

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О. М. БЕКЕТОВА

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи

бакалавра
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему

*Оцінка стану довкілля на території Новобаварського району
міста Харків*

Виконала: студент 4 курсу, групи Еко 2022-1
спеціальності 101 Екологія

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Шепель О.Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник: к.т.н., доц. Дмитренко Т.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент к.т.н., доц. Благодарна Г.І.

(прізвище та ініціали)

м. Харків – 2026 рік

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О. М. БЕКЕТОВА

Інститут, факультет ІНІ будівництва, землеустрою та цивільної інженерії

Кафедра Інженерної екології міст

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Галузь знань 10 Природничі науки

(шифр і назва)

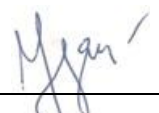
Спеціальність 101 Екологія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

д.геол.н., проф. Удалов І. В.


“16” червня 2026 року

З А В Д А Н Н Я **на кваліфікаційну роботу бакалавра** **студента**

Шепель Ольги Романівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Оцінка стану довкілля на території Новобаварського району міста Харків

керівник проєкту (роботи) Дмитренко Т.В., канд. техн. наук, доцент,

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

затверджена наказом Університету від “22” травня 2026 р. № 441-03

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 24.06.2026

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) наукова література, супутникові знімки земної поверхні (джерело – вебзастосунок Google Earth), екологічні карти, матеріали місцевих органів влади, картографічні матеріали

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Соціально-економічна та фізико-географічна характеристика Новобаварського району; Оцінка стану компонентів довкілля на території Новобаварського району; Джерела техногенного навантаження на довкілля району; Заходи та рекомендації щодо покращення екологічного стану території Новобаварського району

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Презентація – 18 слайдів

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: 25.05.2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	<i>Огляд літературних джерел, збір вихідних даних</i>	<i>11.05.26-17.05.26</i>	<i>виконано</i>
2	<i>Аналіз сучасного стану довкілля на території Новобаварського району</i>	<i>18.05.26-24.05.26</i>	<i>виконано</i>
3	<i>Оцінка антропогенного впливу на компоненти довкілля Новобаварського району</i>	<i>25.05.26-31.05.26</i>	<i>виконано</i>
4	<i>Розробка природоохоронних заходів</i>	<i>01.06.26-07.06.26</i>	<i>виконано</i>
5	<i>Оформлення пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи</i>	<i>08.06.25-12.06.25</i>	<i>виконано</i>
6	<i>Підготовка презентації</i>	<i>13.06.25-18.06.25</i>	<i>виконано</i>

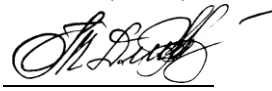
Студент



 (підпис)

Шепель О.Р.
 (прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)



 (підпис)

Дмитренко Т.В.
 (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 91 с., 13 табл., 39 рис., 52 джерела.

НОВОБАВАРСЬКИЙ РАЙОН, СТАН ДОВКІЛЛЯ, ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ, ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ, ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ

Об'єкт дослідження – функціонування природно-техногенних систем Новобаварського району міста Харкова під впливом антропогенного навантаження та збройної агресії.

Мета роботи – провести комплексну оцінку сучасного стану довкілля на території Новобаварського району міста Харкова в умовах інтенсивного антропогенного навантаження та розробити природоохоронні заходи для підвищення екологічної безпеки міського середовища.

У роботі проведено комплексний аналіз сучасного стану довкілля району, що включав оцінку якості атмосферного повітря, поверхневих водних ресурсів, стану зелених зон, а також дослідження рівня антропогенного впливу на ці компоненти.

За результатами оцінки визначено пріоритетні екологічні проблеми та розроблено комплекс природоохоронних заходів щодо захисту атмосферного повітря, водного середовища, збереження зелених зон і раціонального управління відходами. Запропоновані заходи спрямовані на мінімізацію негативного техногенного впливу на довкілля та підвищення рівня екологічної безпеки району.

Проведений SWOT-аналіз екологічної ситуації в Новобаварському районі дав змогу визначити його ключові сильні та слабкі сторони, а також можливості й загрози на шляху до сталого розвитку міського господарства.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ТА ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА	
ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОБАВАРСЬКОГО РАЙОНУ	9
1.1 Соціально-економічна характеристика району	9
1.2 Ландшафтна характеристика	12
1.3 Кліматична характеристика	15
1.4 Геологічне середовище.....	17
1.5 Ґрунтовий покрив	19
1.6 Рослинний та тваринний світ	21
1.7 Підземні води	25
1.8 Поверхневі води.....	26
1.9 Атмосферне повітря	29
РОЗДІЛ 2. ОЦІНКА СТАНУ КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ НА ТЕРИТОРІЇ	
НОВОБАВАРСЬКОГО РАЙОНУ	32
2.1 Оцінка стану атмосферного повітря	32
2.1.1 Організація моніторингу забруднення атмосферного повітря.....	32
2.1.2 Оцінка якості атмосферного повітря	36
2.2 Оцінка якості води у р. Лопань та р. Уди.....	37
2.3 Стан прибережних захисних смуг	49
РОЗДІЛ 3. ДЖЕРЕЛА ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ДОВКІЛЛЯ	
РАЙОНУ	56
3.1 Промисловість	56
3.2 Енергетика	58
3.3 Транспорт	60
3.4 Організація поводження з відходами	63
3.5 Наслідки збройної агресії рф проти України	65
РОЗДІЛ 4. ЗАХОДИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ	
ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ НОВОБАВАРСЬКОГО РАЙОНУ	67
4.1 Заходи щодо зниження впливу підприємств на навколишнє середовище .	67

4.2 Охорона та відновлення водних ресурсів району	69
4.3 Рекомендації щодо покращення стану зелених зон	74
4.4 Удосконалення системи поводження з відходами	77
4.5 SWOT-аналіз ефективності природоохоронних заходів	79
ОСНОВНІ ВИСНОВКИ	82
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	85

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний розвиток урбанізованих територій супроводжується зростанням антропогенного навантаження на компоненти довкілля, що виявляється у погіршенні стану атмосферного повітря, забрудненні поверхневих вод, деградації ґрунтового покриву та інтенсивному накопиченні відходів. Особливої актуальності ці проблеми набувають для промислово розвинених районів міст, де поєднуються промислові підприємства, транспортна інфраструктура, житлова забудова та природне середовище. Екологічна ситуація суттєво ускладнюється внаслідок повномасштабної військової агресії проти України.

Новобаварський район міста Харкова є одним із найбільших урбанізованих районів з розвинутою промисловою і транспортною інфраструктурою. На території району зосереджені великі підприємства, залізничні вузли та автомобільні магістралі, а також проходять важливі водні артерії міста – річки Уди та Лопань. Всі ці чинники формують значне техногенне навантаження на довкілля, що зумовлює необхідність комплексного аналізу його сучасного екологічного стану.

На основі аналізу зібраних матеріалів проведено комплексну оцінку стану довкілля, яка дозволяє визначити основні джерела негативного впливу на навколишнє середовище, визначити рівень забруднення компонентів довкілля та розробити ефективні природоохоронні заходи.

Мета роботи – провести комплексну оцінку сучасного стану довкілля на території Новобаварського району міста Харкова в умовах інтенсивного антропогенного навантаження та розробити природоохоронні заходи для підвищення екологічної безпеки міського середовища.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

- охарактеризувати природно-географічні та соціально-економічні особливості Новобаварського району м. Харкова;

- виявити та проаналізувати основні джерела антропогенного і техногенного навантаження в межах району;
- дослідити сучасний екологічний стан компонентів довкілля (атмосферного повітря, водних і ґрунтових ресурсів, зелених насаджень) з урахуванням чинників воєнного стану;
- провести SWOT-аналіз досліджуваної території для визначення перспектив її сталого екологічного розвитку;
- розробити природоохоронні заходи та практичні рекомендації щодо покращення стану довкілля і повоєнного відновлення району.

Об'єкт дослідження – функціонування природно-техногенних систем Новобаварського району міста Харкова під впливом антропогенного навантаження та збройної агресії.

Предмет дослідження – територія Новобаварського району м. Харків.

Практична значущість роботи полягає у розробці практичних рекомендацій щодо покращення стану компонентів довкілля Новобаварського району м. Харкова, які можуть бути впроваджені органами місцевого самоврядування та комунальними підприємствами для підвищення екологічної безпеки району.

РОЗДІЛ 1. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ТА ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОБАВАРСЬКОГО РАЙОНУ

1.1 Соціально-економічна характеристика району

Харківська область розташована на північному сході України та межує з Луганською областю – на сході, з Донецькою областю – на південному сході, з Дніпропетровською – на південному заході, з Полтавською – на заході, з Сумською – на північному заході та з Белгородською областю рф – на півночі (рис. 1.1) [1].

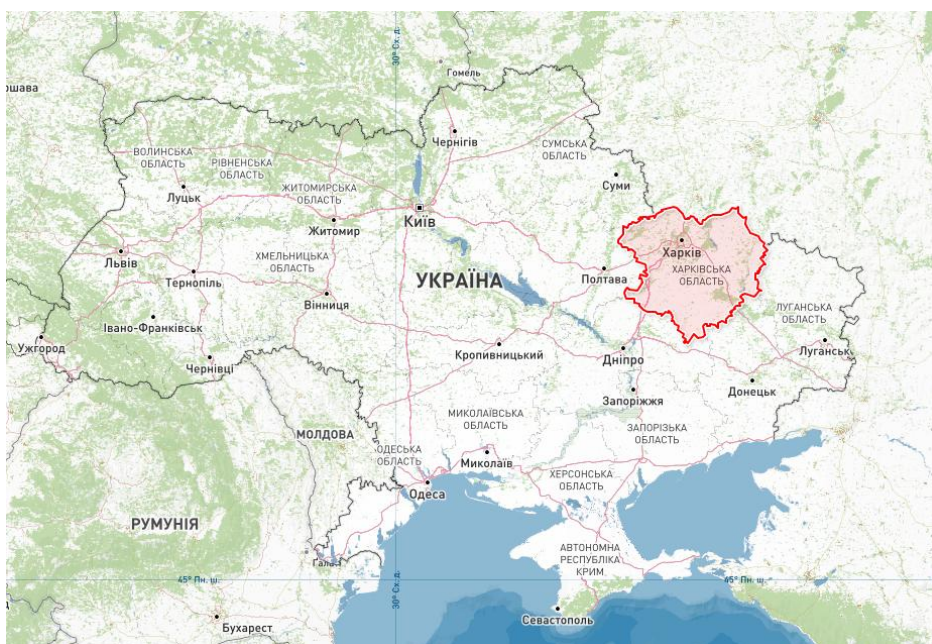


Рисунок 1.1 – Розташування Харківської області [Картографічна основа:

<https://maps.visicom.ua/c/31.06934,48.59659,6/f/ADMUA87?lang=uk>]

Площа території області охоплює 31,4 тис. км², що становить 5,2 % територій України. Населення на 2022 рік налічувало 2 598 961 особу. Область розділена на 7 адміністративних районів, до складу яких входять 17 міст, 1751 населений пункт та 56 територіальних громад [1].

Місто Харків є адміністративним центром Харківської області. Воно розташоване на північному сході України у місці злиття річок Харків, Лопань та Уди, на межі ландшафтних зон лісостепу і степу. Територія міста складає

370 км² та поділяється на 9 адміністративних районів: Шевченківський, Новобаварський, Холодногірський, Основ'янський, Слобідський, Немишлянський, Індустріальний, Салтівський і Київський (рис. 1.2). Станом на квітень 2024 року в Харкові проживало близько 1,3 млн осіб [2].

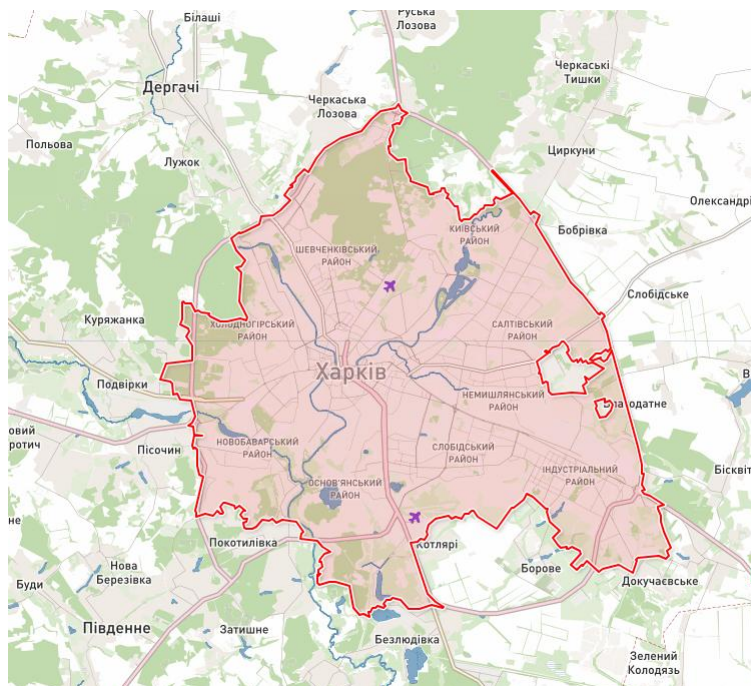


Рисунок 1.2 – Межі міста Харків [Картографічна основа:

<https://maps.visicom.ua/c/36.28887,49.97375,11/f/STL1NWULT?lang=uk>]

Промисловість міста Харків відіграє важливу роль у формуванні виробничого, наукового та технологічного потенціалу. Місто належить до найбільших промислових центрів України, що зумовлено географічним положенням, розвиненою транспортною інфраструктурою, концентрацією трудових ресурсів та потужною науково-освітньою базою.

У промисловій структурі Харкова провідне місце займає машинобудівна галузь, до якої належать Харківський тракторний завод, Харківське авіаційне виробниче підприємство та Харківський приладобудівний завод імені Т. Г. Шевченка. Важливе значення має енергетичний та комунальний сектори, представлені КП «Харківводоканал» та АТ «Харківобленерго», що забезпечують місту стабільне функціонування систем водо- та

енергопостачання. Суттєвий внесок у промисловий розвиток міста роблять також хімічна галузь (зокрема завод «Червоний хімік») та харчова промисловість (Харківська бісквітна фабрика, Новожанівський м'ясокомбінат).

Легка промисловість міста Харкова є важливим складником промислового комплексу, хоча поступається масштабами машинобудівній та харчовій галузям. Підприємства цього сектору спеціалізуються на виготовленні одягу, спецодягу, взуття, текстильних виробів, пакувальних виробів та інших товарів споживчого призначення [3].

Новобаварський район розташований у південно-західній частині міста Харкова, він був заснований у 1924 році. Район займає площу 34,7 км², що становить 11,3 % загальної території міста. Він межує з Холодногірським та Основ'янським районами (рис. 1.3).

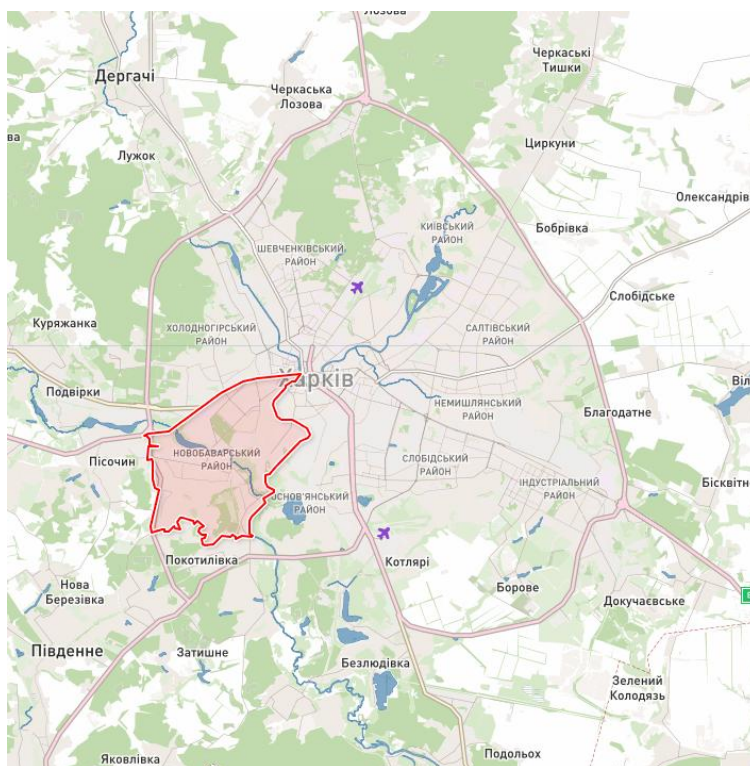


Рисунок 1.3 – Розташування Новобаварського району [Картографічна основа:

<https://maps.visicom.ua/c/36.27102,49.98876,11/f/DSTRP4?lang=en>]

До 2022 року кількість населення району становила приблизно 108 000 осіб. Орієнтовно 80% території займають приватні житлові будинки [4].

1.2 Ландшафтна характеристика

Харківська область розташована на території двох природних зон Лівобережної України – Лісостепу та Степу в межах водорозділу, що відокремлює басейни Дону та Дніпра. Головною водною артерією є річка Сіверський Донець. Вона є притокою річки Дон та має протяжність 375 км.

На території Харківської області розташовано 95 родовищ питних та технічних підземних вод, які включають 5 ділянок мінеральних підземних вод [5].

Рельєф Харківської області хвилясто-рівнинний, розчленований річковими долинами, ярами та балками. Основні форми рельєфу Східноєвропейської рівнини в межах Харківщини складають вирівняні ділянки поверхні різних за висотою рівнин: слабо похилена Середньоруська височина на півночі, Лівобережна-придніпровська низовина на заході, Донецький кряж на півдні, Донецька терасова рівнина у центральній зниженій частині.

Абсолютні висоти території характеризуються значною амплітудою коливань від 59 м до 236 м. Найнижчі значення зафіксовані у заплаві річки Сіверський Донець на межі Харківщини та Донеччини, тоді як найвище значення розташовується у відрогах Середньоруської височини, на північний захід від смт Золочів (рис 1.4) [1].

Територія міста Харків характеризується яружно-балковим характером рельєфу (що добре можна побачити на околицях міста), який сформувався в межах відрогів Середньоруської височини та знаходиться в глибокій ерозійній улоговині, утвореній діяльністю річок Уди, Лопань, Немишля та Харків. Річки поділяють місто на 5 частин. Найбільш розчленований рельєф спостерігається у північній та східній частині міста, де перепади висот найбільше виражені. Найнижчі відмітки висот знаходяться в заплавах та в долинах річок, а найвищі – на вододільних плато та підвищених ділянках.

Середня висота міста над рівнем моря складає 135 м. Найвища точка Харкова дорівнює 205,5 м та знаходиться в північній частині міста в районі

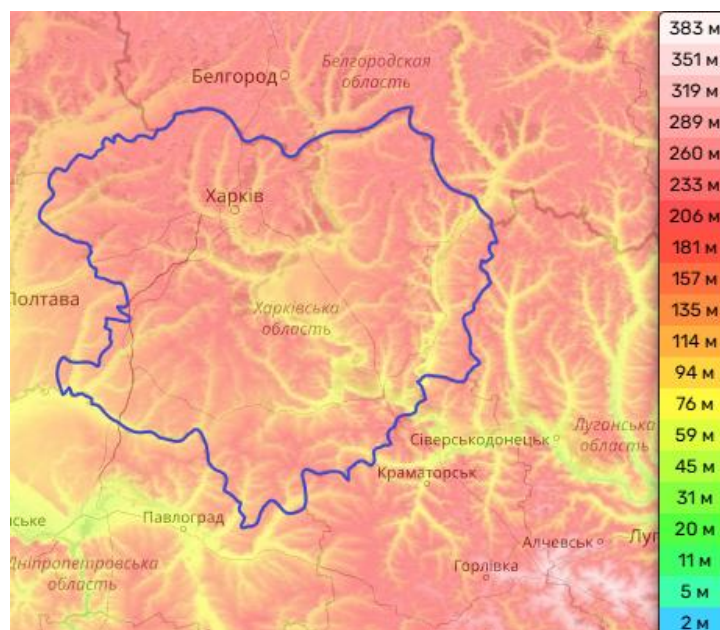


Рисунок 1.4 – Карта рельєфу Харківської області [Картографічна основа <https://uk-ua.topographic-map.com/map-m4fpmh/>]

селища Жуковського, найнижча точка розташована на півдні міста в Основ'янському районі (Диканівка) – 94 м над рівнем моря (рис 1.5). Перепад висот складає 115 м [6].

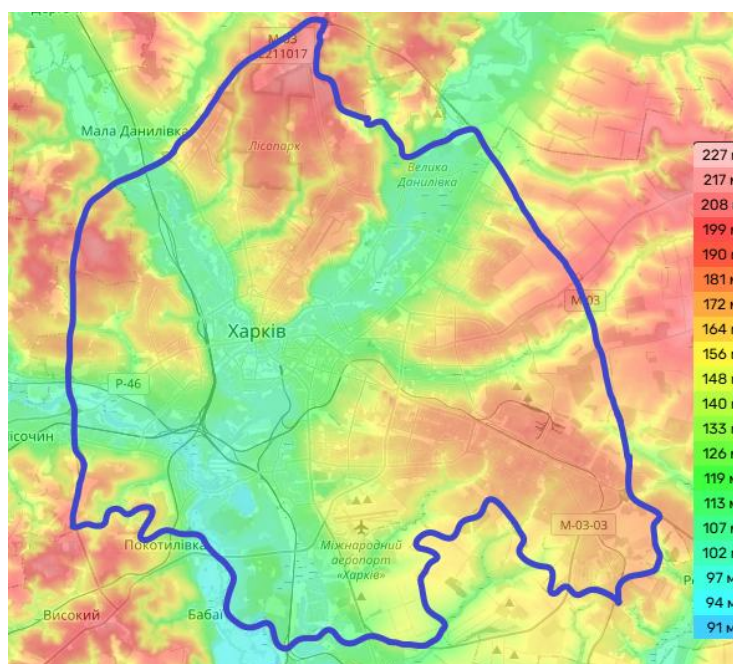


Рисунок 1.5 – Карта рельєфу м. Харків [Картографічна основа <https://uk-ua.topographic-map.com/map-m4fpmh/>]

Новобаварський район розташований у південно-західній частині міста та поєднує урбанізовані, природно-антропогенні та частково збережені природні ландшафти.

Район не має виражених значних височин чи гірських форм рельєфу. Його поверхня, як і поверхня Харкова, хвилясто-рівнинна, з перепадами висот у межах кількох метрів через знаходження території поблизу берегових терас і річкових долин. Ландшафт сформований як урбанізована міська територія, де природні елементи збережені серед промислових та житлових забудов (рис. 1.6).

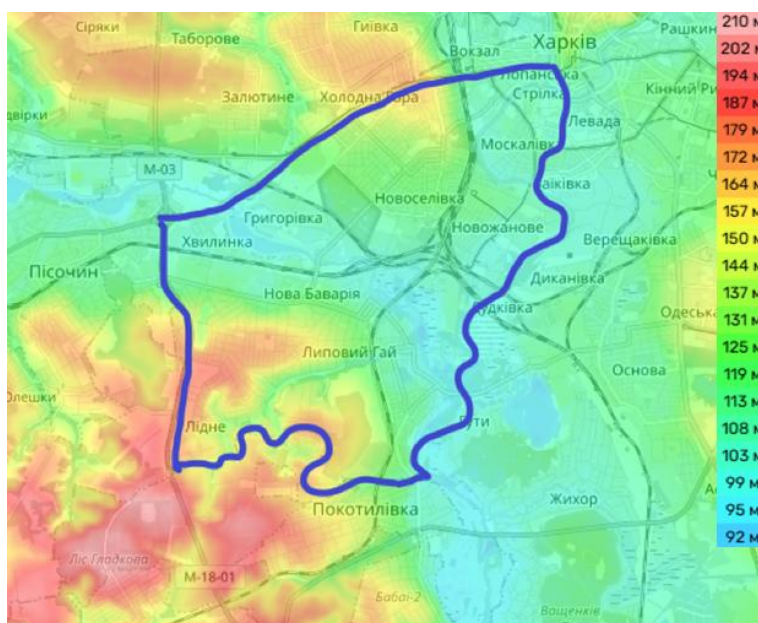


Рисунок 1.6 – Карта рельєфу Новобаварського району [Картографічна основа

<https://uk-ua.topographic-map.com/map-m4fpmh/>]

На території району чітко виділяються три основні геоморфологічні рівні: вододільне плато (поверхня плато переважно слабо хвиляста), надзаплавні тераси (поверхня вирівняна, з незначним ухилом) та заплава річок Уди та Лопань (низини, які періодично затоплюються під час паводків).

Ландшафт сформований як урбанізована територія, де природні елементи збережені серед промислової та житлової забудови.

1.3 Кліматична характеристика

Клімат Харкова – помірно континентальний, з помірною холодною мінливою зимою і тривалим, стійким, інколи посушливим, жарким літом. Середньорічна температура $+9,6^{\circ}$, найтепліший місяць – липень, температура якого в середньому складає $22,5^{\circ}$, найбільше холодний січень $-4,6^{\circ}$ (табл. 1.1). За рік в середньому випадає 517 мм опадів (табл. 1.2). Харків розташований на межі зон лісостепу і степу, де випаровування помітно перевищує опади, особливо влітку. Поблизу Харкова немає великих водних об'єктів, що могли б безпосередньо впливати на клімат [7].

Таблиця 1.1 – Кліматичні дані температури м. Харкова (за період 2010–2020 рр.) [8]

Рік	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
2010	-9,3	-3,8	0,3	10,5	18,0	23,5	26,0	26,1	16,3	6,4	8,4	-1,2
2011	-6,9	-8,5	-0,3	8,5	17,5	21,2	24,3	21,1	16,0	8,3	0,5	1,4
2012	-4,6	-10,4	-0,4	13,9	19,8	21,9	24,7	22,4	16,9	11,6	3,9	-4,8
2013	-3,1	-1,2	-0,3	11,7	20,7	22,4	21,2	21,1	12,9	8,6	5,6	-1,6
2014	-6,4	-1,7	5,5	9,6	19	18,5	22,4	22,2	15,4	6,5	0,9	-2,5
2015	-3,0	-2,4	3,6	9,0	16,1	21,3	21,4	21,4	19,0	6,2	4,1	0,3
2016	-7,3	1,1	3,8	12,3	15,7	20,1	22,5	22,4	14,1	6,7	0,8	-4,8
2017	-5,7	-4,0	5,4	8,8	14,3	19,4	21,3	23,4	17,3	8,0	2,1	2,8
2018	-3,5	-4,8	-3,5	11,6	18,5	20,2	22,8	22,8	18,2	10,8	-0,4	-3,4
2019	-5,5	-1,2	3,9	10,4	17,4	23,4	20,6	21,1	16,4	11,1	3,7	0,0
2020	-	0,4	6,8	8,8	13,8	22,1	22,5	21,3	18,6	12,7	2,8	-3,0

За даними, наведеними на рис. 1.7 та у табл. 1.1, можна побачити чітку виражену сезонність клімату. Найнижчі середньомісячні температури спостерігаються у зимові місяці (січень, лютий, грудень), коли температура набуває від'ємних величин. У літні періоди (червень, липень, серпень)

Таблиця 1.2 – Кліматичні дані опадів у м. Харків (за період 2010–2020 рр.)

[8]

Рік	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
2010	45,0	58,7	19,6	23,5	46,6	19,1	60,6	16,0	117,0	80,1	42,3	65,5
2011	31,7	17,2	6,2	46,8	28,3	120,6	130,9	11,1	13,2	27,4	7,7	52,9
2012	49,3	26,8	20,9	9,8	47,4	31,4	18,6	89,8	8,8	116,8	14,4	57,4
2013	51,8	18,7	70,3	7,2	41,5	37,7	80,8	50,3	120,5	48,3	15,2	14,0
2014	45,0	17,0	12,0	39,0	54,0	138,0	40,0	47,0	36,0	15,0	9,0	35,0
2015	26,0	53,0	43,0	61,0	34,0	72,0	106,0	2,0	8,0	5,0	62,0	56,0
2016	76,0	26,0	42,0	52,0	146,0	54,0	91,0	63,0	14,0	45,0	87,0	50,0
2017	35,0	21,0	23,0	39,0	37,0	18,0	38,0	11,0	24,0	49,0	53,0	73,0
2018	45,0	29,0	96,0	14,0	28,0	39,0	50,0	0,0	49,0	20,0	21,0	74,0
2019	58,0	9,0	16,0	39,0	70,0	18,0	63,0	8,0	28,0	72,0	19,0	28,0
2020	-	68,0	18,0	21,0	138,0	68,0	106,0	7,0	1,0	40,0	41,0	25,0

м. Харків, Харківська область, Україна

Висота над рівнем моря: 155 м; Роки досліджень: 2010-2021

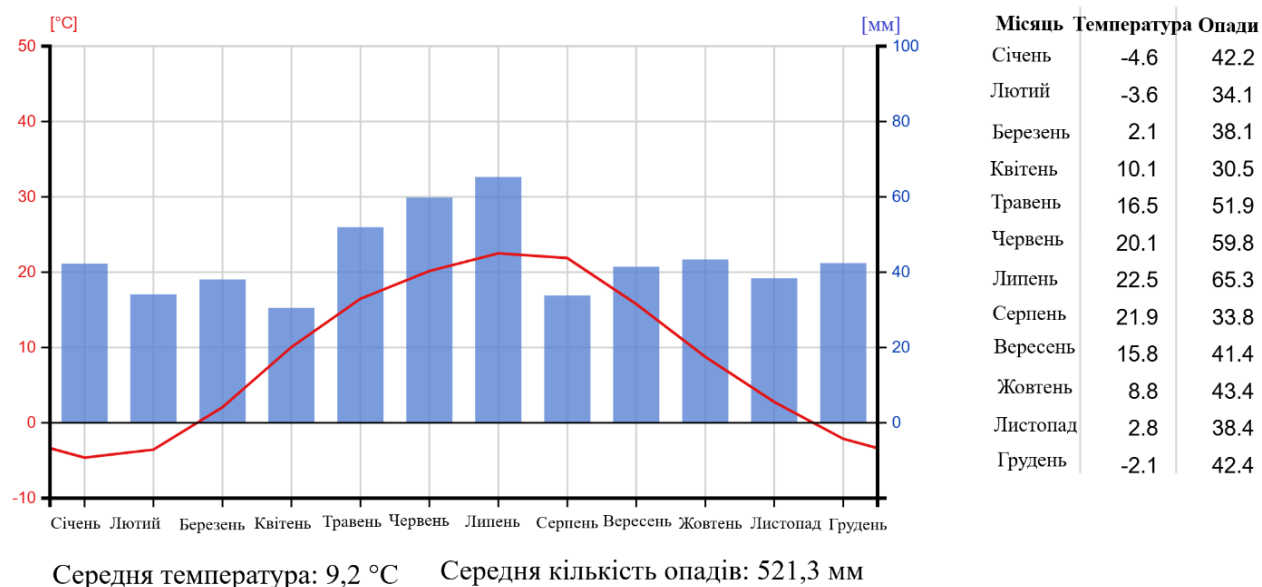


Рисунок 1.7 – Кліматична діаграма для м. Харків (2010–2021 рр.) [8]

спостерігаються максимальні температури, які в деяких випадках перевищують $+25^{\circ}$. Харків розташований на пагорбах і має великий перепад висот між верхньою та нижньою точкою (115 м), тому холодне повітря рухається з верхніх точок вниз, де і знижує температуру. Такий розподіл температур характерний для помірного континентального клімату, який притаманний Харкову та східній частині України.

Також спостерігаються періодичні коливання температур. Окремі роки характеризуються м'якими зимами чи аномальним дитнім теплом, що свідчить про прояв зміни клімату.

Опади в місті розподіляються досить нерівномірно протягом року. Як і у всьому помірному поясі, найбільше опадів випадає в літні місяці (з травня по липень), тоді як серпень є помітно посушливішим. В інші сезони опади випадають досить рівномірно, але треба зазначити, що в окремі роки спостерігаються періоди як надмірного зволоження, так і дефіциту опадів (табл. 1.2).

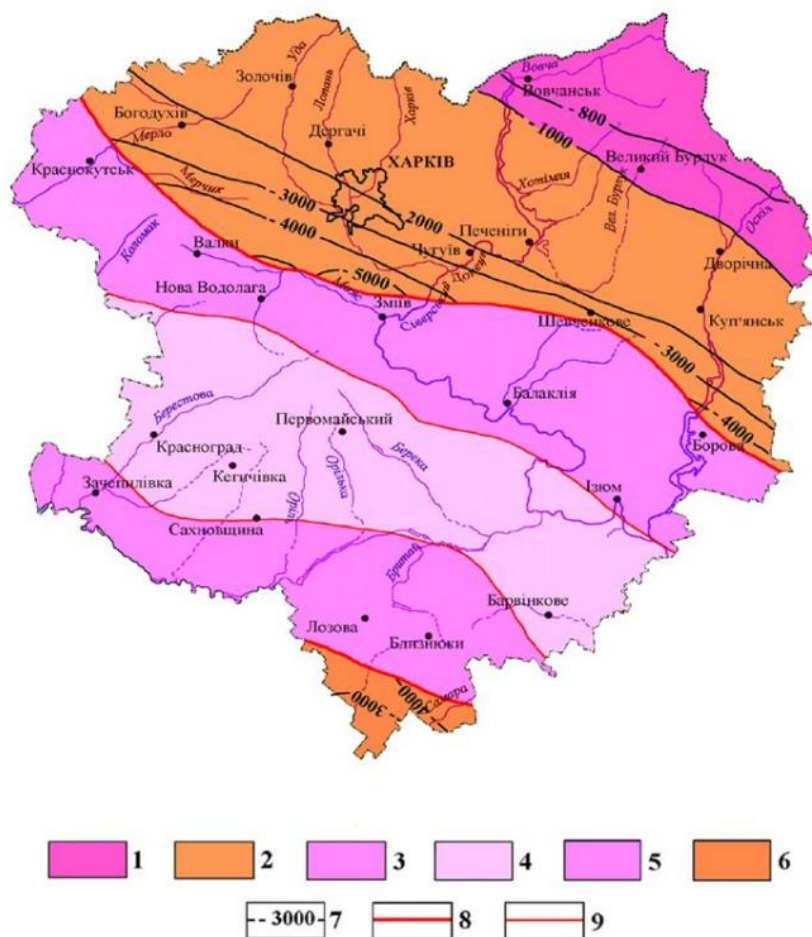
Загалом рівень зволоження території міста є недостатнім, оскільки випаровування перевищує кількість опадів. Як наслідок, в місті часто виникає проблема недостатнього зволоження ґрунтів.

1.4 Геологічне середовище

Територія Харківщини належить до Східно-Європейської платформи, яка має двоповерхову будову: нижній поверх (фундамент) утворений давніми архейськими та ранньопротерозойськими сильно дислокованими метаморфічними та магматичними породами, а верхній (платформенний чохол) – осадовими породами.

На півдні платформи виділяються додаткові структури – Український щит та Воронезька антекліза, між якими розташована Дніпровсько-Донецька западина. У її межах виділяються Дніпровський грабен та два борти (північний і південний). Харківщина майже повністю розташована в межах Дніпровсько-

Донецької западини й лише невелика її північно-східна частина належить Воронежській антеклизі (рис 1.8). Товщина осадового чохла в межах області змінюється від 0,8 км на півночі в межах Воронежської антеклизи до 22 км в східній частині Дніпровського гребня [9].



1 – Воронежська антекліза; 2 – Північний борт Дніпровсько-Донецької западини; 3 – Північна прибортова зона Дніпровського гребня; 4 – Центральна зона Дніпровського гребня; 5 – Південна прибортова зона Дніпровського гребня; 6 – Південний борт Дніпровсько-Донецької западини; 7 – Ізогипси поверхні фундаменту на бортах Дніпровсько-Донецької западини (м); 8 – Крайові глибинні розломи Дніпровського гребня; 9 – Розломи, прийняті за межі Дніпровського гребня.

Рисунок 1.8 – Схема структурного районування Харківської області [9]

У Харківській області головними природними ресурсами є земельні та мінеральні ресурси. Загальна площа земель у регіоні становить 3141,8 га, у тому числі сільськогосподарських угідь – 2411,3 га. Поширені горючі й неметалеві корисні копалини, які служать сировиною до паливно-енергетичної

промисловості (газ, нафта, кам'яне та буре вугілля), будівельних матеріалів (цементні глини), хімічної, скляної, фарфоро-фаянсової промисловості (глина, пісок) та сировини кольорових металів (срібло, германій, титанові руди). Також є поклади підземних мінеральних вод. Родовища металевих корисних копалин на Харківщині відсутні [10].

На території Харківщини відбуваються різні геологічні процеси як водна ерозія ґрунтів, зсуви, просідання, суфозія, яружно-балкові процеси, підтоплення та заболочення. Вони формуються під впливом природних умов та посилюються внаслідок антропогенних процесів. Розвиток цих процесів призводить до руйнування ґрунтового покриву, втрати родючих земель, деградації ландшафтів та зміни гідрологічних режимів річок.

1.5 Ґрунтовий покрив

Ґрунтовий покрив Харківської області характеризується значним різноманіттям. Південна частина регіону зайнята чорноземами звичайними (слабогумусними та середньо гумусними), які характеризуються високою природною родючістю. В північній частині області розташовані чорноземи глибокі та опідзолені ґрунти, які мають нижчі показники гумусованості. У заплавах та понижених ділянках рельєфу зустрічаються лучні ґрунти, які формуються під впливом залягання ґрунтових вод. Також на окремих територіях в меншому масштабі поширені дернові та реградовані ґрунти, що зазнали змін під впливом природних та антропогенних чинників (рис 1.9) [10].

Ґрунтовий покрив у межах міста Харкова представлений переважно чорноземами та різними типами опідзолених ґрунтів.

У заплавах річок поширені лучні ґрунти, що формуються в умовах підвищеної вологості. Наразі значна частина ґрунтового покриву зазнала інтенсивного антропогенного навантаження через розбудову міської інфраструктури та прокладання транспортних комунікацій. Це призвело до формування урбаноземів – штучно трансформованих ґрунтів. Вони

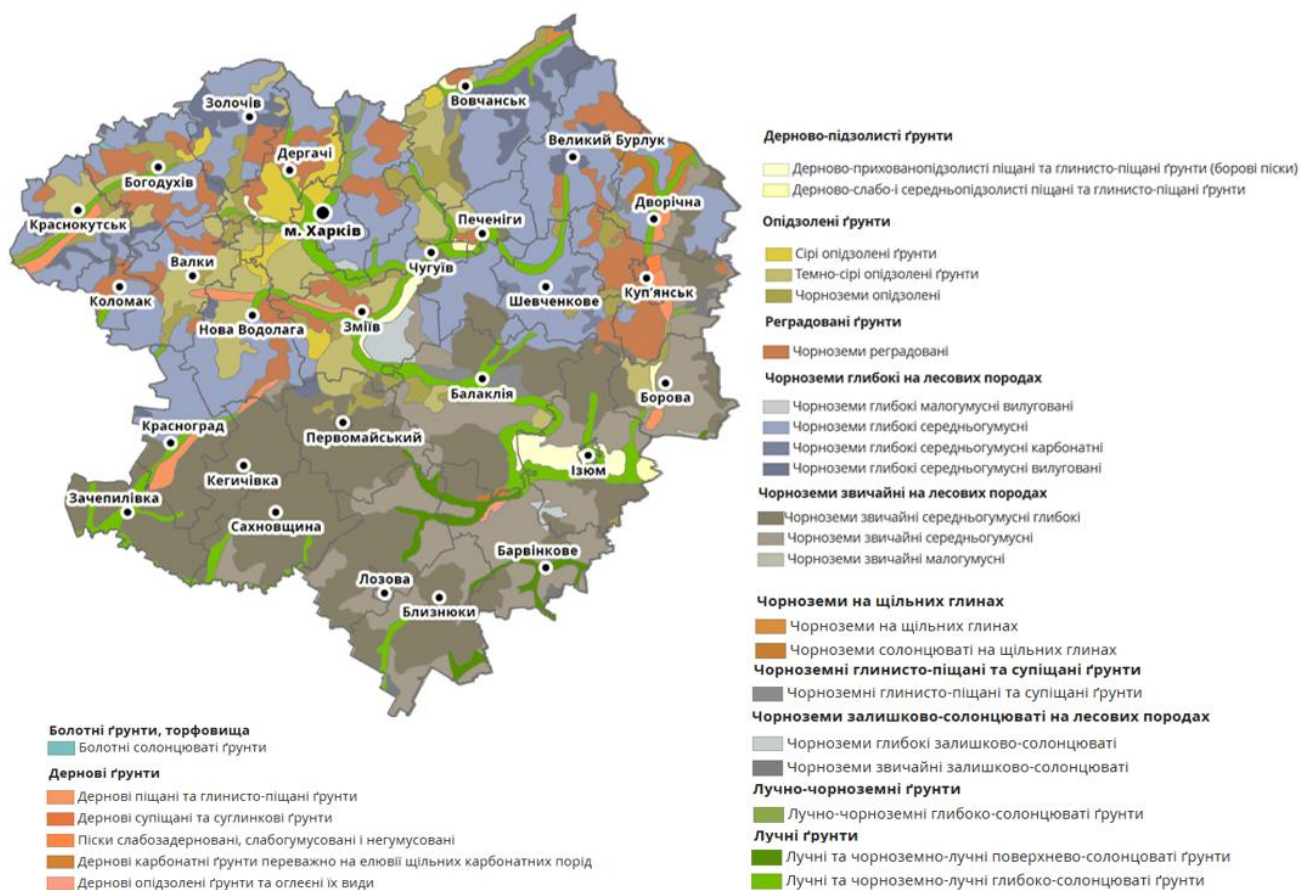


Рисунок 1.9 – Карта ґрунтів України [11]

характеризуються порушеним генетичним профілем (наявністю в горизонтах будівельного сміття, залишків асфальтового покриття, бетону), зниженим вмістом гумусу, ущільненням горизонтів та зміною кислотно-лужного балансу. У межах міста урбаноземи найбільш поширені в центральній частині міста, промислових зонах, на виробничих майданчиках, а також уздовж транспортних магістралей і залізничних вузлів [12].

У ґрунтовому покриві Новобаварського району переважають лучні ґрунти та урбаноземи. Наявність лучних ґрунтів зумовлена розташованістю району в межах заплав і долин річок Уди та Лопань. Своєю чергою, значне поширення урбаноземів пов'язане з високим рівнем урбанізації території, більша частина якої зайнята промисловою і житловою забудовою, а також асфальтованим дорожнім покриттям.

1.6 Рослинний та тваринний світ

Харківська область розташована на території степу та лісостепу. На її території представлені зональні й а зональні типи рослинності. До зональних відносять: нагірні діброви, байрачні дубові ліси, березові ліси, суходільні луки, лучні степи, різнотравно-типчаково-ковилові степи. До а зональної природної рослинності належать: заплавні ліси, соснові й широколистяно-соснові ліси, заплавні луки, галофітна рослинність, осоково-злакові й моховоосокові болота, прибережно-водна рослинність, рослинність антропогенного походження. До рослин антропогенного походження відносяться агрофітоценози, штучні рослинні угруповання, які створення людиною для отримання сільськогосподарської продукції [2].

Основною і найбільш важливою характерною особливістю лісостепу Харківської області є чергування лісових ділянок з відкритими полями. Цей чинник зумовлює наявність мішаної фауни. В лісах зосереджені тварини, життя яких пов'язане з деревами, а для полів характерні степові види. Існує багато тварин, які потребують і використовують специфічність лісостепової зони - живуть у лісі, а на відкритих ділянках шукають їжу, живуть в одному місці, а розмножуються в іншому. В лісі живуть лось, благородний олень, косуля і кабан. З хижаків зустрічаються: лисиця, ласка, куниця, лісовий тхір, горностай, єнотоподібна собака і вовк. Гризуни в лісах представлені білкою, лісовою сонною, жовтогорлою мишею, рудою лісовою полівкою і полівкою підземною. Птахи представлені великою кількістю видів. Це солов'ї, лісові щеврики, дрімлюга звичайна, вівчарик, вальдшнеп, славки, коноплянки, ворони, сороки, лелеки, дятли, кібчики, сови й багато інших.

Степи майже повністю були розорені, а значить ареали деяких степових тварин значно зменшились або повністю знищені. Разом з тим, внаслідок зміни ландшафтних умов, окремі степові види, як то: заєць-русак, хом'як, ховрахи, сіра куріпка, перепел, степовий лунь розширили свій ареал. Збереглися і представники незайманих степів: байбак, великий тушканчик, земляний заєць,

сліпак, сірий хом'як. Серед рептилій є степова гадюка, ящірка.

Річки, озера і болота мають досить багату фауну. Значні зміни в фауні водоймищ сталися у зв'язку з будівництвом водосховищ, каналів, зрошувальних систем, ставків. Основним видом риби в ставках є короп, карась, линь, судак, лящ, щука, судак, сом, плітка, окунь, синець та інші. Багато водних птахів: качки, поганки, кулики, крячки, дикі гуси, білолоба казарка [13].

Зелені зони в місті – це життєва необхідна інфраструктура, яка виконує екологічну та рекреаційні функції. За допомогою них покращується якість атмосферного повітря, регулюється мікроклімат, створюються сприятливі умови для відпочинку населення та безпечні зони для тварин та рослин.

Загальна площа відомих зелених насаджень Новобаварського району складає 176 га. На території району знаходяться такі парки відпочинку: парк «Нова Баварія», Мирський гай, парк імені Г. Квітки-Основ'яненка, Карпівський сад, парк ОСГО, парк імені Фаріса Сафарова, Удянський гідропарк, Григорівський бір та інші зелені насадження вздовж річки Уди та Лопань, вздовж шосе та на транспортних зупинках (рис 1.10) [14]. Також на рис. 1.10 визначенні невідомі лісові насадження площею більше ніж 1 га. Всього їх – 41, загальна площа складає 375 га.

На території району розташований лісовий заказник Григорівський Бір площею 76 га, який є найбільшою зеленою зоною у Новобаварському районі. Це штучно створений сосновий ліс на надзаплавній терасі долини річки Уди, оточений житловими кварталами міста, віком 80-120 років, в якому охороняються 100 видів флори та 100 видів фауни, у тому числі ті, які внесені до Червоної книги України та Червоних списків Харківщини (мідянка звичайна, вівчарик весняний, мухоловка строката). На цей час Григорівський Бір ослаблений, через природні та кліматичні зміни дерева масово уражаються шкідниками (кореневою губкою), що призводить до всихання насаджень [15].

Удянський гідропарк розташований у прибережній зоні Новобаварського водосховища, де річкова долина межує з хвойним лісом. Він має площу близько

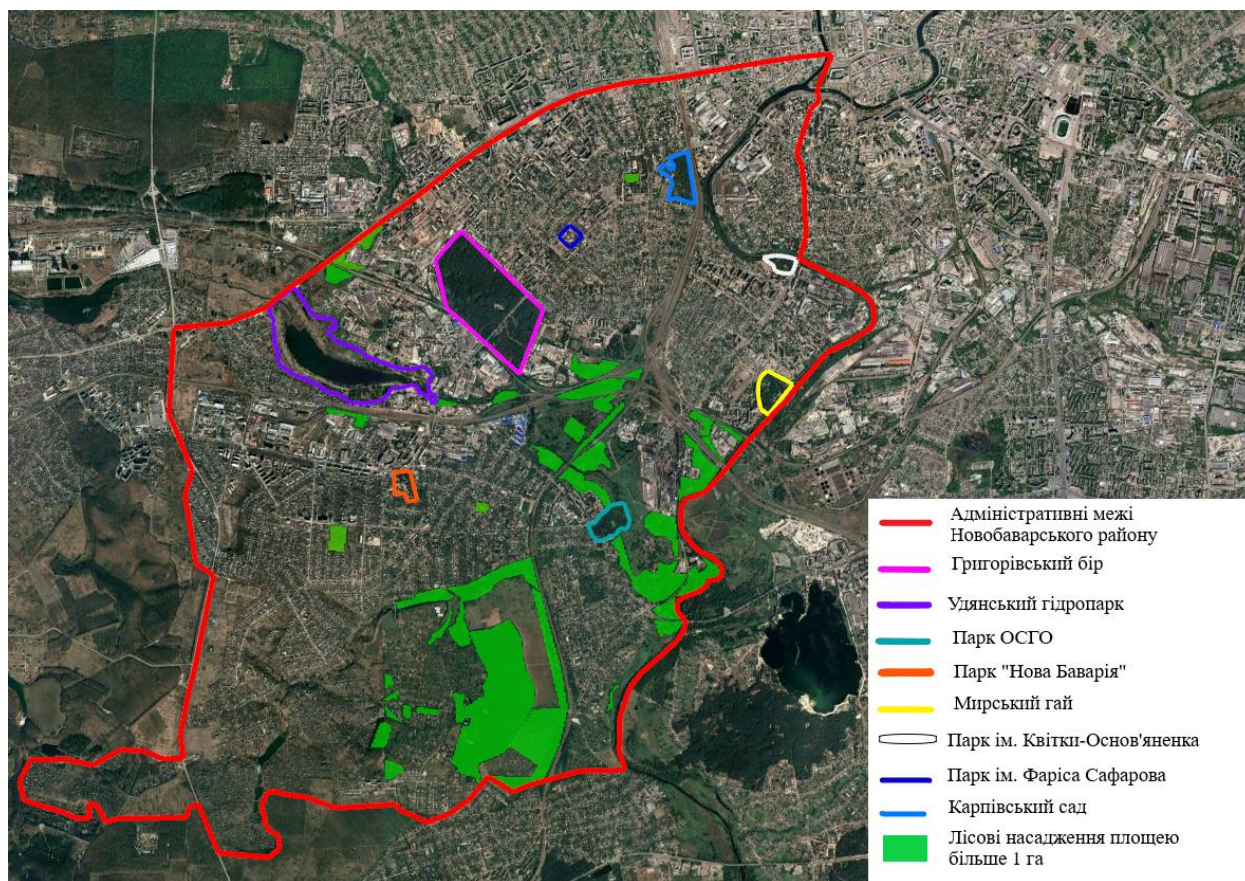


Рисунок 1.10 – Зелені зони Новобаварського району [Картографічна основа: Google Earth Pro]

54 га, починається від Гуківського моста та закінчується дамбою. Гідропарк відкрили у 1967 р., і на той момент він став наймолодшою рекреаційною водною зоною Харкова. Під час його будівництва виконали комплекс інженерних робіт: створили широкі піщані пляжі та заклали сквер з вербами. По берегах проростають масиви очерету, рогозу та верб. Під час сезонних міграцій на водоймі перебувають лебеді-шипуні, різні види качок, крячки. З тварин тут мешкають: європейська болотна черепаха, бобр, ондатра [16].

Парк «Нова Баварія» розташований у місцевості Нова Баварія за будівлею однойменного культурно-ділового центру площею 5 га. Його було закладено як місце відпочинку співробітників місцевого Канатного заводу у середині XX століття. У 2012 та 2021 роках було проведено його реконструкцію: висаджено липи й дуби, проведено освітлення, встановлено дитячі та спортивні майданчики [17].

Парк ім. Квітки-Основ'яненка площею 4 га розташований на парній стороні Москалівської вулиці, за Основ'янським мостом. Парк був закладений Федором Квіткою, батьком письменника Григорія Квітки-Основ'яненка у 1770-ті роки. Парк неодноразово впорядковували, тут були алеї для кінних прогулянок, розарій, парк налічував більше ніж 80 порід дерев. У 1920-1940 роках парк серйозно постраждав від вирубок дерев, після цього в радянський період влаштували алеї з лавочками та дитячий майданчик. З 2017 р. й дотепер парк перебуває на повній реконструкції [18].

Між районами Карпівка та Новоселівка знаходиться Карпівський сад, відомий джерелами води, який свого часу постачав половину Харкова водою. Він має площу 13 га. У XIX столітті сад належав купцеві, який згодом продав цю ділянку місту разом з джерелами, та став місцем відпочинку й головним джерелом споживання води у місті. Потім було побудовано помпову станцію з двома паровими машинами, а за радянських часів сад упорядковували, перетворивши на Парк культури і відпочинку медичних працівників. На сьогодні сад зберігає значну кількість зелених насаджень, але територія потребує заходів з благоустрою та прибирання через засмічення та неналежний стан місць відпочинку [19].

Також на території району є Мирський гай, який розташований на березі річки Лопань (11 га), парк ОСГО (10 га) та парк імені Фаріса Сафарова (3 га).

У межах міста серед забудови збереглися й окремі фрагменти біоценозів, які існували на цих територіях до формування міста. Вони дуже відрізняються від звичних природних умов скороченою площею, їх фрагментацією, ізолюванням популяцій рослин і тварин. Внаслідок цього в умовах міста формується видовий дуже збіднений склад флори та фауни порівняно з природним.

У Новобаварському районі, окрім лісового заказника «Григорівський бір», фрагменти біоценозів представлені водно-болотними комплексами у межах річок Уди та Лопань, зокрема Удянським гідропарком, болотом на р. Уди

та заплавою річки Ліднянка [20].

Відповідно до п. 6.2 «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів», озелененні території має складати не менше 10 м² на людину.

Площа земельних зон району складає 5,51 км² або 16 % всієї площі території. Населення Новобаварського району на 2022 рік становило 103 000 осіб, відповідно на одного мешканця припадає 53,5 м² зелених насаджень, що відповідає вимогам «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів» [21].

1.7 Підземні води

Підземні води питної якості повинні використовуватися у першу чергу для задоволення потреб питного і господарсько-побутового водопостачання населення, а також харчової промисловості та тваринництва [22].

Важливою частиною ресурсів Харківської області є підземні води, які є джерелом питної та промислової води для всієї області. Територія області розташована у межах Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну, що зумовлює наявність значних запасів підземних вод у різних геологічних горизонтах. Основними є піщані, крейдові та вапнякові відклади, які містять прісні води. На території Харківської області розташовано 95 родовищ питних та технічних підземних вод, які включають 5 ділянок мінеральних підземних вод. Гідрогеологічні умови Харківської області дозволяють вирішувати питання водопостачання практично будь-якого міста внаслідок використання цих підземних вод. Балансові запаси підземних вод становлять понад 1,05 млн м³/добу, а кількість свердловин перевищує 3000.

Харківський регіон належить до території з широко розвиненими екзогенними геологічними процесами, такими як підтоплення, зсуви та просідання ґрунтів через підземні води. В Харкові в підтопленому стані перебуває понад 5000 га забудованої території, серед них найнебезпечнішими є

райони: Основа, Журавлівка, Центральний ринок, Саржин Яр, район на схилах річкової долини вздовж вул. Ключківської. Підтоплення ґрунтовими водами є однією з причин погіршення еколого-санітарного стану житлових фондів та інженерних мереж, заболочення ділянок, забруднення води й ґрунтів [23].

1.8 Поверхневі води

Харківська область розташована на вододілі двох річкових басейнів – Дона та Дніпра. Регіон має низьку забезпеченість водними ресурсами – 1,8% від загальних водних ресурсів України.

Джерелом покриття потреб у водних ресурсів є підземні та поверхові води басейнів річок Дніпра та Сіверського Донця. Печенізьке та Краснопавлівське водосховища забезпечують маловодні райони області та місто Харків.

Територією області протікає 867 річок загальною протяжністю 6405 км. Згідно з класифікацією річок України одна річка відноситься до великих – Сіверський Донець довжиною 1053 км (в межах області 375 км), шість середніх річок – Оскіл, Уди, Лопань, Мерла, Оріль, Самара. Решта належить до категорії малих річок [5].

На території міста Харкова протікають такі основні річки: Лопань, Уди, Харків, Немишля (рис 1.11). Живлення цих річок змішане з більшим стоком у весняний та зимовий період.

Озера на території міста більше антропогенного походження: Журавлівське, Новобаварське, Павловське. Унаслідок кар'єрних розробок з видобутку піску та будівельних матеріалів утворилося понад 10 кар'єрних водойм, найбільше з них озеро Безлюдівське.

Територія міста характеризується низькою водозабезпеченістю на одного жителя (до 0,55 тис. м³, в Україні цей показник становить 1,1 тис. м³). Джерелом водопостачання населення та галузей економіки Харкова є підземні та поверхневі води басейну річок Сіверський Донець та Дніпро. Забезпечення Харкова здійснюється шляхом перекидання води з Краснопавлівського

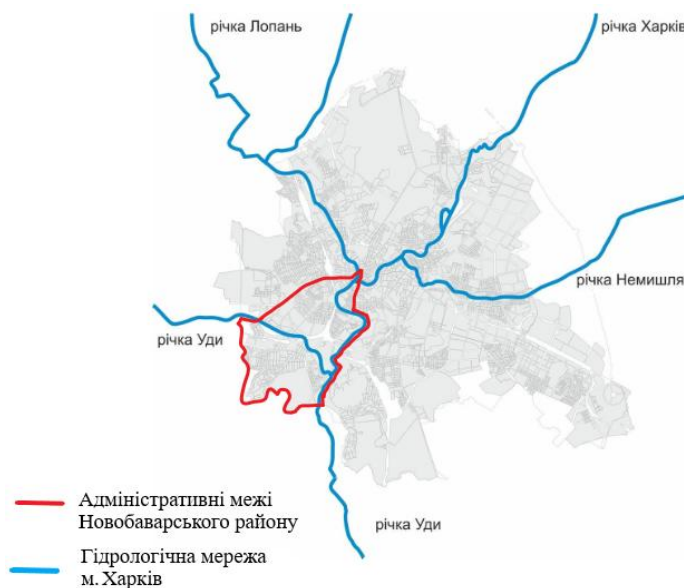


Рисунок 1.11 – Гідрологічна мережа міста Харків

водосховища, що наповнюється по каналу Дніпро-Донбас, та Печенізького водосховища на р. Сіверський Донець, а також підземними водами з артезіанських свердловин глибиною 80-800 м. На артезіанські свердловини, що є незалежним джерелом водопостачання міста, наприкінці минулого століття приходилось тільки 7 водозаборів артезіанської води та 36 свердловинами, з яких на грудень 2021 р. в робочому стані знаходились тільки 11 [24].

На території Новобаварського району протікають річки Уди та Лопань (рис. 1.12).

Річка Уди є однією з найбільших річок міста Харків, має довжину 164 км та площу басейна 3894 км². Вона бере початок біля с. Безсонівка Белгородської області, тече з півночі на південь, а після впадіння в неї річки Лопань – у південно-східному напрямі та впадає в р. Сіверський Донець. На території Новобаварського району на ділянці річки розташоване руслове водосховище Новобаварське. У XX столітті на цій місцевості був відкритий Удянський гідропарк.

Долина річка Уди характеризується широкими заплавами та пологими схилами. У межах району, де протікає річка, формується природний екологічний коридор та лугові ділянки, які підтримують локальне

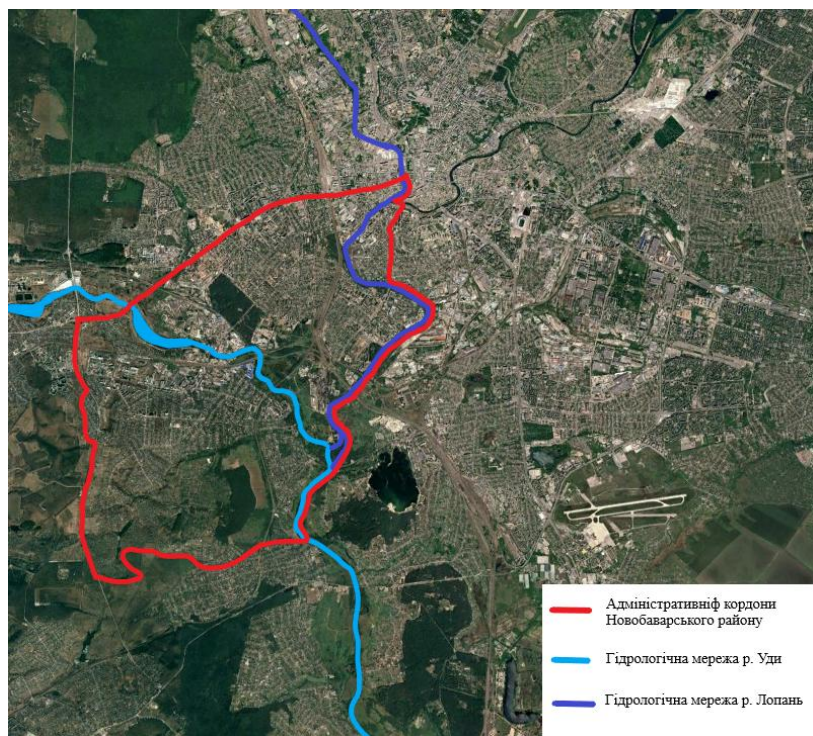


Рисунок 1.12 – Гідрологічна мережа Новобаварського району
[Картографічна основа: Google Earth Pro]

біорізноманіття. Вона протікає також біля промислових комплексів, житлових забудов, залізниці та комунальних об'єктів, через що погіршується якість води, відбувається засмічення території [25].

Річка Лопань є однією з основних водних артерій міста, яка протікає через його центральну частину, та впадає в річку Уди. Вона розпочинається між селом Весела Лопань і селищем Жовтневий Белгородської області. Тече на південний захід, далі поступово повертає на південь і південний схід та впадає у р. Уди біля мікрорайону Липовий Гай, у південній частині міста Харків. Довжина річки становить 96 км.

Розташовані вище за течією агрокомплекс, промислові підприємства та населені пункти формують стік, який визначає якість води в річках Лопань, Харків, Немишля на вході в місто. Відзначається, що скиди Диканівського і Безлюдівського комплексів біологічного очищення є основним чинником, що формує вміст амонійного й нітратного азоту, а також фосфатів у р. Лопань [26].

1.9 Атмосферне повітря

Місто Харків є одним із найбільших промислових, транспортних та науково-технологічних центрів України, через це місто характеризується значним рівнем техногенного навантаження на атмосферне повітря. Якість повітря погіршується внаслідок викидів від стаціонарних та пересувних джерел.

До основних стаціонарних джерел забруднення відносяться промислові підприємства машинобудівної, енергетичної, хімічної, харчової та комунальних галузей. В Новобаварському районі працювало більше ніж 50 підприємств, але на 2026 рік працює тільки близько 19 (табл. 1.3). Також на стан атмосферного повітря впливає робота ТЕЦ-5. Хоча підприємство не розташоване безпосередньо в межах Новобаварського району, її викиди можуть впливати на якість повітря за певних метеорологічних умов, зокрема напрямку та швидкості вітру. Найбільший негативний вплив спостерігається в періоди несприятливих метеорологічних умов, коли забруднювальні речовини накопичуються в приземному шарі атмосфери та поширюються на прилеглі території.

До пересувних джерел забруднення відносять різні види транспорту. Висока інтенсивність транспортних потоків, сприяє накопиченню в приземному шарі атмосфери оксиди азоту, чадного газу, пилу та продуктів згорання палива [27].

Найбільш інтенсивний рух транспорту у Новобаварському районі спостерігається на ділянці: проспект Новобаварський – вулиця Китаєнка – проспект Любові Малої – вулиця Велика Гончарівська. Ця дорога йде від траси Е40 та до центра міста. Також протяжною є вулиця Полтавський шлях, яка йде від траси Е105. Це є одні з головних доріг, якими можна потрапити до міста, тому на цих ділянках руху спостерігається значна концентрація автотransпортних засобів, особливо у годину пік.

Також через район проходить залізниця, яка забезпечує вантажні та пасажирські перевезення у місті. Вона охоплює важливі залізничні напрямки,

Таблиця 1.3 – Працюючі підприємства Новобаварського району [3]

№	Назва	Адреса	Вид діяльності
1	КП «Харківводоканал»	61052, м. Харків, вул. Конторська, буд. 90	Послуги централізованого водопостачання
2	ПП «Новожанівський м'ясокомбінат»	61157, м. Харків, вул. Азовстальська, буд. 7	Виробництво м'ясних продуктів
3	ЗАТ «Харківський жировий комбінат»	61019, м. Харків, просп. Ново-Баварський, буд. 120	Виробництво маргарину і подібних харчових жирів
4	ТОВ «Рекламно-поліграфічне агентство «Бріск»»	61093, м. Харків, вул. Полтавський шлях, буд. 117	Виробництво паперових канцелярських виробів
5	ТОВ «Компанія крафт пак»	61071, м. Харків, пров.Новожанівський, буд. 11	Виробництво гофрованого паперу та картону, паперової та картонної тари
6	ТОВ «Аромат»	61004, м. Харків, вул. Катеринівська, буд. 46	Виробництво парфумних та косметичних виробів
7	ЗАТ «Харківський лакофарбовий завод «Червоний хімік»»	61053, м. Харків, вул. Новожанівська, буд. 1	Виробництво фарб, лаків, мастик та подібної продукції
8	ТОВ «Харківський експериментальний завод»	61019, м. Харків, пр. Дзюби, буд. 2а	Виробництво основних органічних хімічних сполук
9	ТОВ фірма «Піранья ЛТД»	61157, м. Харків, вул. Селянська, буд. 124	Виробництво меблів
10	ТОВ «Ренесанс»	61019, м. Харків, вул. Костянтина Калініна, буд. 79	Виробництва мила
11	АТ «Новий стиль»	61020, м. Харків, ш. Григорівське, буд. 88	Виробництво меблів для офісів
12	ПП «Никифоров»	61004, м. Харків, вул. Катерининська, буд. 46	Виробництво міді
13	ТОВ «Уніпласт»	61125, м. Харків, вул. Катерининська, буд. 46	Виробництво виробів з пластмаси
14	ТОВ «Тетра»	61001, м. Харків, просп. Любові Малої, буд. 93	Виробництво металевих виробів
15	ПРАТ «Електрощит»	61071, м. Харків, ш. Карачівське, буд. 44	Виробництво електророзподільної та контрольної апаратури
16	АТ «Світло шахтаря»	61001, м. Харків, вул. Світло Шахтаря, буд. 4/6	Виробництво машин і устаткування для добувної промисловості та будівництва
17	ТОВ «Завод самохідних шасі»	61052, м. Харків, пров. Сімферопольський, буд. 6	Виробництво машин та устаткування для сільського та лісового господарства
18	ППО ПРАТ «Харківський машинобудівний завод «плінфа»»	61000, м. Харків, вул. Конторська, буд. 75/77	Виробництво машин та устаткування для добувної промисловості та будівництва
19	ТОВ «Харківський метизний завод»	61020, м. Харків, пров. Метизний, буд. 10	Виробництво кріпильних та гвинтонарізних виробів

пов'язані з транспортними вузлами, сортувальними станціями та під'їзними коліями до промислових підприємств. Основними джерелами забруднення

атмосфери є викиди продуктів згорання дизельного пального від теплопотягів, пилове забруднення внаслідок курсування залізничного транспорту, а також викиди під час проведення навантажувально-розвантажувальних робіт. Особливо негативний вплив відчувається поблизу сортувальних станцій і біля місць тривалого простою локомотивів. Додатковим джерелом забруднення атмосферного повітря є металевий пил, що утворюється в результаті стирання металевих конструкцій.

Суттєвим чинником, що погіршує стан атмосферного повітря, є наслідки збройної агресії проти України. Під час обстрілів виникають пожежі й вибухи, від чого у повітря потрапляють пил, продукти згорання будівельних матеріалів, важкі метали й токсичні речовини, що негативно впливають на стан довкілля та здоров'я людей. Особливо це небезпечно для промислових та енергетичних об'єктів, де можливе додаткове вивільнення небезпечних речовин.

Від викидів з промислових підприємств, транспорту, пожеж створюється ефект комплексного техногенного навантаження на повітряний басейн району.

РОЗДІЛ 2. ОЦІНКА СТАНУ КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ НА ТЕРИТОРІЇ НОВОБАВАРСЬКОГО РАЙОНУ

2.1 Оцінка стану атмосферного повітря

2.1.1 Організація моніторингу забруднення атмосферного повітря

Моніторинг у галузі охорони атмосферного повітря проводиться з метою отримання, збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації щодо викидів забруднювальних речовин, рівня забруднення повітря, оцінки і прогнозування його змін, ступеня небезпечності та розроблення наукових обґрунтованих рішень.

У м. Харків спостереження за забрудненням атмосферного повітря проводить Харківський регіональний центр з гідрометеорології на 10 стаціонарних пунктах спостереження (табл. 2.1, рис. 2.1).

Таблиця 2.1 – Пункти спостереження за забрудненням атмосферного повітря у м. Харків [28]

№ з/п	Адреса
1	вул. 23 Серпня, 34 (ПСЗ 9)
2	вул. Пащенківська, 4 (ПСЗ № 13)
3	пр. Героїв Сталінграду (ПСЗ № 18)
4	вул. Єлізарова, 4 (ПСЗ № 16,)
5	вул. Дерев'янка та Белгородського шосе (ПСЗ № 17)
6	район Салтівського шосе (ПСЗ № 19)
7	пров. Театральний, 6 (ПСЗ № 11,)
8	вул. Академіка Павлова, 46 (ПСЗ № 24,)
9	607 м/р (ПСЗ №12)
10	вул. Врубеля, 53 (ПСЗ № 21)



Рисунок 2.1 – Схема розташування постів спостереження у м. Харків [28]

На території Новобаварського району знаходиться пост спостереження № 21, за адресою вул. Врубеля, буд. 53.

Оцінка рівня забруднення атмосферного повітря здійснюється за індексом забруднення атмосфери.

Індекс забруднення повітря – це числовий показник забруднення повітря, який розраховується на основі вмісту в одиниці об'єму повітря шести типів забруднювальних компонентів (озон, діоксид азоту, діоксид сірки, чадний газ, завислі частинки діаметром 2,5 та 10 нанометрів) та його потенційний вплив на здоров'я людини.

КІЗА (комплексний індекс забруднення атмосфери) використовується для порівняння та оцінки забруднення окремих районів і міст. Цей показник залежить від таких факторів: гранично допустима концентрація (ГДК), концентрація речовини в аналізованій точці та кількість речовини, яка забруднює атмосферу. Комплексний індекс забруднення атмосфери розраховується на основі даних стаціонарних спостережень з урахуванням стаціонарних даних і враховує весь спектр небезпечних речовин. Розрахунок індексу забруднення атмосфери заснований на думці, що на рівні ГДК всі

шкідливі речовини характеризуються однаковим впливом на людину та при подальшому збільшенні концентрацій збільшується і ступінь їх шкідливості, що зростає з різною швидкістю, яка залежить від класу небезпеки речовини [28].

Оцінка рівня забруднення атмосферного повітря Новобаварського району виконана за результатами спостережень на стаціонарних постах ХГМЦ із використанням індексу забруднення атмосфери окремої домішки I_i для конкретної речовини.

За значенням I_i виділяють такі рівні забруднення атмосфери:

- < 1 – безпечний;
- 1-2 – слабо небезпечний ;
- 2-4,4 – помірно небезпечний;
- 4,5-8 – небезпечний;
- > 8 – дуже небезпечний [28].

Значення показників індексу забруднення атмосфери по посту спостереження №21 за 2020-2025 рр. наведено у табл. 2.2 та на рис. 2.2.

Таблиця 2.2 – Значення показників індексу забруднення на посту № 21 з 2020 по 2025 рр. [29]

Місяці	Індекс забруднення за роками					
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Січень	1,27	1,43	-	1,41	1,48	1,68
Лютий	1,15	1,46	-	1,19	1,40	1,78
Березень	1,36	1,47	-	1,38	1,41	1,9
Квітень	1,1	1,73	-	1,37	1,41	1,78
Травень	1,16	1,79	-	2,34	1,77	1,68
Червень	1,77	1,81	-	1,65	1,78	1,63
Липень	1,65	2,06	-	1,33	2,08	1,86
Серпень	1,59	1,92	-	1,43	1,94	1,84
Вересень	1,67	1,43	-	1,47	2,5	1,5
Жовтень	1,63	1,65	-	1,36	2,09	1,53
Листопад	1,5	1,62	1,63	1,19	1,61	1,63
Грудень	1,38	1,47	1,5	1,25	1,56	1,63

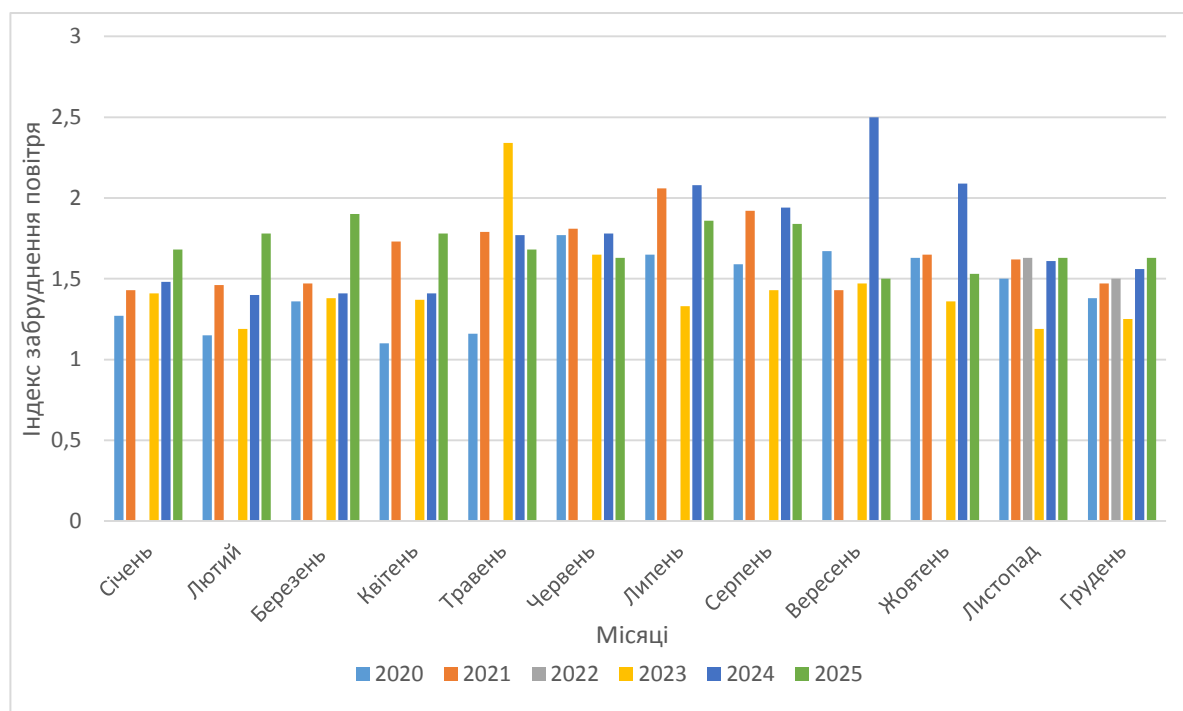


Рисунок 2.2 – Графік змін ІЗА на посту №21 за період 2020-2025 рр.

Аналіз значень індексів забруднення повітря на посту № 21 за період 2020-2025 рр. свідчить про відносно стабільний стан атмосферного повітря з періодичними епізодами підвищення рівня забруднення (рис. 2.2).

Упродовж періоду дослідження більшість показників перебували в межах 1,1-1,9, що характеризується безпечним рівнем забруднення атмосферного повітря. Також в окремі місяці спостерігаються підвищені значення індексів. Наприклад, найбільш виражене підвищення фіксується у вересні 2024 р. – 2,5. Слід зазначити, що у вересні 2024 р. Харків зазнав 53 повітряні атаки, у тому числі рекордну кількість авіаударів на той час, які спричинили пожежі і є головним фактором забруднення повітря.

Найнижчі значення фіксувалися у 2020 р. (1,10-1,77), що свідчить про сприятливі умови розсіювання забруднювальних речовин або про зменшення техногенного навантаження.

Загалом, всі показники свідчать про відсутність критичного рівня забруднення, однак є періодичні підвищення індексів, що може бути наслідком впливу транспорту, функціонування промислових підприємств та після лютого

2022 р. в результаті обстрілів зі сторони РФ.

2.1.2 Оцінка якості атмосферного повітря

Якість атмосферного повітря вважається задовільною, якщо вміст домішок у повітрі не перевищує гранично допустимих концентрацій.

Гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин визначає вміст шкідливих речовин у повітрі. Це максимальна кількість домішок в одиниці об'єму, яка при постійному контакті протягом усього життя не чинить негативного впливу на здоров'я людей.

Основним критерієм встановлення ГДК для оцінки якості повітря є вплив забруднювачів на здоров'я людини. Значення ГДК затверджені Наказом МОЗ України № 52 від 14.0.2020 р. «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць» [30].

Оцінка якості атмосферного повітря на посту спостереження № 21 виконувалася на основі середньорічних концентрацій забруднювальних речовин шляхом їх порівняння з ГДК м.р. з урахуванням ефекту сумації. Деякі речовини мають односпрямовану дію, тобто ефект сумації, при їх одночасній присутності в атмосферному повітрі. У цьому випадку при оцінці якості атмосферного повітря мають бути дотримані наступні умови:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \frac{C_3}{ГДК_3} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} \leq 1, \quad (2.1)$$

де C_1, C_2, C_n – концентрація кожної із забруднювальних речовин, що входять до групи речовин з ефектом сумації, мг/м³;

$ГДК_1, ГДК_2, \dots, ГДК_n$ – гранично допустимі концентрації цих речовин.

Згідно з аналізом вихідних даних, у кожному році досліджуваного періоду на посту виявлено одну групу сумації – діоксид азоту та діоксид сірки.

$$2022 \text{ рік: } \frac{0,011}{0,5} + \frac{0,03}{0,2} = 0,172$$

$$2023 \text{ рік: } \frac{0,011}{0,5} + \frac{0,02}{0,2} = 0,122$$

$$2024 \text{ рік: } \frac{0,014}{0,5} + \frac{0,02}{0,2} = 0,128$$

Результати проведеної оцінки наведено у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Оцінка якості атмосферного повітря за 2021-2024 рр. [30, 31]

Рік	Назва забруднювальної речовини	Середньорічна концентрація забруднювальної речовини, мг/м ³	ГДК м.р.	Оцінка
2022	Пил	0,03	0,5	+
	Діоксид сірка	0,011	0,5	+
	Оксид вуглецю	1,1	5	+
	Діоксид азоту	0,03	0,2	+
2023	Пил	0,03	0,5	+
	Діоксид сірка	0,011	0,5	+
	Оксид вуглецю	1,2	5	+
	Діоксид азоту	0,02	0,2	+
2024	Пил	0,06	0,5	+
	Діоксид сірка	0,014	0,5	+
	Оксид вуглецю	1,3	5	+
	Діоксид азоту	0,02	0,2	+

Якість атмосферного повітря в пункті спостереження № 21 за період 2022-2024 рр. з урахуванням ефекту сумації відповідає встановленим нормам.

2.2 Оцінка якості води у р. Лопань та р. Уди

Державний моніторинг поверхневих вод у м. Харків здійснює Державне агентство водних ресурсів України, Харківський обласний центр з гідрометеорології та КП «Харківводоканал». Вони здійснюють моніторинг стану річок басейну Сіверського Дінця, зокрема річок Лопань, Уди та Харків, відстежують їх хімічні, фізико-хімічні та екологічні показники.

Для аналізу стану поверхневих вод Новобаварського району були взяті дані з постів:

- 1) для р. Лопань: КП «Харківводоканал» міські очисні споруди

водовідведення № 1 (Диканівські очисні споруди);

2) для р. Уди: КП «Харківводоканал» міські очисні споруди водовідведення № 2 (Безлюдівські очисні споруди). Цей пост розташований поза межами району, але є єдиним найближчим постом (рис. 2.3).

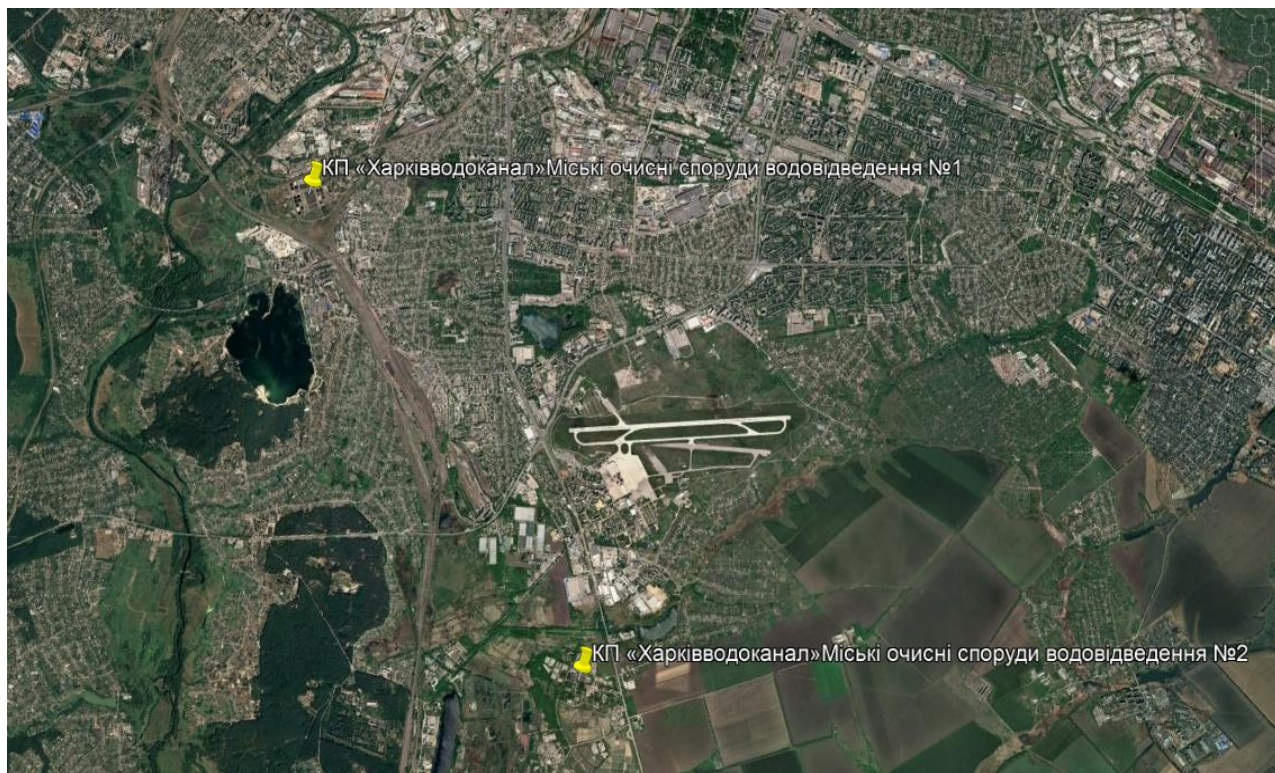


Рисунок 2.3 – Місце розташування відбору проб [Картографічна основа: Google Earth Pro]

У 2022-2024 роках моніторинг за станом поверхневих вод на р. Уди та Лопань проводили за такими речовинами: завислі речовини, БСК₅, фосфати, сульфати, амоній азот (табл. 2.4; табл. 2.5).

Фосфати, сульфати та амонійний азот потрапляють у стічні води внаслідок діяльності промислових підприємств хімічної та харчової галузей, а також із поверхневим стоком з територій застосування мінеральних добрив. Іншим потужним джерелом є господарсько-побутові стоки, де ці речовини містяться у вигляді пральних порошків, синтетичних мийних засобів та залишків їжі.

Таблиця 2.4 – Середньорічні концентрації забруднювальних речовин в р. Лопань вище та нижче скидів за 2022–2024 рр. [29]

Місце відбору проб	Забруднювальна речовина (мг/л)				
	завислі речовини	БСК ₅	сульфати	хлориди	амонійний азот
	2024				
Міські очисні споруди водовідведення № 1 р. Лопань (вище скиду)	20,4	7,1	205	92,0	1,18
Міські очисні споруди водовідведення № 1 р. Лопань (нижче скиду)	18,9	7,3	219,0	109,0	1,4
	2023				
Міські очисні споруди водовідведення № 1 р. Лопань (вище скиду)	2,5	8,7	178	80,0	0,9
Міські очисні споруди водовідведення № 1 р. Лопань (нижче скиду)	21,4	9,0	198	100	1,6
	2022				
Міські очисні споруди водовідведення № 1 р. Лопань (вище скиду)	27,7	8,20	185	106	0,22
Міські очисні споруди водовідведення № 1 р. Лопань (нижче скиду)	23,4	7,71	196	120,5	1,35

На рис. 2.4 надано графік динаміки концентрацій завислих речовин у воді річки Лопань у місцях вище та нижче скидання очищених стічних вод. Графік демонструє загальну тенденцію до зниження рівня концентрації завислих речовин у досліджуваній період, що може вказувати на покращення якості води або зменшення антропогенного навантаження. Також зменшення концентрацій завислих речовин спостерігається у створі нижче скиду, що свідчить про ефективне механічне очищення на очисних спорудах.

На графіку (рис. 2.5) спостерігається підвищений рівень БСК₅ у дослідницькому періоді, це може вказувати на високий рівень забруднення органічними сполуками. Також можемо спостерігати, що забруднення нижче скиду є більшим, ніж вище скиду, через надходження у річку стічних вод, які

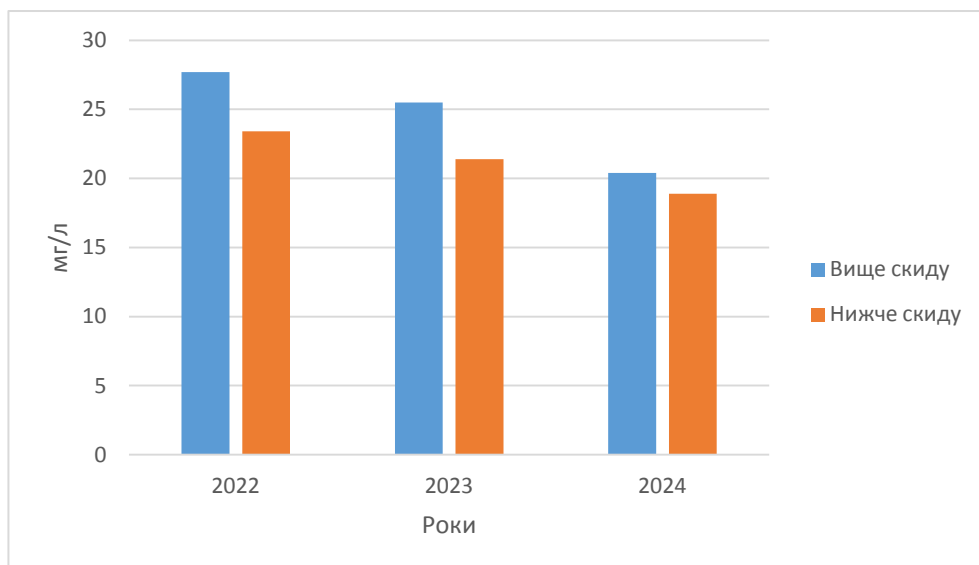


Рисунок 2.4 – Динаміка концентрації завислих речовин у воді р. Лопань

містять органічні забруднювальні речовини. Після потрапляння стоків у р. Лопань збільшується концентрація органічних домішок, для окиснення яких необхідна більша кількість кисню.

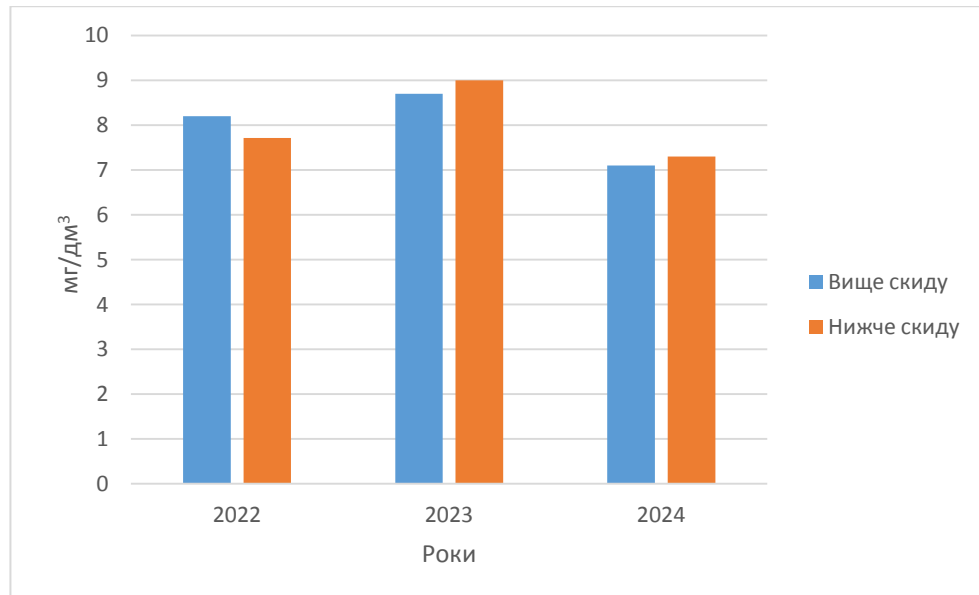


Рисунок 2.5 – Динаміка показника БСК₅ у воді р. Лопань

На графіку (рис. 2.6) спостерігається збільшення концентрації фосфатів нижче скиду води з очисних споруд. Це може вказувати на надходження побутових стоків з великою кількістю мийних засобів, очищення яких на очисних спорудах є недостатньо ефективним.

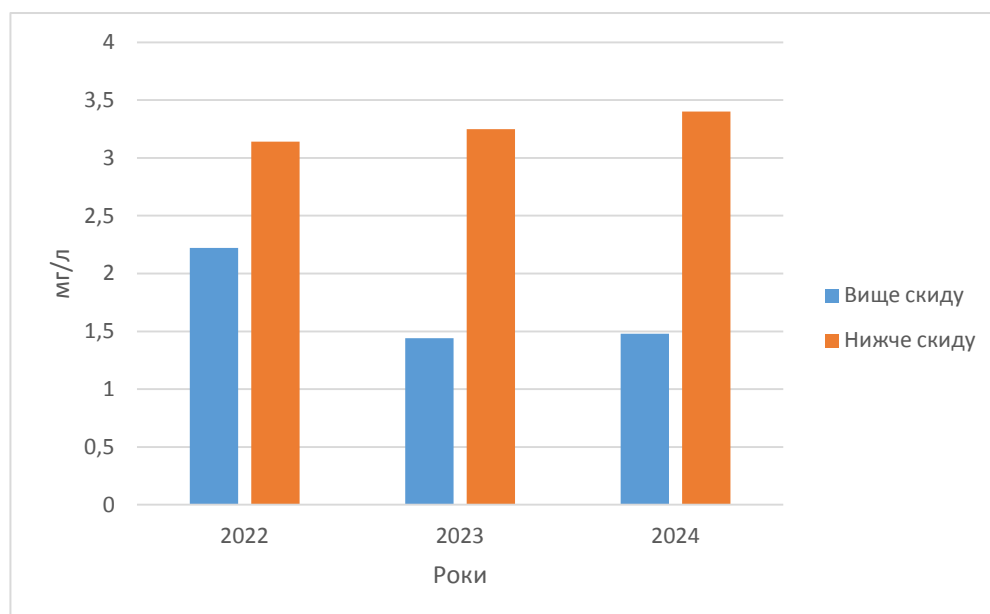


Рисунок 2.6 – Динаміка концентрації фосфатів у воді р. Лопань

Аналіз графіка (рис. 2.7) показує, що за усі роки концентрація сульфатів нижче місця скиду перевищує показники вище скиду.

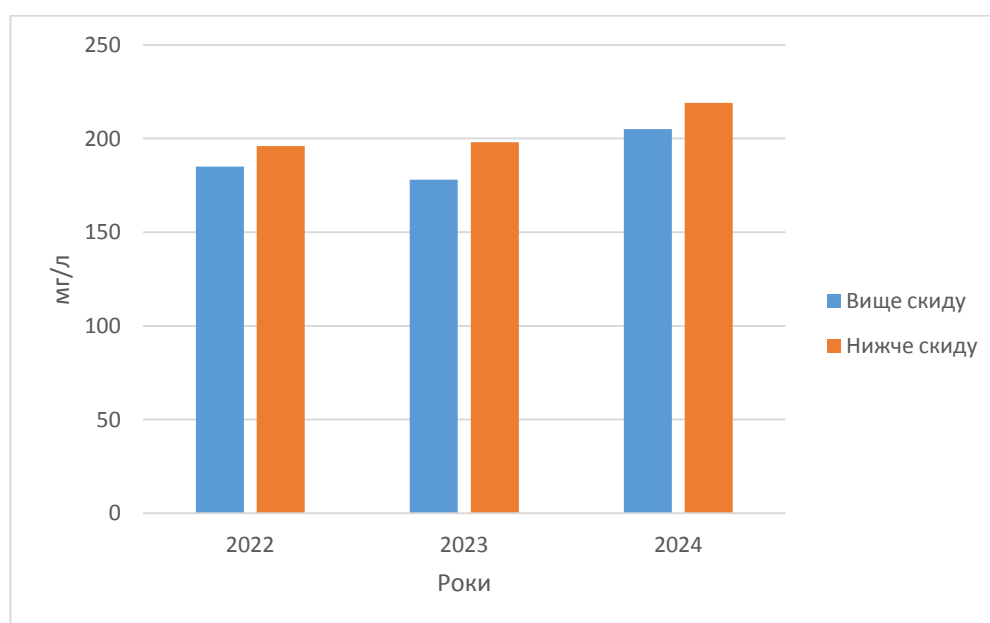


Рисунок 2.7 – Динаміка концентрації сульфатів у воді р. Лопань

На графіку (рис. 2.8) спостерігається зменшення концентрації амонійного азоту з 2023 р. Тенденція до зниження може свідчити про зменшення надходження до водойми продуктів розкладу органічних сполук, але незначне

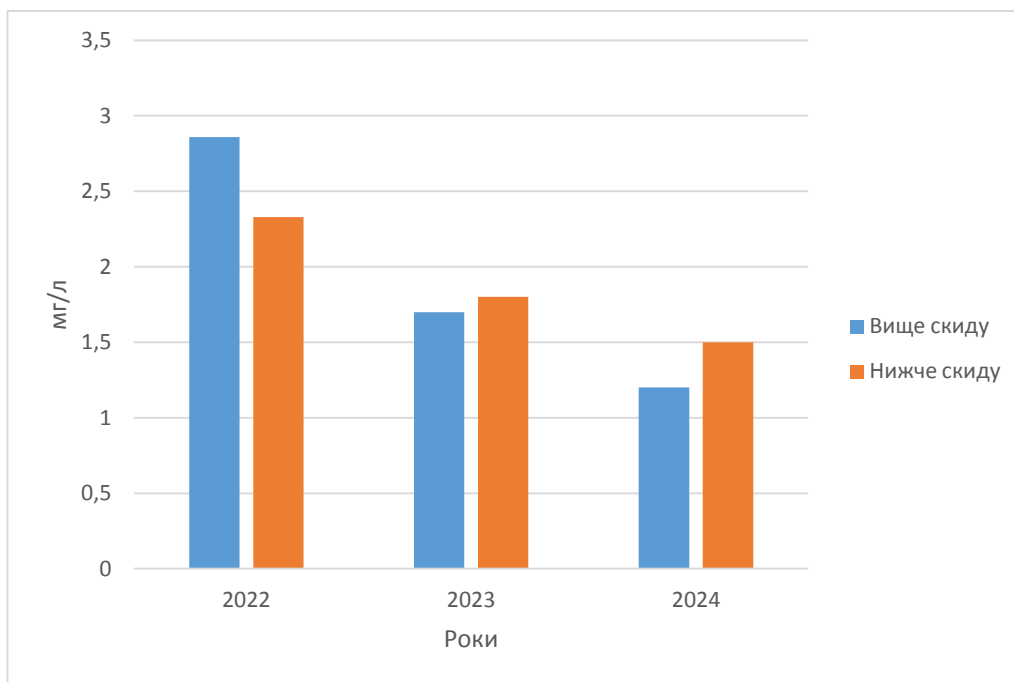


Рисунок 2.8 – Динаміка концентрації амонійного азоту у воді р. Лопань

перевищення показників нижче рівня скиду свідчить про збереження впливу стічних вод на екологічний стан річки.

В цілому, аналіз динаміки вмісту забруднювальних речовин у р. Лопань за 2022–2024 роки вище та нижче скиду стічних вод свідчить про наявність неоднозначних тенденцій у зміні якості води. Для показників спостерігається перевищення вмісту концентрацій забруднювальних речовин, окрім сульфатів та амоній азот після 2023 р.

Для річки Уди також були проаналізовані середньорічні концентрації завислих речовин, БСК₅, сульфатів, фосфатів та амонійного азоту з 2022 по 2024 роки (табл. 2.5).

На рис. 2.9 надано графік динаміки концентрації завислих речовин на річці Уди в місцях вище та нижче скидання очищених стічних вод. Графік свідчить про загальну тенденцію до зниження рівня концентрації завислих речовин у досліджуваній період, та їх концентрація нижче скиду набагато менша ніж вище скиду та тримається одного рівня, що може свідчити про ефективне механічне очищення.

Таблиця 2.5 – Середньорічні концентрації забруднювальних речовин в р. Уди вище та нижче скидів за 2022–2024 рр. [29]

Місце відбору проб	Забруднювальна речовина (мг/л)				
	завислі речовини	БСК ₅	сульфати	хлориди	амонійний азот
2024					
Міські очисні споруди водовідведення № 2 р. Уди (вище скиду)	15,1	11,5	195,0	109,0	1,2
Міські очисні споруди водовідведення № 2 р. Уди (нижче скиду)	13,1	10,3	173,0	112,0	1,5
2023					
Міські очисні споруди водовідведення № 2 р. Уди (вище скиду)	15,0	11,5	198	108	1,7
Міські очисні споруди водовідведення № 2 р. Уди (нижче скиду)	13,2	10,3	175	112	1,8
2022					
Міські очисні споруди водовідведення № 2 р. Уди (вище скиду)	15,3	11,7	200	110	2,86
Міські очисні споруди водовідведення № 2 р. Уди (нижче скиду)	14,5	11,1	191	113	2,33

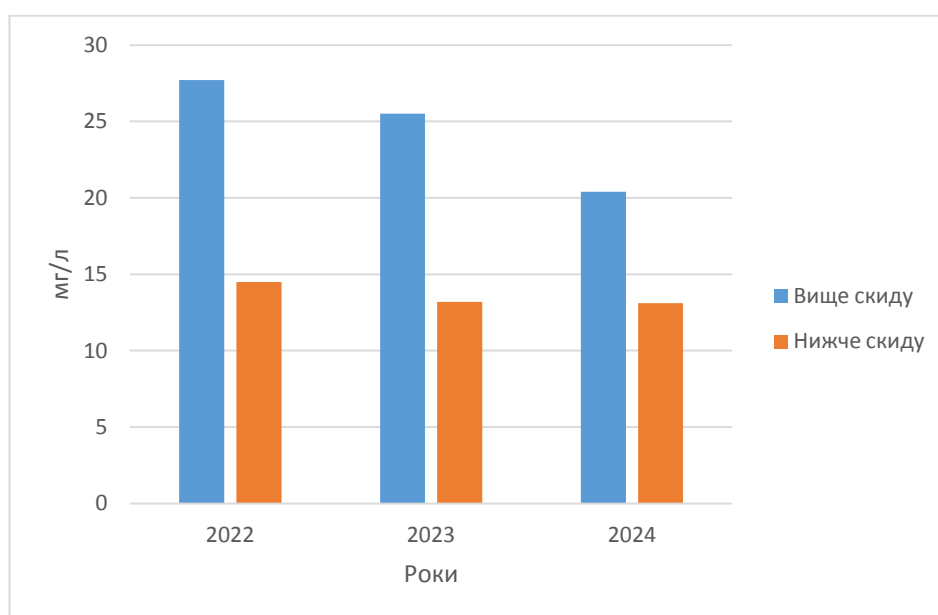


Рисунок 2.9 – Динаміка концентрації завислих речовин у воді р. Уди

На графіку (рис. 2.10) спостерігається значне підвищення рівня БСК₅ протягом усього досліджуваного періоду, проте нижче створу скиду його концентрація стрімко знижується. Це свідчить про ефективне розбавлення забруднених вод річковим стоком та активне протікання процесів природного самоочищення водойми, внаслідок чого вміст органічних речовин у воді суттєво зменшується.

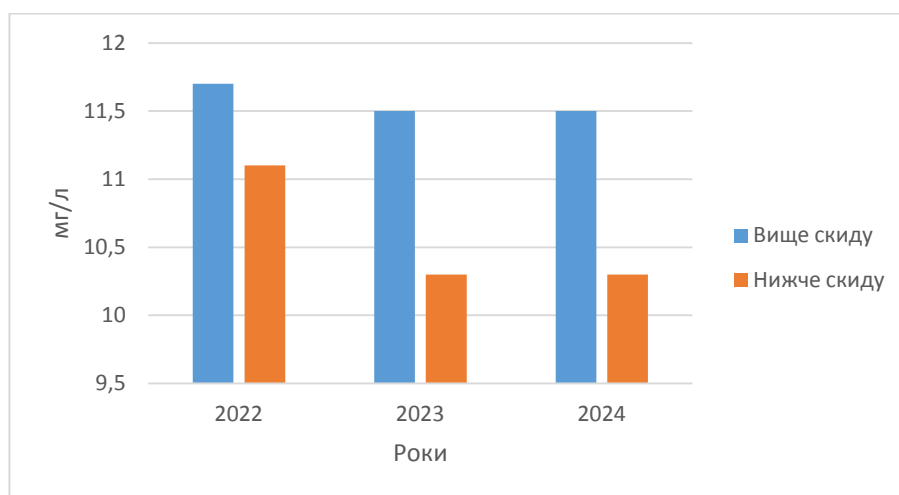


Рисунок 2.10 – Динаміка показника БСК₅ у воді р. Уди

Аналіз графіка (рис. 2.11) свідчить, що концентрації фосфатів у воді р. Уди і відносно стабільними, але в створі цей показник є дещо нижчим, ніж вище за течією. Це може вказувати на високу ефективність хімічного очищення на очисних спорудах.

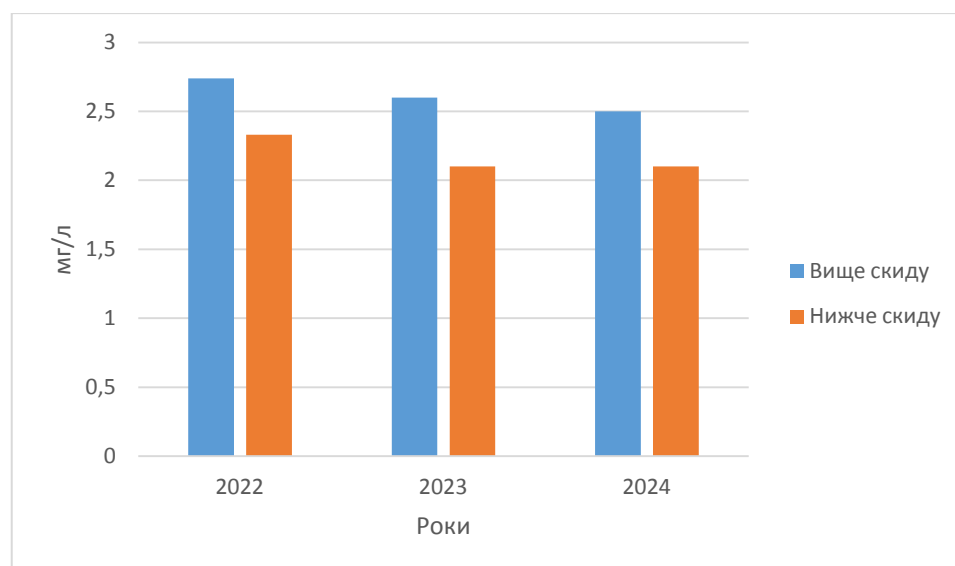


Рисунок 2.11 – Динаміка концентрації фосфатів у воді р. Уди

На графіку (рис. 2.12) спостерігається підвищений рівень концентрації сульфатів вище скиду та сильне його зниження нижче скиду, що добре спостерігається з 2023 р. Знижений рівень нижче скиду може свідчити про ефективність роботи очисних споруд та природне самоочищення водойми.

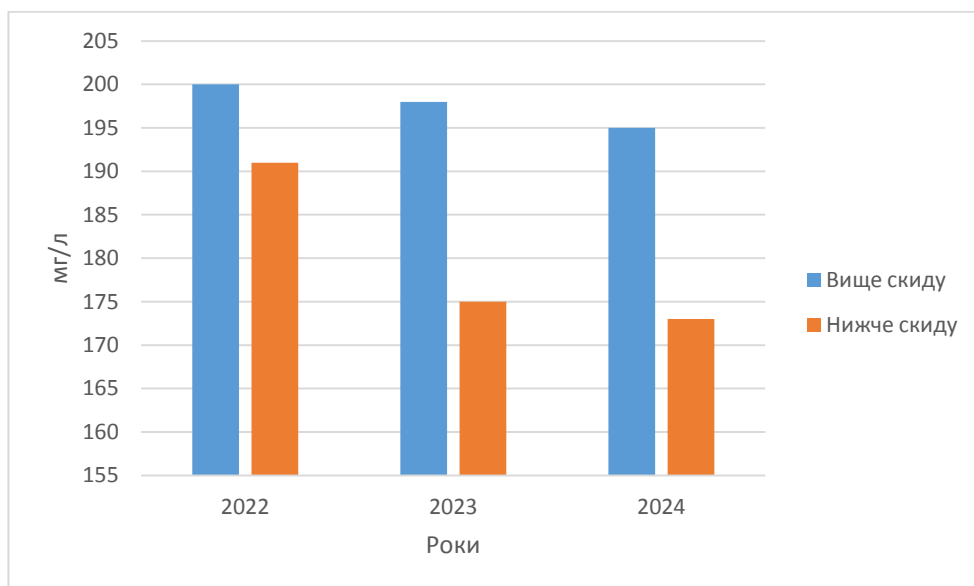


Рисунок 2.12 – Динаміка концентрації сульфатів у воді р. Уди

На графіку (рис. 2.13) спостерігається сильно підвищений рівень амонійного азоту нижче скиду очисних вод. Різке підвищення концентрації амонійного азоту свідчить про збільшення обсягів надходження органічних відходів у річку після їх очищення.

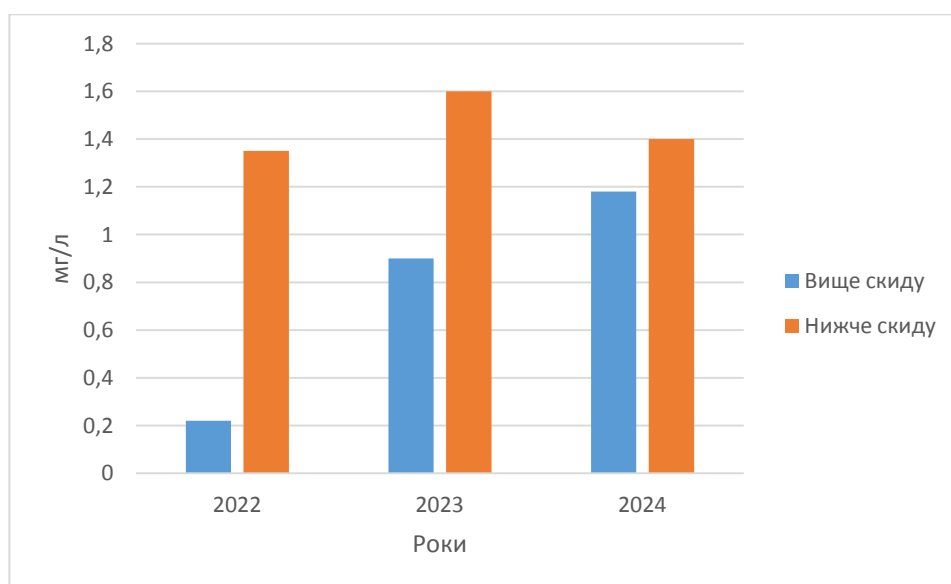


Рисунок 2.13 – Динаміка концентрації амонійного азоту у воді р. Уди

Аналіз динаміки вмісту забруднювальних речовин у р. Уди за 2022–2024 рр. вище та нижче скиду стічних вод виявив різноспрямовані тенденції. Спостерігається як підвищення рівня концентрацій нижче скиду, так і зниження, що свідчить про ефективність механічної очистки та неефективність хімічної та біологічної очистки стічних вод. Загальна картина відображає підвищені концентрації для всіх забруднювальних речовин, окрім сульфатів.

Виконано оцінку якості води у р. Лопань та Уди (за даними 2023 року).

Оцінка якості води виконується на основі нормативів екологічної безпеки водокористування, що дозволяє оцінити якість води, що використовується для рибогосподарського та господарсько-питного водовикористання.

Водні об'єкти вважаються придатними для рибогосподарського використання, якщо одночасно виконуються такі умови:

- не порушуються загальні вимоги до складу і властивостей води для відповідної рибогосподарської категорії використання;
- для речовин, єдиних у своїй ЛОШ: $C \leq \text{ГДК}$;
- для речовин, що належать до однієї ЛОШ, дотримується умова:

$$\sum \frac{C_1}{\text{ГДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ГДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ГДК}_n} \leq 1 \quad (2.2)$$

Результати оцінки якості води у р. Лопань для рибогосподарської категорії водокористування вище та нижче скиду стічних вод наведено у табл. 2.6.

Для речовин із санітарно-токсикологічною та органолептичною ЛОШ:

Вище скиду:

$$\text{С-т.: } \frac{0,9}{0,5} + \frac{7,1}{40} = 1,98 \geq 1$$

$$\text{Орг.: } \frac{178}{100} + \frac{80}{300} = 2,04 \geq 1$$

Нижче скиду:

$$\text{С-т.: } \frac{1,6}{0,5} + \frac{36,3}{40} = 4,11 \geq 1$$

$$\text{Орг.: } \frac{198}{100} + \frac{100}{300} = 2,31 \geq 1$$

Таблиця 2.6 – Оцінка якості води у р. Лопань для рибогосподарської категорії водокористування (II) використання для за 2023 р. [31, 32]

№ п/п	Показник	ГДК, г/дм ³	ЛОШ	Концентрація, г/дм ³		Оцінка	
				Вище скиду	Нижче скиду	Вище скиду	Нижче скиду
1.	Розчинений кисень	>6	-	8,4	8,7	-	-
2.	БСК ₅	3	-	8,7	9	+	+
3.	Азот амоній	0,5	С-т.	0,9	1,6	+	+
4.	Нітрати	40	С-т.	7,1	36,3	-	-
5.	Сульфати	100	Орг.	178	198	-	-
6.	Хлориди	300	Орг.	80	100	-	-

Висновок: вода у р. Лопань не придатна до рибогосподарської (II) категорії водокористування, оскільки норми якості води порушені за показниками БСК₅ та азот амоній [33].

Результати оцінки якості води у р. Уди для рибогосподарського водокористування вище та нижче скиду стічних вод наведено у табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Оцінка якості води у р. Уди для рибогосподарської (II) категорії водокористування за 2023 р. [31, 32]

№ п/п	Показник	ГДК, г/дм ³	ЛОШ	Концентрація, г/дм ³		Оцінка	
				Вище скиду	Нижче скиду		
1.	Розчинений кисень	>6	-	5,6	5,2	+	+
2.	БСК ₅	3	-	11,5	10,3	+	+
3.	Азот амоній	0,5	С.-т.	1,7	1,8	+	+
4.	Нітрати	40	С.-т.	13,3	23,9	-	-
5.	Сульфати	100	Орг.	198	175	-	-
6.	Хлориди	300	Орг.	108	112	-	-

$$\text{С-т.: } \frac{1,7}{0,5} + \frac{13,3}{40} = 3,73 \geq 1$$

$$\text{Орг.: } \frac{198}{100} + \frac{108}{300} = 2,34 \geq 1$$

Нижче скиду:

$$C\text{-т.}: \frac{1,8}{0,5} + \frac{23,9}{40} = 4,20 \geq 1$$

$$\text{Орг.}: \frac{175}{100} + \frac{112}{300} = 2,21 \geq 1$$

Висновок: вода у р. Уди не придатна до рибогосподарської (II) категорії водокористування, оскільки норми якості води порушені за показниками БСК₅, амонійний азот та розчинений кисень.

Водні об'єкти вважаються придатними для господарсько-побутового водокористування, якщо одночасно виконуються умови:

- не порушуються загальні вимоги до складу і властивостей води для цієї категорії використання;
- для речовин, що належать до 3 і 4 класів небезпеки, дотримується умова $C \leq \text{ГДК}$;
- для речовин, що належать до 1 і 2 класів небезпеки з однаковим ЛОШ, дотримується умова [33]:

$$\sum \frac{C_1}{\text{ГДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ГДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ГДК}_n} \leq 1 \quad (2.3)$$

Результати оцінки якості води у р. Лопань для господарсько-побутового водокористування наведено у табл. 2.8.

Таблиця 2.8 – Оцінка якості води у р. Лопань для господарсько-побутової категорії водокористування за 2023 р. [31, 32]

№ п/п	Показник	ГДК, г/дм ³	ЛОШ	Клас небезпеки	Концентрація, г/дм ³		Оцінка	
					Вище скиду	Нижче скиду	Вище скиду	Нижче скиду
1.	Розчинений кисень	>4	-	-	8,4	8,7	-	-
2.	БСК ₅	6	-	-	8,7	9	+	+
3.	Азот амоній	2	С.-т.	3	0,9	1,6	-	-
4.	Нітрати	45	С.-т.	3	7,1	36,3	-	-
5.	Сульфати	500	Орг.	4	178	198	-	-
6.	Хлориди	350	Орг.	4	80	100	-	-

Висновок: вода у р. Лопань не придатна до господарсько-побутової категорії водокористування, оскільки норми якості води порушені за показником БСК₅.

Результати оцінки якості води для господарсько-побутової категорії водокористування наведено у табл. 2.9.

Таблиця 2.9 – Оцінка якості води у р. Уди для господарсько-побутової категорії водокористування за 2023 р. [31, 32]

№ п/п	Показник	ГДК, г/дм ³	ЛОШ	Клас небезпеки	Концентрація, г/дм ³		Оцінка	
					Вище скиду	Нижче скиду	Вище скиду	Нижче скиду
1.	Розчинений кисень	>6	-	-	5,6	5,2	+	+
2.	БСК ₅	3	-	-	11,5	10,3	+	+
3.	Азот амоній	2	С.-т.	3	1,7	1,8	-	-
4.	Нітрати	45	С.-т.	3	13,3	23,9	-	-
5.	Сульфати	500	Орг.	4	198	175	-	-
6.	Хлориди	350	Орг.	4	108	112	-	-

Висновок: вода в р. Уди не придатна для господарсько-побутової категорії водокористування.

2.3 Стан прибережних захисних смуг

З метою охорони поверхневих водних об'єктів від забруднення і засмічення та збереження їх водності вздовж річок, морів і навколо озер, водосховищ та інших водойм в межах водоохоронних зон виділяються земельні ділянки під прибережні захисні смуги.

Прибережні захисні смуги встановлюються по берегах річок та навколо водойм уздовж урізу води шириною:

- для малих річок, струмків і потічків, а також ставків площею менше ніж 3 гектарів – 25 м;

- для середніх річок, водосховищ на них та ставків площею більше ніж 3 гектарів – 50 м;
- для великих річок, водосховищ на них та озер – 100 м.

Річка Уди (площа водозбору 3864 км²) та Лопань належать до середніх річок (2000 км²). Прибережна захисна смуга для середніх річок має складати 50 м [22].

Під час візуального аналізу супутникових знімків території у межах Новобаварського району міста Харків було виявлено порушення у режимі прибережних захисних смуг на р. Уди та Лопань.

На рис. 2.14 наведено приклади порушення режиму прибережної захисної смуги, яке знаходиться на р. Уди біля просп. Любові Малої. На супутниковому знімку спостерігається наявність автомобільних доріг та транспортних під'їздів на відстані 12 м та житлові споруди на відстані 32 м.

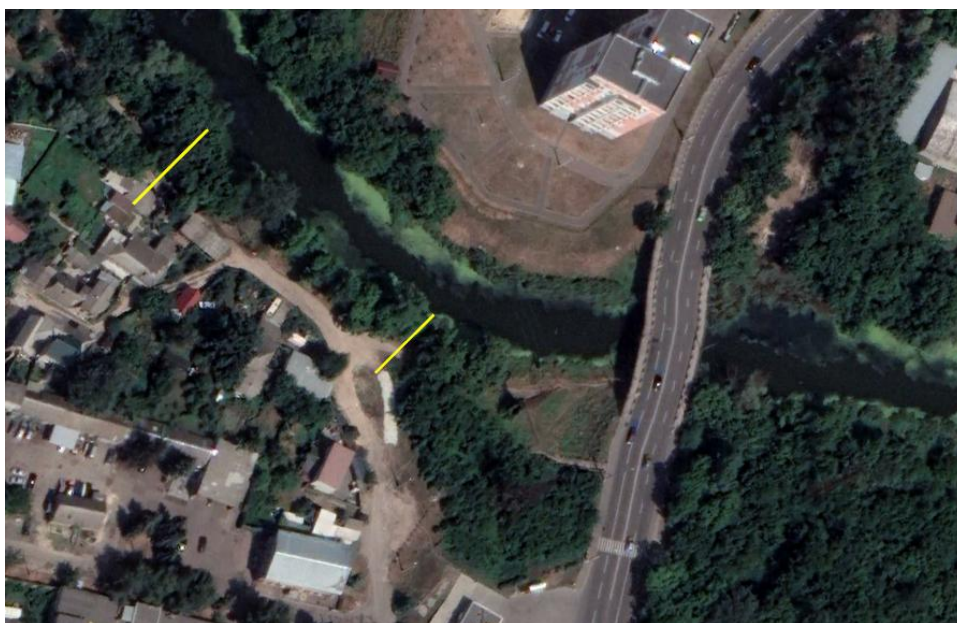


Рисунок 2.14 – Приклад порушення режиму прибережної-захисної смуги на р. Уди

На рис. 2.15 зображено порушення режиму прибережної захисної смуги в районі вул. Конотопська (колишнє підприємство по виробництву лінолеумів) на відстані 30 м.



Рисунок 2.15 – Приклад порушення режиму прибережної захисної смуги на
р. Уди

На рис. 2.16 зображено приклад порушення режиму прибережної захисної смуги (ширина 40 м) на р. Лопань біля колишнього Коксового заводу та сучасного підприємства «Термолайф».



Рисунок 2.16 – Приклад порушення режиму прибережної захисної смуги на
р. Лопань

Досліджувальні ділянки у межах прибережної зони на території річок Уди та Лопань характеризуються порушенням Водного кодексу та значним антропогенним навантаженням на стан водних об'єктів.

2.4 Рослинний покрив

Для оцінки сучасного екологічного стану ґрунтового покриву Новобаварського району було проведене візуальний аналіз супутникових знімків з метою виявлення ознак деградації земель та порушення ґрунтового покриву.

На рис. 2.17 розташована ділянка на межі лісового масиву та приватної забудови, на якій спостерігається відкрита місцевість зі зниженим рівнем рослинного покриву. Поверхня ділянки характеризується неоднорідним забарвленням та мережею ґрунтових доріг. Такі ознаки можуть свідчити про механічні порушення поверхневого шару ґрунту внаслідок антропогенного впливу (пересування техніки, витоптування, незаконне використання земельної ділянки).



Рисунок 2.17 – Супутниковий знімок рослинного покриву у районі

На рис. 2.18 спостерігається чергування відкритих площ, окремих дерево-чагарникових груп з локальними ділянками з порушеною поверхнею. Світлі



Рисунок 2.18 – Супутниковий знімок рослинного покриву у Новобаварському районі

фрагменти можуть свідчити про зняття верхнього шару ґрунту або наслідки господарської діяльності.

На рис. 2.19 зафіксовано: мережу ґрунтових стежок, нерівномірних рослинний покрив, чіткі виражені відкриті ділянки без дерев між лісовим масивом та залізничну колію та білі плями антропогенного характеру.



Рисунок 2.19 – Супутниковий знімок рослинного покриву у Новобаварському районі

Також всі досліджувані ділянки знаходяться поблизу залізничної інфраструктури, що може нести прямий або опосередкований вплив на стан

грунтового покриття. Постійне обслуговування колій призводить до ущільнення ґрунтів та зниження їх водопроникності, від цього ускладнюються природні процеси відновлення рослинного покриття. Також у процесі експлуатації залізничного транспорту в навколишнє середовище можуть потрапляти нафтопродукти, важкі метали, пилю. Від накопичення цих хімічних забруднювальних речовин у верхніх шарах ґрунту поступово погіршується його екологічні властивості. Додатковою екологічною проблемою близьке розташування залізничної колії до природних насаджень є часто їх використання як несанкціонованих сміттєзвалищ для побутових та будівельних відходів (рис. 2.19).

Антропогенним фактором, що впливає на стан ґрунтів є накопичення відходів. Тверді побутові відходи являють собою не тільки страшну епідеміологічну, але й серйозну токсикологічну проблему, адже вже на стадії збору близько 4% відходів є токсичними. Невідкладну проблему становлять пластмаси й синтетичні матеріали, оскільки вони не піддаються складним процесам біологічного руйнування і можуть тривалий час, а це десятки років перебувати в об'єктах довкілля.

У Харківській області протягом 2024 року утворилося 733,460 тис. т відходів, з них відновлено 242,076 тис. т, що становить 33% від їх загальної кількості.

У 2023 році в області утворилося 750,015 тис. т відходів I–IV класів небезпеки. Серед утворених найбільшу питому вагу склали відходи IV класу небезпеки – 739,024 тис. т або 98,54% від загального обсягу утворених відходів. Решта відходів розподілилась за класами небезпеки таким чином: 0,140 тис. т (0,019%) – відносяться до I класу небезпеки; 0,202 тис. т (0,027%) – до II класу небезпеки; 10,650 тис. т (1,420%) віднесено до III класу небезпеки.

Протягом 2022 року в області утворилося 142,057 тис. т відходів I–IV класів небезпеки. Утилізовано 23,359 тис. т відходів, або 16,44% від загальної їх кількості, спалено 13,875 тис. т відходів, у т.ч. з метою теплового

перероблення – 1,188 т. Обсяг видалених твердих побутових відходів за 2022 рік по Харківській області становить 27,868 тис. т.

За 2021 рік було утворено 1249,098 тис. т відходів [29].

Аналіз даних свідчить про суттєве зростання обсягів утворення відходів у Харківській області у 2023 році порівняно з 2022 роком. У 2023 р. цей показник у 5 раз перевищує значення попереднього року, але менше чим у 2021 році. Тоді цей показник у 5 разів перевищив значення попереднього року, проте залишився меншим, ніж у 2021 році. Така динаміка безпосередньо зумовлена наслідками воєнних дій на території області. У результаті руйнування житлових будинків, промислових підприємств, об'єктів інфраструктури та транспортних мереж утворилася велика кількість будівельних відходів, які враховуються в загальній статистиці утворення відходів. Зниження обсягів утворення відходів у 2022 році могло бути зумовлене зупиненням роботи підприємств внаслідок бойових дій або неподанням статистичної звітності у повному обсязі. У 2023 році, внаслідок часткового відновлення роботи підприємств та покращення систем обліку відходів, дані щодо відходів стали більш повними й достовірними. Крім того, різке зростання показників у цей та подальший періоди пов'язане з розбором завалів, відновленням пошкоджених об'єктів та очищенням територій від наслідків руйнувань. Такі роботи супроводжуються утворенням значної кількості будівельних відходів: бетону, цегли, металу, скла тощо.

РОЗДІЛ 3. ДЖЕРЕЛА ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ДОВКІЛЛЯ РАЙОНУ

3.1 Промисловість

Промислова діяльність є основним джерелом антропогенного навантаження на навколишнє середовище. При цьому ступінь та характер впливу суттєво відрізняються залежно від конкретної галузі промисловості.

Машинобудівна промисловість є одним із головних джерел забруднення атмосферного повітря. Найбільший вплив мають технологічне обладнання та агрегати, що застосовуються у виробництві заготовок, а також у гальванічних, ковальсько-пресових, термічних, механоскладальних, зварювальних, лакофарбових і ливарних цехах. Під час технологічних процесів у повітря можуть потрапляти пил, оксиди вуглецю, оксиди азоту, діоксид сірки та аерозолі важких металів. Ще одним значним джерелом забруднення є неочищені стічні води, що скидаються у водоймища та порушують біологічну рівновагу. У складі цих вод зазвичай переважають: оксиди заліза, алюмінію, кальцію, магнію, мастила, фосфат натрію, металевий пил, мідь, нікель, олово, хром, цинк, сірчана кислота, азотна кислота. Значним фактором забруднення навколишнього середовища є використання застарілих технологій та обладнання на підприємствах машинобудівної галузі, які недостатньо оснащені сучасними системами очищення викидів в атмосферу та скидів стічних вод у водні об'єкти [34].

Хімічна промисловість чинить значний вплив на навколишнє середовище. Основним аспектом такого впливу є стрімке зростання виробництва численних нових речовин, які не синтезуються та не засвоюються у природі, в процесах саморегулюванням навколишнього середовища. У процесі виробництва в атмосферу та у поверхневі води надходять різні токсичні сполуки, важкі метали, кислоти, луги, нафтопродукти та інші небезпечні речовини, які спричиняють утворення смогу, кислотних опадів, забруднення водних об'єктів.

Харчова промисловість є важливою складовою промислового комплексу, оскільки забезпечує населення міста харчовими продуктами. Попри менший рівень токсичності порівняно з іншими галузями промисловості, харчова промисловість здійснює суттєвий вплив на довкілля за кількістю органічних відходів, об'єм сировини яких в декілька разів перевищує вихід готової продукції. Органічні відходи швидко розкладаються під впливом мікроорганізмів, унаслідок чого виділяються неприємні запахи, аміак, сірководень, метан і це своєю чергою впливає на атмосферне повітря та санітарний стан прилеглих територій.

Водночас саме харчова галузь залежить від стану навколишнього природного середовища. Особливе значення має водні та земельні ресурси. Воду використовують у виробничих процесах для охолодження, а також для промивання сировини та технологічного обладнання. Використання забруднених вод потребує додаткового їх очищення на підприємстві, що ускладнює технологічні процеси. Стан ґрунтів впливає на якість сировини. Ґрунти є основним середовищем для вирощування сільськогосподарських культур і бере участь у формуванні хімічного складу рослинної продукції. Саме через ґрунт рослини отримують воду, мінеральні речовини, які необхідні для росту та розвитку. Забруднення ґрунтів важкими металами, пестицидами та іншими токсичними речовинами призводить до порушення біохімічних процесів і знижує на якість сировини для харчових підприємств, що своєю чергою створює ризики для здоров'я населення.

Промислові комплекси по виробництву м'яса та м'ясних виробів є джерелами забруднення атмосферного повітря. На територіях утримання худоби та птиці в атмосферне повітря виділяються аміак та сірководень, що утворюються внаслідок розкладання гною та сечі тварин. Також на цих підприємствах використовують холодильні та охолоджувальні установки, які працюють на хлорфторвуглецевих сполуках, які руйнують озоновий шар. На харчових підприємствах найчастіше використовують природний газ, що

економічно вигідний та промислово ефективний, але від його спалювання виділяються оксиди азоту, який теж руйнує озоновий шар та посилює парниковий ефект.

Водночас підприємства харчової промисловості можуть бути джерелами забруднення поверхневих водних об'єктів. У стічних водах таких підприємств органічні речовини складають 58%, а мінеральні – 42%. Окрім цього, такі стічні води характеризуються високим вмістом бактеріальних та біологічних забруднювачів. Мінеральні забруднювачі – це пісок, глинисті частки, які потрапляють у воду після миття багатьох овочів (картоплі, цукрового буряку тощо). Органічні речовини поділяються на рослинні та тваринні. Рослинні органічні забруднення – це залишки рослин, плодів, овочів та злаків. Забруднення тваринного походження – клейові речовини, залишки тканин тварин, фекалії. Бактеріальне та біологічне забруднення вноситься головним чином зі стоками біофабрик і підприємств мікробіологічної промисловості. Воду забруднюють синтетичні поверхнево-активні речовини, особливо у складі мийних засобів [35].

Суттєве антропогенне навантаження на навколишнє середовище забезпечує будівельна галузь. Забруднення атмосферного повітря, водних об'єктів та ґрунтів спостерігається на всіх етапах: від підготовки ділянки й підвезення матеріалів до монтажних робіт. Основними екологічними проблемами при цьому є деградація ґрунтового шару, втрата зелених зон, поверхневий стік забруднювальних речовин з майданчиків та накопичення відходів руйнування і будівництва. Після завершення робіт побудовані споруди можуть спричиняти затінення території, що пригнічує розвиток місцевої рослинності.

3.2 Енергетика

Енергетична інфраструктура Новобаварського району міста представлена системою централізованого тепlopостачання, котельними, тепловими пунктами

та розподільчими мережами. Основну роль у забезпеченні житлового та промислового секторів тепловою енергією відіграє КП «Харківські теплові мережі», яке здійснює експлуатацію квартальних і локальних котелень, а також центральних теплових пунктів. Після початку повномасштабної війни впроваджуються мобільні котельні, оснащені дизельними генераторами, що забезпечує їхню автономну роботу. Одна з таких мобільних котелень була встановлена саме у Новобаварському районі. Суттєвий вплив на теплоенергетичний баланс району чинить Харківська ТЕЦ-5, розташована за межами міста. Вона забезпечує Новобаварський район тепловою енергією та гарячим водопостачанням через магістральну систему теплових мереж.

Негативний вплив котелень пов'язаний із забрудненням атмосферного повітря внаслідок спалювання палива. Як паливо використовують вугілля, мазут, природний газ. У процесі згорання в атмосферу надходять різні забруднювальні речовини: оксид азоту, оксиди вуглецю, вуглекислий газ, тверді завислі частинки, діоксид сірки. Найбільший рівень викидів спостерігається в опалювальний період, коли котельні працюють із підвищеним навантаженням. Цей ефект посилюється за несприятливих метеорологічних умов: при слабкому вітрі забруднювальні речовини накопичуються у приземному шарі атмосфери, що призводить до суттєвого погіршення якості повітря у прилеглих житлових районах.

На базі ТЕЦ-5 встановлено 4 водонагрівальні котли, основним паливом для яких є природний газ, а резервним виступає мазут. ТЕЦ-5 розташована поза межами району у селищі Подвірки (відстань до межі району становить менше ніж 1 км), проте вона є потужним джерелом забруднення навколишнього середовища (рис. 3.1). Аналогічно до локальних котелень, в процесі згорання палива виділяються шкідливі речовини (вуглекислий газ, оксиди азоту, оксиди сірки), що спричиняє забруднення атмосферного повітря та чинить негативний вплив на здоров'я людей і тварин.

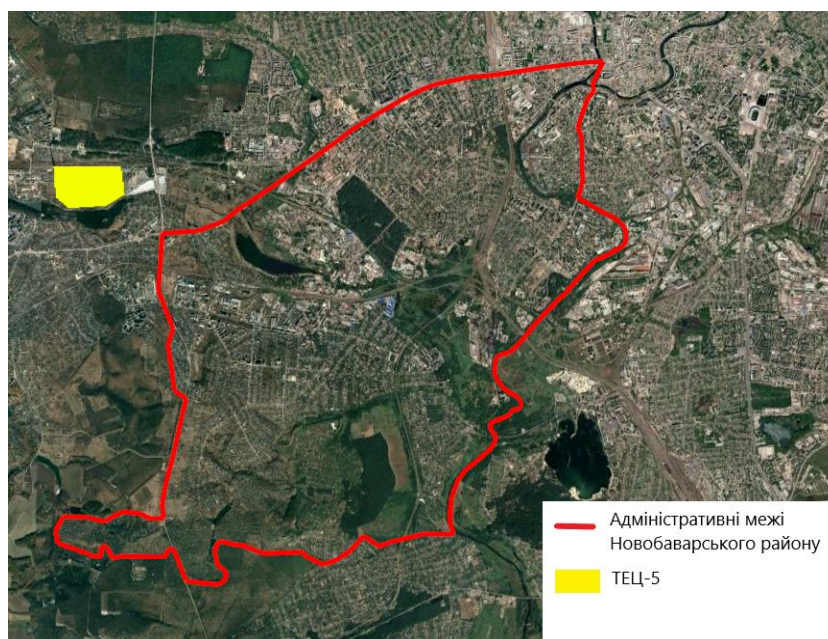


Рисунок 3.1 – Розташування ТЕЦ-5 відносно району [Картографічна основа: Google Earth Pro]

Другою важливою екологічною проблемою ТЕЦ-5 є забруднення поверхневих вод. Для охолодження технологічного обладнання підприємство використовує технічну воду, яку після виробничого циклу скидають у річку Уди – одну з головних водних артерій міста. Оскільки стічні води мають підвищену температуру, це призводить до фізичного (теплого) забруднення річки та порушення її біологічного балансу. Крім того, у виробничих стічних водах ТЕЦ можуть міститися залишки нафтопродуктів, хімічні реагенти та завислі речовини, що суттєво змінює гідрохімічний режим річки.

3.3 Транспорт

Харків є одним з найбільших транспортних вузлів України та Східної Європи. Завдяки географічному положенню місто історично виступає ключовим центром, який з'єднує центральні, західні та східні області України з південними регіонами. В місті представлені всі основні види транспорту: автомобільний, залізничний, авіаційний (до 2022 р.). Міські пасажирські перевезення забезпечуються розвиненою мережею метрополітену,

тролейбусних і трамвайних ліній, а також маршрутного автотранспорту.

Система громадського транспорту Новобаварського району складається з тролейбусів, трамваїв, автобусів та однієї станції метро, яка знаходиться на межі Новобаварського та Холодногірського районів (станція метро Холодна Гора).

Як зазначено у розділі 1.9, транспорт сприяє накопиченню в приземному шарі атмосфери оксиду азоту, чадного газу, пилу та продуктів згорання палива.

Викиди автотранспорту складаються з трьох основних джерел забруднення: відпрацьованих газів, які утворюються внаслідок згорання пального; картерних газів – суміші залишків пального та парів мастильних матеріалів; а також випаровування пального, яке потрапляє у повітря із паливних баків, карбюраторів та систем живлення двигунів. У складі вихлопних газів автомобілів можна нарахувати близько 200 різних хімічних сполук, з яких 170 є шкідливими для здоров'я. Найбільш небезпечними компонентами виступають оксид вуглецю, вуглеводні, оксиди азоту, альдегіди, сірковмісні сполуки, тверді частинки (зокрема сажа) та канцерогенні речовини, серед яких складні ароматичні вуглеводні (бензопірен) і сполуки свинцю.

Система «автомобіль – дорога» у міських умовах завдає навколишньому середовищу більшого впливу, ніж промисловість та теплоенергетика. Це пояснюється значною кількістю транспортних засобів, а також великими площами доріг і вулиць із покриттям з асфальтобетону або з цементного бетону. Матеріали таких покриттів характеризуються вищою теплопровідністю порівняно з природним ґрунтом, що сприяє їх перегріванню. Унаслідок цього нагріваються не лише самі дороги, але й автомобілі та атмосфера прилеглих територій.

Забруднювальні речовини від автотранспорту поширюються через узбіччя доріг, тротуари, наявні простори між зеленими насадженнями та будинками, проникаючи вглиб житлових кварталів і дворів. Незадовільний стан доріг зумовлює збільшення обсягів викидів шкідливих речовин в атмосферу, що чинить негативний вплив на навколишнє середовище. Так, через низький

технічний рівень автомобільних доріг, аварійність окремих ділянок та перевантаженість міських магістралей не реалізуються швидкісні можливості транспорту. Це призводить до збільшення витрати пального в 1,3–1,5 рази, збільшує витрати на ремонт і обслуговування рухомого складу, а також суттєво скорочує термін служби автомобілів [36].

Через Новобаварський район проходить залізнична колія, яка забезпечує транспортне сполучення як вантажними, так і пасажирськими перевезеннями. Вона охоплює ключові залізничні маршрути, пов'язані із транспортними вузлами, сортувальними станціями та під'їзними шляхами до промислових об'єктів. Основними джерелами забруднення атмосфери в цьому регіоні є викиди продуктів згоряння дизельного пального тепловозами, пил, що утворюється через рух потягів, а також забруднення, яке виникає під час завантажувальних та розвантажувальних операцій. Особливо значний вплив відчувається поблизу сортувальних станцій та місць тривалого простою локомотивів. До додаткових чинників забруднення атмосфери слід віднести й накопичення пилу, що утворюється внаслідок зношування металевих конструкцій.

Окрім забруднення повітря, залізничний і автомобільний транспорт є джерелом шумового забруднення. Це явище виникає через перевищення звичного рівня шуму або у разі появи аномальних змін у звукових характеристиках.

Основними джерелами шуму у містах є автомобільний, залізничний та повітряний транспорт, промислові підприємства, будівельні майданчики й вуличний шум. В міських умовах основним джерелом звукового забруднення є автотранспорт, який поблизу автомагістралей досягає рівня 70-78 дБ, а також залізниця, що є найінтенсивнішим творцем антропогенного шуму у містах – його рівень може наближатися до 100 дБ.

Промисловість також значно сприяє шумовому забрудненню, особливо коли промислові зони розташовані поряд із житловими районами. Виробничий

шум може досягати 105-130 дБ.

В умовах воєнного стану в Україні специфічним джерелом шуму стали сигнали про повітряну тривогу. У великих містах сирени стали постійною частиною акустичного середовища і додатковим антропогенним чинником. Система оповіщення виконує важливу роль в цивільному захисті, забезпечуючи своєчасне інформування про загрозу, проте постійне використання сирен підвищує рівень акустичного навантаження в місті. Звук цих сигналів дуже інтенсивний і розповсюджується на велику відстань, що необхідно для ефективного оповіщення. У щільній забудові звук відбивається від будівель, що підсилює загальний рівень шуму у житлових кварталах.

Затяжний і систематичний вплив сирен негативно впливає на психоемоційний стан населення, особливо вразливими є діти, люди похилого віку і ті, хто перебуває в зоні бойових дій. Крім впливу на людей, сигнали можуть позначитися на поведінці тварин, зокрема їх орієнтацію, і порушувати баланс в екосистемах.

Шум негативно впливає на довкілля та здоров'я людей. Він сповільнює ріст рослин, викликаючи надмірне виділення вологи через листя і може призводити до клітинних та генетичних змін. Тварини так само як і люди відчувають негативний вплив шуму: нервові та серцево-судинні порушення, погіршення слуху. Шум здатний швидше порушити природний баланс екосистем, оскільки перешкоджає орієнтуванню у просторі й пошуку їжі. У великих містах шум може скорочувати тривалість життя на 8-12 років та стати причиною нервового виснаження, психічних розладів та інших проблем зі здоров'ям. Нічний шум особливо небезпечний, бо знижує якість сну [37].

3.4 Організація поводження з відходами

Основними джерелами утворення відходів у Новобаварському районі є житлова забудова, промислові підприємства, транспортна інфраструктура та заклади громадського обслуговування. Збір твердих побутових відходів

здійснюється через контейнерні майданчики, які розташовані у житлових кварталах, поблизу багатоквартирних забудов та об'єктів громадського користування. У районі приватних секторів проблема поводження з відходами є складнішою через нерівномірне охоплення системи вивезення сміття. У таких випадках утворюються несанкціоновані сміттєзвалища та локальні точки забруднення території.

На території Новобаварського району діють такі організації з вивозу сміття та відходів – КП «Комплекс з вивозу побутових відходів», КП «Муніципальна компанія поводження з відходами», також працюють приватні компанії з вивезення та утилізації (ТОВ «Харків Екоресурс»).

КП «Комплекс з вивозу побутових відходів» – підприємство, що займається питаннями збору, перевезення побутових відходів та вивезення великогабаритних будівельних відходів. Послуги з вивезення побутових відходів підприємство надає юридичним та фізичним особам, з якими укладається офіційний договір, після чого підприємство надає своїм клієнтам всю фінансову звітну документацію. Всі види відходів транспортуються на регламентовані місця захоронення та утилізації. Графік робіт з вивезення ТПВ узгоджується із замовником або здійснюється за заявкою замовника [38].

КП «Муніципальна компанія поводження з відходами» – комунальне підприємство, що належить Харківській міській громаді, є уповноваженою організацією Харківського міського виконавчого комітету у сфері поводження з відходами та перебуває у підпорядкуванні Департаменту будівництва та шляхового господарства Харківської міської ради. Підприємство управляє одним з надсучасних в Україні комплексів з управління та переробки твердих побутових відходів (ТПВ), до складу якого входить Дергачівський полігон твердих побутових відходів. Це стратегічно важливий об'єкт з міжнародними інвестиціями, що поєднує сучасні технології сортування та переробки відходів (рециклінгу), а також виробництва електроенергії з біогазу, забезпечуючи високий економічний, екологічний та соціальний ефект. Основна діяльність

підприємства включає сортування, переробку, утилізацію та захоронення ТПВ, а також дегазацію полігону з виробництвом «зеленої» електроенергії [39].

ТОВ «Харків Екоресурс» – харківське комунально-сервісне підприємство, основним видом діяльності якого є збирання та вивезення побутових, будівельних та інших безпечних відходів. Компанія надає послуги для приватного сектора, бізнесу та ОСББ, використовуючи власний автопарк спецтехніки [40].

У районі використовують контейнери різних типів та об'ємів для збору вивезення та подальшої утилізації побутових відходів: металеві та пластикові контейнери, контейнери для певних видів відходів (скло, пластик, органічні відходи), контейнери бункери відкритого типу для будівельних та габаритних відходів, спеціальні контейнери та мобільні пункти прийому небезпечних відходів.

3.5 Наслідки збройної агресії рф проти України

Збройна агресія росії проти України спричинила значні екологічні наслідки для м. Харків, зокрема для Новобаварського району, який зазнав впливу військових дій, ракетних обстрілів та руйнування інфраструктури. Ці процеси призвели до погіршення стану атмосферного повітря, ґрунтів, водних ресурсів і зелених зон району.

Одним із ключових наслідків є забруднення атмосферного повітря, що виникає внаслідок пожеж, вибухів та руйнування будівель і промислових об'єктів. Під час обстрілів у повітря потрапляють пил, важкі метали, продукти згоряння будівельних матеріалів та токсичні речовини, що негативно впливають на здоров'я населення та стан довкілля. Особливо це актуально для промислових територій району, де можливе додаткове вивільнення небезпечних речовин.

Важливим аспектом є також забруднення ґрунтів. У місцях влучань боєприпасів відбувається накопичення залишків вибухових речовин, металевих

уламків, продуктів горіння та будівельного сміття. Це призводить до локального погіршення якості ґрунтів, зниження їхньої родючості та потенційної небезпеки для рослинності й підземних вод.

Суттєвих змін зазнали й водні ресурси. Внаслідок руйнування інфраструктури, можливих витоків забруднювальних речовин та порушення систем водовідведення зростає ризик потрапляння забрудників у поверхневі води. Це може призводити до погіршення якості води та деградації водних екосистем. Прикладом є атака безпілотників ввечері 9 лютого 2024 р. у Немишлянському районі, внаслідок чого відбувся масштабний вилив нафтопродуктів у річку Немишля та Лопань. В результаті цього концентрація нафтопродуктів у трьох річках Харківщини у 7-8 разів перевищила норму, а у річці Немишля – у 95 разів [41].

Окрему проблему становить пошкодження зелених насаджень і природних територій. Вибухи, пожежі та механічні руйнування призводять до знищення дерев, чагарників і трав'яного покриву. Це зменшує екологічну стійкість території, погіршує мікроклімат і знижує здатність зелених зон виконувати захисні й рекреаційні функції. Крім того, спостерігається деградація природних екосистем і втрата біорізноманіття. Шум, вібрації, забруднення та людська активність, пов'язана з воєнними діями, призводять до витіснення або загибелі місцевих видів флори й фауни, змінюють структуру природних угруповань.

РОЗДІЛ 4. ЗАХОДИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ НОВОБАВАРСЬКОГО РАЙОНУ

4.1 Заходи щодо зниження впливу підприємств на навколишнє середовище

У сучасному суспільстві, яке характеризується стрімким розвитком промисловості, дедалі загальнішою стає проблема впливу підприємств на довкілля. Особливу увагу приділяють заходам, спрямованим на скорочення викидів парникових газів і зменшення вуглецевого сліду діяльності підприємств. Через високу енергоємність виробничих процесів в атмосферу потрапляє значна кількість забруднювальних речовин, що негативно впливають на стан навколишнього середовища та сприяють глобальним кліматичним змінам.

Для зниження антропогенного навантаження на довкілля необхідна модернізація виробничих потужностей та технологічних процесів на підприємствах. Модернізація передбачає перехід до новітніх технологій, оновлення машин, обладнання, устаткування, пов'язаний із впровадженням у виробництво науково-технічних досягнень з метою зменшення негативного впливу промисловості на довкілля та підвищення економічної ефективності. Інноваційне обладнання сприяє зниженню витрат на енергоресурси, витрати на сировину, зростанню продуктивності праці та зменшенню витрати на ліквідацію наслідків екологічних катастроф. У довгостроковій перспективі такі заходи підвищують конкурентоспроможність підприємства та створюють підґрунтя для його сталого розвитку.

Для зменшення забруднення атмосферного повітря необхідно не лише модернізувати технологічне обладнання, а й встановлювати сучасні системи очищення газових викидів, що у комплексі забезпечить значно кращий ефект. Для підприємств Новобаварського району рекомендовано застосовувати циклони та батарейні пиловловлювачі. Принцип їхньої дії ґрунтується на

використанні відцентрованих сил, під дією яких частинки пилу відокремлюються від газового потоку й осідають у бункерах. Крім того, доцільно використовувати рукавні та картриджі фільтри для вловлювання дисперсійного пилу [42].

Значну роль у стимулюванні підприємств до екологічних змін відіграє вуглецевий податок – важливий економічний інструмент скорочення парникових викидів. Він діє як фінансовий тиск – чим більше викидів, тим більше платять. Даний податок підштовхує підприємства до оновлення обладнання, впровадження енергоефективних рішень і переходу на екологічно чисті джерела енергії. Регулювання механізмів вуглецевого податку в Україні сприятиме адаптації вітчизняних підприємств до кліматичного законодавства ЄС та забезпечить їхню відповідність вимогам європейського ринку в контексті декарбонізації.

У реальній практиці велику роль відіграє системи спостереження і контролю захисту довкілля. Вчасний збір даних про забруднення дозволяє вчасно реагувати на порушення норм та вжити необхідні заходи для виправлення цих порушень. Розташований у Новобаварському районі стаціонарний пост екологічного моніторингу забезпечує збір даних для розрахунку індексу забруднення атмосферного повітря. Рекомендовано створити стаціонарний пост з автоматичним визначенням метеорологічних параметрів і вимірюванням концентрацій основних забруднювальних речовин із подальшою передачею даних до єдиного інформаційного центру. Також є необхідність у створенні відкритої системи доступу до бази даних результатів спостережень у вигляді офіційного вебсайту або мобільного додатка. Це дозволить оперативно інформувати населення про перевищення гранично допустимих концентрацій забруднювальних речовин, а також сприятиме подальшим дослідженням та аналізу.

4.2 Охорона та відновлення водних ресурсів району

Водні ресурси є одним із найважливіших компонентів навколишнього природного середовища та відіграють ключову роль у забезпеченні життєдіяльності населення, функціонуванні промисловості й підтриманні екологічної рівноваги. Однак інтенсивний розвиток промислового виробництва, транспорту та комунального господарства призводить до значного антропогенного навантаження на водні об'єкти.

Одним із найбільш ефективних заходів щодо охорони водних ресурсів є модернізація очисних споруд промислових підприємств та комунальних систем водовідведення. На багатьох підприємствах очисне обладнання є застарілим і не забезпечує належного рівня очищення стічних вод від забруднювальних речовин. У результаті у водні об'єкти потрапляють нафтопродукти, завислі речовини, важкі метали, хімічні реагенти та інші небезпечні сполуки (розділ 2.2).

Одним із перспективних напрямів удосконалення систем очищення стічних вод є застосування нанотехнологій та сучасних біотехнологічних методів. Традиційні фізичні, хімічні та біологічні способи очищення ефективно видаляють завислі речовини та органічні забруднювачі, однак часто виявляються недостатньо ефективними. Важливим напрямком розвитку водоочисних технологій є використання наноадсорбентів та нанокаталізаторів, оскільки вони використовують особливі властивості наноматеріалів, такі як велика площа поверхні та регульована форма, для видалення домішок. Наноадсорбенти здатні поглинати різноманітні забруднювальні речовини, зокрема важкі метали, органічні сполуки та патогенні мікроорганізми шляхом адсорбції на поверхні матеріалу. Особливо ефективними є вуглецеві наноматеріали, оксиди металів та магнітні наночастинки, які здатні вилучати важкі метали, барвники та органічні сполуки навіть за низьких концентрацій. Перевагою магнітних наночастинок є можливість їх подальшого вилучення з води за допомогою магнітного поля та повторного використання.

Нанокаталізатори застосовуються для розкладання стійких органічних забруднювачів у процесах фотокаталітичного окиснення. Зокрема, діоксид титану під дією світла здатний руйнувати складні органічні сполуки до менш небезпечних речовин. Крім того, наноматеріали на основі срібла характеризуються вираженими антибактеріальними властивостями та можуть використовуватися для знезараження води.

Окрема увага приділяється біотехнологічним методам очищення води, які базуються на використанні мікроорганізмів для розкладання органічних забруднювачів. До таких технологій належать системи очищення з активним мулом, біофільтри, біологічні ставки та споруди анаеробного зброджування. Біологічні методи характеризуються екологічною безпечністю, відносно низькими експлуатаційними витратами та можливістю отримання корисних продуктів, зокрема біогазу, який своєю чергою можна використовувати як паливе для транспорту або для опалення [43].

Очисні споруди характеризуються утворенням великої кількості міських осадів стічних, що виникають під час очищення господарсько-побутових стічних вод. Вони потребують значних територій для їх зберігання, що погіршує екологічний стан прилеглих територій. Для ведення технологічних процесів комунальні очисні споруди (КОС) потребують великих витрат електроенергії, але водночас утворений осад може бути джерелом енергії завдяки анаеробній технології очищення. Анаеробна обробка осадів стічних вод дозволяє виробляти енергію завдяки утворенню біогазу з подальшою рекуперацією електроенергії та теплоти. Біогаз складається з 60–70 % метану, 30–33 % вуглекислого газу, 1–2 % водню і 0–3 % азоту. Залежно від вмісту метану в біогазі його теплотворна здатність складає приблизно 23,4 МДж/м³, а при вилученні двоокису вуглецю та інших забруднювальних речовин це значення підвищується. При аеробній стабілізації осаду енергія не виробляється, а лише споживається, тому енергодостатність таких споруд дорівнює 0 %. Анаеробна переробка забезпечує генерацію енергії шляхом

зброджування первинного осаду та надлишкового мулу в метантенках біогазових установок. Процес може бути термофільним, при якому осад ферментується в резервуарах при температурі 50–55 °С, або мезофільним – при температурі 35–38 °С. Другою важливою особливістю такої технології переробки осадів є те, що при збродженні вирішується проблема їх знезараження від патогенної мікрофлори та інших політантів. При цьому дигестат, що є вихідним продуктом процесу збродження, може використовуватися як цінне органо-мінеральне добриво (рис. 4.1) [44].

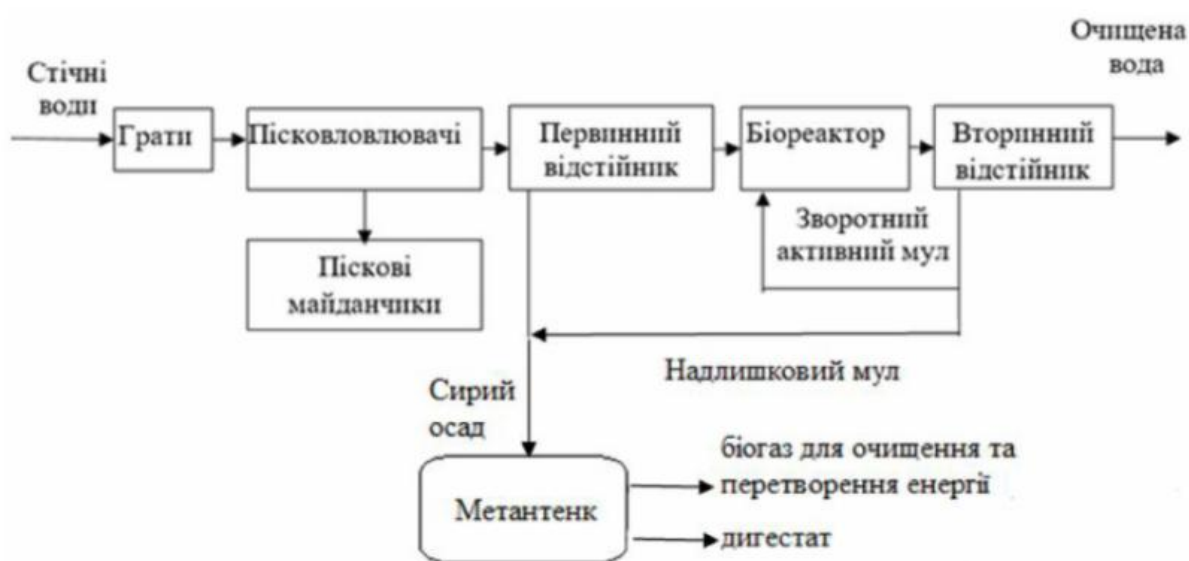


Рисунок 4.1 – Схема очистки і обробки стічних вод та їх осадів з використанням анаеробного збродження осадів [44]

Рекомендовано для річок Лопань та Уди на очисних спорудах «Диканівка» та «Безлюдівка» встановити систему очищення осадів стічних вод за анаеробним методом. Це призведе до зниження БСК₅, амонійного азоту та фосфатів, перевищення яких було виявлено під час аналізу якості води в річках. Також цей метод дозволить очисним спорудам бути автономними, тобто споживати лише ту енергію, яку виробили за допомогою біогазу на станції.

У ході аналізу даних було встановлено, що в р. Уди вище місця скиду концентрація амонійного азоту перевищує встановлені нормативи. Для покращення стану річки за цим показником необхідно обмежити господарську

діяльність у прибережних захисних смугах, зокрема масштабне використання агрохімікатів.

Важливим напрямом є впровадження замкнених систем водопостачання та повторного використання очищеної води у виробничих процесах. Це дозволяє суттєво скоротити обсяги споживання природних водних ресурсів і зменшити обсяги стічних вод у водойми.

Важливим механізмом зниження негативного впливу на водні ресурси є впровадження екологічних податків та економічних інструментів природокористування. Екологічний податок за скиди забруднювальних речовин у водні об'єкти стимулює підприємства до скорочення обсягів забруднення та впровадження сучасних технологій очищення стічних вод. Система екологічного оподаткування передбачає фінансову відповідальність підприємств за перевищення встановлених нормативів забруднення водних ресурсів. Це спонукає суб'єктів господарювання до модернізації очисних споруд, переходу на маловідходні технології та більш раціональне використання водних ресурсів. Крім екологічного податку, важливу роль відіграють штрафні санкції за порушення водоохоронного законодавства. Кошти, отримані від екологічних платежів, можуть бути спрямовані на фінансування природоохоронних програм, реконструкцію очисних споруд, очищення річок та проведення екологічного моніторингу [45].

Значна частина поверхневого стоку з Новобаварського району міста надходить до річок Уди та Лопань. Організація прибережних екологічних буферів уздовж русла річки Уди дозволить зменшити обсяги надходження забруднювальних речовин із поверхневим стоком до водних об'єктів. Для організованого відведення стічних вод зі зливової каналізації Новобаварського району варто розглянути можливість створення штучних водно-болотних угідь поблизу Харківського коксового заводу на р. Лопань [46].

Важливим кроком для покращення стану водних ресурсів є реалізація заходів з очищення річок і водойм від побутового та промислового сміття.

Значна кількість пластикових виробів, будівельних відходів та мулових відкладень накопичується в руслах річок, що призводить до деградації водних екосистем.

Очищення річок передбачає проведення комплексу заходів, спрямованих на видалення сміття, ліквідацію несанкціонованих сміттєзвалищ у прибережних захисних смугах та облаштування спеціальних майданчиків для зберігання відходів з метою запобігання їхньому потраплянню у воду. Ці кроки також включають поліпшення гідрологічного стану водойм шляхом очищення дна від мулу, розчищення русел і приток для підвищення водності та інтенсифікації процесів самоочищення. У цьому процесі важливу роль відіграють екологічні програми, громадські природоохоронні ініціативи та контроль з боку органів місцевого самоврядування. Наприклад, у 2021 році на річці Уди була проведена робота з встановленням вловлювача сміття "Trash Killer", яка працює за принципом пастки. Завдяки його роботі з річки було вилучено близько 30 т сміття (рис. 4.2) [47].

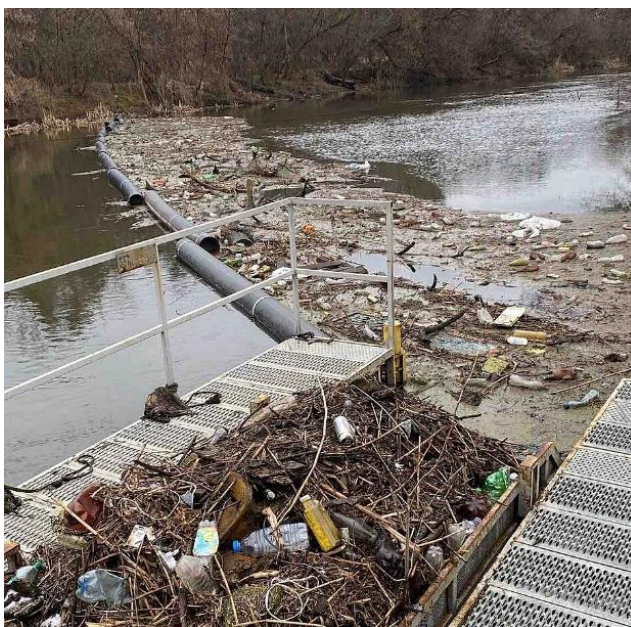


Рисунок 4.2 – Уловлювач сміття «Trash Killer» [47]

Особливе значення має дотримання режиму прибережних захисних смуг. Озеленення берегових територій сприяє зменшенню ерозії ґрунтів та запобігає потраплянню забруднювальних речовин у водойми з поверхневим стоком.

Рекомендується створити автоматичні пункти спостереження за станом річок Лопань та Уди (в межах Новобаварського району вони відсутні), що дає можливість здійснювати постійний контроль за станом річок та якістю води, що необхідно для швидкого реагування та впровадження дій щодо перевищення допустимих концентрацій забруднювальних речовин.

4.3 Рекомендації щодо покращення стану зелених зон

Для Новобаварського району, який має значну кількість зелених зон, що наразі перебувають у неналежному стані, розвиток та збереження цих територій є одним із пріоритетних природоохоронних заходів. Для поліпшення ситуації з управлінням зеленою інфраструктурою необхідна кооперація місцевої влади та науковців, з активним залученням громадян до процесів прийняття рішень.

Одним із головних заходів є збільшення площі зелених насаджень шляхом висадження дерев, кущів та створення нових скверів, парків і захисних зелених смуг. Озеленення територій сприяє зниженню концентрації пилу та шкідливих речовин у повітрі, оскільки рослини здатні поглинати вуглекислий газ, важкі метали та інші забруднювачі. Крім того, зелені насадження позитивно впливають на температурний режим території та сприяють зменшенню ефекту «теплового острова» в умовах щільної міської забудови. Важливим напрямом є реконструкція та належне утримання існуючих зелених зон. До таких заходів належать санітарна обрізка аварійних дерев, оновлення пошкоджених насаджень, догляд за газонами, боротьба зі шкідниками та хворобами рослин.

Популярним напрямком озеленення міст наразі є облаштування громадських садів – місць, де люди займаються вирощуванням продуктів харчування у міських районах. Вони являють собою земельну ділянку, яка призначена для вирощування їстівних рослин, квітів та трав, якими керує та спільно користується громада мешканців. Зазвичай вони виникають на муніципальних, невикористовуваних ділянках, у парках, шкільних майданчиках або на дахах об'єднань домовласників. Управління може бути відповідальністю

державної адміністрації, районних груп, неурядових організацій, екологічних груп або приватних некомерційних ініціатив (рис. 4.3).

Головною особливістю громадських садів є активна участь різних членів району, які спільно виконують завдання та збирають врожаї. Вони мають спільну інфраструктуру, таку як дороги, зрошення, зони компостування та приміщення для зустрічей, призначені для сприяння спільній роботі та соціальній інтеграції.



Рисунок 4.3 – Приклад облаштування громадського саду [48]

Окрім того, що громадські сади є відповіддю на брак зелених насаджень у містах, вони також сприяють покращенню міського ландшафту, відновленню вільних земель та регенерації екосистем. Вони виконують соціальні, освітні, терапевтичні та екологічні функції, стаючи місцем зустрічі для обміну досвідом та знаннями, а також зміцнення соціальних зв'язків.

Роль громадських садів:

1. Перетворення деградованих просторів, покинутих ділянок, внутрішніх дворів чи дахів будинків на корисні, зелені та продуктивні зони.
2. Вони покращують якість повітря, сприяють інфільтрації дощової води, зменшують ефект теплового острова, поглинають шум та сприяють

збереженню міського біорізноманіття, надаючи притулок комахам-запилювачам, птахам та дрібним тваринам.

3. Садівництво забезпечує помірну фізичну активність, підвищує самооцінку та може використовуватися для реабілітації та трудотерапії, особливо для людей похилого віку або людей з інвалідністю.

4. Є простором для міжпоколінних та міжкультурних зустрічей, де розвиваються сусідські зв'язки, обмінюються знаннями та організовується спільна робота.

Для Новобаварського району, який в більшості складається з приватних домогосподарств, розміщення громадських садів пропонується у кварталах з багатоповерховою забудовою та на занедбаних малоефективних територіях, які можуть бути адаптовані під зелений громадський простір. Це дозволить зменшити рівень пилового та шумового забруднення та покращити естетичний вигляд району [49].

Прикладами розміщення громадських садів є подвір'я загальноосвітньої школи № 76 та двір багатоквартирного будинку на вулиці Петра Свинаренка (рис. 4.4, 4.5).



Рисунок 4.4 – Приклад розміщення громадського саду біля школи № 76 на вул. Герцена



Рисунок 4.5 – Приклад розміщення громадського саду біля багатоквартирних будинків на вул. Петра Свинаренка

Стан заказника «Григорівський бір» незадовільний через загибель соснових дерев. Для уповільнення розповсюдження шкідників необхідно видаляти загиблі дерева та висаджувати листяні дерева, щоб перетворити його на змішаний ліс.

У пожежонебезпечний період необхідно проводити роботи зі створення захисних протипожежних смуг. Їх прокладають за допомогою механізованого переорювання ґрунту вздовж лісового масиву. Рослинність, опале листя та інші горючі матеріали присипають землею, що дозволяє створити надійний бар'єр для запобігання поширення вогню.

4.4 Удосконалення системи поводження з відходами

Заходи поводження з відходами містять: збирання, сортування, транспортування, утилізацію та переробку відходів. Головна мета – запобігання накопиченню стихійних сміттєзвалищ та зменшення навантаження на навколишнє середовище завдяки переробці відходів.

Одним із головних напрямів покращення системи поводження з відходами є впровадження роздільного збору сміття. Сортування побутових відходів

дозволяє зменшити обсяги сміття, що потрапляє на полігони твердих побутових відходів, та забезпечує можливість повторного використання вторинної сировини. Для цього необхідним є встановлення спеціалізованих контейнерів для скла, пластику, паперу, металу та органічних відходів у житлових кварталах і громадських місцях.

Значну увагу необхідно приділяти поводженню з небезпечними відходами, до яких належать батарейки, акумулятори, електронне обладнання, люмінесцентні лампи, медичні та хімічні відходи. Для вирішення цієї проблеми необхідним є створення спеціалізованих пунктів прийому небезпечних відходів та забезпечення їх безпечної утилізації.

В Україні пункти прийому батарейок організовані в магазинах мережі «АТБ». Проект «Утилізуй сьогодні для чистого завтра» працює в межах екологічної ініціативи BatterFly. Після збору батарейки розділяють за видами та відправляють до Польщі на безпечну переробку. Проте такі коробки для збору є не в кожному магазині. Рекомендовано долучити до такого проєкту магазини цієї мережі у Новобаварському районі, кількість яких складає 5 магазинів, або 5 місць збору небезпечних відходів (рис. 4.6) [50].

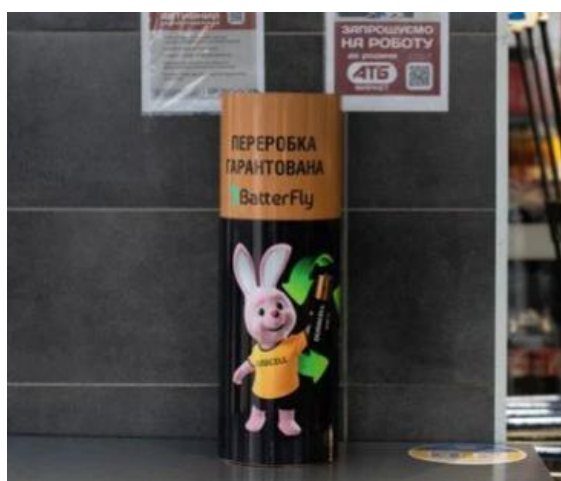


Рисунок 4.6 – Місце збору батарейок для подальшої безпечної переробки [50].

Стихійні звалища негативно впливають на екологічний стан середовища: сприяють забрудненню земельних ресурсів, водних об'єктів. Для запобігання утворенню стихійних звалищ необхідно регулярне очищення території за

допомогою громадських ініціатив, встановлення контейнерів для збору відходів та проведення екологічного моніторингу.

4.5 SWOT-аналіз ефективності природоохоронних заходів

На основі результатів аналізу поточного стану довкілля Новобаварського району та оцінки ключових джерел антропогенного впливу на його компоненти було застосовано методику SWOT-аналізу (табл. 4.1).

SWOT-аналіз – це метод установки взаємозв'язків між найхарактернішими для ділянки сильними та слабкими сторонами, а також можливостями й загрозами, які можуть вплинути на її подальший розвиток.

Структура аналізу охоплює такі складові:

- Сильні сторони – переваги, які виділяють район серед інших територій;
- Слабкі сторони – це проблеми, які вимагають уваги;
- Можливості – це ті сфери, в яких сильні сторони використовуються недостатньо;
- Загрози – фактори зовнішнього середовища, які можуть завдати шкоди території та благоустрою.

Методика SWOT-аналіз – це підхід, який дозволяє комплексно виявити проблеми розвитку системи, проаналізувати причини виникнення цих проблем, спрогнозувати розвиток та обрати найкращий варіант з урахуванням наявних ресурсів. Проведення SWOT-аналіз не потребує значних ресурсів, а натомість на основі різних думок та статистичних даних дозволяє отримати систематизовану інформацію необхідна для визначення шляху розвитку.

Процес дослідження передбачав такі етапи:

1. Визначення сильних та слабких сторін екологічного стану району;
2. Визначення зовнішніх можливостей та потенційних загроз для довкілля;
3. Порівняння сильних та слабких сторін з огляду на гіпотетичні та реальні можливості й загрози, які існують [51].

Таблиця 4.1 – Матриця SWOT-аналізу екологічних проблем Новобаварського району

Сильні сторони	Слабкі сторони
1. Значна питома площа зелених насаджень загального користування та природних ландшафтів; 2. Низький рівень забруднення атмосферного повітря протягом року; 3. Функціонування організованої та ефективної системи збору та вивезення твердих побутових відходів; 4. Розвинена система моніторингу та контролю за станом приземного шару атмосфери; 5. Реалізація локальних екологічних програм та природоохоронних заходів.	1. Висока інтенсивність руху на транспортних магістралях району, що зумовлює техногенне та шумове навантаження; 2. Недостатній рівень модернізації виробничого обладнання промислових підприємств та очисних споруд; 3. Відсутність стаціонарних постів спостереження за станом поверхневих вод; 4. Висока концентрація промислових підприємств, зокрема у межах житлової забудови; 5. Неналежний стан благоустрою та високий рівень засмічення наявних зелених зон; 6. Систематичні порушення регламенту землекористування в межах прибережно-захисних смуг. 7. Незадовільний екологічний стан та періодичне забруднення поверхневих водних об'єктів району
Можливості	Загрози
1. Модернізація промислових підприємств та очисних споруд, для зменшення викидів та скидів; 2. Впровадження енергоефективних та маловідходних технологій; 3. Розширення площ зелених насаджень та благоустрій прибережних зон; 4. Реалізація програм очищення річок та рекультивація забруднених територій; 5. Впровадження освітніх програм та компаній з підвищенням екологічної освіти населення; 6. Можливість отримання грантів та технічної допомоги від міжнародних екологічних фондів.	8. Зростання транспортного навантаження на дорожню мережу району; 9. нестабільність та обмеженість фінансування екологічних програм; 10. Подальше погіршення стану компонентів довкілля через недостатню ефективність існуючих систем екологічного менеджменту; 11. Підвищений ризик виникнення локальних надзвичайних ситуацій екологічного та техногенного характеру; 12. Прямий та опосередкований вплив бойових дій і збройної агресії рф (ризик руйнування інфраструктури, забруднення токсичними залишками боєприпасів тощо).

На основі побудованої матриці SWOT-аналізу можна зробити висновок, що екологічний стан довкілля на території Новобаварського району є

задовільним. Водночас спостерігається значне антропогенне навантаження, зумовлене діяльністю транспортної інфраструктури та промислових підприємств [52].

Район має суттєвий потенціал для покращення екологічних показників завдяки технологічній модернізації виробничого сектору, впровадженню енергоефективних рішень, а також системній реалізації програм з очищення водних об'єктів і благоустрою зелених зон.

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

1. У результаті оцінки екологічного стану Новобаварського району м. Харків встановлено, що його сучасний розвиток супроводжується низкою екологічних проблем, зумовлених антропогенними та техногенними чинниками. Комплексний аналіз виявив проблеми у сферах охорони атмосферного повітря, водних ресурсів, зелених зон, а також в управлінні відходами.

Аналіз стану приземного шару атмосфери Новобаварського району показав, що загальний рівень забруднення на цей час характеризується як низький. Основними чинниками забруднення виступають промислові та теплоенергетичні об'єкти, транспорт, а також пожежі та руйнування внаслідок військової агресії рф проти України.

2. На території Новобаварського району протікають річки Уди та Лопань, у яких зафіксовано перевищення гранично допустимих концентрацій окремих забруднювальних речовин. Аналіз даних для р. Лопань виявив суттєве перевищення вмісту забруднювальних речовин нижче за течією після скиду зворотних вод, що може свідчити про недостатньо ефективну роботу Диканівських очисних споруд. Натомість у р. Уди концентрації більшості забруднювальних речовин є нижчими (за винятком азоту амонійного), що вказує на ефективну роботу Безлюдівських очисних споруд та активні процеси самоочищення водотоку.

Оцінка стану прибережних захисних смуг річок Уди та Лопань виявила значні порушення режиму землекористування у вигляді щільної забудови. Оскільки ці річки належать до категорії середніх річок, ширина їхньої прибережної захисної смуги має становити 50 м. На практиці ж виявлено, що забудова та асфальтовані дороги підходять до води на відстань 10–30 метрів, що є прямим порушенням екологічного законодавства та створює постійну загрозу для гідрохімічного стану річок.

3. У межах оцінки було виконано аналіз супутникових знімків із

використанням просторових даних OpenStreetMap. Аналіз цих знімків показав, що на території присутні значні ділянки із деградацією та механічним порушенням ґрунтового покриву. Це виявляється у знятті верхнього родючого шару ґрунту, відсутності трав'яного покриву та формуванні несанкціонованих сміттєзвалищ. Основними факторами негативного впливу на ці ділянки є діяльність залізничного транспорту (прокладання ліній поруч із пошкодженими зонами) та незаконне ведення сільськогосподарської діяльності у приватному секторі в межах міста.

4. Для покращення екологічної ситуації в районі запропоновано комплекс заходів:

- технічне переоснащення промислових і енергетичних підприємств, а також реконструкція міських очисних споруд для зниження навантаження на атмосферне повітря та об'єкти гідросфери;

- оскільки Новобаварський район має значну площу зелених зон, які наразі перебувають у неналежному стані, їх збереження та відновлення є пріоритетом. Необхідно активізувати комунальні та громадські ініціативи з благоустрою: ліквідацію сміття, санітарне обрізання аварійних дерев, оновлення насаджень, системний догляд за газонами та захист рослин від шкідників і хвороб;

- організація громадських садів на місці пустирів та деградованих територій, що дозволить не лише покращити мікроклімат району, а й сприятиме соціальній згуртованості громади;

- запровадження сучасних автоматизованих систем моніторингу якості повітря та поверхневих вод, паралельно з проведенням інформаційних кампаній, для підвищення екологічної свідомості населення.

5. Проведений SWOT-аналіз дозволив чітко розмежувати внутрішні та зовнішні чинники впливу на екосистему району.

До сильних сторін віднесено високий відсоток озеленення території, наявність базових елементів екологічного моніторингу та активний інтерес

громади до покращення екологічної ситуації.

Потенціал розвитку району полягає в можливостях модернізації локальних виробництв, впровадженні енергоефективних технологій та реалізації муніципальних програм із санації (очищення) зелених зон і відновлення водних об'єктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Харківська область. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C (дата звернення: 15.11.2025)
2. Новобаварський район. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD (дата звернення: 15.11.2025)
3. Новобаварський район. Загальна інформація та найбільш значущі промислові підприємства міста. URL: <https://ppr.kharkiv.ua/ua/novobavarsky-district> (дата звернення: 15.11.2025)
4. Харківщинознавство : навч. посіб. для учнів 8-9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / О.І. Грінченко, С.Л. Губіна, Т.В. Дрожжина та ін.; за ред. Л.Д. Покроєвої, Т.В. Дрожжиної; Харківська академія неперервної освіти. Вид. 3-тє, переробл. й доповн. Х. : Гімназія, 2011. 448 с. URL: http://school50.edu.kh.ua/Files/downloads/pidruchnik_kharkivshhinoznavstvo.pdf (дата звернення: 20.01.2026)
5. Екологічний паспорт Харківської області за 2023 рік. Харків, 2023. 272 с. URL: https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1282/128134/Attaches/ekologichniy_pasport_harkivskoyi_oblasti_2023_rik.pdf (дата звернення: 14.04.2026)
6. Мазурова А. В. Суспільні географічні особливості функціонування міської соціогеосистеми (на прикладі міста Харків): дис. канд. географічних наук. Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків, 2018 р.
7. Клімат міста Харків. Підприємство та поживчий ринок міста Харків. URL: <https://ppr.kharkiv.ua/ua/climate> (дата звернення: 20.01.2026)
8. Графіки клімату для міст світу. URL: <https://climatecharts.net> (дата звернення: 23.03.2026)

9. В.Г. Космачов, М.В. Космачова. Регіональна геологія. Частина І. Східно-Європейська платформа: Навчальний посібник. Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. 57 с.
10. Стратегія розвитку Харківської області на 2021-2027 роки. 127 с. URL: <https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1026/102538/files/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%96%D1%8F.pdf> (дата звернення: 05.03.2026)
11. Карта ґрунтів України. URL: <https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy#x> (дата звернення: 08.05.2026)
12. Позняк С.П., Телегуз О.Г. Антропогенні ґрунти. Навчальний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 200 с. URL: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/Pozniak-Telehuz-Antropohenni-grunty_book.pdf (дата звернення: 10.05.2026)
13. Географія Харківської області. Харківська обласна військова адміністрація. URL: <https://kharkivoda.gov.ua/pro-oblast/heohrafiya> (дата звернення: 20.01.2026)
14. Бурченко С. В. Конструктивно-географічні основи оптимізації зеленої інфраструктури міста Харків: дис. канд. док. філософії. Харків, 2023. 208 с. URL: https://karazin.ua/storage/static-content/source/documents/aspirantura/zakhysty/burchenko/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D0%91%D1%83%D1%80%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE_merged_compressed.pdf (дата звернення: 10.05.2026)
15. Григорівський Бір. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B1%D1%96%D1%80 (дата звернення: 09.03.2026)
16. Удянський гідропарк. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B4%D1%8F%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B3%D1%96%D0%B4%D1%80%D0%B

[E%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%BA](#) (дата звернення: 11.05.2026)

17. Ново-Баварський сквер (Харків). Вікіпедія. URL:
[\(https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%BE-%D0%91%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%BA%D0%B2%D0%B5%D1%80_\(%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%B2\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%BE-%D0%91%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%BA%D0%B2%D0%B5%D1%80_(%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%B2)) (дата звернення: 11.05.2026)
18. Парк ім. Квітки-Основ'яненка. Вікіпедія. URL:
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%BA_%D1%96%D0%BC._%D0%9A%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BA%D0%B8-%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%27%D1%8F%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%B0 (дата звернення: 11.05.2026)
19. Карпівський сад (Харків). Вікіпедія. URL:
<https://wikimapia.org/4284980/uk/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%BF%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9-%D1%81%D0%B0%D0%B4> (дата звернення: 11.05.2026)
20. Клімов О. В., Надточій Г. С., Філатов О. В. та ін. Природні комплекси Харкова, які потребують особливої охорони. Харків: Видавництво Іванченка І. С., 2023. 96 с. URL: <https://zapoved.info/gallery/Perln.pdf> (дата звернення: 20.01.2026)
21. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів: Наказ від 19.06.1996 р. №173. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text> (дата звернення: 11.05.2026)
22. Водний кодекс України: Закон України від 06.06.1995 р. №213/95-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80/ed20130727/find?text=%CF%F0%E8%E1%E5%F0%E5%E6%ED%E0+%E7%E0%F5%E8%F1%ED%E0+%F1%EC%F3%E3%E0#Text> (дата звернення: 08.05.2026)
23. Пронюк А.В. Моніторинг стану підземних вод у Харківській області. Вісник ХНАДУ. 2015. № 59. С. 129-131.
24. Місто Харків. Вікіпедія. URL:

<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%B2#%D0%93%D1%96%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F> (дата звернення: 14.05.2026)

- | | | | | |
|-----|--|------|------------|------|
| 25. | Річка | Уди. | Вікіпедія. | URL: |
| | https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%BE-%D0%91%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%B5 (дата звернення: 14.05.2026) | | | |
- | | | | | |
|-----|--|---------|------------|------|
| 26. | Річка | Лопань. | Вікіпедія. | URL: |
| | https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D1%8C_(%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0_%D0%A3%D0%B4%D0%B8)#%D0%94%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%B0 (дата звернення: 14.05.2026) | | | |
- | | | | | |
|-----|--|--|--|--|
| 27. | Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2020 році. Харків, 2021 р. 173 с. URL: | | | |
| | https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1124/112360/Attaches/dopovid_pro_stan_nps_u_harkivskiy_oblasti_v_2020_rotsi.pdf (дата звернення: 14.04.2026) | | | |
- | | | | | |
|-----|--|--|--|--|
| 28. | Стаднік В.Ю., Тихомирова Т.С. Проблема оцінки стану повітря великих міст України на прикладі м. Харків. Науково-практичний журнал. С. 57-60. URL: | | | |
| | https://www.ecoj.dea.kiev.ua/archives/2019/1/part_1/11.pdf (дата звернення: 16.05.2026) | | | |
- | | | | | |
|-----|--|--|--|--|
| 29. | Стан навколишнього природного середовища міста Харкова та Харківської області. Харківська обласна військова адміністрація. URL: | | | |
| | https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdili/486/2736 (дата звернення: 16.05.2026) | | | |
- | | | | | |
|-----|--|--|--|--|
| 30. | Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць : Наказ від 14.01.2020 р. № 52. URL: | | | |
| | https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#Text (дата звернення: 04.06.2026) | | | |

- | | | | |
|--|---------|------------|------|
| 26. Річка | Лопань. | Вікіпедія. | URL: |
| https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%1%8C_(%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0_%D0%A3%D0%B4%D0%B8)#%D0%94%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%B0 (дата звернення: 14.05.2026) | | | |

27. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2020 році. Харків, 2021 р. 173 с. URL: https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1124/112360/Attaches/dopovid_pro_stan_nps_u_harkivskiy_oblasti_v_2020_rotsi.pdf (дата звернення: 14.04.2026)

28. Стаднік В.Ю., Тихомирова Т.С. Проблема оцінки стану повітря великих міст України на прикладі м. Харків. Науково-практичний журнал. С. 57-60. URL: https://www.ecoj.dea.kiev.ua/archives/2019/1/part_1/11.pdf (дата звернення: 16.05.2026)

29. Стан навколишнього природного середовища міста Харкова та Харківської області. Харківська обласна військова адміністрація. URL: <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdili/486/2736> (дата звернення: 16.05.2026)

30. Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць : Наказ від 14.01.2020 р. № 52. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#Text> (дата звернення: 04.06.2026)

31. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2023 році URL: https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1285/128411/Attaches/regionalna_dopovid_2023_harkiv.pdf (дата звернення: 04.06.2026)
32. Про затвердження Гігієнічних нормативів якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення: Наказ від 02.05.2022 р. №721. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-22#Text> (дата звернення: 04.06.2026)
33. Пономаренко Є. Г. Джерела та процеси забруднення водних ресурсів : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальності 101 – Екологія / Є. Г. Пономаренко, Т. В. Дмитренко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. 56 с. <https://eprints.kname.edu.ua/65886/> (дата звернення: 04.06.2026)
34. Філіппова С.В., Сухотеріна М.І. Екологічна складова соціальної відповідальності машинобудівного підприємства. Економіка: реалії часу. Науковий журнал. 2015. № 1 (17). С. 204-207. (дата звернення: 17.05.2026)
35. Вплив харчової промисловості на довкілля. URL: https://kegt.rshu.edu.ua/images/dustan/1_o_p_5.pdf (дата звернення: 20.05.2026)
36. Вознюк Н.М., Копилова О.М. Охорона і раціональне використання природних ресурсів : метод. вказівки. Рівне, 2017. 23 с. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/7548/1/05-02-47.pdf> (дата звернення: 16.05.2026)
37. Климчик О. М. Шумове забруднення в містах / О. М. Климчик, П. С. Клімашевська // Зб. наук. пр. Подільського держ. аграр.-техн. ун-ту. 2013. Спец. вип. : Сучасні проблеми збалансованого природокористування : матеріали VIII наук.-практ. конф., 28–29 листоп. 2013 р. С. 141–142. URL: http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/6024/5/SZVM_2013_141-142.pdf (дата звернення: 21.05.2026)
38. КП «Комплекс з вивозу побутових відходів». URL: <https://kpkvpv.kharkiv.ua/>

(дата звернення: 21.05.2026)

39. Муніципальна компанія поводження з відходами. Вікіпедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D0%BD%D1%96%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%8F_%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B7_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B8_\(%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%B2\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D0%BD%D1%96%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%8F_%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B7_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B8_(%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%B2))

(дата звернення: 21.05.2026)

40. ТОВ «Харків Екоресурс. URL: <https://eco.kh.ua/>. (дата звернення 21.05.2026)
41. Суспільне Харків. URL: <https://suspilne.media/kharkiv/684326-u-ricci-nemisli-na-harkivsini-naftoprodukti-perevisili-normu-u-95-raziv-derzekoinspekcia/> (дата звернення: 22.05.2026)

42. Найефективніші методи пилогазоочистки та знешкодження вихідних газів. URL: <https://greenex-eco.com/najefektyvnishi-metody-pylogazoochystky-ta-zneshkodzhennya-vyhidnyh-gaziv/> (дата звернення: 07.06.2026)

43. Al-Rajhi AMH and Abdelghany TM (2025) Innovative strategies for wastewater treatment: harnessing green technologies for sustainable resource recovery. a review. Front. Environ. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/environmental-science/articles/10.3389/fenvs.2025.1696485/full> (дата звернення: 02.06.2026)

44. Кравченко В.І. Застосування осадів стічних вод для підвищення енергоефективності роботи комунальних очисних споруд. Таврійський науковий вісник. Серія: технічні науки. 2025. №4. С. 236-242. URL: https://www.researchgate.net/publication/397376893_ZASTOSUVANNA_OSADIV_STICNIH_VOD_DLA_PIDVISENNA_ENERGEOEFEKTIVNOSTI_ROBOTI_KOMUNALNIH_OCISNIH_SPORUD (дата звернення: 07.06.2026)

45. Податковий кодекс України: Закон України від 02.12.2010 №2735-VI. Розділ VIII. Екологічний податок. URL: <https://tax.gov.ua/nk/rozdil-viii--ekologichniy-poda/> (дата звернення: 25.05.2026)

46. Завражний А. О., Дмитренко Т. В. Застосування екотехнологій для захисту водних об'єктів від забруднення поверхневим стоком (на прикладі м. Харків). Комунальне господарство міст. 2025. №4 (192). С. 75-81. URL: <https://khgts.kname.edu.ua/index.php/khgts/uk/article/view/6518> (дата звернення: 02.06.2026)
47. Уловлювач сміття «Trash Killer». Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D1%87_%D1%81%D0%BC%D1%96%D1%82%D1%82%D1%8F_%C2%ABTrash_Killer%C2%BB (дата звернення: 25.05.2026)
48. Громадський сад: рішення для любителів рослин, якщо немає городу або немає балкона. Рубрика. URL: <https://rubryka.com/article/gromadskyj-sad/>. (дата звернення: 05.06.2026)
49. Громадські сади: що вони собою являють, їхні функції, переваги та повний посібник із просування їх у вашому районі. URL: <https://uk.jardineriaon.com/question-los-huertos-comunitarios.html> (дата звернення: 28.05.2026)
50. Як перероблені батарейки повертаються на полиці АТБ. URL: <https://tsn.ua/ukrayina/iak-pererobleni-batareyky-povertaiutsia-na-polytsi-atb-2952629.html> (дата звернення: 07.06.2026)
51. SWOT-аналіз соціо-економіко-екологічних систем: навчальний посібник / І. Ю. Аблєєва, Л. Д. Пляцук. Суми : Сумський державний університет, 2022. 229 с. URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi73/0053974.pdf> (дата звернення: 28.05.2026)
52. Шепель О.Р., Дмитренко Т.В. Оцінка екологічного стану та виклики сталого розвитку Новобаварського району м. Харкова. Сталий розвиток міст: поствоєнний період : матер. XIX Всеукраїнської наук.-техн. конф. здобув. вищ. освіти (91-ша наук.-техн. конф. ХНУМГ ім. О. М. Бекетова), м. Харків, 28-29 квіт. 2026 р. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. 2026. С. 390-392. URL: https://science.kname.edu.ua/images/dok/konferentsii/2026/Tezi%20konferencij/C.%203%20Budivnictvo%20zemleustrij%20ta%20civilna%20inzeneria_26.pdf