

Регіональне управління та місцеве самоврядування

УДК 352.07

Чередніченко Олександра Петрівна

магістр публічного управління та адміністрування

Університету Миколаса Ромеріса,

магістр публічного управління та адміністрування

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Cherednichenko Oleksandra

Master of the Public Administration of the

Mykolas Romeris University,

Master of the Public Management and Administration of the

Taras Shevchenko National University of Kyiv

Науковий керівник:

Приймаченко Олексій Віталійович

кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет будівництва і архітектури

РОЗРОБКА ІНДИКАТОРІВ ДЛЯ ОЦІНКИ РІВНЯ РОЗВИТКУ

МІСЬКИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

DEVELOPING OF INDICATORS FOR ASSESSING THE LEVEL OF

DEVELOPMENT OF CITY TRANSPORT SYSTEMS

Анотація. *Сталий розвиток міських транспортних систем – актуальне завдання сучасного світу. Висока щільність населення та значна кількість промислових підприємств та підприємств сфери послуг вимагають не лише забезпечення мобільності міських мешканців та економічної активності підприємств, а й створення комфортних умов проживання із збереженням екології та природних парків у міському ландшафті. Некоректне транспортне планування кінця XX – початку XXI*

століть призвели до стрімкозростаючої автомобілізації та великих транспортних затримок. Створені концепції розвитку транспортної інфраструктури великих міст вимагають постійного вимірювання результатів змін та корегування за необхідності. Першочергово у роботі визначено поняття «міських транспортних систем» та їх класифікація. Описано соціальні та несоціальні (кількісні, якісні) показники, що використовуються для характеристики міських транспортних систем. Наведено основні вимоги до системи моніторингу міських та її ключові структурні елементи. Запропоновано систему моніторингу, в якій виділено базові управлінські цілі, які стосуються інфраструктурних змін (Задача 1), ставлення до них користувачів транспортних послуг (Задача 2), а також вплив на економіку (Задача 3) і витрати на розвиток (Задача 4). Сформовано 5 груп індикаторів, за допомогою яких можна відслідковувати розвиток транспортних систем міста: інтенсивність, безпека, доступність, зручність та зв'язність. Серед індикаторів наявні як індикатори об'єктивної оцінки («жорсткі» показники), так й індикатори суб'єктивної оцінки («м'які» показники). Інформаційну базу статті склали публікації видатних українських та закордонних науковців, дані сервісу транспортної аналітики Тот Тот, чинна нормативно-правова база України, якою регулюються міські транспортні системи, та міські стратегії розвитку. Для дослідження використовувались такі методи наукового дослідження: діалектичний метод, метод наукової абстракції, метод контент-аналізу, метод аналізу та синтезу, порівняльний метод, метод узагальнення та графічний метод.

Ключові слова: міські транспортні системи, оцінка рівня розвитку міських транспортних систем, моніторинг розвитку міських транспортних систем, індикатори для моніторингу розвитку міських транспортних систем, розвиток міських транспортних систем.

Summary. Sustainable development of urban transport systems is an urgent task of the modern world. High population density and a significant number of industrial enterprises and enterprises in the service sector require not only ensuring the mobility of city residents and the economic activity of enterprises, but also the creation of comfortable living conditions with the preservation of ecology and natural parks in the urban landscape. Incorrect transport planning of the late 20th and early 21st centuries led to rapidly growing motorization and long traffic delays. The created concepts of the development of the transport infrastructure of large cities require constant measurement of the results of changes and correction if necessary. First of all, the work defines the concept of "city transport systems" and their classification. Social and non-social (quantitative, qualitative) indicators used to characterize urban transport systems are described. The main requirements for the urban monitoring system and its key structural elements are given. A monitoring system is proposed, in which the basic management goals related to infrastructural changes (Task 1), the attitudes of users of transport services (Task 2), as well as the impact on the economy (Task 3) and development costs (Task 4) are highlighted. 5 groups of indicators have been formed, which can be used to monitor the development of the city's transport systems: intensity, safety, accessibility, convenience and connectivity. Among the indicators, there are both indicators of objective assessment ("hard" indicators) and indicators of subjective assessment ("soft" indicators). The information base of the article consists of publications by prominent Ukrainian and foreign scientists, data from the Tom Tom transport analytics service, and the current legal framework of Ukraine, which regulates urban transport systems, and urban development strategies. The following methods of scientific research were used for the research: dialectical method, method of scientific abstraction, method of content analysis, method of analysis and synthesis, comparative method, method of generalization and graphic method.

Key words: *urban transport systems, assessment of the level of development of urban transport systems, monitoring of the development of urban transport systems, indicators for monitoring the development of urban transport systems, development of urban transport systems.*

Постановка проблеми. Мегаполіси багатьох країн світу стикались з проблемами, що є наслідками автомобілецентричної міської політики. Варто зазначити, що у більшості розвинених країн розроблено програми розвитку міських транспортних систем, в яких визначені цілі, терміни їх реалізації, завдання й індикатори моніторингу.

Українські міста також страждають від транспортного планування, яке націлене на задоволене потреб користувачів автомобілями. Наслідком даної політики є те, що в 2021 році чотири українських міста увійшли в топ-25 міст світу з найбільш завантаженим трафіком. У даному рейтингу Київ з транспортними затримками 56% знаходиться на 3 місці, Одеса з 51% - на 6 місці, Харків з 46% - на 12 місці, а Дніпро з 40% - на 25 місці [2]. Це вкотре свідчить про недосконалість транспортної політики українських міст та необхідність приділяти даному питанню більше уваги.

У Києві розвиток транспортної інфраструктури на міському рівні регулюється генеральним планом, детальними планами територій і стратегією розвитку Києва. Але відсутня комплексна схема моніторингу за реалізацією даних документів. Дослідження транспортної галузі також не є системними, виконуються за різною методологією, що ускладнює порівняльний аналіз, а інколи результати дослідження не викладаються в публічний доступ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичною основою для даної публікації слугували праці видатних українських науковців та закордонних науковців, як-от: В.М. Вакуленко, М.К. Орлатий [3], О.С. Ігнатенко [5], В. Ю. Степанов [11], В.А. Грабельников [12], К. Balsys, D.

Eidukas, A. Marma, A. Valinevičius, M. Žilys [7], J. Daunoras, V. Bagdonas, V. Gargasas [10]. Для опису транспортних затримок в українських містах використано дані сервісу транспортної аналітики Tom Tom [2]. У роботі також використано діюча нормативно-правова база України, яка регулює питання транспортної галузі [4; 6; 9] та стратегія розвитку міста Києва до 2025 року [6].

Але незважаючи на численні дослідження, питання створення єдиної методики оцінки транспортних систем міста в Україні лишається недостатньо описаним.

Мета дослідження: сформулювати перелік індикаторів для оцінки рівня розвитку міських транспортних систем. Для досягнення даної мети сформовано наступні цілі:

- визначити поняття «міська транспортна система» та її класифікацію;
- створити систему моніторингу, описати елементи, які повинні до неї входити;
- сформулювати задачі, які необхідні для досягнення цілі «Підвищення ефективності міської мобільності жителів»;
- безпосередньо створити систему індикаторів, що об'єднані у 5 груп: інтенсивність, безпека, доступність, зручність та зв'язність.

Об'єкт дослідження: міські транспортні системи.

Предмет дослідження: індикатори оцінки розвитку міських транспортних систем.

Основна частина. Першочергового необхідного визначити поняття «міська транспортна система» для уникнення протиріч. Саме тому в даному дослідженні пропонується визначати «міську транспортну систему» як частину багатогалузевого міського господарства, що складається з транспортних засобів, шляхових пристроїв, пристроїв електропостачання, депо, станцій технічного обслуговування, гаражів, пристаней і човнових станцій, ремонтних майстерень і заводів, пунктів прокату автомобілів,

лінійних пристроїв зв'язку, сигналізації, блокування і диспетчерського керування транспорту. Сучасна міська транспортна система залежно від призначення поділяється на:

- пасажирську, яка в залежності від місткості поділяється на громадську та індивідуальну;
- вантажну;
- спеціальну [1].

До питання оцінки стану міських транспортних систем необхідно застосовувати комплексний підхід, адже це є першим і дуже важливим кроком при плануванні розвитку транспортної системи. В Україні відсутня єдина методика оцінки транспортних систем міста, що призводить до прийняття необґрунтованих і неефективних рішень.

У нищеописаній методиці оцінки міських транспортних систем пропонуються індикатори, які об'єднані у 5 груп: інтенсивність, безпека, доступність, зручність та зв'язність. Даний перелік не є остаточним і за необхідності для умов певного міста, можливостей інформаційних систем, рівня оцінки (мікро-, макро-, чи мезо-), цілей конкретного дослідження міських транспортних систем певні показники можуть бути або додані, або виключені.

Для характеристики міських транспортних систем використовуються соціальні та несоціальні показники. До соціальних показників відносяться: кількість індивідуального та громадського транспорту в місті, рівень транспортної доступності, зручність громадського транспорту, рівень доступної інформації, питомий втрачений час, рівень безпеки, екологічна безпечність. Несоціальні показники у свою чергу поділяються на кількісні (провізна спроможність, місткість транспортних засобів, пасажирообіг, маршрутизованість, щільність маршрутної мережі, кількість рухомого складу на 1000 жителів, статичний коефіцієнт використання місткості рухомого складу) та якісні (швидкість переміщення населення, коефіцієнт

користування транспортом, сітьовий інтервал, регулярність руху, затрати час на переміщення, коефіцієнт пересадковості).

Об'єктивна, повна й актуальна інформація про об'єкт моніторингу – основна вимога до системи моніторингу. Це дозволяє приймати правильні рішення для досягнення індикаторів за цілями, описаними у стратегічних документах (табл.1).

У запропонованій системі моніторингу виділено базові управлінські цілі, які стосуються інфраструктурних змін (Задача 1), ставлення до них користувачів транспортних послуг (Задача 2), а також вплив на економіку (Задача 3) і витрати на розвиток (Задача 4).

До системи моніторингу повинні входити всі види громадського транспорту, пасажирська транспортна інфраструктура, а також враховувати географічне розташування об'єктів моніторингу у міській ієрархії (місто → район → територія).

За результати моніторингу отримується інформація по всім суб'єктам транспортної інфраструктури. Це дозволяє узгоджувати подальші їх дії, знижує витрати на процес управління міською транспортною системою. Індикаторами за ціллю 1 і ціллю 2 слід формувати за напрямками: зручність і комфорт, безпечність, доступність, зв'язність. Моніторинг виконання цілі 3 та цілі 4 не розглядається, бо потребує математичного моделювання з багатовимірним аналізом наступних даних: час, місце розташування об'єктів моніторингу, тип об'єкту транспортної інфраструктури, зона відповідальності даного об'єкту.

Задачі для досягнення цілі «Підвищення ефективності міської мобільності жителів»

Задача 1: планування і розвиток транспортної системи	Задача 2: Зміна пріоритетів у піраміді міської мобільності	Задача 3: Підвищення ефекту від розвитку транспортної системи	Задача 4: Оптимізація витрат на розвиток транспортної системи
Оцінка розвитку пішохідної інфраструктури	Оцінка рівня задоволення пішоходів	Оцінка економічного ефекту	Оцінка витрат на реалізацію транспортної стратегії з державного бюджету
Оцінка розвитку транспортної інфраструктури	Оцінка рівня задоволення пасажирів міського громадського транспорту	Оцінка екологічного ефекту	Оцінка витрат на реалізацію транспортної стратегії з бюджету міста
Оцінка розвитку велосипедної інфраструктури	Оцінка рівня задоволення велосипедистів міськими переміщеннями	Оцінка транспортного ефекту	Оцінка витрат на реалізацію транспортної стратегії від приватних інвесторів

Джерело: систематизовано автором

Для оцінки досягнення цілі необхідно вводити систему індикаторів, яка складається з індикаторів об'єктивної оцінки («жорсткі» показники) та індикаторів суб'єктивної оцінки («м'які» показники). «Жорсткі» показники становлять кількісну характеристику інфраструктури, її елементів та враховують фактичний стан об'єктів моніторингу та їх відповідність чинній нормативно-правовій базі. Прикладом «жорстких» показників для «Задача 2: Зміна пріоритетів у піраміді міської мобільності» є коефіцієнт автомобілекористування, % населення, що витрачає менше 45 хвилин на переміщення «дім-робота» або навпаки. Суб'єктивна оцінка («м'які» показники) визначається за сприйнятим мешканцями рівня розвитку

транспортної інфраструктури. Низький сприйманий рівень в оцінках респондентів є ініціативною подією для запуску механізму управління процесом усунення невідповідностей. Приклади індикаторів 1-ого та 2-ого рівня оцінки розвитку транспортної системи наведені у таблиці 2, таблиці 3 і таблиці 4.

Таблиця 2

Структура індикаторів для оцінки рівня розвитку велосипедної інфраструктури

Індикатори 1-го рівня	Індикатори 2-го рівня
Інтенсивність	Збільшення велосипедних поїздок в системі розподілу поїздок за видами транспорту, %
	Середня тривалість поїздки з використання велосипеду, хв
	Середня дальність поїздки на велосипеді, км
	Інтенсивність руху на веломережі, вел./год.
Безпека	Кількість смертельних ДТП за участі велосипедистів, люд./100тис. мешканців
	Кількість (частка) ДТП за участю велосипедистів, од. (вел.ДТП/заг.ДТП)
	Довжина спеціально облаштованої велосипедної інфраструктури, км
	Сприйняття рівня безпеки
Доступність	Довжина велосипедних доріжок, км
	Частка населення, що немає безпосереднього доступу до велоінфраструктури, %
	Наявність велопарковок, од
	Сприйняття доступності елементів велоінфраструктури
Зручність	Інформаційне забезпечення
	Сприйняття рівня зручності веломережі
Зв'язність	Пов'язаність та безперервність веломаршрутів з «точками тяжіння»
	Сприйняття рівня зв'язності веломережі

Джерело: власна розробка

Структура індикаторів для оцінки рівня розвитку громадського транспорту

Індикатори 1-го рівня	Індикатори 2-го рівня
Інтенсивність	Зменшення коефіцієнту автомобілекористування
	Збільшення поїздок на громадському транспортні в системі розподілу поїздок за видами транспорту, %
	Середня тривалість поїздки на громадському транспорті, хв
	Середня довжина поїздки на громадському транспорті, км
	Частка виділених смуг наземного громадського транспорту у відношенні до загальної протяжності магістральної мережі,%
	Середньодобова кількість пасажирів нерейкового громадського транспорту, пасаж./трансп. зас.
	Частка перевезень автобусами малої місткості (маршрутками) від загальної кількості перевезень,%
	Інтенсивність руху на маршрутах, пасажир./год.
Безпека	Рівень зносу рухомого складу, %
	Кількість ДТП за участю громадського транспорту в розрахунку на одиницю рухомого складу, од. ДТП/ од. РС
	Кількість травмованих/загиблих на 1 ДТП з участю громадського транспорту люд./100тис. мешканців
	Відсоток електротранспорту в парку транспортних засобів громадського транспорту, %
	Частка трамвайної і тролейбусної мережі, що потребує заміни, %
	Обсяг викидів CO ₂ , утворених транспортними засобами тон/ тис. мешканців
	Частка перехресть, обладнаних системами відеофіксації та засобами фіксації порушень ПДР, %
	Рівень шуму на вулично-дорожній мережі, дБ
	Сприйняття рівня безпеки
Доступність	Протяжність маршрутів громадського транспорту, км / 100 тис. жителів
	Кількість (%) населення, що проживає за межами радіусів пішохідної доступності громадського транспорту, од. (%)

	Кількість (%) робочих місць, доступним громадським транспортом за 45-60 хвилин, од. (%)
	Кількість (%) рухомого складу громадського транспорту, доступного для маломобільних груп населення, од. (%)
	Відношення вартості місячного проїзного до середньомісячного доходу, %
	Сприйняття доступності елементів системи громадського транспорту
Зручність	Інформаційне забезпечення (табло з часом очікування на зупинках громадського транспорту, додатки для телефонів з графіками руху транспортних засобів і тд), так/ні
	Середній час очікування громадського транспорту, хв
	Відносна швидкість руху громадського транспорту в порівнянні з індивідуальним транспортом
	Добова нерівномірність швидкості руху громадського транспорту
	Коефіцієнт непрямолінійності маршрутів
	Наявність електронної транспортної карти, так/ні
	Можливість оплати проїзду за допомогою мобільних засобів або банківських карт, так/ні
	Різноманітність проїзних квитків (денного, на декілька днів, місячного, на декілька місяців), так/ні
	Сприйняття рівня зручності мережі громадського транспорту
	Зв'язність
Сприйняття рівня зв'язності мережі громадського транспорту	

Джерело: власна розробка

Таблиця 4

Структура індикаторів для оцінки рівня розвитку пішохідної інфраструктури

Індикатори 1-го рівня	Індикатори 2-го рівня
Інтенсивність	Частка пішохідних вулиць у відношенні до загальної довжини вулично-дорожньої мережі, %
	Відсоток переміщень пішки від загальної кількості міських переміщень, %
	Інтенсивність руху на тротуарах та пішохідних зонах, пішох./год.

Безпека	Кількість загиблих пішоходів та пішоходів з тяжкими травмами у ДТП, осіб/100 тис. мешканців
	Частка регульованих перехресть, обладнаних засобами фіксації порушень ПДР та системами відеоспостереження, %
	Сприйняття рівня безпеки
Доступність	Відношення кількості добре організованих пішохідних переходів, які повністю доступні для груп з обмеженою мобільністю, до загальної кількості переходів у місті, %
	Відношення кількості наземних пішохідних переходів до загальної кількості переходів у місті, %
	Сприйняття доступності елементів пішохідної інфраструктури
Зручність	Інформаційне забезпечення
	Сприйняття рівня зручності пішохідної інфраструктури
Зв'язність	Відсутність перешкод безперервності пішохідного руху (паркування, літні тераси, безперервність тротуарів тощо)
	Сприйняття рівня зв'язності пішохідної інфраструктури

Джерело: власна розробка

Даний список не є остаточним. Для кожної конкретної території його можна уточнювати в залежності від умов конкретного міста, дослідження, рівня дослідження, інформаційної бази та наявних даних.

Розробка та впровадження систем моніторингу на основі комплексного підходу дозволяє оцінити ситуацію в розрізі вимірів, що відповідають характеристикам об'єктів моніторингу. Отримана інформація може змінити принципи та підходи до управління, оскільки дозволяє не тільки візуалізувати інформацію, а й забезпечує багатоступеневий аналіз із застосуванням алгоритмів регресійного, дисперсійного та кореляційного аналізу, нейромережових алгоритмів, дерев рішень, алгоритмів сегментації та ін.

Більшість індикаторів визначається за допомогою існуючої в місті інформаційної бази оцінки транспортним систем, проте деякі – доцільно визначати за допомогою транспортного моделювання. Транспортне моделювання – комплекс математичних моделей і програмних засобів,

призначених для оцінювання параметрів переміщення пасажирських та вантажних транспортних потоків по транспортним та маршрутним мережам певної території. Транспортне моделювання доречно використовувати не лише при комплексній оцінці транспортної мобільності, а й при порівнянні проектів-альтернатив для обрання найефективнішого варіанту. [6]

Оцінка за даними критеріями проводиться із врахуванням особливостей територій, що розглядаються. Таким чином, зразкові показники для різних за численністю міст є різними.

Висновки.

1. Наразі у більшості розвинених країн розроблено програми розвитку транспортних систем, в яких визначені цілі, терміни їх реалізації, завдання й індикатори моніторингу. Великі транспортні затримки в багатьох українських містах показують необхідність розробки таких програм і для України.

2. Запропонований у статті концептуальний підхід до проведення моніторингу транспортної інфраструктури міста враховує як технічні характеристики елементів інфраструктури, так і рівень сприйняття результатів розвитку транспортних систем міста жителями і може служити основою для прийняття ефективних управлінських рішень. Моніторинг та багатовимірний аналіз даних відкривають перед керівниками міст або департаментів нові можливості контролю відхилення фактичних показників від планових значень, обліку впливу рівня розвитку різних видів транспорту на транспортну поведінку мешканців міста, дозволять оцінити вплив транспортної системи на життєдіяльність міста та оптимізувати витрати на його розвиток.

3. Дана методика оцінки міських транспортних систем пропонує індикатори, які об'єднані у 5 груп: інтенсивність, безпека, доступність, зручність та зв'язність. Даний перелік не є вичерпним і за необхідності певні показники можуть бути або додані, або виключені.

4. Для оцінки досягнення цілі необхідно вводити систему індикаторів, яка складається з індикаторів об'єктивної оцінки («жорсткі» показники) та індикаторів суб'єктивної оцінки («м'які» показники). «Жорсткі» показники становлять кількісну характеристику інфраструктури, її елементів та враховують фактичний стан об'єктів моніторингу та їх відповідність чинній нормативно-правовій базі. Суб'єктивна оцінка («м'які» показники) визначається за сприйнятим жителями рівня розвитку транспортної інфраструктури.

Література

1. Чередніченко О. П. Управління міськими транспортними системами / Олександра Петрівна Чередніченко // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. 2022. №63.
2. Сервіс транспортної аналітики. URL: https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/kyiv-traffic. (дата звернення: 10 липня 2022 року)
3. Управління розвитком міста. Навч. посіб. / За ред. В.М. Вакуленка, М.К. Орлатого. К.: Вид-во НАДУ, 2006. 352 с.
4. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. К.: МРРБЖКГ України, 2019. 185 с.
5. Ігнатенко О.С. Пасажирські перевезення / За ред. О.С. Ігнатенко, В.С. Маруніча. К.: НТУ, 2017. 265 с.
6. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги Частина І. Проектування Частина ІІ. Будівництво База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/74.1.%20ДБН%20В.2.3-4~2015>
7. Balsys K., Eidukas D., Marma A., Valinevičius S, A., Žilys M. Systems of transport route development, Electronics and Electrical Engineering. 2007. 3(75). P. 17–22.

8. Стратегія розвитку Києва до 2025 року [Електронний ресурс]. 2017.
URL: <https://dei.kyivcity.gov.ua/files/2017/7/28/Strategy2025new.pdf>.
(Дата звернення: 13 липня 2021 року)
9. ДБН В.2.3.-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів. К.: Мінрегіон України, 2018. 61 с.
10. Daunoras J., Bagdonas V., & Gargasas V. City transport monitoring and routes optimal management system. *Transport*. 2008. 23(2). P. 144-149.
11. Степанов В. Ю. Державне регулювання транспортною сферою / В. Ю. Степанов // Вісник Національного університету цивільного захисту України. Серія : Державне управління. 2016. Вип. 1. С. 97-103.
12. Грабельников В.А. Організація регулювання системою міського громадського пасажирського транспорту / В.А. Грабельников, О.В. Шевченко // Вісник Донецької академії автомобільного транспорту. 2013. № 4. С. 4-9.

References

1. Cherednichenko O. P. Upravlinnia miskymy transportnymy systemamy / Oleksandra Petrivna Cherednichenko // *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia*. 2022. №63.
2. Servis transportnoi analityky. URL: https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/kyiv-traffic. (data zvernennia: 10 lypnia 2022 roku)
3. Upravlinnia rozvytkom mista. Navch. posib. / Za red. V.M. Vakulenko, M.K. Orlatoho. К.: Vyd-vo NADU, 2006. 352 s.
4. DBN В.2.2-12:2019 Planuvannia ta zabudova terytorii. К.: MRRBZhKH Ukrainy, 2019. 185 s.
5. Ihnatenko O.S. Pasazhyrski perevezennia / Za red. O.S. Ihnatenko, V.S. Marunycha. К.: NTU, 2017. 265 s.

6. DBN V.2.3-4:2015 Avtomobilni dorohy Chastyna I. Proektuvannia Chastyna II. Budivnytstvo Baza danykh «Zakonodavstvo Ukraïny» / VR Ukraïny. URL: <http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/74.1.%20DBN%20V.2.3-4~2015>
7. Balsys K., Eidukas D., Marma A., Valinevičius S, A., Žilys M. Systems of transport route development, Electronics and Electrical Engineering. 2007. 3(75). P. 17–22.
8. Stratehiia rozvytku Kyieva do 2025 roku [Elektronnyi resurs]. 2017. URL: <https://dei.kyivcity.gov.ua/files/2017/7/28/Strategy2025new.pdf>. (Data zvernennia: 13 lypnia 2021 roku)
9. DBN V.2.3.-5:2018 Vulytsi ta dorohy naselenykh punktiv. K.: Minrehion Ukrainy, 2018. 61 s.
10. Daunoras J., Bagdonas V., & Gargasas V. City transport monitoring and routes optimal management system. Transport. 2008. 23(2). P. 144-149.
11. Stepanov V. Yu. Derzhavne rehuliuвання transportnoiu sferoiu / V. Yu. Stepanov // Visnyk Natsionalnoho universytetu tsyvilnoho zakhystu Ukraïny. Seriia : Derzhavne upravlinnia. 2016. Vyp. 1. S. 97-103.
12. Hrabelnykov V.A. Orhanizatsiia rehuliuвання systemoiu miskoho hromadskoho pasazhyrskoho transportu / V.A. Hrabelnykov, O.V. Shevchenko // Visnyk Donetskoi akademii avtomobilnoho transportu. 2013. No 4. S. 4-9.