

**Линник І. Е., д.т.н., професор, Завальний О. В., к.т.н., професор,  
Вакуленко К. Є., к.т.н., доцент, Бурко Д. Л., к.т.н., доцент**  
(Харківський національний університет міського господарства імені  
О. М. Бекетова, linnik.xnugx@gmail.com , azavalniy@i.ua,  
vakulenko.e@ukr.net, dmytro.burko@kname.edu.ua)

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ НА ВУЛИЦЯХ МІСТА ХАРКОВА**

**Проаналізовано існуючий стан вулично-дорожньої мережі міста Харкова та виявлено її проблеми. Проведено обробку результатів обстеження інтенсивності транспортних потоків на вулицях міста Харкова. Виконано аналіз результатів дослідження. На підставі отриманих результатів можливо визначити місця (перехрестя, перегони), які потребують розробки схем удосконалення організації дорожнього руху. Запропоновано основні напрями подальшого розвитку вулично-дорожньої мережі міста Харкова.**

**Ключові слова:** вулично-дорожня мережа; інтенсивність; транспортний потік.

Зростання рівня автомобілізації в умовах сформованої вулично-дорожньої мережі міста супроводжується підвищенням інтенсивності руху, збільшенням рівня завантаження основних напрямів, створенням заторів та зниженням середньої швидкості руху, а також негативно впливає на навколишнє середовище [1–6]. Обстеження інтенсивності руху транспортних потоків проводилась і проводиться регулярно у різних містах і містечках світу за допомогою різних методів дослідження [3; 5; 7–9]. Також такі обстеження проводили автори статті у 1989 і 2014 роках під час розробки Генерального плану і Комплексної транспортної схеми міста Харкова [10].

Але наразі постала проблема відбудови та відновлення об'єктів інфраструктури, дорожнього покриття вулиць, що постраждали через постійні обстріли під час війни, покращення планувальних характеристик і розвитку мережі існуючих вулиць з проведенням часткової чи радикальної їхньої реконструкції відповідно до інтенсивності руху транспорту і пішоходів, можливої ізоляції руху

транспортних потоків від пішохідного руху, усунення перехрещень значних транспортних потоків на одному рівні. Тому зараз є важливим провести аналіз сучасного стану і виявити проблеми вулично-дорожньої мережі міста Харкова, що буде важливим для відбудови міста і створення нового Генерального плану.

**Мета статті** – провести обробку результатів дослідження інтенсивності транспортних потоків на вулицях міста Харкова та запропонувати заходи щодо підвищення якості та розвитку вулично-дорожньої мережі.

### **Існуючий стан вулично-дорожньої мережі міста Харкова**

Місто Харків має історично складену радіальну структуру планування вулично-дорожньої мережі, яка формується магістралями загальноміського значення: Полтавський шлях, вул. Клочківська, вул. Сумська, проспект Героїв Харкова, проспект Гагаріна. Деякі райони, такі як район Нових будинків, Салтівський житловий масив, Олексіївський житловий масив, селище Східне мають прямокутну структуру планування. Навколо міста прокладено кільцеву дорогу [11].

Загальна довжина магістральної мережі міста складає 395,0 км, а її щільність відносно забудованої частини міста становить 1,8 км/км<sup>2</sup> [11].

У м. Харкові за останні роки було проведено реконструкцію деяких магістральних вулиць і площ із розширенням проїзної частини, поліпшенням умов руху, ліквідацією або перекладанням трамвайних шляхів. Побудовано пробивку вулиці Динамівської від вул. Новгородської через лісопарк з виходом на вул. Сумську навпроти заводу «ФЕД».

Але в місті не існує магістральних вулиць безперервного руху, що значно ускладнює пропуск транспортних потоків, особливо центром міста, сприяє виникненню заторів, призводить до значних економічних втрат, пов'язаних з простоями та погіршенням безпеки руху й екологічного стану [11].

У 2019 році Харківською міською радою було затверджено зміни до Генерального плану міста Харкова, згідно з яким було запропоновано побудувати пробивку проспекту Ювілейного, яка зв'язала б Салтівський житловий масив із розв'язкою в районі станції метро «Київська». Для цього було розроблено детальний план, що охоплював не тільки ринок «Барабашово», але й територію, починаючи від вулиці Шевченка, метро «Київська», до вулиць Блюхера, Гвардійців Широнінців, від метро «Героїв праці» і

практично до проспекту Героїв Харкова. Реалізації цієї масштабної реконструкції міської території завадила війна.

Ситуація на вулицях міста значно погіршилась під час війни. В місті зруйновано багато житлових будинків, шкіл, дитячих садків, лікарень, промислових підприємств та об'єктів інфраструктури. Пошкоджено покриття на багатьох вулицях. Все це потребує відбудови та відновлення. Разом із відбудовою виникла необхідність у перегляді Генерального плану міста Харкова для усунення недоліків у планувальній структурі, що є в наявності. Харківським міським головою Ігорем Тереховим оголошено опитування щодо створення нового Генерального плану міста Харкова. Як зазначив І. Терехов, це опитування допоможе кожному жителю приєднатися до масштабної роботи з відновлення та модернізації міста, що дозволить зробити Харків кращим.

### **Проект «Інтегрований розвиток міст в Україні II»**

Восени 2022 року кафедрою міського будівництва Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова проведено дослідження інтенсивності руху транспортних потоків на вулично-дорожній мережі міста Харкова. Дослідження проводились у межах проєкту «Інтегрований розвиток міст в Україні II» за підтримки уряду Німеччини через Федеральне міністерство економічного співробітництва та розвитку Німеччини (BMZ), та Швейцарської Конфедерації через Державний секретаріат з економічних питань Швейцарії (SECO). Цей проєкт покликаний сприяти покращенню умов життя у містах України, зокрема у Харкові. Однією з цілей проєкту є підтримка міста Харкова в розробці Плану сталої міської мобільності (ПСММ).

### ***Обстеження інтенсивності транспортних потоків на встановлених локаціях у місті Харкові***

Метою проведення обстеження інтенсивності транспортних потоків є отримання вихідних даних для дослідження транспортних потоків у м. Харкові та розробки заходів щодо пріоритетного розвитку сталих способів пересування у межах визначених сценаріїв.

Обстеженню підлягали наступні локації: місця перехрещення чи примикання магістральних вулиць та в'їзди в місто відповідно до розробленого плану обстеження.

За результатами попереднього аналізу мережі з метою отримання достовірних результатів визначено 88 локацій, із них 64 локації, що розташовані в місті, і 12 локацій – на окружній дорозі,

досліджувались спостерігачами; на 12 локаціях у місті інтенсивність визначалась з камер відеоспостереження.

Встановлені локації (перехрестя) зображено на рисунку 1.

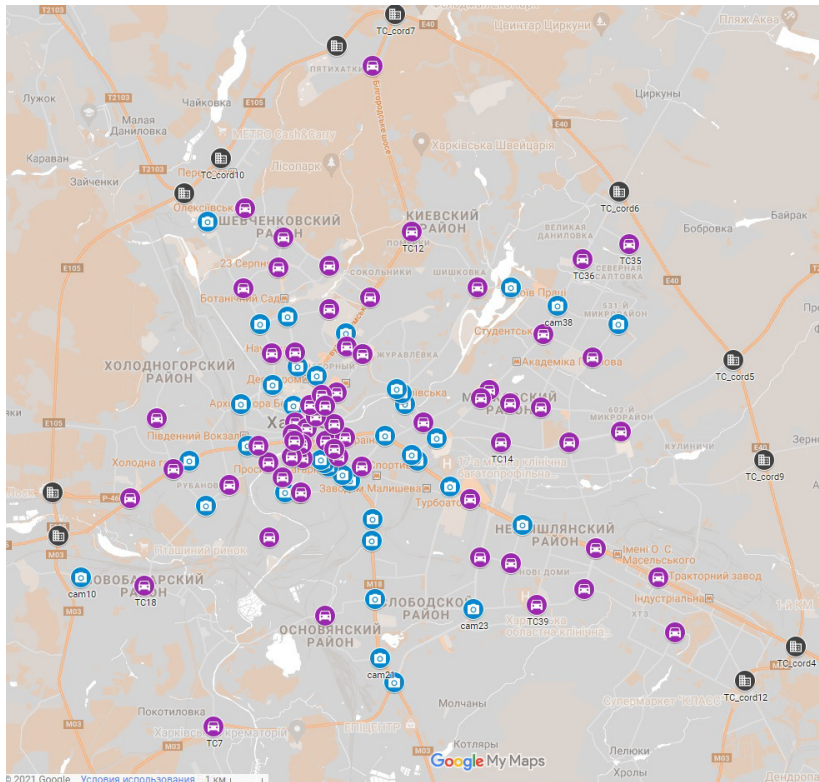


Рис. 1. Локації обстеження інтенсивності транспортного потоку

Дати проведення обстеження: 04.10–08.10.2021. Обстеження проведено протягом 5 робочих днів (понеділок, вівторок, середа, четвер, п'ятниця):

- у пікові періоди (з 7.00 години до 10.00 години, та з 16.00 години до 19.00 години);
- міжпіковий період (з 11.00 години до 14.00 години);
- цілодобово на 12 локаціях із камер відеоспостереження.

Практика проведення аналогічних обстежень у містах свідчить, що саме у вказані дні тижня спостерігається найбільш типові інтенсивність та склад транспортних потоків.

Обстеження проведено з використанням спеціально розроблених анкет, в яких зафіксовано кількість транспортних засобів з їх розподілом за такими типами: легковий автомобіль, вантажний (малий, середній, великий, автопоїзд), громадський

транспорт (автобус, тролейбус), туристичні та міжміські автобуси. Обстеження передбачало виконання підрахунку кількості транспортних засобів з розподілом по напрямках руху в межах обраних локацій шляхом обробки відеофайлів та/або проведення польових обстежень.

Кількість обліковців, які були задіяні для проведення обстеження інтенсивності транспортних потоків та обробки відеофайлів, становила 70 осіб. Обліковці були забезпечені усією необхідною канцелярією (ручки, планшети, бейджі для посвідчень тощо) для проведення обстеження, спеціальними жилетами та засобами попередження інфікування COVID-19 (маски, антисептичні засоби).

### Результати обстеження

Результати обстеження з анкет переносились у таблиці програми EXCEL (рис. 2).

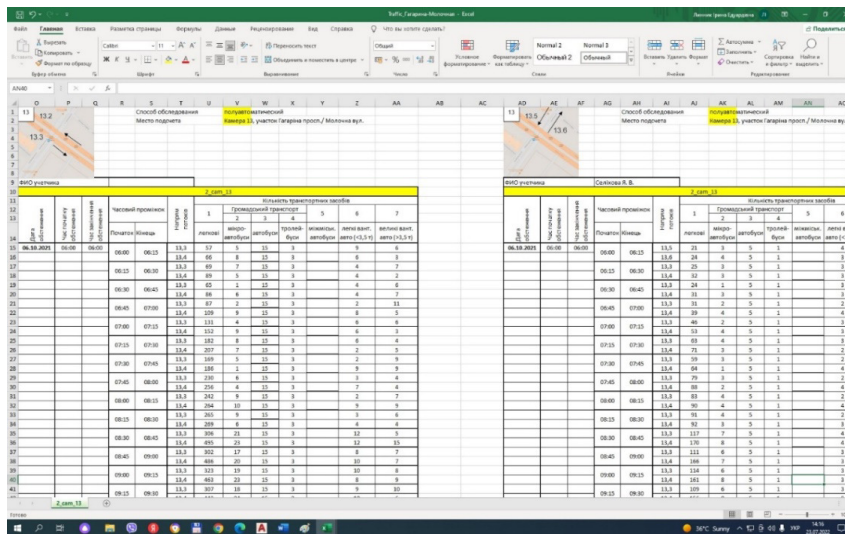


Рис. 2. Приклад заповнення таблиць EXCEL з результатами обстеження

У результаті проведеного обстеження отримана наступна первинна інформація: інтенсивність транспортних потоків на підходах та виходах до/з перехресть; склад транспортних потоків.

### Загальна характеристика складу транспортних потоків м. Харкова

Для визначення складу транспортних потоків усі транспортні засоби поділено за типами. Для кожного типу визначено його частку в загальному потоці (рис. 3). Як видно з наведених діаграм (рис. 3), у центральній зоні міста в складі транспортного потоку переважають

легкові автомобілі, тоді як у серединній і периферійній зонах їхня частка зменшується й збільшується частка вантажних машин та автобусів.

### Аналіз інтенсивності транспортних потоків у годину «пік»

У результаті аналізу інтенсивності транспортних потоків на вулицях міста Харкова можна зробити висновок, що найвище значення інтенсивності руху транспортних потоків спостерігається на вулицях Клочківській, Академіка Павлова, пр. Гагаріна, пр. Героїв Харкова, Полтавському шляху, пр. Науки, Харківському шосе, пр. Ювілейному, пр. Льва Ландау, Нетеченській набережній, Сергіївській площі, Павлівській площі, майдані Конституції, Салтівському шосе, пр. Людвіга Свободи (таблиця, рис. 4).

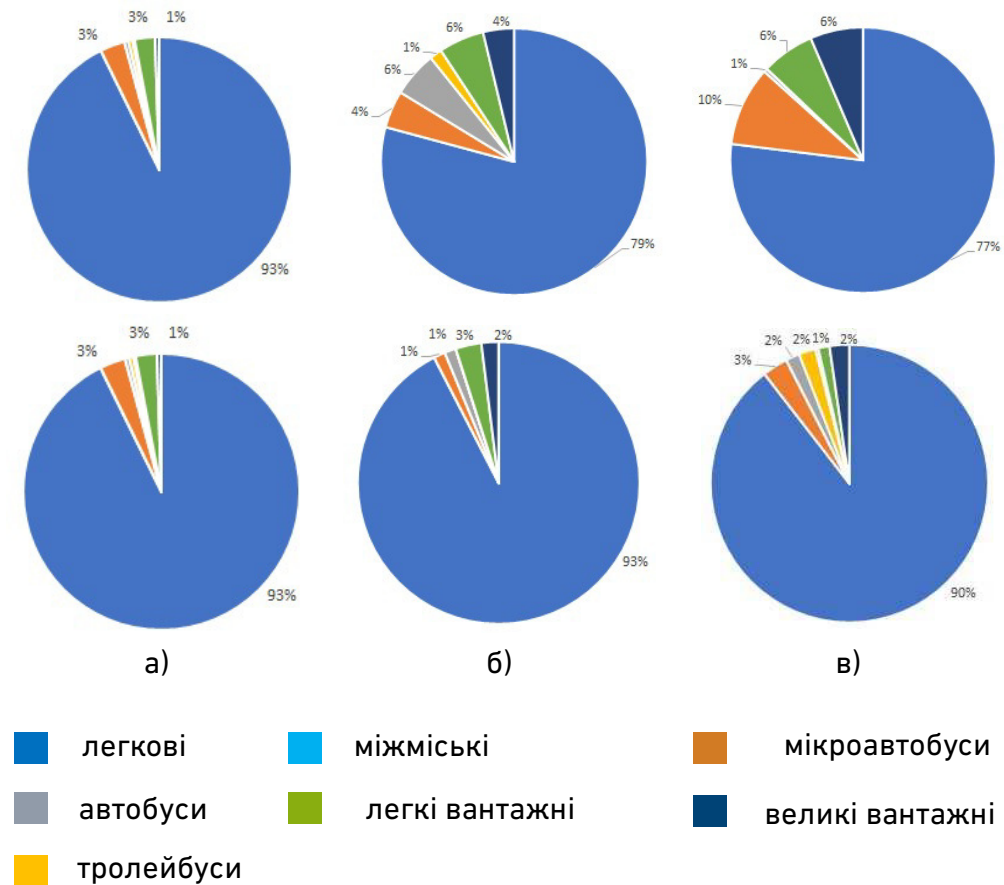


Рис. 3. Склад транспортного потоку на вулицях міста:  
а) центральна зона; б) серединна зона в) периферійна зона

## Таблиця

Інтенсивність руху транспортних потоків у години «пік» на основних магістральних вулицях загальноміського значення міста Харкова

№ з/п	Найменування магістралей	Інтенсивність руху транспорту, прив. од. у годину «пік»	
		ранок	вечір
1	вул. Клочківська		
	- пл. Сергіївська – вул. Ромен Ролана	3468	3471
	- вул. Ромен Ролана – вул. 23 Серпня	2414	2364
	- вул. 23 Серпня – пр. Перемоги	3763	3648
	Пр. Перемоги – Окружна дорога	2805	1946
2	пр. Гагаріна		
	- пл. Павлівська – вул. Молочна	4676	3772
	- вул. Молочна – пр. Льва Ландау	4396	3578
	- Пр. Льва Ландау – Окружна дорога	3688	3474
3	пр. Героїв Харкова		
	- вул. Кооперативна – пл. Фейєрбаха	2240	2172
	- пл. Фейєрбаха – вул. Польова	4257	4576
	- вул. Польова – вул. Плеханівська	4912	6171
	- вул. Польова – вул. Петра Григоренка	4059	3770
	- вул. Петра Григоренка – Окружна дорога	4088	2815
4	вул. Сумська		
	- пл. Конституції – вул. Римарська	1538	2128
	- вул. Римарська – пл. 1-го Травня	2139	1976
	- пл. 1-го Травня – вул. Дерев'яно	1890	3286
5	Харківське шосе	1276	2347
6	пр. Науки		
	- пл. Конституції – вул. Культури	2213	2179
	- вул. Культури – вул. Новгородська	3046	2641
	- вул. Новгородська – вул. Дерев'яно	1375	1781
7	Полтавський Шлях		
	- Сергіївська пл. – вул. Малиновського	2972	2765
	- вул. Малиновського – метро «Холодна гора»	2491	2884
	- метро «Холодна гора» - Окружна дорога	3626	3592
8	вул. Академіка Павлова		
	- пр. Героїв Харкова – пр. Ювілейний	1899	1845
	- пр. Ювілейний – пр. Героїв Праці	2101	2182
9	Вул. Леся Сердюка	1571	1315
10	пр. Льва Ландау		
	- пр. Ювілейний – Салтівське шосе	3079	2257
	- Салтівське шосе – вул. Танкопія	3341	3105
	- вул. Танкопія – пр. Гагаріна	3844	3074





адміністративних будівель, де робочий день розпочинається трохи пізніше.

Вечірні періоди «пік» спостерігаються теж не в один і той же час доби. Вони відбуваються з 16.00 години до 17.00 години, з 17.00 години до 18.00 години та з 18.00 години до 19.00 години вечора на різних вулицях міста.

Найбільша сумарна інтенсивність транспортних потоків спостерігається на перехрестях, що наведено на рис. 5.

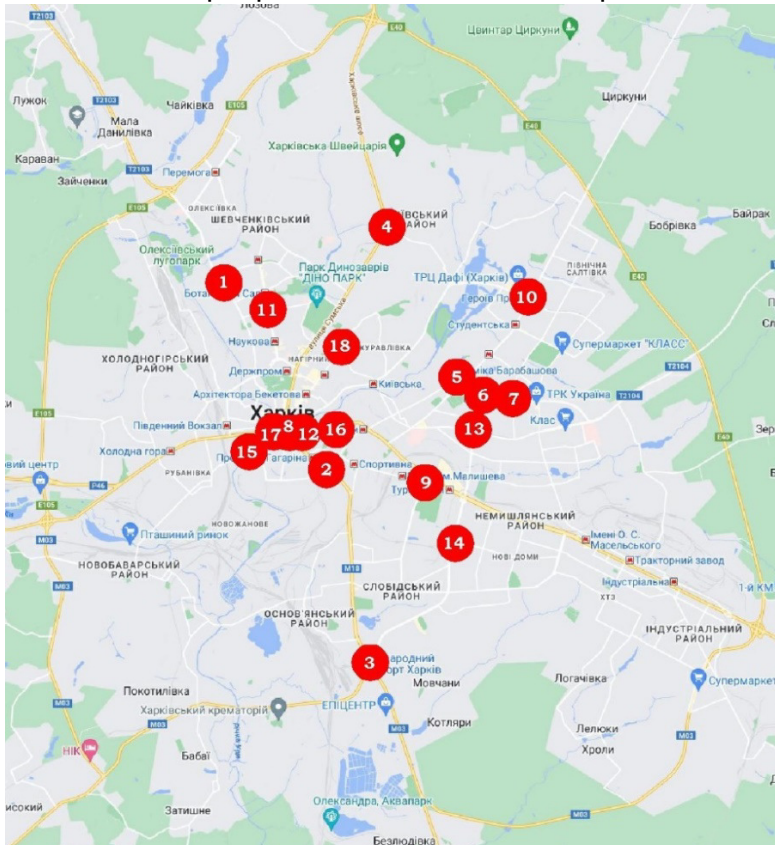


Рис. 5. Проблемні перехрестя м. Харкова з найбільшою сумарною інтенсивністю руху:

- 1 – вул. Клочківська – вул. 23 Серпня (4912 авт./год);
- 2 – пр. Гагаріна – вул. Молочна (5860 авт./год);
- 3 – пр. Гагаріна – пр. Льва Ландау (7532 авт./год);
- 4 – Харківське шосе – вул. Ак. Проскури (5035 авт./год);
- 5 – вул. Академіка Павлова – пр. Ювілейний (5468 авт./год);
- 6 – пр. Льва Ландау – пр. Ювілейний (5211 авт./год);
- 7 – пр. Ювілейний – вул. Гв. Широнінців (8343 авт./год);
- 8 – вул. Університетська – Павлівська пл. (5899 авт./год);
- 9 – Московський пр. – вул. Плеханівська (6609 авт./год);
- 10 – вул. Академіка Павлова – вул. Героїв Труда (4502 авт./год);

11 – пр. Науки – вул. Новгородська (4899 авт./год); 12 – вул. Кооперативна – пр. Героїв Харкова (4492 авт./год); 13 – пр. Льва Ландау – Салтівське шосе (5242 авт./год); 14 – пр. Льва Ландау – вул. Танкопія (5275 авт./год); 15 – Нетеченська набережна – Гончарівська дамба (5731 авт./год); 16 – пр. Героїв Харкова – пл. Фейєрбаха (5265 авт./год); 17 – Сергіївська площа – Полтавський шлях (5544 авт./год); 18 – вул. Пушкінська – вул. Весніна (4680 авт./год)

### **Дослідження середньої швидкості руху транспортних потоків**

Середню швидкість руху транспортних потоків на перегонах між встановленими локаціями обстеження визначено як відношення часу руху на перегоні до його довжини. Отримані під час обстеження дані представлено на рисунку (рис. 6).

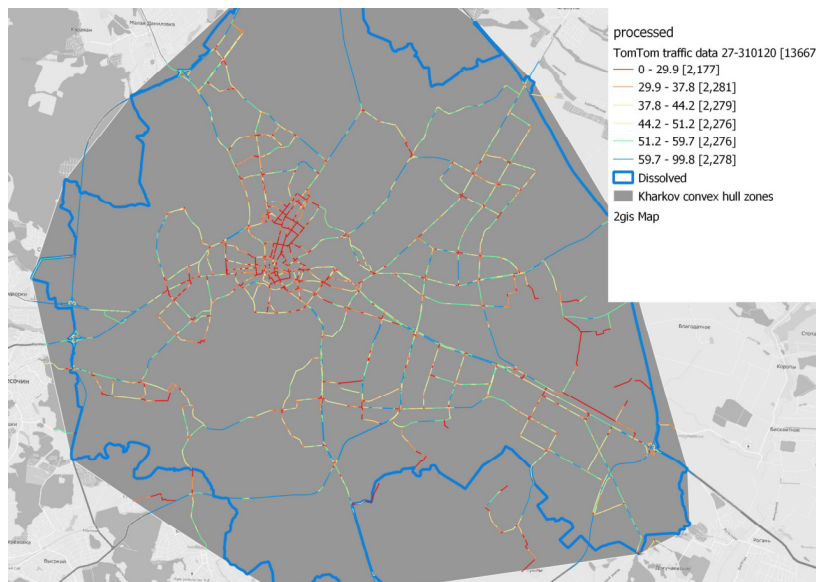


Рис. 6. Середня швидкість руху транспортних потоків

У результаті проведеного аналізу встановлено найбільш проблемні ділянки вулично-дорожньої мережі: вулиці Жиллярді, Клочківська (від Павлівської площі до Клочківського узвозу), Пушкінська (від пл. Конституції до вул. Ярослава Мудрого), пр. Московський (від Павлівської площі до Харківського мосту) та інші. На них спостерігається низька швидкість – 17,5–27,4 км/год.

Загалом, у центральній частині міста швидкість є нижчою ніж у серединній та периферійній зонах і становить близько 23 км/год. Це пояснюється великою інтенсивністю руху, вузькою проїзною

частиною вулиць, наявністю припаркованих автомобілів уздовж проїзної частини.

Найвищі значення швидкості спостерігаються на ділянках вулиць Полтавський шлях (від вул. Дудинської до окружної дороги), Гвардійців Широнінців (від вул. Валентинівської до пр. Ювілейного), пр. Ювілейному (від вул. Тракторобудівників до Салтівського шосе), пр. Гагаріна (від вул. Одеська до вул. Південнопроектна). Це пояснюється відсутністю придорожньої забудови та значною шириною проїзної частини. Середня швидкість руху становить – 50 км/год.

Отримані результати використано для розрахунку пропускної здатності вулиць та доріг м. Харкова, а також для визначення проблемних місць, що потребують реорганізації руху.

### **Оцінка рівня завантаження елементів вулично-дорожньої мережі міста протягом доби**

Рівень завантаження визначається як відношення інтенсивності транспортних потоків до пропускної здатності ділянки вулично-дорожньої мережі.

Найбільш проблемними є ділянки (рис. 7, 8): вулиці Чкалова, Жилярді, Пушкінська, Сумська (від площі Конституції до площі Театральної та від майдану Свободи до вул. Маяковського), проспект Науки (від майдану Свободи до вул. Культури та від вул. Ляпунова до вул. О. Яроша), майже вся вул. Клочківська, проспект Гагаріна (від Нетеченської набережної до вул. Голдбергівської) та узагалі майже вся центральна частина міста.

Найбільш напруженими діаметральними напрямками є Полтавський Шлях, проспект Героїв Харкова, вул. Клочківська, пр. Гагаріна. Зв'язок Салтівського житлового масиву з центром міста здійснюється фактично по одній вулиці – Академіка Павлова, що також значно впливає на рівень її завантаження.

Середнє значення коефіцієнта завантаження вулично-дорожньої мережі у місті в ранковий період «пік» у будні дні становить 71,8%, у вечірній період «пік» у будні дні – 70,8% [12]. Найбільше завантаження вулиць міста є в п'ятницю. У суботу та неділю завантаження вулиць є найменшим.



Рис. 7. Рівень завантаження вулично-дорожньої мережі у ранковий період «пік» [12]

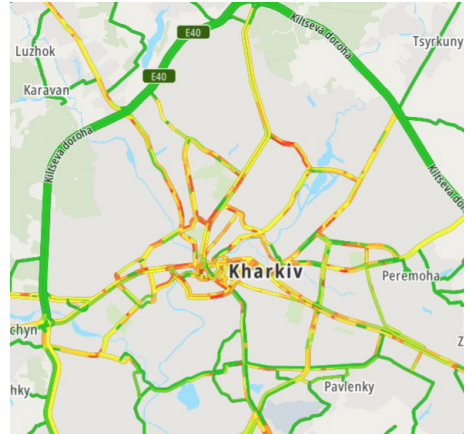


Рис. 8. Рівень завантаження вулично-дорожньої мережі у вечірній період «пік» [12]

### **Пропозиції щодо подальшого розвитку вулично-дорожньої мережі міста Харкова**

Будь-яке місто не може існувати без трьох основоположних факторів:

- 1) вулично-дорожня мережа міста чи його транспортний каркас;
- 2) транспорт, як всеосяжний фактор розвитку міста;
- 3) збереження індивідуальних транспортних засобів.

Маючи в місті неповну радіально-кільцеву структуру вулично-дорожньої мережі, що історично склалася, достатньо було б її удосконалити, замкнувши два кільця навколо історичного центру та серединної зони.

Подальший розвиток транспорту – комплексне завдання. Це й оптимальні маршрути, й нові види міського транспорту (електробуси), а також трамвай, деякі маршрути якого наразі не виправдано ліквідуються. Не вирішивши проблему парковок, люди будуть завжди відчувати дискомфорт життя в місті.

Таким чином по кожному із цих факторів можна виокремити основні напрями подальшого розвитку вулично-дорожньої мережі під час відбудови й відновлення міста Харкова, робота над чим розпочалася вже зараз:

- 1) завершення двох кільцевих зв'язків навколо історичного центру та серединної зони;
- 2) влаштування транспортних розв'язок у різних рівнях на перехрещеннях кільцевих і радіальних зв'язків, а також на найбільш

проблемних вузлах;

3) будівництво додаткових швидкісних магістралей для пропуску транзитного транспорту з півня на північ і з заходу на схід;

4) оптимізація маршрутів міського транспорту;

5) розвиток нових екологічних видів міського транспорту, таких як електробуси;

6) відновлення та подальший розвиток трамвайної мережі;

7) створення пересадочних вузлів наземного транспорту біля станцій метрополітену;

8) будівництво вилітних наземних ліній як продовження ліній метрополітену;

9) влаштування в центральній частині міста пішохідних зон, вільних від транспорту;

10) використання організаційних та фінансових обмежень на в'їзд транспортних засобів у центральну частину міста;

11) влаштування перехоплюючих паркінгів;

12) проєктування нових житлових утворень із задоволенням потреб у паркомісцях.

### **Висновки**

Проаналізовано існуючий стан вулично-дорожньої мережі м. Харкова та виявлено її проблеми. Проведено обробку результатів обстеження інтенсивності транспортних потоків на вулицях міста Харкова, що виконувалось в межах проєкту «Інтегрований розвиток міст в Україні II». Виконано аналіз результатів дослідження.

За результатами проведених досліджень буде розроблено мультимодальну транспортну макромодель (МТМ) та План сталої міської мобільності (ПСММ) м. Харкова.

На підставі отриманих результатів також можливо визначити місця (перехрестя, перегони), які потребують розробки схем удосконалення організації дорожнього руху.

У результаті розробки МТМ та ПСММ в місті буде враховано:

– розподіл транспортних потоків за складом, зважаючи на частку автобусів та тролейбусів;

– рівень завантаження доріг та вулиць (можливість перерозподілу легкового та/або вантажного транспорту на менш завантажені ділянки);

– розподіл міських територій більш справедливо та безпечно на користь немоторизованого транспорту;

– покращення енергоефективності (оновлення автопарку);

– зменшення викидів парникових газів від транспортних засобів.

Запропоновано основні напрямки щодо подальшого розвитку вулично-дорожньої мережі міста Харкова.

- 1.** Системологія на транспорті. Організація дорожнього руху / Гаврилов Е. В., Дмитриченко М. Ф., Доля В. К. та ін. ; під ред. М. Ф. Дмитриченка : в 5 кн. К. : Знання України, 2007. Кн. 4. 452 с. **2.** Ibran Khan, Matthias Ketzel, Konstantinos Kakosimos, Mette Sørensen, Steen Solvang Jensen. Road traffic air and noise pollution exposure assessment. *A review of tools and techniques. Science of The Total Environment*. 2018. Vol. 634, 1. P. 661–676. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.374> (дата звернення: 20.05.2023).
- 3.** Laura Žalimienė, Alfredas Laurinavičius, Audrius Vaitkus. Investigation into traffic flows on high intensity streets of Vilnius city. *Transport*. 2010. Vol. 25(3). P. 244–251. DOI:10.3846/transport.2010.30. **4.** С. Е. М. Pearce. Travel intensity in a city with a barrier. *Transportation Research Part B: Methodological*. December 1981. Vol. 15, Issue 6. P. 427–435. URL: [https://doi.org/10.1016/0191-2615\(81\)90027-8](https://doi.org/10.1016/0191-2615(81)90027-8) (дата звернення: 20.05.2023).
- 5.** Zhezherun D. Traffic forecasting on the city road network taking into account the capacity limit. *Three Seas Economic Journal*. 2021. Vol. 2(2). P. 27–33. URL: <https://doi.org/10.30525/2661-5150/2021-2-5> (дата звернення: 20.05.2023). **6.** Lynnyk I., Vakulenko K., Lezhneva E. Analysis of the Air Quality in Considering the Impact of the Atmospheric Emission from the Urban Road Traffic. *Research Methods in Modern Urban Transportation Systems and Networks : Lecture Notes in Networks and Systems*. 2021. № 207. P. 13–27. URL: [https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85104734223&doi=10.1007%2f978-3-030-71708-7\\_2&partnerID=40&md5=17d2cae89cb72e35c1b5a7e1faf63fd1](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85104734223&doi=10.1007%2f978-3-030-71708-7_2&partnerID=40&md5=17d2cae89cb72e35c1b5a7e1faf63fd1). (дата звернення: 20.05.2023). **7.** Abu Sayed, Maksudur Rahman, Moinul Islam Zaber, Amin Ahsan Ali. Understanding Dhaka city traffic intensity and traffic expansion using gravity model. *20th International Conference of Computer and Information Technology*, 22–24 December 2017, Dhaka, Bangladesh, 2017. DOI:10.1109/ICCITECHN.2017.8281770. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8281770> (дата звернення: 20.05.2023).
- 8.** Andrzej Czyżewski, Józef Kotus, Grzegorz Szwoch. Estimating Traffic Intensity Employing Passive Acoustic Radar and Enhanced Microwave Doppler Radar Sensor. *Remote Sens*. 2020. Vol. 12(1). P. 110. doi:10.3390/rs12010110
- 9.** Apronti D., Ksaibati K., Gerow K., Hepner J. Estimating traffic volume on Wyoming low volume roads using linear and logistic regression methods. *Journal of Traffic and Transportation Engineering*. 2016. Vol. 3 (6). P. 493–506. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2016.02.004> (дата звернення: 20.05.2023).
- 10.** Завальний О. В., Линник І. Е. Характеристика магістральної вулично-дорожньої мережі міста Харкова. *Сучасні проблеми архітектури та*

містобудування. 2014. Вип. 37. С. 241–246. **11.** Генеральний план міста. Електронні текстові дані. URL: <https://www.city.kharkov.ua/uk/dokumenty/generalnyij-plan-goroda.html>, (дата звернення: 25.07.2022). **12.** Traffic in Kharkov. Електронні текстові дані. URL: [https://www.tomtom.com/en\\_gb/traffic-index/kharkiv-traffic/](https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/kharkiv-traffic/) (дата звернення: 25.12.2022).

## REFERENCES:

1. Systemolohiia na transporti. Orhanizatsiia dorozhnoho rukhu / Havrylov E. V., Dmytrychenko M. F., Dolia V. K. ta in. ; pid red. M. F. Dmytrychenka : v 5 kn. K. : Znannia Ukrainy, 2007. Kn. 4. 452 s. **2.** Ibran Khan, Matthias Ketzel, Konstantinos Kakosimos, Mette Sørensen, Steen Solvang Jensen. Road traffic air and noise pollution exposure assessment. *A review of tools and techniques. Science of The Total Environment*. 2018. Vol. 634, 1. P. 661–676. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.374> (data zvernennia: 20.05.2023).
3. Laura Žalimienė, Alfredas Laurinavičius, Audrius Vaitkus. Investigation into traffic flows on high intensity streets of Vilnius city. *Transport*. 2010. Vol. 25(3). P. 244–251. DOI:10.3846/transport.2010.30. **4.** C. E. M. Pearce. Travel intensity in a city with a barrier. *Transportation Research Part B: Methodological*. December 1981. Vol. 15, Issue 6. P. 427–435. URL: [https://doi.org/10.1016/0191-2615\(81\)90027-8](https://doi.org/10.1016/0191-2615(81)90027-8) (data zvernennia: 20.05.2023).
5. Zhezherun D. Traffic forecasting on the city road network taking into account the capacity limit. *Three Seas Economic Journal*. 2021. Vol. 2(2). P. 27–33. URL: <https://doi.org/10.30525/2661-5150/2021-2-5> (data zvernennia: 20.05.2023). **6.** Lynnyk I., Vakulenko K., Lezhneva E. Analysis of the Air Quality in Considering the Impact of the Atmospheric Emission from the Urban Road Traffic. *Research Methods in Modern Urban Transportation Systems and Networks : Lecture Notes in Networks and Systems*. 2021. № 207. P. 13–27. URL: [https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85104734223&doi=10.1007%2f978-3-030-71708-7\\_2&partnerID=40&md5=17d2cae89cb72e35c1b5a7e1faf63fd1](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85104734223&doi=10.1007%2f978-3-030-71708-7_2&partnerID=40&md5=17d2cae89cb72e35c1b5a7e1faf63fd1). (data zvernennia: 20.05.2023). **7.** Abu Sayed, Maksudur Rahman, Moinul Islam Zaber, Amin Ahsan Ali. Understanding Dhaka city traffic intensity and traffic expansion using gravity model. *20th International Conference of Computer and Information Technology*, 22–24 December 2017, Dhaka, Bangladesh, 2017. DOI:10.1109/ICCITECHN.2017.8281770. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8281770> (data zvernennia: 20.05.2023).
8. Andrzej Czyżewski, Józef Kotus, Grzegorz Szwoch. Estimating Traffic Intensity Employing Passive Acoustic Radar and Enhanced Microwave Doppler Radar Sensor. *Remote Sens*. 2020. Vol. 12(1). P. 110. doi:10.3390/rs12010110
9. Apronti D., Ksaibati K., Gerow K., Hepner J. Estimating traffic volume on Wyoming low volume roads using linear and logistic regression methods.

*Journal of Traffic and Transportation Engineering*. 2016. Vol. 3 (6). P. 493–506. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2016.02.004> (data zvernennia: 20.05.2023).  
**10.** Zavalnyi O. V., Lynnyk I. E. Kharakterystyka mahistralnoi vulychno-dorozhnoi merezhi mista Kharkova. *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia*. 2014. Vyp. 37. S. 241–246. **11.** Heneralnyi plan mista. Elektronni tekstovi dani. URL: <https://www.city.kharkov.ua/uk/dokumentyi/generalnyij-plan-goroda.html>, (data zvernennia: 25.07.2022). **12.** Traffic in Kharkov. Elektronni tekstovi dani. URL: [https://www.tomtom.com/en\\_gb/traffic-index/kharkiv-traffic/](https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/kharkiv-traffic/) (data zvernennia: 25.12.2022).

---

**Lynnyk I. Y., Doctor of Engineering, Professor, Zavalnyi O. V.,  
Candidate of Engineering (Ph.D.), Professor, Vakulenko K. Y.,  
Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor, Burko D. L.,  
Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor (O. M. Beketov  
National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv)**

## **RESEARCH OF THE INTENSITY OF TRAFFIC FLOWS ON THE STREETS OF THE CITY OF KHARKIV**

**Currently, there is a problem of reconstruction and restoration of infrastructure facilities, road surface of streets damaged by constant shelling during the war, improvement of planning characteristics and development of the network of existing streets with partial or radical reconstruction of them in accordance with the intensity of traffic and pedestrian traffic, possible isolation movement of traffic flows from pedestrian traffic, elimination of intersections of significant traffic flows on the same level. Therefore, it is now important to analyze the current state and identify the problems of the street and road network of the city of Kharkiv, which will be important for the reconstruction of the city and the creation of a new General Plan. The article analyzes the existing state of the street and road network of the city of Kharkiv and identifies its problems. The results of the survey of the intensity of traffic flows on the streets of the city of Kharkiv, which was carried out as part of the project "Integrated development of cities in Ukraine II", were processed. The analysis of the research results was carried out. Based on the results of the research, the multimodal transport macro model (MTM) and the Sustainable Urban Mobility Plan (SMM) of Kharkiv will be developed. On the basis of the obtained results, it is**



**also possible to determine places (intersections, races) that require the development of schemes for improving the organization of traffic. As a result of the development of MTM and PSMM in the city, the following will be ensured: the distribution of transport flows by composition, taking into account the share of buses and trolleybuses; the level of loading of roads and streets (possibility of reallocating passenger and/or truck traffic to less congested areas); distribution of urban areas more fairly and safely in favor of non-motorized transport; improving energy efficiency (updating the car fleet); reduction of greenhouse gas emissions from vehicles. The main directions of further development of the street and road network of the city of Kharkiv are proposed.**

***Keywords:* street and road network; intensity; traffic flow.**

---