. Чи змінили ви свій спосіб подорожі з міркувань безпеки? (Так / Ні)

28. Чи зменшили ви кількість поїздок, не пов'язаних з роботою, через війну? (Так / Ні)

29. Яка основна причина вашого поточного вибору способу пересування? (відповідь відкрита)

30. Якби громадський транспорт став безпечнішим, чи розглядали б ви можливість повернення до нього? (Так / Ні / Не впевнений)

31. Додаткові коментарі щодо подорожей Харковом під час війни (без відповіді)