

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Факультет (навчально-науковий інститут) Навчально-наукового інституту
екології, зеленої енергетики та сталого розвитку

Кафедра екологічного моніторингу та заповідної справи

До захисту допущено

*Кафедрою екологічного моніторингу та заповідної справи
протокол № _____ від _____*

завідувач кафедри _____ Надія МАКСИМЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

« _____ » _____ 2025 р.

Кваліфікаційна робота
здобувача Ігоря БОЧАРОВА другого (магістерського) рівня вищої освіти
(першого (бакалаврського) / другого (магістерського))

Оцінка функціональної організації об'єктів зелено-блакитної інфраструктури
Шевченківського району м. Харкова
(назва роботи)

Спеціальність (спеціалізація) 101 Екологія
(код та найменування спеціальності; спеціалізації спеціальності - за наявності)

Освітня програма Заповідна справа
(назва освітньої програми)

Виконавець _____ Ігор БОЧАРОВ
(підпис) (ім'я, прізвище)

Науковий керівник _____ Світлана БУРЧЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА

Навчально-науковий інститут екології, зеленої енергетики та сталого розвитку
Кафедра екологічного моніторингу та заповідної справи
Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) магістр
Спеціальність 101 Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____/проф.Надія МАКСИМЕНКО
підпис ім'я та прізвище

“ ” 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ)

Игорю БОЧАРОВУ

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи Оцінка функціональної організації об'єктів зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова

керівник роботи Світлана БУРЧЕНКО, доктор філософії з наук про Землю,
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від “25” листопада 2025 року №3401-5/4197
(денне)

2. Строк подання студентом роботи 27. 11. 2025 р.

3. Перелік питань, які потрібно розробити

1. проаналізувати теоретичні засади формування та функціонування зелено-блакитної інфраструктури в урбанізованих територіях;
2. визначити склад та класифікувати об'єкти зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова;
3. оцінити сучасний стан елементів ЗБІ за просторовими та функціональними критеріями;
4. проаналізувати рівень доступності та просторової організації об'єктів ЗБІ для населення району;

5. виявити проблеми та дисбаланси у функціональній організації зелено-блакитної інфраструктури району;

6. розробити рекомендації щодо оптимізації та підвищення ефективності функціонування зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Попередній збір і аналіз інформації
2	Ознайомлення з методикою дослідження.
3	Проведення дослідження: збір та аналіз інформації, розробка ілюстративного та картографічного матеріалів, проведення розрахунків.
4	Написання тексту кваліфікаційної роботи.

5. Дата видачі завдання 04.11.2025 р.

Студент

підпис

Ігор БОЧАРОВ

ім'я і прізвище

Керівник роботи

підпис

доц. Світлана БУРЧЕНКО

посада, ім'я і прізвище

АНОТАЦІЯ

ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ЗЕЛЕНО-БЛАКИТНОЇ
ІНФРАСТРУКТУРИ ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО РАЙОНУ М. ХАРКОВА

Ігор БОЧАРОВ

Кваліфікаційна робота «Оцінка функціональної організації об'єктів зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова» містить 41 сторінок, 4 розділи, 3 рисунків, 2 таблиці, 3 формули та 26 використаних джерел.

Актуальність роботи. Для Харкова, зокрема Шевченківського району, який є одним з найбільш забудованих районів міста, питання ефективного функціонування та просторової організації елементів ЗБІ є особливо значущим.

Мета роботи: провести оцінку функціональної організації об'єктів зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова.

Завдання дослідження: визначити склад та класифікувати об'єкти зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова; оцінити сучасний стан елементів ЗБІ за просторовими та функціональними критеріями; проаналізувати рівень доступності та просторової організації об'єктів ЗБІ для населення району; виявити проблеми та розробити рекомендації.

Методи дослідження: загально-наукові методи: опису, аналізу, синтезу, порівняння; статистичні методи та ГІС-методи.

Результати дослідження. Отримані результати дозволили визначити просторову структуру зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району, оцінити рівень забезпеченості населення зеленими зонами та встановити ключові диспропорції у їх зв'язності та доступності.

ЗЕЛЕНО-БЛАКИТНА ІНФРАСТРУКТУРА, ШЕВЧЕНКІВСЬКИЙ РАЙОН,
ХАРКІВ, ОЗЕЛЕНЕННЯ, ЕКОЛОГІЧНІ ФУНКЦІЇ

ABSTRACT

ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL ORGANIZATION OF GREEN-BLUE
INFRASTRUCTURE OBJECTS IN THE SHEVCHENKIVSKYI DISTRICT OF
KHARKIV

Ihor BOCHAROV

The qualification work “Assessment of the functional organization of green-blue infrastructure objects in the Shevchenkivskyi district of Kharkiv”. The qualification work contains 41 pages, 4 chapters, 2 tables, 3 figures, 3 formulas, 26 used sources.

Actuality of theme. For Kharkiv, in particular the Shevchenkivskyi district, which is one of the most built-up districts of the city, the issue of effective functioning and spatial organization of the elements of the green-blue infrastructure is particularly significant.

Purpose of the work: to assess the functional organization of green-blue infrastructure facilities in the Shevchenkivskyi district of Kharkiv.

Research objectives: to determine the composition and classify green-blue infrastructure facilities in the Shevchenkivskyi district of Kharkiv; to assess the current state of the BBI elements according to spatial and functional criteria; to analyze the level of accessibility and spatial organization of BBI facilities for the population of the district; to identify problems and develop recommendations.

Methods: general scientific methods: description, analysis, synthesis, comparison; statistical methods and GIS methods

The results. The results obtained allowed us to determine the spatial structure of the green-blue infrastructure of the Shevchenkivskyi district, assess the level of provision of the population with green areas, and establish key disparities in their connectivity and accessibility.

GREEN-BLUE INFRASTRUCTURE, SHEVCHENKIV DISTRICT,
KHARKIV, GREENING, ECOLOGICAL FUNCTIONS

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ПРОСТОРОВО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЗЕЛЕНО-БЛАКИТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО РАЙОНУ М. ХАРКІВ	10
1.1 Теоретичні та методичні основи дослідження зелено-блакитної інфраструктури.....	10
1.2 Характеристика Шевченківського району м. Харкова.....	14
1.3 Ландшафтна структура Шевченківського району	18
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗЕЛЕНО-БЛАКИТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	24
2.1 Загальні підходи до оцінки функціональної організації зелено-блакитної інфраструктури.....	24
РОЗДІЛ 3 ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ЗЕЛЕНО-БЛАКИТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО РАЙОНУ М. ХАРКОВА.....	27
3.1 Характеристика об'єктів зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова	27
3.2 Просторова структура зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району	32
РОЗДІЛ 4 РЕКОМЕНДАЦІЇ З ОПТИМІЗАЦІЇ ТА РОЗВИТКУ ЗЕЛЕНО-БЛАКИТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО РАЙОНУ М. ХАРКОВА.....	35
4.1 Рекомендації з планування та розвитку зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова	35
ВИСНОВКИ.....	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	38

ВСТУП

Зелено-блакитна інфраструктура (ЗБІ) відіграє ключову роль у підвищенні екологічної стійкості міського середовища, поліпшенні мікроклімату, зниженні негативних наслідків урбанізації та забезпеченні комфортних умов життя населення. Для Харкова, зокрема Шевченківського району, який є одним з найбільш забудованих районів міста, питання ефективного функціонування та просторової організації елементів ЗБІ є особливо значущим. В умовах воєнних руйнувань, зміни клімату та зростання потреби населення у рекреаційних просторах, оцінка поточного стану та функціональної відповідності об'єктів зелено-блакитної інфраструктури набуває практичного значення. Це дозволить визначити дисбаланси у структурній організації зелених та водних просторів, рівень доступності, екологічну ефективність та можливості подальшого розвитку території відповідно до принципів сталого урбаністичного планування.

Оцінка зеленої інфраструктури районів є комплексним процесом, що передбачає аналіз просторової структури, функціонального призначення та екологічної ефективності зелених і водних територій у межах міського середовища. Для Харкова подібні дослідження стану об'єктів зелено-блакитної інфраструктури проводились у різних методичних аспектах, зокрема конкретно для зеленої інфраструктури Шевченківського району [1] та комплексної оцінки на прикладі інших районів міста [2, 3].

Мета дослідження: провести комплексну оцінку функціональної організації об'єктів зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова.

Об'єкт дослідження: зелено-блакитна інфраструктура Шевченківського району м. Харкова.

Предмет дослідження: структура та функціональні особливості об'єктів зелено-блакитної інфраструктури в межах Шевченківського району м. Харкова.

Завдання дослідження:

1. проаналізувати теоретичні засади формування та функціонування зелено-блакитної інфраструктури в урбанізованих територіях;
2. визначити склад та класифікувати об'єкти зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова;
3. оцінити сучасний стан елементів ЗБІ за просторовими та функціональними критеріями;
4. проаналізувати рівень доступності та просторової організації об'єктів ЗБІ для населення району;
5. виявити проблеми та дисбаланси у функціональній організації зелено-блакитної інфраструктури району;
6. розробити рекомендації щодо оптимізації та підвищення ефективності функціонування зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова.

Основна гіпотеза дослідження полягає в тому, що функціональна організація об'єктів зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова має нерівномірний просторовий розподіл та дисбаланс між їх екологічними, рекреаційними й соціальними функціями, що проявляється у зниженій доступності окремих елементів, фрагментації зелених та водних територій і недостатній інтегрованості їх у міську зелено-блакитну інфраструктуру. Передбачається, що комплексна оцінка просторових та функціональних характеристик зелено-блакитної інфраструктури дозволить виявити ключові проблеми її організації та визначити напрями оптимізації, спрямовані на підвищення її екологічної ефективності, доступності та стійкості до урбанізаційних навантажень.

Методи дослідження: загально-наукові методи: опису, аналізу, синтезу, порівняння; статистичні методи та ГІС-методи.

Наукова новизна одержаних результатів:

- вперше здійснено комплексну просторово-функціональну оцінку зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова на основі ГІС-аналізу;

- уточнено класифікацію об'єктів ЗБІ з урахуванням їх екологічних та рекреаційних функцій;
- виявлено ключові просторові дисбаланси, проблеми доступності та фрагментації елементів ЗБІ;
- побудовано картографічні моделі функціональної структури зелено-блакитної інфраструктури району;
- запропоновано науково обґрунтовані рекомендації щодо підвищення ефективності та цілісності ЗБІ.

Практичне значення одержаних результатів.

Отримані результати можуть бути використані органами місцевого самоврядування для планування, оптимізації та розвитку зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова, а також можуть слугувати основою для розроблення програм благоустрою, екологічного моніторингу та реконструкції зелених зон.

Виявлені просторові дисбаланси та проблемні ділянки можуть бути враховані при прийнятті рішень щодо поліпшення екологічного стану та підвищення доступності природних територій для населення.

Методичні підходи можуть бути застосовані в подальших наукових дослідженнях, а також у практичній діяльності проєктних і муніципальних організацій.

РОЗДІЛ 1

ПРОСТОРОВО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЗЕЛЕНО-БЛАКИТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО РАЙОНУ М. ХАРКІВ

1.1 Теоретичні та методичні основи дослідження зелено-блакитної інфраструктури

Зелено-блакитна інфраструктура (ЗБІ) – це цілісна система природних та штучно створених зелених і водних елементів, що забезпечують екологічну стабільність, рекреаційні можливості та загальну якість життя у міських територіях. Вона охоплює парки, сквери, зелені насадження вздовж вулиць, бульвари, лісові масиви, заплави, струмки, ставки, водосховища, системи дощової води та елементи природоорієнтованих рішень (nature-based solutions).

На відміну від традиційного розуміння «озеленення», ЗБІ підкреслює зв'язність та комплексність екологічної міської мережі: кожен об'єкт має не лише естетичне значення, а є частиною екологічного каркасу міста.

Зелена інфраструктура – це стратегічно спланована мережа природних та напівприродних територій, інших екологічних елементів, призначених для ефективного надання широкого спектра екосистемних послуг. Вона функціонує як екологічна мережа, що інтегрується у просторове планування та сприяє підвищенню стійкості міст [4].

Вище наведене визначення подає Європейська комісія, і відповідно до нього, зелена (а відповідно й блакитна) інфраструктура є не просто сукупністю зелених насаджень чи водойм, а планованою системою, здатною виконувати природні, соціальні та економічні функції та підтримувати стале управління територіями.

Структурні компоненти ЗБІ за природою утворення можна поділити на:

- зелені елементи (міські ліси, парки, сквери, бульвари, лінійні захисні насадження, зелені коридори, тощо);
- блакитні елементи (ріки, джерела, ставки, озера, дощові водойми, канали, системи природного дренажу);

- комбіновані об'єкти, що поєднують зелений і водний компоненти, тобто прибережні смуги, водно-болотні угіддя, біоінженерні споруди.

Критеріями віднесення того чи іншого об'єкту до складу зелено-блакитної інфраструктури є виконання ними певних екологічних функцій

За даними дослідження [1], критерії міського рівня зеленої інфраструктури можна подати так:

- збереження екологічних функцій, підтримання біорізноманіття та стабільної роботи екосистем;
- підтримання якості довкілля для адаптації до кліматичних змін, ефективного управління водними ресурсами, зниження шумового забруднення та покращення естетичного вигляду міста;
- використання природних рішень для розв'язання технічних завдань, зокрема керування дощовими водами;
- зміцнення культурної ідентичності через усвідомлення історичної та культурної спадщини міста;
- формування міської структури як ключового елемента міського способу життя;
- створення та підтримка територій для відпочинку й щоденної соціальної активності, таких як ліси, болота, стежки, парки, річки, луки та інші відкриті простори;
- стратегічне планування та управління для узгодження міського розвитку, природоохоронних заходів та охорони здоров'я населення;
- забезпечення цілісності природних середовищ існування та рівномірності їхньої якості й площ;
- збереження земель для первинного виробництва, включно з вирощуванням продовольства та заготівлею лісових ресурсів.

Узагальнена модель критеріїв віднесення до ЗБІ буде налічувати два головних компоненти: функціональність, тобто який перелік екологічних функцій виконує той чи інший об'єкт та зв'язність, тобто взаємодія між собою різних об'єктів та їх безперервність у просторі (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Критерії віднесення об'єктів до зелено-блакитної інфраструктури

Функціональність	Для урбанізованих територій доцільно виділяти до двох провідних функцій зелено-блакитної інфраструктури, тоді як решта функцій розглядаються як додаткові або підтримуючі, що забезпечує баланс між основними екологічними, рекреаційними та естетичними завданнями в умовах щільної забудови.
Зв'язність територій	Зв'язність територій оцінюється на рівні міського простору і відображає здатність елементів зелено-блакитної інфраструктури формувати суцільні екологічні та рекреаційні коридори. В окремих випадках ця зв'язність може бути слабо вираженою, наприклад у випадку із зеленими дахами та ізольованими зеленими зонами, а іноді — повністю відсутньою, що знижує ефективність функціонування міського природного каркасу

Зелено-блакитна інфраструктура виконує низку важливих функцій:

- 1 екологічні – очищення повітря, зменшення теплового острова міста, підтримання біорізноманіття, регулювання стоку;
- 2 соціально-рекреаційні – формування простору для відпочинку, оздоровлення та зниження рівня шуму;
- 3 просторово-містобудівні – створення каркасу міської екологічної мережі, формування зелених коридорів, покращення міського ландшафту;
- 4 кліматорегулюючі – охолодження територій, зменшення зливого навантаження, стабілізація гідрологічного режиму.

В українській науковій традиції дослідження зелено-блакитної інфраструктури має тісний зв'язок із вивченням екологічних мереж, міського озеленення, ландшафтного планування та урбоєкології. Хоча термін «зелено-

блакитна інфраструктура» активно використовується переважно в світових дослідженнях останнього десятиліття [7, 8], українські вчені вже тривалий час формують наукове підґрунтя для цього напрямку [9-11].

Досить активно розробляються питання ландшафтно-екологічної оптимізації міських територій, у тому числі в роботах українських географів та екологів, які аналізують структуру зелених насаджень міст, умови їхнього формування та способи інтеграції у міську тканину. Значний внесок роблять науковці Харкова, Києва, Львова та Дніпра, які досліджують різні компоненти міських екосистем, зокрема зелені коридори, природні фрагменти у межах великих міських агломерацій та прибережні зони водних об'єктів [12-14].

Крім того, за останні роки все більше поширюється практика створення нових об'єктів зелено-блакитної інфраструктури у різних містах України. І такі проєкти успішно реалізуються [15].

Створення парків і скверів передбачає виділення спеціально відведених ділянок та значних площ, що забезпечує їхню повноцінну екологічну, рекреаційну та соціальну функцію. Водночас внутрішньо квартальне озеленення, зелені дахи, вертикальне озеленення та дощові садки потребують менших, але все ж достатньо значних площ для ефективного виконання своїх функцій. Незважаючи на компактність таких елементів, вони відіграють важливу роль у підвищенні міської біорізноманітності, зменшенні теплового навантаження та регулюванні водного балансу, інтегруючись у загальний каркас зелено-блакитної інфраструктури та забезпечуючи її просторову цілісність навіть у щільно забудованих районах. Такі елементи дозволяють значно покращити мікроклімат, зменшити рівень шумового та пилового забруднення, сприяти акумуляції дощової води та створювати локальні рекреаційні простори. Комплексне поєднання великих парків та малих зелених об'єктів формує ефективну, багаторівневу структуру зелено-блакитної інфраструктури, здатну забезпечити екологічну стійкість та комфортне проживання мешканців навіть у центральних міських кварталах.

1.2 Характеристика Шевченківського району м. Харкова

Шевченківський район займає площу близько 62 км², що становить приблизно 17,7 % від загальної території міста Харкова, розташований у північній його частині. За кількістю населення це один із найбільших районів у місті: населення становить близько 231-237 тисяч осіб (залежно від джерела і дуже мінливо у часі), крім того, Шевченківський район вважається центральним районом міста. Густота населення складає приблизно 4 тис. осіб на км² [16].

На більшості територій Шевченківський район це міська забудована територія, але з помітною присутністю природних компонентів, зокрема, у межах району є значні зелені масиви: парки, сквери, зелені зони, що відіграють роль «легенів» міста (серед них: Сад імені Т. Г. Шевченка, ботанічний сад, «Лугопарк», лісопаркові ділянки, інші зелені насадження) [17].

Район має природні та напівприродні простори, які потенційно можуть бути об'єктами зелено-блакитної інфраструктури або виступати як зелені коридори чи зелені масиви між житловою або промисловою забудовою. В той же час, оскільки Шевченківський район вважається центральним районом міста, то це означає, що більшість об'єктів зелено-блакитної інфраструктури знаходяться під досить великим рекреаційним навантаженням. З іншої сторони, територія району має свої унікальні природні риси, які формувались протягом тривалого часу під дією природних сил. Сюди можна віднести розташування західної межі району по вододілу річок Лопань та Харків. Наступною особливістю є те, що західна та центральна частини району знаходяться на лівому березі річки Лопань та представляють собою борову терасу. Крім того, підтверджену унікальність має діброви північної частини району, які вдалося зберегти до сьогодення. За збереження цих міських дібров від вирубки і подальшої забудови місцевим жителям, екологам та громадським активістам доводиться регулярно виступати у формі громадянського протесту.

Завдяки поєднанню забудови, зеленої зони та наявності природних компонентів, район має потенціал для реалізації екологічних, рекреаційних та кліматорегулюючих функцій.

Водночас, як типовий міський район, він має інтенсивну забудову, як житлову, так і функціонально змішану. До функціонально змішаної забудови варто віднести території промисловості, наукових закладів, навчальних закладів, різних інфраструктурних об'єктів.

Враховуючи поєднання щільної забудови та наявності природних та рекреаційних зон, Шевченківський район має суттєвий потенціал для розвитку зелено-блакитної інфраструктури. Зелені масиви, парки, ботанічні сади, всі ці об'єкти, як природоорієнтовані простори, можуть виступати, як екологічні коридори, зони відпочинку, рекреаційні осередки тощо.

Водночас існують і певні проблеми, зокрема висока щільність забудови, змішана функціональність (житлова забудова + промисловість + території наукових установ + території навчальних закладів + території медичних закладів тощо), інтенсивна транспортна мережа, і відповідно високий трафік, можливе перенавантаження загальної інфраструктури району, що може створювати тиск на зелені зони, потребу їхнього утримання, захисту, планування.

Шевченківський район є одним із найбільш озелених районів Харкова, що вирізняється значною кількістю парків, скверів та рекреаційних територій. Розташований у самому серці міста, він виконує роль важливого екологічного центру та просторової опори зелено-блакитної інфраструктури. Водночас центральне положення району зумовлює підвищене антропогенне навантаження на природні елементи: інтенсивний транспортний трафік, високу щільність населення та значну рекреаційну активність. Це створює додаткові виклики для збереження екологічної рівноваги та потребує особливо зваженого підходу до управління та розвитку зелено-блакитної інфраструктури району.

Ці виклики підкреслюють необхідність системного підходу до ЗБІ: як просторового, так і функціонального планування, з урахуванням екологічної, соціальної та містобудівної складової.

Перше на що слід орієнтуватись це за загальним правилом рельєф місцевості. Відповідно до нього буде формуватися напрямок урбанізаційних та економіко-господарських процесів.

На рис. 1.1. представлено топографічну карту з нанесеними межами району, яка демонструє варіації абсолютних висот: від найнижчих значень близько 100-130 м, позначених зеленими та блакитними відтінками, до найбільш підвищених ділянок, що сягають 200-215 м і виділені червоними тонами.

У центральній та північній частинах окресленої території Шевченківського району домінують підвищені форми рельєфу, що підкреслюються насиченими червоно-помаранчевими кольорами. Натомість периферійні та південно-західні зони знаходяться у відносно знижених формах рельєфу, відображених зеленими та жовтими відтінками. Такий перепад висот свідчить про різноманітність морфологічної структури рельєфу району, що суттєво впливає на формування просторової організації його зелено-блакитної інфраструктури, зокрема напрямки стоку, розміщення зелених насаджень та характер природних коридорів.

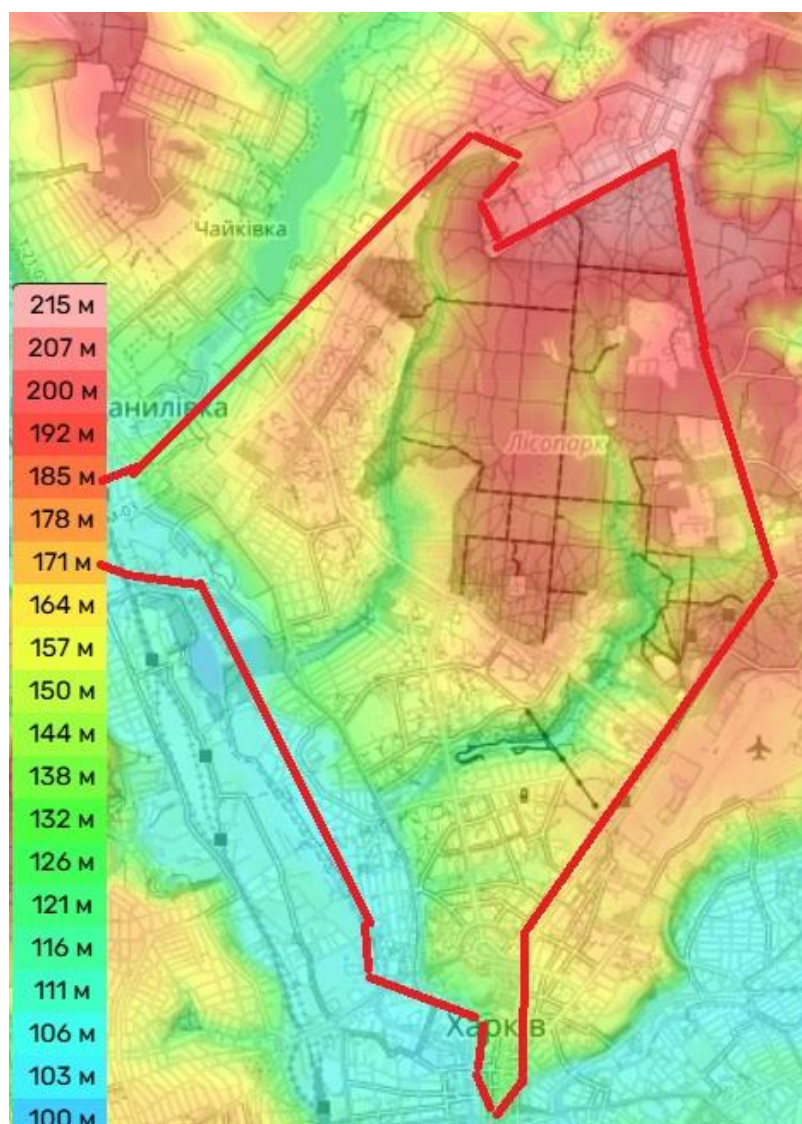


Рис. 1.1 – Рельєф території Шевченківського району

Варто виділити також елементи блакитної інфраструктури, які є природними коридорами зелено-блакитної інфраструктури. На рис. 1.1 чітко виділяється, по перше, заплава річки Лопань. А також дві маленькі річки – Олексіївка та Саржинка. Внаслідок високого рівня урбанізації району об'єкти блакитної інфраструктури часто є зарегульованими, з антропогенно зміненою та забетонованою береговою лінією без рослинного покриву або, взагалі, заведені у підземні колектори, як наприклад Саржинка від проспекту Науки до впадіння у річку Лопань.

1.3 Ландшафтна структура Шевченківського району

Ландшафтна структура Шевченківського району м. Харкова вирізняється значною різноманітністю, що зумовлена поєднанням підвищених плато, схилих ділянок та заплавно-терасових комплексів долин малих річок.

Територія Харкова розташована на північному сході України в межах Східноєвропейської рівнини на південному кордоні Лісостепу. За тектонічним поділом територія міста належить до північної бортової зони Дніпровсько-Донецького басейну. В орографічному плані найбільша частина території міста, відповідно, знаходиться в межах південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини. Поверхня міської зони визначається як хвиляста рівнина, слабо нахилена в південному напрямку [18]

На території міста Харків виділяється чотирнадцять геоморфологічних рівнів: водороздільні плато, в долині річки Уди (і частково в долинах її приток) дванадцять терас і заплав [18]. Місто розташоване в досить глибокій ерозійній улоговині, утвореній діяльністю річок Уди, Лопань, Харків та Немишля. Улоговина має амфітеатральний вигляд, утворений терасами річок, широко відкритими на південь і південний схід, у бік падіння річки Уди, та з виходами на північ на долини річок Лопань та Харків. Річки поділяють місто на три основні частини з різним характером рельєфу. Низькі ділянки з позначками 90-110 м становлять 46% території міста, середні позначки 110-160 м – 49% та високі з позначками 160-205 м – 5% усієї міської території [18]. Найвища точка в межах Харкова знаходиться в північній частині міста, а саме поблизу мікрорайону Жуковського (Київський район), і становить 205,5 м над рівнем моря, найнижча точка – на півдні міста, поблизу Диканівки (Основ'янського району), і становить 94 м над рівнем моря. Зазвичай мінімальні позначки спостерігаються в долинах річок Лопань та Харків, на північному та північно-східному передмісті, у місцях їх злиття поблизу центру міста [18].

Центральна частина міста сформована на терасованому міжріччі між річками Лопань та Харків. Найвищі позначки рельєфу (160-165 м) зафіксовані в північно-східній частині району, поблизу вулиць Весніна та Новгородська [18].

Друга підвищена зона центру міста знаходиться в західній частині, на правому березі Лопані, де висотність схилів гір Холодна та Лиса досягає максимальних значень, а потім поступово зменшується до річкових долин у центрі міста. Характерними формами рельєфу міста також є яри та балки. Розміри балок залежать від їхнього віку. Молодші балки мають довжину близько 2-3 км, а старіші сягають 10 км. Глибина балок коливається від кількох метрів до десятків метрів. За формою вони мають лінійно витягнуті обриси. Є також арочні балки (переважно на правих схилах річкових долин). У регіоні переважають нерозгалужені та деревоподібні яри. Короткі, глибокі та сильно розгалужені яри поширені на високих і крутих правих схилах річкових долин. Глибина ярів сягає 20 м. Загальна довжина яружної мережі в межах міста сягає 194 км, що в середньому становить 0,6 км/км² міської території. Площа, зайнята ярами та балками, становить 13,9 км², що становить близько 3% [18]. Наразі невеликий розмір яружної мережі не має суттєвого впливу на формування просторової організації міста. Однак поступове зростання кількості ярів та балок вимагає моніторингу та штучного відновлення рослинності певних територій. Рівнинний міський рельєф та нерозгалужена яружна мережа є сприятливими факторами для створення оптимізованої просторової системи міста. Відносно рівна поверхня дозволяє будувати будь-які архітектурні проекти без ймовірності подальшого руйнування через несприятливі умови середовища. Відсутність значних перепадів висот територіальної поверхні дає можливість рівномірно розташовувати об'єкти міської інфраструктури [18].

Річки Уди, Лопань, Харків, Немишля, що належать до басейну Дону, невеликі водосховища та ставки представляють собою гідрографічну мережу Харкова. Річки Харкова, як правило, рівнинні. Вони мають широкі долини з добре розвиненими заплавами, нерідко заболочені з озерами, що розливаються. Для всіх долин характерна наявність 3-4 терас та добре виражена асиметрія на правому

урвищі та льодовиковому схилі лівого схилу. За характером повені річки Харкова належать до типу снігових повеней, які складають 70-80% річного стоку. Значну роль у повені річок Харкова відіграють підземні води та дощі [18]. Підземні води на території Харкова датуються основним водним шаром, що належить до категорії гідрокарбонатно-хлоридних та хлоридно-сульфатних вод Донецького артезіанського басейну, та залягають у мезозойських відкладеннях. Існування чотирьох річок у межах міста має великий вплив на його просторову структуру. Місто Харків як велике поселення сформувалося на основі річок. Річки відіграють значну роль в економічній діяльності міста Харків сучасного періоду. Вони використовуються для пиття, сільськогосподарського водопостачання, рибальства, відпочинку та зрошення ґрунту. На базі міжріччя Лопань та Харків у центрі міста створено міську зону відпочинку для мешканців та гостей міста. Вдале поєднання природної краси річкової системи та міської архітектури створює привабливу рекреаційну зону. Аналіз сучасного стану річок Харкова та оцінка їх господарського використання показали, що за низької водності та великої нерівномірності річкового стоку інтенсивне водокористування призведе до виснаження та значного погіршення стану водних ресурсів. Для раціонального використання водних ресурсів у межах великого міста необхідний комплексний аналіз взаємозв'язків усіх компонентів ландшафтно-географічної системи загалом з урахуванням їх властивостей, закономірностей формування та змін під впливом природних та антропогенних факторів. Крім того, якщо не вжити відповідних заходів, інтенсивне використання може призвести до їх виснаження та надмірного забруднення [18].

Ґрунт міста характеризується широким спектром типів ґрунтів і відповідає ознакам лісостепової зони. Значні території займають справжні сірі та світло-сірі підзолисті ґрунти та деградовані чорноземи в центральній та північно-західній частині міста. Ці ґрунти поширені в основному під лісами, вздовж узбережжя річок та міжріччя Уди, Лопані та Харкова [18].

Під сосновими лісами (ліве узбережжя річкових долин) утворилися дерново-підзолисті та дерново-піщані ґрунти. Типові чорноземи простягалися широкими смугами, які розділені масивами підзолистих ґрунтів, у Харківському та Удянському міжріччі, переважно у східній частині міста. Однак тривалий інтенсивний антропогенний вплив та значні масштаби трансформації ґрунтів спричинили появу ґрунтів, неадекватних природним аналогам. Загалом, міська флора значною мірою відображає регіональну флору, тому більшість видів, властивих регіону, також є характерними для міста [18]. Зональні типи рослинності – це верхові дуби на високих правих берегах річок та водозборів, лучні та різнотравно-типчаково-злакові степи, що використовуються переважно як сільськогосподарські угіддя. У зональних типах рослинності поширені степові соснові та сосново-дубові ліси, луки в річкових долинах, вища водна рослинність та флора відкритих пісків. Водночас міська територія є місцем, де природна рослинність впливає на діяльність людини. Завдяки поєднанню природних умов та природної рослинності, з одного боку, та впливу антропогенних факторів з іншого, історично сформована сьогодні флора та рослинність міста представлені як залишки природної рослинності (корінна флора) [18]. Для території Харкова типовий змішаний тип лісостепової фауни. Але в місті через антропогенний вплив фауна змінюється [18].

Через швидке зростання території та зміну характеру її використання (виникнення нових районів та житлових масивів, нових парків та садів тощо) відбувається постійний перерозподіл природних ресурсів зі значним ступенем впливу на просторовий розвиток міста. Рельєф, річкова система, кліматичні умови, ґрунти, флора та фауна місцевості мають значний вплив на особливості формування міського середовища. Рівнинний рельєф міста Харкова та прямі яри та балки є сприятливими факторами для створення оптимізованої системи міського простору. Відносно рівна поверхня дозволяє будувати будь-які архітектурні проекти без ймовірності подальшого руйнування через несприятливі природні умови. Велика кількість річок у місті має великий вплив на формування його просторової організації. Річки відіграють значну роль в економічній

діяльності Харкова, зокрема використовуються для питного водопостачання, сільськогосподарського водопостачання, рибальства, відпочинку та зрошення. Зона високого тиску, що перетинає місто, формує стабільну погоду та відсутність сильних вітрів, що дозволяє будувати висотні будівлі та зменшує ймовірність стихійних лих. Ґрунти території сприятливі для ведення сільського господарства в місті та передмістях. Флора та фауна лісостепу змінюються під впливом людини. Природні умови міста Харків сприяють створенню складної просторової організації великого міста.

Аналіз гіпсометричної карти досліджуваної території Шевченківського району свідчить про наявність істотних перепадів абсолютних висот – від 100-130 м у заплавах до 200-215 м на підвищених ділянках плато. Така морфологічна різноманітність формує складну мозаїку природних умов, що безпосередньо впливає на структуру та функціонування зелено-блакитної інфраструктури району.

Північна та центральна частини території, що відзначаються найвищими позначками рельєфу (185-215 м), представлені ландшафтами підвищених хвилястих рівнин та платоподібних терас. Ці ділянки мають сприятливі умови для формування лісопаркових комплексів, які виконують роль екологічних ядер міського природного каркаса. Високі абсолютні відмітки забезпечують добру дренажність території, що позитивно впливає на стан ґрунтово-рослинного покриву та рекреаційний потенціал.

Схилові території, розташовані між підвищеннями та заплавами (170-185 м), виконують важливу роль перехідних ландшафтів. Для них характерні ерозійно-аккумулятивні процеси, більша контрастність рельєфу та підвищена чутливість до антропогенних навантажень. Саме на цих ділянках формуються природні та напівприродні екокоридори, які забезпечують просторову зв'язність зелено-блакитної інфраструктури.

Найнижчі елементи ландшафту – заплави та тераси долин малих річок (100-150 м), що переважають у південно-західній частині району. Вони характеризуються підвищеною вологістю, рівнинністю та наявністю залишків природної лучної або заплавної рослинності. Ці території мають високу

екологічну цінність і виступають основою для формування водно-зелених рекреаційних коридорів.

Загалом ландшафтна структура Шевченківського району має виражений мозаїчний характер, де поєднання підвищених плато, схилів та заплавних комплексів створює природні передумови для формування стійкої зелено-блакитної інфраструктури. Така ландшафтна різноманітність не лише підтримує екологічну рівновагу, а й визначає функціональне зонування території, напрямок екологічних потоків та характер рекреаційного використання району.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗЕЛЕНО-БЛАКИТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

2.1 Загальні підходи до оцінки функціональної організації зелено-блакитної інфраструктури

Функціональна організація ЗБІ означає розподіл, структуру та взаємозв'язок цих елементів у межах міської території, що дозволяє оптимально виконувати їхні екологічні та соціальні функції. Оцінка функціональної організації дозволяє визначити:

- забезпеченість району зеленими та водними об'єктами;
- якість та доступність рекреаційних просторів;
- екологічний та кліматичний ефект (поглинання CO₂, охолодження, зниження шуму та пилу);
- зв'язність екологічних коридорів для підтримки біорізноманіття.

Існують різні підходи до просторової оцінки зелено-блакитної інфраструктури. Вони передбачають аналіз розподілу, щільності та доступності зелених і водних елементів у міському середовищі. Застосування таких методик дозволяє виявляти проблемні ділянки, оцінювати функціональну ефективність об'єктів та планувати оптимізацію екологічного каркасу міста.

Одним з показників, які можна використовувати для оцінки функціональної організації зелено-блакитної інфраструктури є показник зв'язності об'єктів зелено-блакитної інфраструктури (з англ. «Connectivity Index», CI), визначається за формулою (2.1). Визначається як відношення сумарної площі зелених коридорів та масивів до загальної площі району, або як частка населення, що живе на відстані ≤ 500 м від найближчої зеленої зони. Розраховувати від частки населення на нашу думку не є доцільним варіантом, оскільки кількість населення досить мінливий показник, а при високій щільності забудови, різного функціонального призначення, такий розрахунок не дасть інформативного

результату. За [19] доступність для населення визначається для конкретних вулиць.

$$CI = \frac{S_{ЗБІ}}{S_{району}} * 100\%, \quad (2.1)$$

де $S_{ЗБІ}$ – площі об'єктів зелено-блакитної інфраструктури;

$S_{району}$ – площа досліджуваного району.

Наступним показником є щільність зелених зон (формула 2.2) або показник забезпеченості населення зеленими зонами загального користування у розрахунку на одну особу (Green Density, GD). Варто зауважити, що такий метод оцінки зустрічається і в іноземних дослідженнях [19-22] і у вітчизняних [23-25].

$$GD = \frac{S_{з.з.}}{N}, \quad (2.2)$$

де $S_{з.з.}$ – площі об'єктів зелено інфраструктури загального користування, м²;

N – кількість населення досліджуваного району, осіб.

Цей показник ілюструє забезпеченість населення рекреаційними та екологічно більш безпечними і чистими зонами.

Функціональну оцінку зелено-блакитної інфраструктури можна провести на основі експертної оцінки, яка, звісно, має свої недоліки, проте при правильному підході може надати релевантний результат.

Таким чином, при функціональній оцінці для кожного об'єкта визначають так званий функціональний індекс (FI), що відображає кількість функцій, які виконує об'єкт зелено-блакитної інфраструктури (формула 2.3).

$$FI = \frac{N_{\phi}}{N_{max}} * 100\%, \quad (2.3)$$

де N_{ϕ} – кількість функцій, які виконує об'єкт ЗБІ;

N_{max} – максимальна кількість функцій, яку теоретично може виконувати об'єкт ЗБІ.

Об'єкти з $FI \geq 75\%$ вважаються високофункціональними, 50-74 % – середньофункціональними, <50 % – низькофункціональними.

Такий підхід до оцінки функціонального стану поєднує в собі загальні принципи оцінки зелено-блакитної інфраструктури, які широко використовуються

у містоплануванні та урбаністичних дослідженнях і є узагальненою методичною схемою, яку застосовують для оцінки просторової організації, функціональності та доступності зелених і водних зон у місті.

При цьому важливо зауважити, що виконання зелено-блакитною інфраструктурою своїх функцій забезпечує надання для населення відповідних екосистемних послуг, тобто тих благ, які людина отримує від природного середовища.

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ЗЕЛЕНО-БЛАКИТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО РАЙОНУ М. ХАРКОВА

3.1 Характеристика об'єктів зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова

Далі розглянемо основні об'єкти зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова.

Зелена інфраструктура району представлена Центральним парком культури та відпочинку, який було засновано у 1893-1895 роках та відкрито в 1907 році, з давніх часів був улюбленим місцем прогулянок містян. Масштабна реконструкція парку відбулася у 2010-2012 роках, тоді ж встановили велику кількість нових атракціонів та зробили тематичне зонування парку. Загальна площа парку складає 130 га, з яких 73,6 га відведено під зелені зони. Парк розрахований на велику кількість відвідувачів, проте його зелені ділянки здебільшого представлені газонами, і доступ до них обмежений; основне призначення парку – прогулянки та користування наявними об'єктами відпочинку. На території парку також було створено штучне озеро.

Харківський лісопарк, офіційно створений у 1987 році, є найбільшим в Україні і представляє собою вододільну діброву. Спершу його площа становила 2385 га, а сьогодні, за офіційними даними, через забудову окремих ділянок вона зменшилася до приблизно 2050 га. Лісопарк складається з двох основних лісових масивів: «Олексіївське», розташованого на землях Данилівського НДІ лісового господарства, та «Сокольники-Помірки», що належить СКП «Харківзеленбуд». Тут налічується понад 50 видів тварин і росте більше 30 видів рослин, занесених до Міжнародного червоного списку, Червоної книги України та Червоної книги Харківської області.

В межах міста ключовим об'єктом є Регіональний ландшафтний парк «Сокольники-Помірки» площею 1104,6 га. На його території розташовані ботанічні пам'ятки природи місцевого значення: «Сокольники-Помірки» площею

163,1 га та «Помірки» площею 120,4 га. Остання являє собою лісову ділянку з насадженнями дуба віком близько 100 років та іншими видами дерев, що входять до складу Лісопарку.

Саржин Яр є яружно-балковою ділянкою довжиною понад 12 км з пологими схилами, площею близько 17 га, і має статус пам'ятки природи місцевого значення. Тут облаштовані зони відпочинку, велопарковки та система озер, що забезпечує різноманітність природних і рекреаційних елементів.

З 2022 року ці природні та рекреаційні об'єкти зазнали серйозного руйнівного впливу внаслідок широкомасштабних військових дій. На територіях Саржиного Яру, Центрального парку та Лісопаркового масиву багаторазово фіксувалися атаки з використанням безпілотних літальних апаратів та інших видів озброєння, що призвело до пошкоджень природного середовища та інфраструктури зон відпочинку. Такі обставини значно ускладнили підтримання екологічної та рекреаційної функцій цих територій.

Сад ім. Т. Г. Шевченка – один із найбільших парків району, центральний рекреаційний осередок. Має прогулянкові алеї, дитячі майданчики, озеленені галявини, кілька декоративних ставків. Виконує функції рекреаційної та кліматорегулюючої зони.

Ботанічний сад Харківського національного університету. Науково-освітній об'єкт, але водночас зелена зона для прогулянок та відпочинку. Містить колекції дерев і кущів, штучні водойми, алеї для прогулянок. Виконує екологічну, навчально-наукову та рекреаційну функції.

Сквери вздовж вулиць району (наприклад сквер Свободи, Соснова гірка, сквер Гурченко та ін.). Малі зелені ділянки на житлових вулицях, з газонами, деревами та лавками. Виконують роль «зелених оазисів» у щільно забудованому середовищі, забезпечують затінок і покращують мікроклімат.

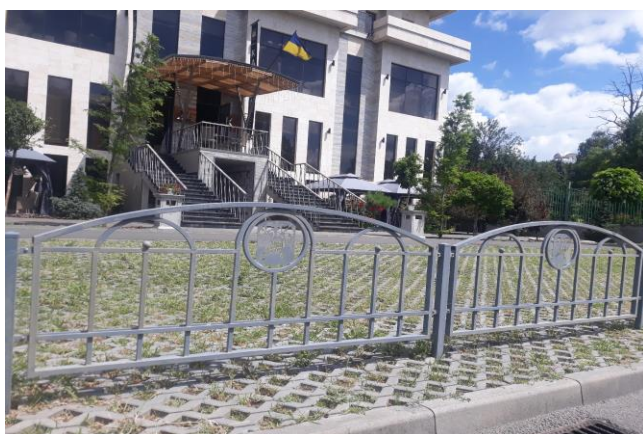
Університетські та навчальні зелено-спортивні майданчики. Компактні зелені території при освітніх закладах. Служать для відпочинку студентів, озеленюють урбанізовані ділянки.

Зелені коридори вздовж транспортних магістралей. Алеї дерев, газони, смуги кущів вздовж доріг та вулиць. Виконують функції шумопоглинання, покращення якості повітря та зв'язку між більшими зелено-рекреаційними зонами.

Малі сквери та «внутрішньоквартальні» зелені ділянки. Розташовані всередині житлових кварталів. Виконують роль локальних рекреаційних майданчиків, місць прогулянок для мешканців, дитячих ігрових зон.

Варто врахувати також поширення використання таких об'єктів зеленої інфраструктури як зелені дахи, зелені парковки та вертикальне озеленення (рис. 3.1).

А)



Б)



В)



Рис. 3.1 – Об'єкти ЗБІ Шевченківського району

(А – зелена парковка по вул. Клочківській; Б – вертикальне озеленення по вул. Свободи, В – зелена тераса будівлі по проспекту Науки)

Об'єкти блакитної інфраструктури Шевченківського району включають:

- р. Саржинка – мала річка в Харкові, ліва притока Лопань, вона бере початок в лісовому масиві на півночі міста, потім тече під шосе та далі через балку Яру, перетинаючи міські зони, на своєму шляху утворює декілька водойм (Комсомольське та Качине озера).

Після міських забудов і колекторизацій русло Саржинки значно змінилося. Частина течії проходить в урбанізованих умовах, під дорогами, гаражами, житловими кварталами до моменту впадіння у Лопань [26].

Річка Олексіївка, територія протікання якої, простягається між Лозовенькою та Олексіївською балкою

Олексіївське водосховище – не велика водна артерія: це передусім місце для рекреації, а не значний природний водний ресурс, на відміну від великих річок або водойм.

Озеро Топле пов'язане з річково-балковою системою Саржиного Яру. У цьому місці був з 1920-х років лісорозсадник з вирощування тополь, які, як тоді вважалося, очищувачі повітря, і які масово висаджувалися в місті. Під час другої світової війни та окупації дерева спилили а після відновлювати розплідник не стали, територія заросла деревами і була потім затоплена.

Озеро Комсомольське – невелике штучне озеро, яке було створено на р. Саржинка у 30-х роках минулого сторіччя.

Струмок Сокольники ліва притока Саржинки.

Струмок Саржин це історичне русло, яке раніше протікало по дну Яру; після прокладання ЛЕП у 2006 році воно було фактично ліквідоване: водотік засипали, зараз збереглися лише фрагменти.

Малі водні об'єкти та ставки. Включають декоративні та природні водойми, що є частиною парків або автономними елементами. Виконують водорегулюючу та рекреаційну функції, слугують біотопами для флори та фауни.

Таблиця 3.1

Характеристика об'єктів зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району

№	Назва зеленої зони	Тип	Орієнтовна площа	Основні функції
1.	Центральний парк культури та відпочинку	Парк	130 га	Рекреаційна, кліматорегулююча, культурно-освітня
2.	Харківський лісопарк	Лісові масиви в межах міста	2050 га	Екологічна, рекреаційна, коридори для біорізноманіття
3.	Саржин Яр	Парк	17 га	Екологічна, рекреаційна, коридори для біорізноманіття
4.	Сад ім. Т. Г. Шевченка	Парк	~130 га	Рекреаційна, кліматорегулююча, культурно-освітня
5.	Ботанічний сад ХНУ імені В. Н. Каразіна	Науково-освітня зона/сад	~20 га	Науково-освітня, рекреаційна, екологічна
6.	Сквери вздовж вулиць	Сквер	0,5-2 га кожен	Локальна рекреація, мікроклімат, затінок
7.	Малі водні об'єкти та ставки	Водойма	0,1-5 га	Водорегулююча, рекреаційна, біотопи для флори і фауни
8.	Озеленені простори установ та організацій	Малий зелений простір	0,5-1 га	Рекреаційна, спортивна, навчально-освітня
9.	Зелені коридори вздовж транспортних магістралей	Алея / зелена смуга	1-5 га	Екологічна, рекреаційна, з'єднувальна функція
10.	Малі сквери та внутрішньоквартальні ділянки	Сквер / внутрішньо-квартальна зона	0,2-0,8 га	Локальна рекреація, дитячі майданчики, затінок

3.2 Просторова структура зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району

Просторова організація зелено-блакитної інфраструктури (ЗБІ) Шевченківського району характеризується різноманіттям форм та функцій об'єктів, що забезпечують екологічну, рекреаційну та естетичну роль у міському середовищі. Аналіз отриманих даних показав, що територія району включає як великі парково-лісові комплекси, так і дрібні сквери, зелені двори та прибережні зони річок, що формують своєрідний природний каркас району.

Високий рівень урбанізації центральної частини району зумовлює підвищене навантаження на окремі елементи ЗБІ, зокрема на малі парки та сквери, які розташовані у густозаселених кварталах. У той же час великі зелені масиви на північній та західній периферії району виконують роль «екологічних осей», що забезпечують просторову зв'язність і підтримку міських екосистем.

Просторова структура водних елементів ЗБІ включає головним чином річку Лопань та Саржинку та їх притоки, а також штучні ставки та водні канали. Вони не лише виконують функції водного балансу та місць відпочинку, а й виступають природними коридорами, які підвищують біорізноманіття району та сприяють регулюванню мікроклімату.

Центральні квартали мають більшу щільність забудови та меншу площу зелених зон на душу населення, у той час як периферійні ділянки зберігають великі природні масиви, які можна інтегрувати в систему громадських рекреаційних маршрутів.

Для дослідження було зібрано інформацію щодо кількості та площ об'єктів зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району, представну у попередньому розділі.

За допомогою ГІС-інструментів, зокрема програмного забезпечення Квантум-ГІС та інструменту Гугл-Земля було визначено площі об'єктів зеленої інфраструктури.

У Шевченківському районі розташовано 16 об'єктів зеленої інфраструктури загального користування сумарно площею 22,3 км², лінійні захисні насадження, прибудинкове озеленення, озеленення вулиць і автотранспортних шляхів складає сумарно близько 4 км² що разом формує достатню екологічну основу, проте просторовий розподіл є нерівномірним.

На основі методів, наведених у другому розділі було отримано наступні результати.

- показник зв'язності об'єктів зелено-блакитної інфраструктури складає 42%;
- щільність зелених зон або показник забезпеченості населення зеленими зонами загального користування у розрахунку на одну особу складає 96 м²;

-



Рис 3.2 - Зелено-блакитна інфраструктура Шевченківського району.

Таким чином, просторовий аналіз ЗБІ Шевченківського району демонструє мозаїчну організацію, де окремі елементи природного середовища взаємодіють з урбанізованими територіями, формуючи стійкий екологічний каркас. Результати такого аналізу дозволяють визначити проблемні ділянки, де необхідна оптимізація та підвищення ефективності використання зелено-блакитної інфраструктури, а також планування нових зелених і водних просторів з урахуванням просторової доступності для населення.

РОЗДІЛ 4

РЕКОМЕНДАЦІЇ З ОПТИМІЗАЦІЇ ТА РОЗВИТКУ ЗЕЛЕНО-БЛАКИТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО РАЙОНУ М. ХАРКОВА

4.1 Рекомендації з планування та розвитку зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району м. Харкова

Аналіз функціональної організації об'єктів зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району показав, що показник зв'язності об'єктів становить 42 %, що свідчить про недостатню інтегрованість зелених та водних просторів між собою. Щільність зелених зон або показник забезпеченості населення зеленими зонами загального користування у розрахунку на одну особу дорівнює 96 м², що відповідає нормативам, але залишається нижчим за рівень високорозвинених європейських міст, де значення цього показника перевищує 120-150 м² на особу. Виходячи з цих даних, пропонуються наступні рекомендації щодо планування та розвитку зелено-блакитної інфраструктури району.

Покращення зв'язності зелених та водних об'єктів. У цьому аспекті доцільно розробити та впровадити мережу «екологічних коридорів», які з'єднуватимуть парки, сквери, бульвари та прибережні території річок.

До зелених коридорів варто включити також зелені смуги вздовж транспортних магістралей та розробки велосипедних маршрутів для формування безперервної структури зелених просторів.

Для більшої інтеграції блакитної складової створити малі водойми та штучні водні елементи у існуючих зелених зонах.

Розширення та оптимізація зелених зон спеціального користування.

Для об'єктів зеленої інфраструктури спеціального користування, тобто таких, доступ до яких може бути частково обмежений, доцільно планувати облаштування прибудинкових озелених територій, внутрішньоквартальних скверів та міні-парків у густо забудованих районах.

Для таких ділянок оптимальним буде використання вертикального озеленення фасадів та дахів будівель для збільшення площі зеленого покриття без значного зменшення функціональної площі.

Не менш важливими є і управлінські заходи. Так рекомендується розробити стандарти для малих зелених зон щодо висадження дерев, кущів та облаштування рекреаційних елементів.

Підвищення доступності зелених зон для населення.

Для населення відчутним результатом може стати забезпечення радіусу доступу до зелених зон не більше 500 м для пішоходів, що відповідає сучасним стандартам міського планування, а також організація системи громадського транспорту та велосипедних доріжок, які сполучатимуть житлові квартали з парками та скверами.

Впровадження принципів сталого розвитку та біорізноманіття.

Міське біорізноманіття потребує, як правило, значно більших зусиль для збереження, і у цьому аспекті доцільно використовувати місцеві види рослин, що відповідають кліматичним умовам і потребам екосистеми району.

Це однією цікавою ініціативою може стати створення «мікроекосистем» в межах прибудинкових озелених територій та громадських просторів для підтримки фауни та комахопилок.

Моніторинг та оцінка ефективності зелено-блакитної інфраструктури.

Для ефективного функціонування ЗБІ доцільно впровадити регулярний моніторинг показників забезпеченості населення зеленими зонами, їхнього стану та використання. Інструментарієм для забезпечення моніторингу можуть слугувати ГІС-технології для аналізу покриття території зеленими насадженнями, визначення «прогалин» та зон з низькою доступністю зелених ресурсів.

Застосування цих рекомендацій сприятиме підвищенню функціональної ефективності зелено-блакитної інфраструктури Шевченківського району, покращенню екологічної ситуації, зростанню якості життя мешканців та створенню комфортного, екологічно збалансованого міського середовища.

ВИСНОВКИ

1. Шевченківський район має достатню кількість зелених зон загального користування ($\approx 22,3$ км²) та малих зелених об'єктів (≈ 4 км²), проте показник зв'язності об'єктів становить лише 42 %, що свідчить про недостатню інтеграцію зелених і водних просторів між собою.

2. Показник щільності зелених зон або забезпеченості населення рекреаційними просторами складає 96 м² на особу, що відповідає базовим нормативам, але залишається нижчим за показники високорозвинених європейських міст (120–150 м² на особу), що потребує подальшого розвитку компактних зелених об'єктів.

3. Поєднання забудови, зелених зон та природних компонентів дає можливість реалізації екологічних, рекреаційних та кліматорегулюючих функцій, проте інтенсивна забудова обмежує можливості для формування безперервної та інтегрованої зелено-блакитної мережі.

4. До основних заходів належать покращення зв'язності зелених та водних об'єктів через створення екологічних коридорів, розширення малих зелених зон спеціального користування, забезпечення доступності зелених просторів у радіусі 500 м для мешканців та впровадження принципів сталого розвитку з урахуванням біорізноманіття.

5. Впровадження регулярного моніторингу показників зелено-блакитної інфраструктури, включаючи стан об'єктів, використання та доступність, дозволить планувати оптимізацію просторової організації та підвищити якість життя населення, зберігаючи екологічну стійкість району.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Максименко Н. В., Гололобова О. О., Коваль І.М., Калиновський О. І. Моніторинг стану зелених насаджень Шевченківського району м. Харків (на прикладі гірकोкаштану (*Aesculus hippocastanum* L.). *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна. Вип. 36, 2021. с. 56-72.
2. Бурченко С. В. Оцінка забезпеченості населення зеленими насадженнями загального користування (на прикладі індустріального району міста Харкова). *Охорона довкілля: зб. наук. статей XVIII Всеукраїнських наукових Таліївських читань*. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2022. С. 78-81.
3. Kashkabash D. E., Kliesch A. A. Assessment of the provision of recreational areas of public green spaces for the population of the Industrial district of Kharkiv. Ecology is a priority : All-Ukrainian English-speaking student conference, Kharkiv, 14 March 2025 / Kharkiv, 2025. P. 38–40. URL: <https://ekhnuir.karazin.ua/> (date of access: 13.06.2025).
4. European Commission. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Green Infrastructure (GI) – Enhancing Europe’s Natural Capital. European Commission: Brussels, Belgium. 2013. p. 11. URL: http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm (дата звернення: 30.09.2025)
5. Abrahams, P.M., Stakeholders' perceptions of pedestrian accessibility to green infrastructure: Fort Worth’s urban villages. Master Thesis/ Abrahams P.M. – USA: University of Texas, 2010.
6. Бурченко С. В. Порівняння критеріїв вибору об’єктів зеленої інфраструктури на регіональному та на міському рівнях. *Охорона довкілля: зб. наук. статей XV Всеукраїнських наукових Таліївських читань*: Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. С. 12-13.
7. Garmendia E., Apostolopoulou E., Adams W., Bormpoudakis D. Biodiversity and Green Infrastructure in Europe: Boundary object or ecological trap?

Land Use Policy. 2016. № 56. P. 315-319 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.04.003>

8. Mell I. C. Green infrastructure planning: a contemporary approach for innovative interventions in urban landscape management. *Journal of Biourbanism*. 2011. Vol. I. № 1. P. 29-39.

9. Кузик І. Теоретико-методологічні засади дослідження комплексної зеленої зони міста. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2019. № 2 (47). С. 21-32. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.3.3>

10. Каталог природоорієнтованих рішень / авт. кол.: М. Рябика, О. Гусакова, А. Зозуля, А. Бушовська та ін. Львів: УКМ, 2021. 116 с.

11. Максименко Н. В., Бурченко С. В. Теоретичні основи стратегії зеленої інфраструктури: міжнародний досвід. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2019. № 31. С. 16-25. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-31> (дата звернення: 06.06.2025 р.)

12. Клещ А. А., Максименко Н. В., Пономаренко П. Р. Територіальна структура природокористування міста Харків. *Людина і довкілля. Проблеми неоекології*. 2017. Вип. 27, № 1–2. С. 23–34.

13. Назарук М., Жук Ю. Зелені зони малих та середніх міст Львівської області: сучасний стан та проблеми функціонування. *Фізична географія та геоморфологія*. Львів, 2013. Вип. 1(69). С. 54-62

14. Кузик І., Царик Л. Геоєкологічна оцінка структури комплексної зеленої зони міста Тернопіль та її оптимізація. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. Випуск 34. 2020. С. 8-18. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2020-34-01> (дата звернення: 06.06.2025 р.)

15. Проєкти. ГО ПЛАТО. URL: <https://plato.lviv.ua/proekty/> (дата звернення: 06.06.2025 р.)

16. Шевченківський район. Департамент адміністративних послуг та споживчого ринку Харківської міської ради. URL: <https://ppr.kharkiv.ua/ua/shevchenkivskiyi-district> (дата звернення: 06.06.2025 р.)

17. Сторінка Шевченко. *Науково-технічна бібліотека ХАІ*. URL: <https://library.khai.edu/pages/shevchenko/> (дата звернення: 06.06.2025 р.)
18. Niemets K. A., Mazurova A. V. Environment as a factor of the spatial organizations of the big city (on the example of the city of Kharkiv). *Вісник Харківського національного університету Серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2017. No. 42 (1157). P. 95–98. URL: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2015-42-18> (дата звернення: 06.06.2025 р.)
19. Jang, J., Kim, S., & Lee, H. Urban Green Accessibility Index: a Measure of Pedestrian-Centered Accessibility to Every Green Point in an Urban Area. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* 2020. № 9(10). № 586. URL: <https://doi.org/10.3390/ijgi9100586> (дата звернення: 06.06.2025 р.)
20. Wei Hou, Xinpeng Li. Assessing urban green infrastructure: a simple and practical measure of its spatial distribution equity and a comprehensive evaluation. *Landscape and Urban Planning*, 2023. Vol. 158. № 111408. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111408> (дата звернення: 10.06.2025 р.)
21. Li X., Zhang Y., Wang Q. A method of linking functional and structural connectivity analysis in urban green infrastructure network construction. *Urban Ecosystems*, 2022. Vol. 25. P. 909-925. URL: <https://doi.org/10.1007/s11252-022-01201-2> (дата звернення: 10.06.2025 р.)
22. Aleixo A., Silva P., Costa F. Urban Green Connectivity Assessment: A Comparative Study of Datasets in European Cities. *Remote Sensing*. 2024. Vol. 16(5). № 771. URL: <https://doi.org/10.3390/rs16050771> (дата звернення: 10.06.2025 р.)
23. Рубан В. І., Древаль М. В. Наукові підходи щодо організації «блакитно-зеленої» інфраструктури міста в умовах зміни клімату. *Міське та транспортне планування*, 2023. № 84. С. 309-321. URL: <https://mtp.knuba.edu.ua/article/view/289300> (дата звернення: 10.06.2025 р.)
24. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць: підручник. Львів: Світ, 2005. 456 с.
25. Максименко Н. В., Бурченко С. В., Кочанов Е. О. *Особливості організації зеленої інфраструктури міста Харків*. Зелено-блакитна

інфраструктура в містах пострадянського простору: вивчення спадщини та підключення до досвіду країн V4 : колективна монографія. За ред. Н. В. Максименко, А. Д. Шкаруба. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2022. С. 125-154.

26. Саржин Яр. Спеціалізоване комунальне підприємство «Харківзеленбуд» Харківської міської ради. URL: <https://zelenbud.webflow.io/areas/sarjinyar>