

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет

Факультет Нафти, газу та екології

Кафедра екології, води та природоохоронних технологій

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітня програма Екологія



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему **Оцінка стану екологічної системи басейну річки Інгул
з розробкою природоохоронних заходів**

Здобувача Котляра О.С.

4 курсу ЕК-445 групи

Керівник доцент Гаркович О.Л.

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 2024 р., протокол № _____

Завідувач кафедри ЕВтаПТ _____ Олександр ГАРКОВИЧ

Одеса - 2024 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Нафти, газу та екології

Кафедра екології, води та природоохоронних технологій

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітня програма Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри к-т біол. наук, доц.

О.Л. Гаркович

“ _____ ” _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Котляру Олексію Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Оцінка стану екологічної системи басейну річки Інгул з розробкою природоохоронних заходів»

Затверджена наказом ОНТУ від “14” 06 2023 року, наказ № 225-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 31.05.24.

3. Вихідні дані до роботи поточний стан та основні аспекти впливу на басейн р. Інгул, фактори, які зазнають впливу, матеріали переддипломної практики

4. Перелік питань, які потрібно розробити охарактеризувати річковий басейн Інгул, запропонувати заходи щодо забезпечення нормативного стану річкового басейну Інгул, навести екологічне та економічне обґрунтування природоохоронних заходів

5. Перелік графічного матеріалу (з зазначенням обов'язкових креслень) ситуаційні схеми, таблиці та схеми, що відображають хід виконання дипломної роботи

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Загальна характеристика річкового басейну Інгул	Гаркович О.Л., к.б.н, доц.	15.03	15.05
2. Природоохоронні заходи, спрямовані на запобігання та усунення негативного впливу на басейн річки Інгул	Гаркович О.Л., к.б.н, доц.	24.04	15.05
3. Охорона праці та ЦЗ	Гаркович О.Л., к.б.н, доц.	17.04	15.05
4. Економічна оцінка	Лободська Л.Л., к.т.н, доц.	26.04	15.05

7. Дата видачі завдання 15.03.2024 р.

Керівник _____ Гаркович О.Л.

Завдання прийняв до виконання _____ Котляр О.С.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Загальна характеристика річкового басейну Інгул	24.04.24	
2.	Опис поточного стану довкілля річки Інгул	24.04.24	
3.	Опис факторів довкілля, басейну річки Інгул, які зазнають антропогенного впливу.	24.04.24	
4.	Заходи, спрямовані на запобігання, зменшення, усунення значного негативного впливу	15.05.24	
5.	Моніторинг та контроль впливу шкідливих речовин на довкілля	15.05.24	
6.	Охорона праці та ЦЗ	15.05.24	
7.	Оформлення результатів виконаної роботи	31.05.24	

Здобувач-дипломник _____ Котляр О.С.

Керівник роботи _____ Гаркович О.Л.

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник Котляр О.С. _____

Анотація

Розрахунково-пояснювальна записка до випускної кваліфікаційної роботи :
стор. – 76, рис. -7, табл. – 29, формул – 8, література – 48.

Тема: Оцінка стану екологічної системи басейну річки Інгул з розробкою природоохоронних заходів

Мета: здійснити оцінку антропогенного впливу на річку Інгул.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні **завдання:**

- здійснити оцінку впливу антропогенного навантаження на річку Інгул та природне середовище, описати цільові аспекти і провести огляд процесів;

- схарактеризувати поточний стан довкілля в басейні річки Інгул і описати фактори, що піддаються антропогенному впливу;

- проаналізувати викиди та забруднення води, повітря, ґрунту, шуму, тепла, радіації та інших техногенних викидів, а також оцінити ризик для здоров'я населення;

- розробити заходи для запобігання, уникнення та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище;

- здійснити економічну оцінку природоохоронних заходів.

Дипломна робота складається з наступних **розділів:**

У першому розділі описано основні характеристики річки Інгул, проаналізовано поточний стан довкілля та основні аспекти антропогенного впливу на річку Інгул, проведено аналіз забруднень в річку Інгул.

У другому розділі наведено перелік природоохоронних заходів, спрямованих на попередження, відвернення, уникнення, зменшення, усунення значного негативного впливу на довкілля. Запропоновано методи моніторингу та контролю впливу забруднюючих речовин на навколишнє середовище.

У третьому розділі схарактеризовано заходи щодо охорони праці на річку Інгул.

У четвертому розділі описані джерела шкідливих факторів та небезпеки, яка можуть призвести до виникнення аварійних ситуацій, наведено план реагування працівників у разі виникнення надзвичайної ситуації.

У п'ятому розділі наведено розрахунок економічної оцінки знезаражувача: плановані інвестиції та термін окупності.

Практична цінність результатів роботи полягає в тому, що проаналізовано антропогенний вплив на компоненти довкілля та запропоновано ефективні заходи щодо зменшення впливу на елементи навколишнього середовища.

Ключові слова: екологічна безпека, аспекти впливу, антропогенний вплив, вплив на довкілля, економічна оцінка, природоохоронні заходи.

З М І С Т

	сторінки
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКОВОГО БАСЕЙНУ ІНГУЛ.....	8
1.1. Опис річкового басейну.....	8
1.2 Опис поточного стану довкілля річки Інгул.....	18
1.3 Опис факторі довкілля , басейну річки Інгул , які зазнають антропогенного вливу.....	38
1.4 Вплив господарської діяльності на стан екосистеми річки.....	39
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ, СПРЯМОВАНІ НА ЗАПОБІГАННЯ ТА УСУНЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА БАСЕЙН РІЧКИ ІНГУЛ.....	43
2.1. Компенсаційні технічні природоохоронні заходи.....	43
2.2. Компенсаційні гідротехнічні природоохоронні заходи.....	43
2.3. Управління станом річкової екосистеми.....	44
2.4. Визначення напрямку оздоровлення річкової екосистеми.....	46
2.5. Стислий зміст програм моніторингу та контролю.....	47
РОЗДІЛ 3.ОХОРОНА ПРАЦІ.....	49
3.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих факторів.....	49
3.2. Вимоги до території, робочих місць, організації безпечного руху працівників і транспорт.....	49
3.3. Забезпечення нормативних значень показників мікроклімату і чистоти повітря.....	50
3.4. Освітлення, заходи і засоби для забезпечення нормованих показників освітлення.....	51
3.5. Заходи і засоби для забезпечення нормованих значень шуму та вібрації... ..	52
3.6. Забезпечення необхідного санітарного стану виробництва.....	53
3.7. Заходи і засоби для захисту працюючих від ураження електричним струмом, блискавкозахист і захист від статичної електрики.....	54
3.8. Забезпечення пожежовибухобезпеки.....	54
РОЗДІЛ 4. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ.....	56
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ.....	61
ВИСНОВКИ.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	74

<i>Посада</i>	<i>П.І.Б.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>ВКР. 101. П.І.П. ЕВтаПТ. ЕК-445</i>			
<i>Студент</i>	<i>Котляр О.С.</i>						
<i>Керівник</i>	<i>Гаркович О.Л.</i>						
<i>Зав. каф.</i>	<i>Гаркович О.Л.</i>			<i>Розрахунково- пояснювальна записка</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
					УП2	5	76
					<i>ОНТУ</i>		

ВСТУП

Актуальність теми. Річка Інгул – це важлива водойма, яка протікає через територію України. Вона має довжину близько 354 кілометрів та басейн площею близько 9890 км².

Ця річка має велике значення для господарського розвитку регіонів, через які вона протікає. Інгул використовується для поливу сільськогосподарських угідь та забезпечення питної води для місцевих населених пунктів. Також вона служить для рекреаційних цілей, наприклад, для риболовлі та відпочинку біля води.

Проте річка Інгул також стикається з проблемами, які включають забруднення води, ерозію берегів та втрату біорізноманіття. Забруднення води може виникати внаслідок промислових викидів, а також від сільськогосподарських ділянок через використання пестицидів та добрив. Такі проблеми потребують уваги та заходів для збереження та відновлення екологічної стійкості річкової екосистеми.

Водні ресурси завжди були серцем екологічних, економічних та соціокультурних систем регіонів. Однак, зростаючі потреби сучасного суспільства та несприятливі впливи антропогенної діяльності ставлять під загрозу екологічну стійкість водних систем. У цьому контексті річка Інгул, що протікає через територію України, стає об'єктом пильного спостереження та дискусії. Важливість цієї водойми, як екологічного ресурсу та джерела водних ресурсів для господарської діяльності, вимагає уваги та комплексного аналізу її стану та перспектив розвитку.

Мета випускної кваліфікаційної роботи: здійснити оцінку антропогенного впливу на річку Інгул.

Для досягнення мети вирішувалися такі завдання:

- здійснити оцінку впливу антропогенного навантаження на річку Інгул та природне середовище, описати цільові аспекти і провести огляд процесів;
- схарактеризувати поточний стан довкілля в басейні річки Інгул і описати

фактори, що піддаються антропогенному впливу;

- проаналізувати викиди та забруднення води, повітря, ґрунту, шуму, тепла, радіації та інших техногенних викидів, а також оцінити ризик для здоров'я населення;

- розробити заходи для запобігання, уникнення та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище;

- здійснити економічну оцінку природоохоронних заходів.

Об'єкт дослідження: річка Інгул.

Предмет дослідження: оцінка антропогенного навантаження.

Результати дослідження мають практичне значення, оскільки дозволяють проаналізувати антропогенний вплив на складові навколишнього середовища та розробити ефективні заходи для його зменшення.

РОЗДІЛ 1.

ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКОВОГО БАСЕЙНУ РІЧКИ ІНГУЛ

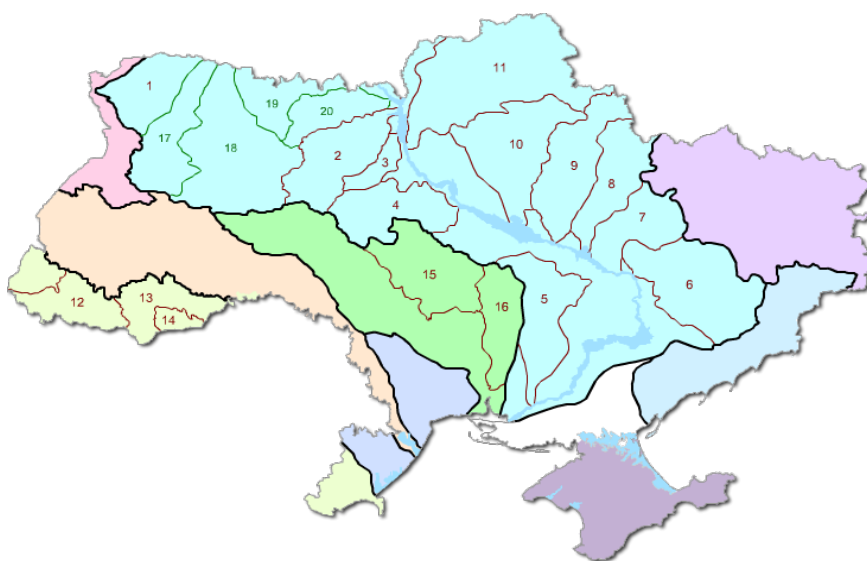
1.1. Опис річного басейну.

Річка Інгул – це найбільша ліва притока Південного Бугу належить до числа середніх річок, басейн якої повністю розташований у межах України [8].

Басейн річки Інгул розміщений на території двох областей України:

Кіровоградської у межах – 175 км і Миколаївської області 179 км.

На рис. 1 зображені Басейни річок України.



Умовні позначення

- Басейн річок 1-го порядку
- Басейн річок 2-го порядку
- Басейн річок 3-го порядку

16. Басейн р. Інгул

Рисунок 1.1 – Розташування басейну річки Інгул [24] .

На річці побудовано кілька водосховищ: Кіровоградське водосховище, Докучаєвське водосховище, Інгульське водосховище і Софіївське водосховище.

Рельєф. Басейн річки Інгул охоплює два різних геоморфологічних регіони: верхню і середню частини розташовані на Придніпровській височині, тоді як нижня частина протікає через Причорноморську низовину. Північний басейн річки є рівниною з великою кількістю ярів і балок. Береги на цій ділянці мають пологий нахил, а дно - болотисте. Далі вниз по течії, коли річка протікає через

горбистий рельєф, на деяких ділянках з'являються скелясті узбережжя. Русло річки має багато поворотів, іноді поділяється на кілька рукавів. У таких місцях долина розширюється, і заплава вкрита густою водною рослинністю, а також переповнена численними затоками і озерами, які утворилися в результаті розмиву берегів та дна [22]. Основні показники басейну Інгул та його притоки наведені у таблицях 1.1-1.2.

Таблиця 1.1 – Основні показники басейну Інгул [8] .

Довгота	- 354 км
Басейн	- 9890 км ²
Виток	- с. Бровкове (Новомиргородський район Кіровоградської області)
Висота	- вище 170 м
Координати	- 48°45'29" с. ш. 32°02'05" в. д.
Устя	- Південний Буг
Розташування	- м. Миколаїв
Висота	- 0 м
Координати	- 46°59'27" с. ш. 31°59'13" в. д.
Ухил річки	- 0,40 м/км
Водна система	- Південний Буг → Чорне море

Таблиця 1.2 – Притоки Інгулу [8]

Притоки Інгулу(довжиною понад 10 км)		
Ліві	Праві	Відстань від гирла, км
	Громоклія	92
Сагайдак		178
	Стовбова	179
Березівка		222
	Сугоклія (Сухоклія)	266
Кам'янка		274
	Вошива	288
Аджамка		312
	Сугоклія	в м. Кропивницький
балка Біянка		323
	Грузька	327
Мамайка		330
Северинка		339
Крутоярка		339

Південна частина менше розчленована. У нижній течії Інгул має великий водний потік. Береги, особливо відносно високі, кам'янисті і порізані глибокими

ярами. Часто вони відступають від русла, утворюючи широкі плавні, зарості яких переважно складаються з очерету. У самому нижньому руслі річки, серед боліт, русло має багато зигзагів, а гирло вирізняється своєю величезною шириною.

Розташування. Річка Інгул бере свій початок з невеликого лісового озера поблизу села Бровкове, що знаходиться на північний захід від Кропивницького. Вона тече переважно в південному напрямку, хоча у верхній течії частково повертає на південний схід, а в нижній – частково на південний захід. Її верхня частина розташована на Придніпровській височині, а нижня протікає через Причорноморську низовину, де річка розділяється на кілька рукавів. Біля Миколаєва Інгул впадає в річку Південний Буг [8].

Тваринний світ. Тут зустрічаються рідкісні та зникаючі види комах, тварин, плазунів, що перебувають під охороною держави. У таблиці 1.3 наведені рідкісні та зникаючі види тварин [8].

Таблиця 1.3 – Рідкісні та зникаючі види тварин.

Поліксена (<i>Zerinthia polyxena</i>);
Махаон (<i>Papilio machaon</i>):
Сколія-гігант(<i>Scoliamaculata</i>);
Ксилокопа звичайна (<i>Xylocopa valga</i>);
Плазуни: жовтобрюх (<i>Coluber jugularis</i>);
Подалірій (<i>Iphiclides podalirius</i>) – це рідкісний вид метеликів, занесений до Червоної книги України. Він належить до родини Papilionidae та надродини Papilionoidea.
Птахи: Ряд Соколоподібні - Falconiformes
Канюк степовий (<i>Buteo rufinus</i>) В Україні охороняється в «Сланецькому степу»
Родина Яструбові - Accipitridae Денні хижі птахи (Accipitres)
Канюк звичайний, половик – вид хижих птахів родини яструбових.
Хижий птах; у різних регіонах осілий, кочовий або перелітний.

Горноста́й (*Mustela erminea*);

Тхір степовий (*Mustela eversmannii*);

Видра річкова (*Lutra lutra*).

Плазуни: *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768) Эскула́пов по́лоз

Ряд Лускати - *Squamata* найбільший ряд завропсидів (та колишніх плазунів), що включає ящірок, змії та двуходок.

Родина Вужеви – *Colubridae*, рід неотруйних змії

Плазуни зазвичай зустрічаються на кам'янистих схилах з рід колісним лісом у передгір'ях, де виростає чагарник, а також на виходах скельних порід у річкових долинах. Іноді їх можна знайти й у руїнах старих будівель [8].

У річці Інгул можна зустріти різні види риби. У таблиці 1.4 наведені види риб басейну р. Інгул.

Таблиця 1.4 – Видовий склад риб басейну р. Інгул

Щука (*Esox lucius*): Щука – Ця хижа риба має потужні щелепи та гострі зуби. Щука поширена у прісних водоймах і виконує важливу екологічну функцію, контролюючи чисельність інших риб.

Карась (*Cyprinus carpio*) є одним з найбільш поширених видів прісноводної риби в Україні. Його легко впізнати за круглим тілом, великими лусочками та широким ротом.

Лін (*Tinca tinca*) відрізняється потужним тілом і зеленим забарвленням. Цей вид риби поширений у багатьох річках, зокрема й у річці Інгул.

Короп (*Cyprinus carpio*) належить до родини коропових риб і також зустрічається в річці Інгул. Він має потужне тіло з великими лусками та широкий рот.

Окунь (*Perca fluviatilis*) є популярною рибою для риболовлі і водиться у прісній воді, включаючи Інгул. Ця риба має стрімке тіло та відомий своїм гарним апетитом.

Плітка (*Rutilus rutilus*): Плітка є одним із найпоширеніших видів риби у внутрішніх водоймах України. Вона відома своїм високим тілом зі сріблястим забарвленням і масивними лусочками.

Це лише кілька прикладів риби, яку можна знайти у річці Інгул. У річці мешкають інші види риби, що робить її популярним місцем для риболовлі та спостереження за природою.

Рослинність. Більша частина басейну річки Інгул розташована у лісостеповій зоні, і тут зустрічається різноманітний рослинний світ, який формується завдяки сприятливому клімату, рельєфу та плодючим ґрунтам. Природна рослинність охоплює 12% площі басейну: 9% - ліси, близько 2% - луки і 1% - болота. Орними ґрунтами зайнято близько 70% території, водні об'єкти становлять 2%, урбанізовані землі - до 5%, а решта - 11% [11, 24].

У північно-західній частині басейну переважають молоді і середньовічні широколистяні ліси, розташовані в окремих масивах. Серед найпоширеніших порід дерев варто відзначити дуб, граб, ясен, клен, липу, в'яз та вільху. Тут також зустрічаються різні кущі та чагарники, такі як ліщина, шипшина, жимолость та інші [11, 24].

Ліси басейну можна розділити на дві групи [11, 24]:

1. Зелені зони біля міст, селищ, та промислових об'єктів, а також лісові смуги, які захищають ґрунти і водні ресурси, складають 73% загальної площі лісів у басейні.

2. Лісові ділянки, де можна проводити рубку, але обсяг вирубки не перевищує річний приріст, становлять 27% лісового фонду.

Подальший перехід на південь призводить до переходу від лісів до лісостепу, а потім до степу. Долина Інгулу характеризується різноманітністю ландшафтів, представлених заплавами та надзаплавами терасами, схиловими ділянками та аренами. Значна частина великої заплави використовується для зрошувального землеробства. В середній течії річки спостерігаються виходи кристалічних порід, таких як гранітні брили та скелясті береги, а в нижній - відслонення вапняків, лесу та глини.

Ці умови створюють сприятливі умови для розмаїття флори та наявності великої кількості ендемічних та субендемічних видів. Долина Інгулу відіграє важливу роль у збереженні природного фіторізноманіття, виступаючи

рефугіумом для рідкісних та ендемічних видів рослин. У таблиці 1.5 наведені рослини які занесені до Червоної книги [14].

Таблиця 1.5 – Рослини які занесені до Червоної книги (басейн річки Інгул) [14]

Видів занесених рослин до Червоної книги України, екз.	Рослинні угруповання, які занесенні до Зеленої книги України, од	Кількість рослинних видів, які включені до Червоної книги України, тепер представлена на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду., назва (українська, латинська), екз./ га	Кількість популяцій видів рослин, занесених до Червоної книги України, які зникли, назва (українська, латинська), од.
10	4	Ландшафтний заказник загальнодержавного значення "Монастирище" - 7: Астрагал Геннінга (<i>Astragalus henningii</i> (Steven) Boriss); Астрагал одеський (<i>Astragalus odessanus</i> Besser); Гвоздика бузька (<i>Dianthus hypanicus</i> Andr.); Ковила волосиста (<i>Stipa capillata</i> L.); Ковила Лессінга (<i>Stipa lessingiana</i> Trin. et Rupr); Оставник одеський (гімноспермій одеський) (<i>Gymnospermium odessanum</i>); Рябчик руський (<i>Fritillaria ruthenica</i> Wikstr.); Сон чорніючий, (сон богемський) (<i>Pulsatilla pratensis</i> (L.); Тюльпан бузький (<i>Tulipa hypanica</i> Klokov et Zoz); Шоломниця весняна (<i>Scutellaria verna</i> Besser)	0

Для збереження та відновлення природних екосистем басейну річки Інгул важливо вирішити кілька ключових завдань. По-перше, необхідно провести комплексне дослідження флори, оскільки існуючі дані є фрагментарними і розпорошеними у часі.

Проведення порівняльно-структурного аналізу флори дозволить з'ясувати її унікальність та вплив людської діяльності на неї.

Другим важливим завданням є виявлення α -різноманіття рослинності через встановлення складу та класифікацію рослин. Також потрібно вивчити β -різноманіття, тобто різноманіття рослин за умов середовища, і виявити основні тенденції їх динаміки.

Додатково, необхідно розробити ефективні стратегії охорони рідкісних та типових видів рослин та їх середовища існування. Це включає аналіз рідкісності та представництва рослинності та оцінку ступеня трансформації природного середовища.

Також слід вивчити антропогенні чинники, що спричиняють деградацію рослинного покриву, і розробити стратегії їх обмеження. Це може включати раціональне використання природних ресурсів, створення захисних зон навколо водних об'єктів, розвиток екологічного туризму та інші заходи.

Вирішення цих завдань сприятиме створенню інтегрованих елементів екомережі на регіональному та місцевому рівнях, що сприятиме збереженню різноманітності флори та рослинності долини річки Інгул.

Щодо земель, використаних для сільськогосподарських цілей, важливо забезпечити раціональне використання ресурсів та вплив на природне середовище. Розведення культурних рослин, таких як пшениця, цукровий буряк, кукурудза, жито, горох, гречка, картопля та інші, повинне проводитися з урахуванням принципів сталого розвитку та збереження біорізноманіття.

Заповідні об'єкти

Кіровоградська область. З зазначеною метою збереження та відтворення цінних природних екосистем і генофонду рослинного та тваринного світу, відповідно до положень статті 53 Закону України "Про природно-заповідний фонд України" [1] і вимог Конвенції про охорону біологічного різноманіття, яку ратифікувала Верховна Рада України у листопаді 1994 року, було прийнято рішення про створення загальнодержавного заказника [17, 26].

У таблиці 1.6 наведені дані місцезнаходження і коротка характеристика територій заказника загальнодержавного значення "Монастирище"

Ця територія є важливою для збереження біорізноманіття і підтримання

екологічного балансу, оскільки містить унікальні природні комплекси, що потребують особливої уваги та охорони.

Таблиця 1.6 – Перелік даних по заказнику загальнодержавного значення "Монастирище" [8]

Назва заказника	Площа /га/	Місцезнаходження і коротка характеристика територій	Назва землекористувачів, у віданні й під охороною яких перебувають зак
Ландшафтний заказник "Монастирище"	15,3	Устинівський район, село Завтурове, є місцем, де частина долини річки Інгул характеризується виходами гранітів. На степових ділянках цього регіону переважає типчакowo-ковилова рослинність, що включає три види ковили: пірчасту, Лессінга та волосисту.	Установа ВК-305/37 Управління внутрішніх справ Кіровоградської області

На півдні Кіровоградської області, біля села Завтурове Устинівського району, знаходиться ландшафтний заказник "Монастирище" – визначена загальнодержавного значення природна перлина. Тут розгортається захоплюючий пейзаж, де річка Інгул глибоко врізається у гранітний щит, утворюючи неперевершений каньйон. Це місце відрізняється величністю скель та мальовничістю природних форм, створюючи неповторний образ серед степового ландшафту. "Монастирище" вважається одним з найчарівніших куточків на карті Кіровоградщини, де кожен камінь та кущ створює відчуття гармонії з природою.

Ця місцевість вражає розмаїттям рідкісних і цілющих рослин. Тут можна зустріти такі види, як деревій звичайний, подорожник, шпориш, кропива двоколінна, звіробій, дикі коноплі, ромашка, астрагал, мати-й-мачуха, та багато інших. Вони використовуються для лікування різних патологій, включаючи проблеми під час вагітності. Важливо зазначити, що на цих територіях знаходяться поселення сабатинівської та черняхівської культури, що додає історичної цінності цьому регіону.

Важливість цього природного комплексу також полягає у його багатій флорі та фауні. В «Монастирищі» заборонено спалювати залишки рослинності, знищувати дерева і чагарники, полювати, займатися рибальством, сінокосінням, випасати худобу та збирати лікарські рослини, що допомагає зберегти його унікальну екосистему [26].

Миколаївська область. Регіональний ландшафтний парк "Приінгульський", що розташований поблизу міста Новий Буг, відіграє важливу роль у природно-заповідному фонді України. Цей парк створений з метою збереження у природному стані долини річки Інгул з її характерними та унікальними природними комплексами. Сюди входять фрагменти цілісного степу, гранітні відслонення, водні потоки та лісові насадження [18].

У парку процвітають рідкісні та на межі зникнення види рослин, які внесені до Червоної книги України та Червоного списку Міжнародної спілки охорони природи. Тут можна зустріти астрагал блідий, оставник одеський, льонок Біберштейна, очиток Борисової та пустельницю жорстку. Крім того, у парку налічується близько 2000 видів комах, 18 видів риб, 3 види земноводних, 5 видів плазунів, понад 100 видів птахів та 19 видів ссавців, серед яких зустрічаються такі рідкісні види, як поліксена, махаон, сколія-гігант, ксилокопа звичайна, жовтобрюх, канюк степовий, тхір степовий та видра річкова [27].

Ці заповідні території відіграють важливу роль у збереженні природної різноманітності та екосистем регіону, а також слугують середовищем існування багатьох рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин.– найбільший штучний водоспад;

Софійський гідрокомплекс включає в себе різноманітні природні та архітектурні особливості, серед яких:

- Рукотворний каньйон, який є частиною діючого гідровузла, формується водотоком.
- Острів, що знаходиться у водоймі Софіївського водосховища.
- Щорівський парк, де зростають столітні дерева, розташований колишній маєток поміщика Тропіна.

- Порожки, мальовниче місце, де річка Сагайдак утворює невеличкі водоспади, переходячи гранітну плиту.

- "Живий" камінь, загадкова форма каменю, що надвисає над масивними кристалічними плитами.

- Скеля "Пугач", де вимальовуються чудернацькі образи.

- Скеля "Стовп", що височіє на острові між річками Інгул та Стовпова.

- Берег кам'яних химер, де виходять кристалічні породи, утворюючи незвичайні форми.

- Чортів міст, кам'янисте плато з якого відкриваються видовищні краєвиди на водосховище.

- Кам'яна змія, сліди у кристалічній породі, у русі звиваються та завмирають в камінні.

- Підвісний місток на Інгулі, звідки можна спостерігати за річкою.

Софійське водосховище - є другим за розмірами у Миколаївській області, має важливе значення для забезпечення водою населення навколишніх Новобузької та Казанківської об'єднаних територіальних громад. Побудоване у 1968 році, воно відзначається своєю технологічною спрямованістю [28]. Заповнюючи його, вода пройшла нетиповий шлях через спеціальний канал в гранітних породах, що дозволило покращити її якість і збагатити киснем, подолавши водоспади та пороги. В результаті долина річки Інгул від греблі до села Софіївка стала однією з найчистіших у регіоні. У 1990 році водосховище отримало статус гідрологічного заказника.

Загальна площа водойми становить 470 га, з середньою шириною водного дзеркала 260 м і максимальною - 700 м, середня глибина складає близько 7 м, а максимальна - до 20 м. Воно оточене 245-метровою бетонною греблею та 300-метровою земляною дамбою, що забезпечує рівень води у озері на рівні 39,5 метра.

Софіївський гідрокомплекс має велике значення для зливових та сніготалевих вод, особливо за допомогою потужного водоскиду. Нове русло

річки Інгул було збудоване вибуховим методом, що рідко застосовується, що робить гідрокомплекс унікальним за своєю конструкцією.

1.2. Опис поточного стану довкілля річки Інгул

Ґрунти, ерозія. Сучасний ґрунтовий покрив у басейні річки Інгул сформувався внаслідок взаємодії різних факторів, таких як ґрунтоутворюючі породи, рослинний покрив, рельєф, клімат і людська діяльність. Головними утвореннями є чорноземи типові малогумусні, які змінюються на світло-сірі та темносірі опідзолені у південно-східному напрямку. Більша частина басейну покрита різноманітними чорноземами, які утворилися під трав'янистою рослинністю, а на підвищених ділянках, де зростають ліси, формуються сірі опідзолені ґрунти різних відтінків. Світло-сірі ґрунти є найбільш опідзоленими та найменш гумусованими серед лісостепових опідзолених ґрунтів, а їх гумусо-елювіальний горизонт неглибокий - до 35 см [19].

Палеопедологічні дослідження включають вивчення окремих розрізів відкладів плейстоцену у різних районах басейну річки Інгул. Ці дослідження проводилися у межах Придніпровської височини та Причорноморської низовини, що дозволило отримати важливі дані про геологічну історію цього регіону (рис 1.2).

Ерозія ґрунтів в басейні річки Інгул є серйозною проблемою, яка може мати негативний вплив на якість ґрунтів, екосистеми та водні ресурси. Основні фактори, що сприяють ерозії ґрунтів у цьому регіоні, включають:

1. Рельєф та гідрологічні умови: Пере вологість території, на якій розташована річка Інгул, може сприяти ерозії ґрунтів через швидке стікання води від схилів до річки під час дощів та танення снігу.

2. Несправні системи водооборотну: Недостатня дренажна система та неправильне використання землі для сільськогосподарських цілей можуть сприяти накопиченню води на полях та збільшенню ризику ерозії.

3. Неконтрольована вирубка лісів: Вирубка лісів в прилеглих до річки областях може призводити до зниження стабілізаційної ролі дерев та збільшення ризику ерозії.

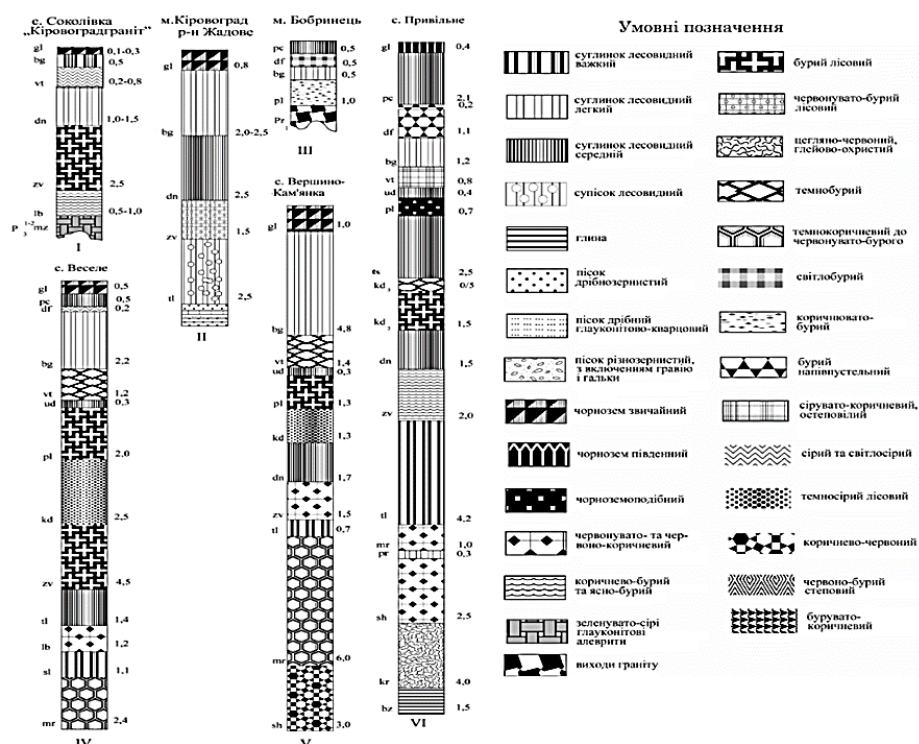


Рис. 1.2 – Розріз четверного покриву в межах басейну р. Інгул [21]

4. Сільське господарство: Неправильна обробка землі, використання надмірних кількостей пестицидів та добрив, а також надмірне випасання тварин можуть підвищити ризик ерозії ґрунтів.

5. Забудова та інфраструктурні проекти: Будівництво доріг, мостів, тунелів та інших інфраструктурних об'єктів може призводити до порушення природного рельєфу та збільшення ризику ерозії ґрунтів.

Тваринництво. Густа господарська активність суттєво вплинула на тваринний світ у басейні річки. Випас худоби, відпочинкові навантаження, любительське рибальство, незаконний полювання в акваторії Софіївського водосховища, а також пожежі у степах і лісах - все це призвело до збіднення фауни. Однак, не дивлячись на це, тваринний світ у басейні все ще зберігається краще, ніж у сусідніх аграрних ландшафтах[8].

Тваринництво в басейні річки Інгул, як і в будь-якій іншій сільській місцевості, може бути різноманітним і включати різні види господарювання з тваринами. Ось деякі аспекти тваринництва [8]:

1. Сільськогосподарські тварини: В басейні річки Інгул можуть розводити худобу, таку як корови, вівці, кози та свині. Вирощування м'яса, молока, шерсті та інших продуктів тваринництва є важливою галуззю сільського господарства.

2. Птахівництво: Деякі господарства можуть також займатися вирощуванням птиці, такої як курки, качки або інші види птахів, для отримання яєць та м'яса.

3. Рибальство: Річка Інгул і її водосховища можуть бути використані для рибальства. Для цього можуть бути вирощені комерційні види риб або проведені рибоохоронні заходи для збереження природного рибного потенціалу.

4. Медоносна продукція: Пасіки можуть бути розміщені в сільській місцевості басейну Інгул для виробництва меду та інших продуктів бджільництва.

5. Тваринництво як додаткова галузь: У деяких господарствах тваринництво може бути додатковою галуззю, що доповнює рослинництво.

Важливо зазначити, що ефективне управління тваринництвом потребує дотримання норм екологічної безпеки, збереження біорізноманіття та добробуту тварин. Крім того, розвиток тваринництва повинен бути збалансованим з використанням природних ресурсів, щоб забезпечити сталість екосистеми в басейні річки Інгул.

Клімат та мікроклімат. Басейн річки Інгул розташований у степовій зоні України, характеризується помірно-континентальним кліматом, який відрізняється теплим літом і м'якою, нестійкою зимою. Середньорічна температура повітря коливається від 8,0 до 10,0°C. Максимальні температури, які досягаються у липні-серпні, можуть сягати 40°C, тоді як мінімальні, як правило, відзначаються в січні і можуть опускатися до мінус 35°C.

У нижній частині басейну сніговий покрив формується середині грудня і тане в кінці лютого - на початку березня, при цьому його середня товщина становить 5-8 см. Глибина промерзання ґрунту в середній та нижній частинах басейну коливається від 20 до 50 см [13].

Річна кількість опадів у нижній частині басейну становить від 470 до 540 мм. Вологість повітря в середньому варіюється від 60% до 65%. Норми випаровування з водної поверхні у верхній і середній частині басейну становлять 530-625 мм, у нижній - 800-900 мм.

Переважаючими вітрами є вітри з північно-західних напрямків, а середньорічна швидкість вітру коливається від 3,0 до 4,4 м/с, з максимальними швидкостями, що перевищують 30 м/с. Основні кліматичні показники басейну Інгул наведені в табл. 1.7-1.8

Таблиця 1.7 – Температура повітря.

Метеостанція	Температура повітря °С		Річна сума опадів, мм	
	норма	2011р.	Норма	2011р.
Миколаїв	10	10,3	472	304

Таблиця 1.8 – Середній багаторічний стік [26].

Річка/створ	Площа водозбору, км ²	Відстань від витоку	Середня витрата води, м ³ /с
р. Інгул/гирло	9890	354	13,0

Мікроклімат річки Інгул в значній мірі залежить від її географічного розташування, кліматичних умов, а також впливу людської діяльності на це водойму. Нижче наведено загальні характеристики мікроклімату річки Інгул [8, 24]:

1. Температура повітря: Влітку температура повітря над річкою Інгул може бути високою, що впливає на мікроклімат. У зимовий період температура може знижуватись, особливо при настанні морозів. Біля водойми температура повітря може бути нижчою влітку і вищою взимку.

2. Вологість: Річка Інгул, як і будь-яка водойма, впливає на вологість повітря в навколишніх районах. Біля річки вологість може бути вищою, особливо в нічний час, під час літніх періодів.

3. Швидкість вітру: Поруч з водоймою може відзначатися зміна швидкості вітру, особливо на відкритих ділянках річки.

4. Осадки: Річка Інгул також впливає на осадки в районі свого розташування. Природні осадки можуть бути більш інтенсивними в районах, де знаходиться річка.

5. Вплив людської діяльності: Забруднення водойми, викиди з підприємств та інші антропогенні фактори можуть впливати на мікроклімат біля річки. Наприклад, забруднення може вплинути на якість повітря та вологість. Загалом, мікроклімат річки Інгул є результатом взаємодії природних факторів і впливу людської діяльності.

Індустріалізація та розвиток сільського господарства на півдні України у ХХ сторіччі дійсно призвели до значних змін у гідрологічних системах [29]. Створення зрошувальних систем, водосховищ та інших інфраструктурних споруд було необхідним для задоволення сільськогосподарських потреб, але це також призвело до руйнування природних річкових екосистем.

Тривалий кризовий період у економіці країни сприяв частковому відновленню річкових екосистем, оскільки зменшення інтенсивності використання водних ресурсів дозволило деяким річкам і водоймам відновити природні процеси саморегуляції.

Згадані дослідження характеру змін у водоймах та водотоках є дуже актуальними і важливими для зрозуміння впливу людської діяльності на водні екосистеми та розробки стратегій їхнього збереження та ефективного управління. Аналіз складу донних осадків може надати важливу інформацію про геохімічні процеси і ступінь трансформації водозбірної території, що є важливим для збереження та відновлення екологічної рівноваги у водних екосистемах.

Дослідження донних осадків річки відображають важливі аспекти змін, що відбуваються у водних екосистемах, під впливом людської діяльності. Використання донних осадків як індикаторів дозволяє здійснювати оцінку ступеня антропогенного впливу та масштабів трансформації гідроекосистем.

Результати літологічних та хімічних досліджень свідчать про гетерогенність характеристик донних осадків, включаючи їхню просторову та фаціальну різноманітність. Аналіз хімічного складу осадків показує вплив людської діяльності на ці екосистеми, а також вказує на зміни в зв'язку з напрямком течії річки [15].

Гранулометричний склад донних осадків також є важливим показником, що відображає режим водотоку та накопичення осадів у різних ділянках річки. Зменшення щільності та збільшення вмісту солей із течією можуть бути пов'язані з різними процесами, які відбуваються у водоймі, включаючи ерозію берегів та втрату ґрунту.

Аналізи демонструють важливість проведення досліджень водних екосистем для збереження та ефективного управління водними ресурсами.

Водні ресурси. Формування водотоку в річці Інгул залежить від декількох ключових факторів, які включають геологічні, кліматичні та антропогенні чинники [19, 21].

1. Геологічні фактори:

- Рельєф та геоморфологія: Верхня та середня частини басейну Інгулу розташовані на Придніпровській височині, де рельєф характеризується пагорбами та плато. Нижня частина річки протікає через Причорноморську низовину, що впливає на швидкість течії та формування русла.

- Тип ґрунтів та літологічний склад – ґрунти та підстилаючі породи відіграють важливу роль у формуванні водотоку. Тріщинуваті кристалічні породи в верхній частині басейну можуть сприяти інфільтрації води, тоді як у нижній частині осадові породи можуть затримувати воду і формувати більш рівнинний характер течії.

2. Кліматичні фактори:

– Опади– кількість і розподіл опадів безпосередньо впливають на об'єм води в річці. Більшість опадів випадає в теплий сезон, що сприяє поповненню річки.

– Температура та випаровування– високі температури в літній період

збільшують випаровування, що може зменшити об'єми води в річці.

3. Антропогенні фактори:

– Зрошення та використання води– у басейні річки Інгул на площі 33 тис. га споруджено зрошувальні системи, що впливають на об'єм і швидкість течії води.

– Побудова водосховищ та ставків–зарегулювання водного стоку за допомогою водосховищ (Кіровоградське, Докучаєвське, Інгульське, Софіївське) змінює природну течію річки та може призвести до замулення і зміни русла.

– Сільське господарство та урбанізація– розорювання земель, надмірний випас, забудова прибережних територій та інші види господарської діяльності можуть впливати на стан водозбору, спричиняючи ерозію, забруднення та зміну гідрологічного режиму.

Таким чином, формування водотоку в річці Інгул є результатом складної взаємодії природних умов та антропогенних впливів, що визначають об'єм, швидкість та якість води в річці.

Ґрунтові та поверхневі води. Ґрунтові води Причорноморських балок розташовані в південній частині України. Вони залягають досить глибоко (на вододілах до 100 – 120 м, дещо ближче до поверхні – в балках) і мають високий рівень засоленості. Ці води є важливим джерелом водопостачання і відіграють значну роль у гідрологічному циклі.

Територія басейну річки Інгул у Миколаївській області характеризується складними гідрогеологічними умовами формування підземних вод. Це обумовлено різноманітними геологічно-структурними особливостями, природно-кліматичними чинниками та впливом людської діяльності [22].

Підземні води у цьому регіоні розташовані у відкладеннях різного походження та складу, від тріщинуватої зони кристалічного фундаменту до сучасних (голоценових) та плейстоценових відкладень (рис. 1.3).

Розподіл прогнозних ресурсів підземних вод у Миколаївській області становить 14,22 м³/добу/км² (з мінералізацією до 1,5 г/дм³) і 17,95 м³/добу/км² (з

мінералізацією до 3,0 г/дм³). На одну особу населення області припадає відповідно 0,28 і 0,36 м³/добу. Ці значення можуть відрізнятися в залежності від адміністративних районів.



Рис 1.3 – Підземний стік річок [12]

Природні процеси та техногенні втручання істотно вплинули на стан підземних вод. Часткове зменшення ресурсів з мінералізацією до 1,5 г/дм³ зафіксоване внаслідок навантаження на геологічне середовище. На півночі-заході Миколаївської області прісні підземні води (з мінералізацією до 1,0 г/дм³) дуже поширені. Проте обсяги цих ресурсів визначаються як недостатні, особливо у порівнянні з іншими регіонами України [22].

Гідрогеологічні умови Кіровоградської області, що розташована в зоні Українського кристалічного масиву, призводять до незадовільного формування підземних водних ресурсів. Велика частина свердловин не має достатньої водності, що ускладнює забезпечення водою не лише населення, а й сільськогосподарське виробництво.

Таблиця 1.9 – Підземні води (прогнозні ресурси та експлуатаційні запаси) [14]

Назва регіону	Запаси, млн.м ³ /рік		
---------------	---------------------------------	--	--

	прогнознi	у т.ч. розвiданi затвердженi	Кiлькiсть свердловин, шт.	Водовiдбiр, млн.м ³ /рiк
Кiровоградська область	146,659	52,36	728	14,903

Рiчковий стiк. Рiчковий стiк формується в результатi взаємодiї кiлькох природних i антропогенних факторiв, якi включають опади, випаровування, iнфiльтрацiю, ґрунтовi води та дiяльнiсть людини (рис. 1.4) [22]. Нижче наведенi основнi складовi, що впливають на формування рiчкового стоку:

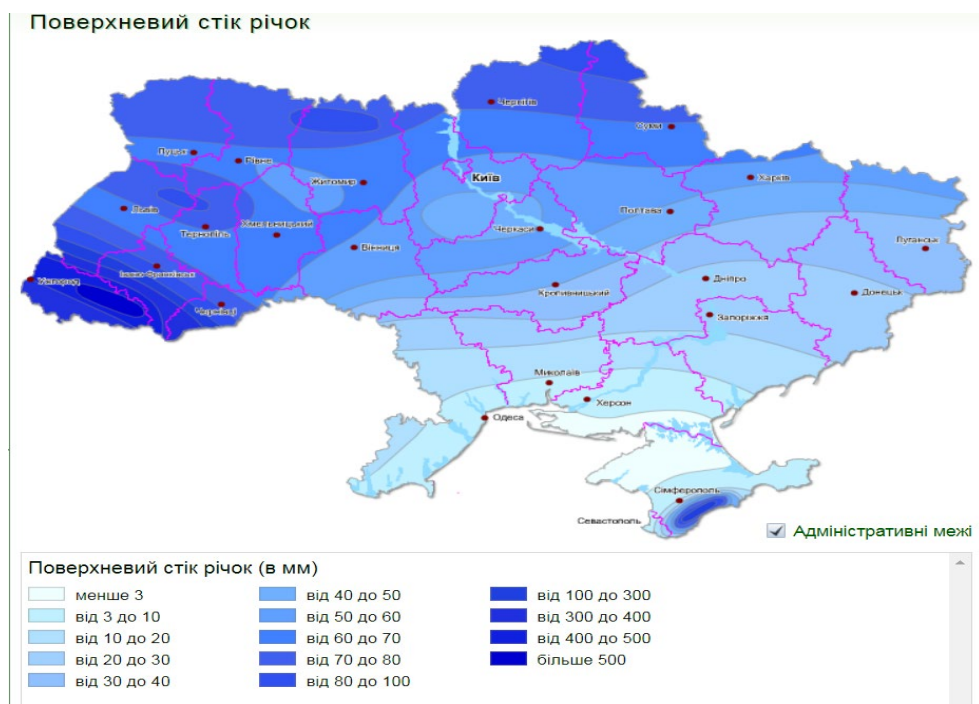


Рис 1.4 – Поверхневий стiк рiчок [12]

1. Атмосфернi опади [22]:

– Дощ– головне джерело води для бiльшостi рiчок. Дошовi опади безпосередньо потрапляють у рiчку або стiкають з прилеглих територiй.

– Снiг та лiд– пiд час танення снiгу та льоду вода потрапляє до рiчки, особливо навеснi, коли вiдбувається масове танення снiгового покриву.

2. Випаровування та транспiрацiя:

– Випаровування –втрата води з поверхнi рiчки та зволoжених територiй через перетворення її в пар.

– Транспiрацiя – випаровування води через рослини, що також зменшує кiлькiсть води, яка потрапляє в рiчку.

3. Грунтові води та інфільтрація:

– Інфільтрація – процес проникнення опадів у ґрунт. Частина цієї води може досягати ґрунтових вод і згодом повертатися до річок.

– Грунтові води – води, що знаходяться в підземних водоносних горизонтах і поступово поповнюють річки через підземний стік.

4. Поверхневий стік:

– Руйнування та перенесення – вода, що стікає з поверхні землі внаслідок опадів, не проникаючи в ґрунт, особливо на поверхнях з малою проникністю, таких як міські райони та ущільнені ґрунти.

5. Танення снігу та льоду:

– Сезонне танення – у холодних регіонах значна частина річкового стоку формується внаслідок танення снігу та льоду, що особливо важливо для річок, що мають зимовий сніговий покрив.

6. Антропогенні чинники:

– Сільське господарство та зрошення – використання води для зрошення та інших сільськогосподарських потреб може значно змінити річковий стік.

– Урбанізація – будівництво міст, доріг та інших інфраструктурних об'єктів зменшує інфільтрацію та збільшує поверхневий стік.

– Водосховища та греблі – регулювання річкового стоку за допомогою водосховищ і гребель може змінювати природний режим річки, впливаючи на об'єм і швидкість течії.

Річковий стік є динамічною системою, на яку впливають як природні процеси, так і діяльність людини. Зміни в будь-якому з цих компонентів можуть мати суттєві наслідки для гідрологічного режиму річки [22].

Поверхневі води річки Інгул. Інгул, як і багато інших річок, відіграє важливу роль у житті людей і екосистеми. Його вода вважається джерелом життя для багатьох населених пунктів та природних об'єктів у межах водозбору.

У минулому Інгул забезпечував людей чистою і прозорою водою для пиття, приготування їжі, поливу земель і навіть використовувався як шлях транспортування. Його вода була надійним джерелом ресурсів для місцевого населення і господарств [10].

Сьогодні ресурси води Інгула використовуються для зрошення сільськогосподарських угідь, забезпечення питної та технічної води для населених пунктів, а також для розвитку рибного господарства. Це свідчить про важливість річки як джерела життя та розвитку для людей і екосистеми у цьому регіоні.

Уздовж річки Інгул розташовані культурні скарби минулого, такі як старовинні церкви та монастирі, які є свідками багатой історії та культурної спадщини цього регіону.

Річка Інгул пропонує широкі можливості для відпочинку та розваг. Багато людей обирають її береги для риболовлі, пікніків, прогулянок та водних видів спорту.

Вона є важливим складовим екосистеми південної частини України, забезпечуючи умови для різноманітності флори та фауни, а також є домівкою для різних видів риб.

Річка виконує значну функцію у регулюванні рівня води та захисті від повеней. Регулярні спостереження та контроль за рівнем води сприяють уникненню серйозних повеней у сусідніх населених пунктах. В басейні річки, на площі 33 тис. га, встановлено систему зрошення. Річка судноплавна на 55 км від гирла до с. Пересадівка.

Вона розташована в зоні недостатнього зволоження, отож не завжди регіональних водних ресурсів вистачає для забезпечення існуючих потреб. Тому нестача води компенсується спеціальними водогосподарськими заходами. Так, до м. Кропивницький підводиться по каналу з р. Дніпро в середньому 49 млн. м³ води на рік, що повністю йде на водозабезпечення промисловості і населення міста, а потім, після чистки, скидається в р. Інгул [10].

Стік зарегульований багаточисленними ставками (у верхній течії) та водосховищами у середній та нижній течії. Сумарна кількість водойм становить 702 з сумарною площею водного дзеркала 7,79 тис. га.

Греблі побудовані у м. Кропивницький, с. Інгуло-Кам'янка, с. Лаврівка, с. Софіївка. Ставки здійснюють сезонне регулювання річкового стоку і впливають на якість води. Гідрологічні пости біля м. Кропивницький, с.

Седнівка, Інгуло-Кам'янка, с. Новогорожено. У таблицях 1.10 – 1.11 наведені дані по забезпечення річним стоком області.

Таблиця 1.10 – Забезпеченість річковим стоком Миколаївської області [13]

Середньорічний		Маловодний рік	
тис.м ³ /рік на 1 мешканця		тис.м ³ /рік на 1 мешканця	
Місцевий	сумарний	місцевий	сумарний
0,44	3,09	0,26	2,15

Таблиця 1.11 – Забезпеченість річковим стоком Кіровоградської області [22]

Середньорічний		Маловодний рік	
тис.м ³ /рік на 1 мешканця		тис.м ³ /рік на 1 мешканця	
місцевий	сумарний	місцевий	сумарний
1,11	48,61	0,24	30,74

Стан поверхневих вод. Хімічний стан масивів поверхневих вод. У сучасних умовах дефіциту водних ресурсів, води визнаються одним з ключових чинників економічного зростання, а чисті прісні води стають все більш цінним та обмеженим ресурсом. Недостатність прісної води вимагає негайних заходів щодо її раціонального використання та комплексного збереження [10, 13].

Після недбалого втручання людини у річкові екосистеми, очищення поверхневих вод до рівня питної якості стає неможливим завданням, і зараз Інгул потребує серйозних заходів щодо його очищення від забруднень. Суспільство стає все більш залежним від водних ресурсів, та вимоги до якості води лише зростають. Багато річкових долин вже постраждали від господарської діяльності людини, і їх забруднення набуває комплексного характеру, включаючи механічні, теплові, шумові, електромагнітні, хімічні та біологічні аспекти. До 2022 року, коли було прискорено розвиток промисловості та міської забудови, що призводило до погіршення якості водних ресурсів, їх забруднення та вичерпання, стають надзвичайно важливими проблемами, які потребують рішень у майбутньому. Якісна вода стає критичним фактором для сталого розвитку суспільства [10, 13].

Господарсько-побутове водопостачання розташованих на території басейну р. Інгул здійснюється за рахунок водозабору з поверхневих вод річки Інгул та підземних водоносних горизонтів.

Нині вода річки Інгул використовується населеними пунктами для зрошення земель, питного і технічного водопостачання, а також для розвитку рибного господарства. Проте, внаслідок недбалого втручання людини у природні процеси, життєвий потік річки постраждає. Сьогодні, ми стикаємося з викликом очищення поверхневих вод до відповідних санітарних норм, необхідних для забезпечення питної води високої якості. Інгул наразі потребує термінових очисних заходів для подолання забруднення його водних ресурсів та збереження екологічної рівноваги [13].

Основні забруднювачі вод р. Інгул (мг/дм³) [13] через скид недостатньо очищених стоків у Миколаївській області зведені у таблиці 1.17.

Скид забруднених стічних вод у цій області переважно стає можливим через неефективну роботу комунальних очисних споруд каналізації. Ця ситуація призводить до того, що значна частина обсягу скидів у загальній масі скидів зворотних вод до поверхневих водойм області становить близько 28%.

Згідно з Методикою визначення масивів поверхневих та підземних вод, що затверджена наказом Міндовкілля від 14.01.19 № 4 та зареєстрована у Мін'юсті від 22.03.2019 №287/33258 [2]. Масиви поверхневих вод є ключовими елементами водних екосистем, які визначаються як поверхневі водні об'єкти або їх фрагменти. Ці масиви відіграють важливу роль у встановленні екологічних цілей та оцінці досягнення цих цілей. Вони служать основою для розробки стратегій збереження водних ресурсів і встановлення механізмів контролю за їхнім станом.

Визначення масивів поверхневих вод є необхідною складовою аналізу характеристик району річкового басейну (далі - РРБ). Цей процес спрямований на точний опис стану поверхневих вод і базується на географічних та гідрологічних показниках, а також інформації щодо основних антропогенних впливів на якісний та кількісний стан поверхневих і підземних вод. Він також

включає економічний аналіз водокористування та оцінку результатів виконання програми державного моніторингу вод [23].

На рисунку 1.5 показані створи відбору проб якості води в річці Інгул.

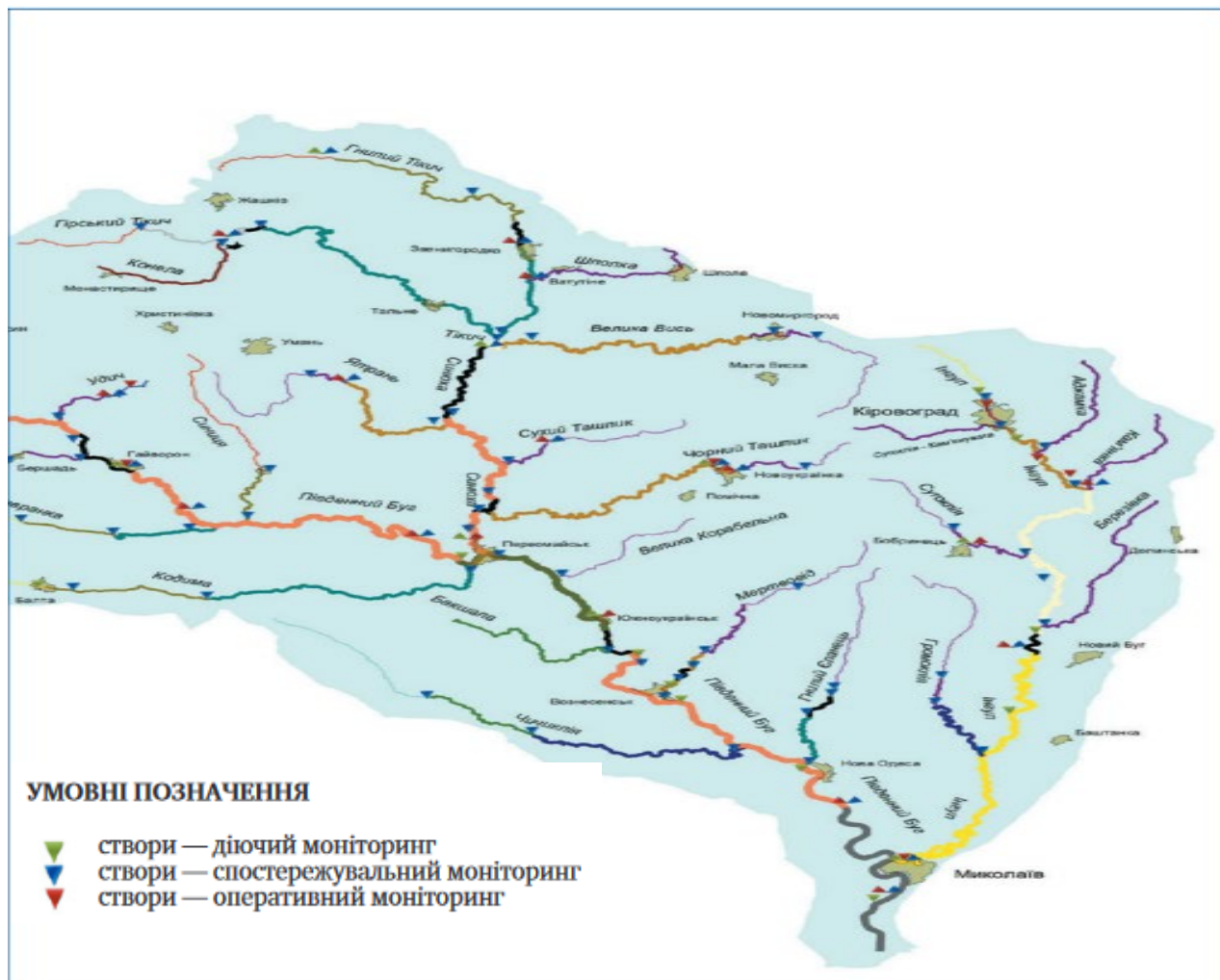


Рис. 1.5 – Запропоновані створи моніторингу якості води в річці Інгул [23]

Стратегічною екологічною ціллю для всіх РРБ є досягнення або підтримання "доброго" екологічного та хімічного стану масивів поверхневих вод, а також "доброго" хімічного та кількісного стану масивів підземних вод.

Визначення масивів поверхневих вод здійснюється суб'єктами державного моніторингу вод, що встановлені Порядком здійснення державного моніторингу вод, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 року № 758 (далі – Порядок) [3].

Відповідно до пункту 6 Порядку, суб'єктом моніторингу поверхневих вод є Держводагентство, на території Миколаївської області це – водогосподарська організація Регіональний офіс водних ресурсів у Миколаївській області (лабораторія моніторингу вод та ґрунтів). У розрізі водних об'єктів точки відбору проб розташовані:

– річка Інгул: Софіївське водосховище (питний водозабір м. Новий Буг), с. Отрадне (питний водозабір м. Баштанка). Періодичність відбору проб – щомісяця.

Основні забруднювачі вод р.Інгул (мг/дм³) [13] через скид недостатньо очищених стоків у Миколаївській області зведені у таблиці 1.12.

Зведені дані досліджень за 2022 рік у контрольних створах водних об'єктів регіону господарського-побутового призначення представлено в таблицях 1.13...1.17. Зведені дані досліджень за 2023 рік у контрольних створах водних об'єктів регіону господарського-побутового призначення представлено в таблиці 1.16. У таблицях 1.18-1.20 наведені середньорічні концентрації речовин у контрольних створах водних об'єктів. В таблицях 1.21-1.23 наведені дані по інструментальному-лабораторному контролю якості воді.

Ситуація зі забрудненням річки Інгул, особливо в межах міста Кропивницький та Баштанка, є незадовільна, оскільки вода стає непридатною для використання у побуті через низький санітарний стан території міста та присутність промислових підприємств у зоні санітарної охорони річки. Значний вміст різних забруднюючих речовин перевищує норми, зокрема, виявлені перевищення у різних показниках якості води.

Таблиця 1.12 – Хімічний стан масивів поверхневих вод Скидання зворотних вод та забруднюючих речовин водокористувачами забруднювачами водних об'єктів. [13]

Назва підприємства забруднення	Наявність фактична потужність очисних споруд (м ³ /добу)	2019 рік			2020 рік			2021 рік		
		Об'єм скидання зворотних вод, млн.м ³	У тому числі недостатньо очищених, млн.м ³	Кількість забруднених речовин, що складаються зі зворотними водами, т	Об'єм скидання зворотних вод, млн.м ³	У тому числі недостатньо очищених, млн.м ³	Кількість забруднених речовин, що складаються зі зворотними водами, т	Об'єм скидання зворотних вод, млн.м ³	У тому числі недостатньо очищених, млн.м ³	Кількість забруднених речовин, що складаються зі зворотними водами, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
р. Інгул										
КП «Міський водоканал» м. Баштанка	727,945	0,229	0,176	53,24	0,242	0,179	54,871	0,326	0,266/-	163,879

Таблиця 1.13 – Скидання забруднюючих речовин із зворотними водами у поверхневі водні об'єкти [13]

Скидання забруднюючих речовин по регіону	2020 рік	2021 рік	2022 рік
	обсяг забруднюючих речовин, тис. т	обсяг забруднюючих речовин, тис. т	обсяг забруднюючих речовин, тис. т
1	2	3	4
БСК5	0,326	0,296	0,169
ХСК	1,518	1,443	0,831
завіслі речовини	0,407	0,330	0,257
N (сума мінеральних форм)	0,144	0,394	0,203
фосфати	0,115	0,108	0,057
сухий залишок	19,14	17,657	10,765
нафтопродукти	0,006	0,006	0,004

Таблиця 1.14 - Скидання забруднюючих речовин із зворотними водами у поверхневі водні об'єкти (мг/дм³) [13]

Місце спостереження за якістю води	Показники складу та властивостей																
	Завіслі речовини	БСК5/ БПКп	Мінералізація (сухий залишок)	Сульфати	Хлориди	Амоній сольовий	Нітрати	Нафто продукти	ХСК	Розчинений кисень	Фосфати	Цинк	Марганець	Фториди	Залізо	Нітрати	Міль
р.Інгул,1030 км питний в/з м. Баштанка с. Отрадне	51,750	16,670	1552,08	489,5	502,0	0,08	3,64	0,01	33,61	10,74	1,06	0,033	0,169	-	0,131	0,04	0,062

Таблиця 1.15- Середньорічні концентрації речовин в контрольних створах водних об'єктів регіону за даними Державної екологічної інспекції Південно-Західного регіону (Одеська та Миколаївська області) (в одиницях кратності відповідних ГДК) [13]

Місце спостереження за якістю води	Показники складу та властивостей									
	завіслі речовини	БСК5	мінералізація	сульфати	хлориди	азот амонійний	нітрати	нафтопродукти	інші	
Контрольні створи водного об'єкту господарсько-побутового призначення										
р. Інгул, 500м вище випуску №2 (ОСК), КП «Міськводоканал»	6,5	3,1	-	565,0	175,8	0,21	3,0	0,04	-	
р. Інгул, 500м нижче випуску № 2 (ОСК), КП «Міськводоканал»	4,5	2,5	-	571,0	160,7	0,19	3,1	0,04	-	
Контрольні створи водного об'єкту рибогосподарського призначення:										
р. Інгул, 500 м вище скиду КП «Міськводоканал», ОСВ (промивка скорих фільтрів)		12,8	1,5	-	559,0	166,7	0,19	1,2	0,05	-
р. Інгул, 500 м нижче скиду КП «Міськводоканал», ОСВ (промивка скорих фільтрів)		10,8	2,3	-	561,0	157,7	0,21	1,1	0,05	-

Таблиця 1.16- Інструментально-лабораторний контроль якості поверхневих вод [13]

Назва водного об'єкта	Кількість контрольних створів, у яких здійснювались вимірювання, од.		Відібрано та проаналізовано проб води, од.	Кількість показників, од.	Кількість випадків та назва речовин з перевищенням ГДК, од.
	усього	у тому числі з перевищенням ГДК			
1	2	3	4	5	6
Регіональний офіс водних ресурсів у Миколаївській області					
р. Інгул	2	2	24	984	4 - рН, 24-ХСК, 10-БСК ₂₀ , 24 - жорсткість, 4 - лужність, 24 - магній, 24 - сульфати, 24 - сухий залишок, 24 - натрій, 2 - марганець

Ці дані вказують на те, що ситуація зі забрудненням річки Інгул потребує негайного уваги та прийняття заходів для поліпшення якості води та охорони навколишнього середовища.

Аналіз даних показує, що існують серйозні порушення у сфері природоохоронного законодавства, які призводять до забруднення та замулення річки Інгул. Природні чинники, такі як ерозія ґрунтів, та господарська діяльність, включаючи неправильне відведення стічних вод та вида лення відходів, сприяють цьому забрудненню.

У верхній частині міста Кропивницький вміст хрому шестивалентного, азоту нітратного та фенолів перевищував норми. На Кіровоградському водосховищі також було зафіксоване збільшення концентрації різних речовин, таких як завислі речовини та органічні речовини, що може вплинути на якість води та екосистему [16]. Нижче міста Кіровоград також виявлені перевищення різних показників, таких як хром шестивалентний, азот нітратний та феноли.

У селі Первозванівка спостерігалось зменшення концентрації завислих речовин та органічних речовин порівняно з іншими районами, але деякі показники все ще перевищували нормативи.

Таблиця 1.17 – Основні фізико-хімічні показники питного водозабору р. Інгул в Миколаївській області у 2023р [13]

МИКОЛАЇВСЬКА ОБЛАСТЬ												
			163 км, Софіївське водосховище (питний водозабір м. Новий Бут) р. Інгул, с. Софіївка 2023 р.					р. Інгул, 103 км, питний в/с м. Баштанка с. Одрадне 2023]				
Показники	Од. вим.	ГДК	Концентрація			Кільк. вимір	Перев. ГДК	Концентрація			Кільк. вимір	Перев. ГДК
			Макс.	Мінім.	Серед.			Макс.	Мінім.	Серед.		
Температура	град. С	-	27.00	0.00	13.67	12	-	24.00	0.00	11.50	12	-
pH	од. pH	6,50-8,50	8.65	8.23	8.42	12	4	8.48	7.82	8.16	12	0
Прозорість	см	-	40.00	40.00	40.00	12	-	40.00	40.00	40.00	12	-
Мутність	мг/дм куб.	-	2.76	0.10	1.00	12	-	4.51	0.08	1.25	12	-
Запах	бали	1.00	1.00	1.00	1.00	12	0	1.00	1.00	1.00	12	0
Кольоровість	град.	<35,00	29.15	20.18	25.34	12	0	31.42	22.92	26.73	12	0
Зав. речовини	мг/дм куб.	-	37.20	1.60	18.37	12	-	23.20	1.60	15.30	12	-
Амоній сольовий	мг/дм куб.	2.60	0.27	0.00	0.11	12	0	0.22	0.00	0.08	12	0
Нітриди (NO ₂ -)	мг/дм куб.	3.30	0.13	0.01	0.05	12	0	0.07	0.01	0.03	12	0
Нітрати (NO ₃ -)	мг/дм куб.	45.00	10.13	0.06	3.15	12	0	7.51	0.08	3.13	12	0
Розчин. кисень	мгО ₂ /дм куб.	>4,00	21.93	7.27	11.56	12	0	15.14	3.18	8.70	12	2
% насич. О ₂	%	-	243.13	69.27	113.16	12	-	103.34	38.18	75.73	12	-
Перм. окислюв.	мг О ₂ /дм куб.	-	10.80	7.93	9.41	12	-	10.51	6.49	9.04	12	-
ХСК	мг О ₂ /дм куб.	15.00	42.57	23.44	32.35	12	12	38.24	24.22	29.52	12	12

БСК ₅	мг О ₂ /дм куб.	-	4.72	0.90	2.37	12	-	4.83	0.74	2.07	12	-
БСК ₁₁	мг О ₂ /дм куб.	3.00	6.28	1.20	3.16	12	5	6.42	0.98	2.75	12	4
Лужність	мг- екв/дм куб.	0,50- 6,50	6.80	5.50	6.23	12	2	6.70	5.80	6.33	12	4
Жорсткість загал.	мг- екв/дм куб.	7.00	13.50	11.30	12.50	12	12	14.50	11.90	13.27	12	12
Сухий залишок	мг/дм куб.	1000.00	1600.00	1406.00	1505.42	12	12	1649.00	1507.00	1579.75	12	12
Сульфати	мг/дм куб.	500.00	595.20	460.80	528.53	12	8	614.40	486.40	548.20	12	10
Сульфідн(сірководень)	мг/дм куб.		0.00	0.00	0.00	12	-	0.00	0.00	0.00	12	-
Хлориди	мг/дм куб.	350.00	184.34	141.80	171.22	12	0	226.88	170.16	188.48	12	0
Кальцій	мг/дм куб.	180.00	138.00	112.00	123.33	12	0	140.00	116.00	131.00	12	0
Магній	мг/дм куб.	40.00	86.34	65.66	77.12	12	12	93.63	74.18	81.68	12	12
Гідрокарбонати	-	-	414.80	335.50	380.03	12	-	408.70	353.80	385.83	12	-
Натрій	мг/дм куб.	200.00	262.70	223.50	240.74	12	12	276.50	228.50	251.76	12	12
Калій	мг/дм куб.	50.00	9.49	7.12	8.43	12	0	9.76	7.20	8.65	12	0
Фосфати	мг/дм куб.	-	1.24	0.18	0.71	12	-	1.06	0.51	0.78	12	-
Фосфор загальний	мг/дм куб.		0.736	0.100	0.317	12	-	0.504	0.194	0.307	12	-
Залізо загальне	мг/дм куб.	0.300	0.132	0.019	0.069	12	0	0.144	0.031	0.079	12	0
Кремній	мг/дм		6.573	1.742	4.218	12	0	5.769	1.448	3.415	12	0

Хром заг	куб. мг/дм куб.	0.001	0.002	0.000	0.000	12	1	0.002	0.000	0.000	12	1
Мідь	мг/дм куб.	0.001	0.000	0.000	0.000	12	0	0.000	0.000	0.000	12	0
Цинк	мг/дм куб.	0.010	0.010	0.000	0.004	12	0	0.008	0.000	0.004	12	0
Нікель	мг/дм куб.	0.034	0.002	0.000	0.000	12	0	0.002	0.000	0.001	12	0
Марганець	мг/дм куб.	0.100	0.085	0.000	0.039	12	0	0.064	0.000	0.036	12	0
Кислотність	мг/дм куб.		0.100	0.000	0.013	12	-	0.150	0.000	0.063	12	-
АПАР	мг/дм куб.	-	0.057	0.012	0.032	12	-	0.046	0.013	0.031	12	-
Алюміній	мг/дм куб.	-	0.050	0.000	0.009	12	0	0.031	0.000	0.006	12	0
Електропровідність	мСм/см.		2208.0	2041.0	2112.0	12	-	3133.0	2165.0	2315.8	12	-
Нафтопродукти	мг/дм куб.	0.300	0.01	0.01	0.01	12	0	0.01	0.01	0.01	12	0
Всього гідрохімія						492	80				492	81

* Інформація в у вищезазначеній таблиці була надана лабораторією моніторингу вод та ґрунтів РОВР у Миколаївській області, у відповідь на запит.

Таблиця 1.18 - Середньорічні концентрації речовин у контрольних створах водних об'єктів Кіровоградської області (мг/л)[14]

ПОКАЗНИКИ СКЛАДУ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ													
Місце спостереження за якістю води	Завіслі речовини	БСК	Сухий залишок	Сульфати	Хлориди	Амоній сольовий	Нітрати	ХСК	Нітрипти	Фосфати	Залізо	Мідь	Розчинений
р. Інгул, 318 км, питний водозабір м. Кропивницький	0	3,49	794,00	194,12	70,24	0,21	1,58	37,58	0,03	0,14	0	0	10,27

Таблиця 1.19- Середньорічні концентрації речовин у контрольних створах водних об'єктів рибогосподарського призначення у Кіровоградській області. [14]

Місце спостереження за якістю води	Температура	Розчинений кисень	Магній	Хлориди	Сульфати	Мінералізація	Твердість	Гідрокарбонати	Натрій	Кальцій	біромат окисл.	БСК-5	Нітроген нітритний	Нітроген амонійний	Нітроген нітрат	Сума сполуж нітрогену мінерального	Фосфати	Питома електропровідність	Фосфор загальний
р. Інгул-с. Клишці м/дм ³	11,3	8,70	56,2	146,88	376,0	1268,0	9,34	373,3	219,04	94,7	45,29	3,009	0,110	0,813	0,409	1,332	0,441	1361	1,011
р. Інгул-с. Оситняжка м/дм ³	7,7	6,54	35,1	95,74	115,08	936,7	7,30	466,3	136,03	88,4	40,64	2,272	0,062	0,482	0,165	0,710	0,353	952	1,043

Таблиця 1.20- Середньорічні концентрації забруднюючих речовин у контрольних створах водних об'єктів області (мг/л) [14]

ПОКАЗНИКИ СКЛАДУ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ																	
Місце спостереження за якістю води	Завісі речовини	БСК5	Мінералізація	Сульфати	Хлориди	Амоній сольовий	Нітрати	Нафто продукти	ХСК	Розчинені кисень	Фосфати	Цинк	Марганець	Фториди	Залізо	Нітриги	Міль
м. Кропивницький р. Інгул, ММВ "Ковалівський пляж"	0	7,44	834,1	0	0	0	00	<0,3	43,6	5,9	0,038	0	0	0,49	0	0,008	
м. Кропивницький р. Інгул, ММВ "Н. Миколаївський пляж"	0	6,5	825,3	0	0	0	0	<0,3	44,6	9,34	0	0,0725	0	0	0,29	0	0,0068

Таблиця 1.21 - Інструментально-лабораторний контроль якості поверхневих вод [14]

Назва водного об'єкту	Кількість контрольних створів, в яких здійснювались вимірювання, од.	Відібрано та проаналізовано проб води, од.	Кількість показників, у тому числі забруднюючих речовин, що визначалися, од.	Кількість випадків та назва речовин перевищенням ГДК, од.
р. Інгул	1	1	12	20
				Жорсткість заг. - 2
				Магній - 4
				Водневий показник рН-3
				БСК5 - 12
				Лужність - 2

Таблиця 1.22 - Інструментально-лабораторний контроль якості поверхневих вод у 2021 році (дані надані ДУ «Кіровоградський обласний центр контролю та профілактика хвороб Міністерства охорони здоров'я України») [14]

Назва водного об'єкту	Кількість контрольних створів, в яких здійснювались вимірювання, од.		Відібрано та проаналізовано проб води, од.	Кількість показників, у тому числі забруднюючих речовин, що визначилися, од.	Кількість випадків та назва речовин з перевищенням ГДК, од.
	усього	з перевищенням ГДК			
р. Інгул	2	2	6	12	ХСК-6; розчинені кисень-1

Таблиця 1.23 - Інструментально-лабораторний контроль якості поверхневих вод, що контролюються КЛСЗПС Світловодської ГМО[14]

Назва водного об'єкту	Кількість точок відбору, в яких здійснювались вимірювання, од.		Відібрано та проаналізовано проб води, од.	Кількість показників, що визначалися, од.	Кількість випадків та назва речовин з перевищенням ГДК, од.
	усього	з перевищенням ГДК			
р. Інгул-с. Клишці	1	1	12	21	мінералізація-11 сульфати-11 азот амонійний-10 азот нітритний-12
р. Інгул-с. Оситняжка	1	1	12	21	мінералізація-3 сульфати-6 азот амонійний-7 азот нітритний-11

Вплив воєнних дій на стан масивів поверхневих вод. Воєнні дії несуть серйозний вплив на стан поверхневих водних ресурсів, особливо через

можливість забруднення різноманітними речовинами, яке може виникнути в результаті руйнування або порушення технологічних процесів очисних споруд та збільшення навантаження на них через збільшену кількість внутрішньо переміщених осіб [20].

Хоча на території басейну річки Інгул не було зафіксовано припинення роботи комунальних очисних споруд через воєнні дії, але існують випадки руйнування та порушення технологічних процесів на підприємствах. У період з березня 2022 року по липень 2023 року в басейні Інгулу зафіксовано 7 випадків припинення роботи, 7 випадків руйнування інфраструктури підприємств та 3 випадки припинення енергопостачання підприємств.

Забруднення водних джерел може статися через пряме потрапляння забруднюючих речовин з військової техніки, а також через змивання та просочування в зонах бойових дій. Артилерійські снаряди та ракети зазвичай містять металеві елементи, вибухові речовини та паливо, які можуть забруднити навколишнє середовище. Детонація таких снарядів може створювати різні хімічні сполуки, випаровуючи також токсичні елементи, що потенційно загрожують водному середовищу.

Зміни в гідроморфології можуть виникнути через руйнування чи порушення режиму роботи гідротехнічних споруд та збільшення використання води для побутових та промислових потреб у періоди воєнних дій.

Вплив воєнних дій на стан масивів підземних вод. Негативний вплив воєнних конфліктів на стан підземних водних ресурсів є невід'ємною складовою антропогенного впливу на навколишнє середовище [20].

Під час інтенсивних бойових дій може відбуватися значне забруднення безнапірних масивів підземних вод різноманітними шкідливими речовинами, такими як важкі метали, пально-мастильні матеріали та органічні забруднювачі. Зруйнування промислових об'єктів може також призвести до проникнення різноманітних забруднювачів у ґрунт та породи, що може вплинути на якість підземних вод у майбутньому. Проте, прогнозувати зміни у кількісному стані безнапірних масивів підземних вод у зв'язку з воєнними діями складно.

У зв'язку з демографічними втратами, спричиненими війною з Росією, можна передбачити зниження промислового виробництва та централізованого споживання підземних вод. Це, в свою чергу, може призвести до певного поліпшення якісних показників підземних вод, хоча кількісні показники можуть варіюватися. Хімічний склад напірних підземних вод, ймовірно, залишиться стабільним у середньостроковій перспективі.

1.3 Опис факторів довкілля, басейну річки Інгул, які зазнають антропогенного впливу

Факторами довкілля, які зазнають за боку антропогенного впливу людей, є:

- на ґрунт - ерозія, несправне обладнання або некоректна робота обладнання та очисних споруд.

- на атмосферне повітря - технологічного обладнання, викиди забруднюючих речовин;

- на водне - очисні споруд не до очищають;

- річковий стік - формування водосховищ та греблі.

Факторами, що можуть впливати на фактори довкілля, є:

- незаконне скидання сміття і відходів у водні тіла;

- несправні системи каналізації та очистки стічних вод;

- органічні сполуки;

- бактерії та патогени;

- хімічні речовини;

- органічні сполуки;

- важкі метали;

- комунальні відходи;

- побутові відходи;

- добрива;

- пестициди та гербіциди;

- викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Отже, на ці фактори довкілля можуть призводити до втрати біорізноманіття, отруєння водних живих організмів та загрози здоров'ю людей.

1.4. Вплив господарської діяльності на стан екосистеми річки

Повітряне середовище. Басейн річки Інгул розміщений на території двох областей України Кіровоградської та Миколаївської.

У Миколаївській області відсутні підприємства хімічної та вугільної промисловості, тому вона не включена до переліку регіонів з високим рівнем атмосферного забруднення. Техногенне навантаження на природне середовище області в цілому нижче, ніж середній показник по Україні. Проте, забруднення атмосфери Миколаївської області переважно зумовлене діяльністю промислових підприємств, які здійснюють постачання газу та переробну промисловість [13]. У таблиці 1.24 наведеній рівень забруднюючих речовин в атмосферному повітрі.

Таблиця 1.24 – Рівні забруднюючих речовин в атмосферному повітрі в зоні та агломерації [13].

Назва забруднюючої речовини ²	Номер пункту спостережень	Річне середнє значення забруднюючої речовини, мг/м ³	Зафіксовані перевищення граничних рівнів або цільових показників забруднюючих речовин у відстаках загалом за рік (ГДК м.р.)	Зафіксовані перевищення інформаційного або порогів небезпеки забруднюючих речовин (ВЗ та ЕВЗ)*
1	2	3	4	5
Пил	м. Миколаїв	0,8	0	Відсутні
Діоксид сірки		0,007	0	Відсутні
Оксид вуглецю		2	0,6	Відсутні
Діоксид азоту		0,04	0	Відсутні
Оксид азоту		0,02	0	Відсутні
Фтористий водень		0,002	0	Відсутні
Формальдегід		0,014	3,0	Відсутні
Важкі метали, мкг/м ³				
Залізо	м. Миколаїв	0,721	0	Відсутні
Марганець		0,028	0	Відсутні
Мідь		0,027	0	Відсутні
Нікель		0,031	0	Відсутні
Свинець		0,019	0	Відсутні
Хром		0,038	0	Відсутні
Цинк		0,045	0	Відсутні
Кадмій		0,005	0	Відсутні

У 2022 році деякі з названих підприємств, включаючи АТ "Оператор газорозподільної системи «Миколаївгаз», ТОВ "Миколаївський глиноземний

завод", ТОВ "Оператор газотранспортної системи України" та "ЮГ цемент" Філія ПрАТ "ДІКЕРГОФФ ЦЕМЕНТ УКРАЇНА", викинули в атмосферу понад 2,235 тис. тонн забруднюючих речовин. Зменшення цього показника на 44% порівняно з 2021 роком може бути зумовлене зменшенням обсягів виробництва. У таблиці 1.25 наведені викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря за видами економічної діяльності.

Таблиця 1.25 – Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря за видами економічної діяльності [13]

№ з/п	Види економічної діяльності	Обсяги викидів за регіоном*	
		3	4
1	2		
Усього		12,186	100,0
1.	За видами економічної діяльності:		
1.1.	Переробна промисловість	6,209	50,9
1.2.	Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	2,451	20,11
1.3.	Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	1,105	9,07
1.4.	Сільське, лісове та рибне господарство	0,808	6,63

У басейні річки Інгул Миколаївської області значний вплив на якість атмосферного повітря у населених пунктах мають викиди від роботи двигунів транспортних засобів. Ці викиди переважають над викидами від стаціонарних джерел забруднення. Транспортні засоби використовують різні види нафтопродуктів і мастил, а легкі фракції цих речовин у складі відпрацьованих газів дизельних та бензинових двигунів внутрішнього згорання забруднюють майже всі компоненти довкілля.

Кіровоградська область має потужний розвинений промисловий сектор, що призводить до значного техногенного навантаження на навколишнє середовище. Основними забруднювачами атмосфери є підприємства добувної та переробної промисловості, а також транспортні засоби [14].

У 2021 році обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферу області в порівнянні з 2020 роком збільшився на 0,70 тис. тонн і склав 11,1 тис. тонн.

Контроль за якістю атмосферного повітря в населених пунктах проводиться Лабораторією спостереження за забрудненням атмосфери II групи Кіровоградського обласного центру з гідрометеорології.

Проби повітря надсилаються на визначення важких металів в Центральну геофізичну обсерваторію імені Бориса Срезневського у місті Києві. Там проводять аналізи за наступними інгредієнтами: мідь, цинк, свинець, марганець, нікель, кадмій, залізо та хром. У таблиці 1.26 наведений дані вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міст в басейні річки Інгул.

Таблиця 1.26 – Вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міст в басейні річки Інгул [14].

Назва забруднюючої речовини	Місто	Середньорічний вміст, мг/м ³	Середньодобові ГДК, мг/м ³	Максимальні разові ГДК, мг/м ³	Максимальний вміст, мг/м ³
1	2	3	4	5	6
Пил	м. Кропивницький	0,21	1,4	1,2	0,6
Діоксид сірки		0,018	0,4	0,1	0,051
Розчиненні сульфати		0,01	*	*	0,06
Оксид вуглецю		1,4	0,5	1,0	5,0
Діоксид азоту		0,03	0,7	0,4	0,08
Оксид азоту		0,02	0,3	0,1	0,05
Сажа		0,03	0,5	0,9	0,13
Формальдегід		0,0035	1,2	0,4	0,012
Пил	м. Олександрія	0,21	1,4	1,2	0,6
Діоксид сірки		0,0185	0,4	0,1	0,049
Розчиненні сульфати		0,01	*	*	0,03
Діоксид азоту		0,03	0,7	0,4	0,08
Сажа		0,05	1,0	1,2	0,18
Пил	м. Світловодськ	0,07	0,15	0,3	0,5
Діоксид сірки		0,017	0,05	0,16	0,5
Розчиненні сульфати		0,006	*	*	0,02

Для забезпечення стабільності екологічної ситуації та зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря області вживаються різноманітні заходи. Один з них - це контроль за тим, щоб викиди забруднюючих речовин в повітря здійснювалися лише за наявності відповідних дозволів. Крім того, ведеться постійний моніторинг екологічного стану регіону, що дозволяє вчасно виявляти будь-які негативні тенденції та реагувати на них. Такі заходи спрямовані на збереження природного середовища та забезпечення його стійкості.

Водне середовище. У межах міста Кіровограда та Баштанка річка Інгул

зазнає значного забруднення через господарську діяльність, включаючи комунальні та промислові скиди.

КП «Міськводоканал» у Баштанці здійснює централізоване водопостачання. Неефективні системи очищення та випадки скидання неочищених стічних вод до річки Інгул погіршують її стан [17].

У Кіровограді (шахтні води) розташовані промислові підприємства, які скидають у воду важкі метали, хімічні сполуки та інші забруднювачі. Ці відходи можуть містити токсичні речовини, що негативно впливають на якість води та здоров'я екосистеми. В Кіровоградському регіоні активно ведеться сільськогосподарська діяльність, яка призводить до потрапляння пестицидів, гербіцидів та добрив у річку через поверхневий стік. Це спричиняє евтрофікацію води та зниження біорізноманіття [16].

Забруднення ґрунтів басейна річки Інгул в межах міст Кіровограда та Баштанка є серйозною екологічною проблемою. Основні забруднювачі, [16,17] це:

1. Сільськогосподарська діяльність: Значні площі навколо річки використовуються для сільського господарства. Розорювання земель уздовж берегів річки та використання агрохімікатів, таких як пестициди і добрива, призводить до змивання цих речовин у річку під час дощів. Це не тільки забруднює воду, але й сприяє замуленню русла річки, що веде до її поступового заболочування.

2. Побутові стічні води та промислові відходи: Недостатня ефективність роботи очисних споруд, таких як КП «Міськводоканал» у Баштанці, спричиняє скидання неочищених або частково очищених стічних вод у річку Інгул. Це призводить до накопичення токсичних речовин у ґрунтах вздовж річки, що негативно впливає на екосистему.

3. Ерозія ґрунту: Внаслідок неправильного використання прибережних земель, зокрема створення городів на берегах річки, ґрунт змивається в річку. Це спричиняє подальше замулення річки та втрату родючих ґрунтів, що негативно позначається на екосистемі річки.

РОЗДІЛ 2.

ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ, СПРЯМОВАНІ НА ЗАПОБІГАННЯ ТА УСУНЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА БАСЕЙН РІЧКИ ІНГУЛ

2.1. Компенсаційні технічні природоохоронні заходи

Компенсаційні технічні природоохоронні заходи – це важлива складова екологічної діяльності, спрямованої на збереження природи та біорізноманіття. Ці заходи включають різноманітні технічні дії та проекти, які компенсують негативний вплив людської діяльності на природу [40].

Ця програма спрямована на збереження природи та реалізацію пріоритетів розвитку сфери охорони навколишнього природного середовища [17].

Конкретні заходи можуть включати:

- висадження дерев та кущів на територіях природоохоронних об'єктів;
- видалення аварійних або сухостійних зелених насаджень;
- заходи щодо реалізації пріоритетів розвитку сфери охорони

навколишнього природного середовища.

Ці заходи сприяють збереженню біорізноманіття, покращенню екологічної ситуації та забезпеченню сталого розвитку природних ресурсів.

2.2. Компенсаційні гідротехнічні природоохоронні заходи

Компенсаційні гідротехнічні природоохоронні заходи спрямовані на ефективне використання природних ресурсів та збереження унікальних екосистем. Мета цих заходів полягає в забезпеченні екологічної безпеки та зменшенні негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище [39].

Такі заходи можуть включати:

1. Обмеження викидів забруднюючих речовин в атмосферу та гідросферу, спрямовані на поліпшення загальної екологічної обстановки.

2. Створення заповідників, заказників та національних парків з метою збереження природних комплексів та біорізноманіття.

3. Обмеження вилову риби та полювання на деякі види, спрямовані на збереження та відновлення популяцій диких тварин.

4. Запровадження заходів щодо обмеження несанкціонованого викидання сміття та забруднюючих речовин, сприяючи збереженню чистоти навколишнього середовища та уникненню екологічних катастроф.

2.3. Управління станом річкової екосистеми

Гідроекологічні дослідження річкової мережі дійсно важливі, оскільки річки є ключовими складовими водних екосистем і відіграють важливу роль у забезпеченні різноманіття життя та забезпеченні різних екосистемних послуг. Врахування антропогенної трансформації поверхні водозбору є критично важливим для правильного розуміння та ефективного управління річковими екосистемами [39].

Поверхня водозбору може бути суттєво змінена через антропогенну діяльність, таку як заміна природних біогеоценозів на штучні ценози, осушення боліт та перезволожених земель, а також зміна структури природних біогеоценозів. Ці зміни можуть мати негативний вплив на річкові екосистеми шляхом зниження біологічної різноманітності, погіршення якості води та підвищення ризику евтрофікації.

Заплава річки також може бути піддана змінам через антропогенну діяльність, такі як знищення заплавних насаджень та розорювання луків. Ці зміни можуть погіршити умови для річкової фауни та флори, зокрема призводячи до втрати життєвого середовища для багатьох видів [47].

Зміни в руслі річки та водному середовищі також можуть мати серйозні наслідки для річкових екосистем, включаючи зміни в гідрологічному режимі річки, погіршення якості води та зниження самоочисної здатності річкових вод.

Урахування цих факторів у гідроекологічних дослідженнях допоможе зрозуміти, як антропогенні зміни впливають на річкові екосистеми та як можна розробити стратегії управління для збереження та відновлення цих важливих водних ресурсів.

Для компенсації наслідків антропогенного втручання у річкові мегаекосистеми важливо впровадити комплексне управління водними ресурсами на всіх рівнях та захистити та відновити пов'язані з водою екосистеми [39,47].

Для компенсації наслідків антропогенного втручання у річкові мегаекосистеми, включаючи річку Інгул, важливо впровадити комплексне управління водними ресурсами на всіх рівнях та здійснити заходи для захисту та відновлення пов'язаних з водою екосистем. Ось деякі ключові кроки для досягнення цього:

Комплексне управління водними ресурсами. Комплексне управління водними ресурсами (КУВР) передбачає інтегрований підхід до управління водними ресурсами з урахуванням економічних, соціальних та екологічних аспектів [48]. Для цього необхідно:

1. Розробити та впровадити плани управління річковими басейнами: Такі плани мають включати заходи з охорони водних ресурсів, моніторинг якості води, контроль за скиданням забруднюючих речовин та відновлення природних ландшафтів навколо річки.

2. Забезпечити участь усіх зацікавлених сторін: Важливо залучати до процесу управління водними ресурсами місцеві громади, бізнес, неурядові організації та урядові структури для координації дій та досягнення спільних цілей.

3. Використовувати сучасні технології та дані: Використання геоінформаційних систем (ГІС), дистанційного зондування та інших сучасних технологій для моніторингу стану водних ресурсів та прогнозування можливих загроз є важливим елементом ефективного управління.

Захист та відновлення екосистем. Захист та відновлення водних екосистем повинні включати наступні заходи [39]:

1. Відновлення природних ландшафтів: Реалізація проектів з відновлення прибережних зон, таких як насадження дерев та чагарників, може допомогти зменшити ерозію ґрунту та покращити якість води.

2. Контроль за забрудненням: Посилення контролю за промисловими та сільськогосподарськими стоками, а також впровадження очисних споруд для очищення стічних вод перед їх скиданням у річку.

3. Відновлення водно-болотних угідь: Водно-болотні угіддя відіграють важливу роль у фільтрації води, зменшенні паводків та підтриманні біорізноманіття. Відновлення та захист таких угідь допоможе покращити екологічний стан річки.

4. Освітні програми та підвищення обізнаності: Інформування громадськості про важливість збереження водних ресурсів та навчання методам їх раціонального використання є важливими елементами стійкого управління водними ресурсами.

Отже, комплексний підхід до управління водними ресурсами та відновлення водних екосистем включає розробку та впровадження планів управління, залучення зацікавлених сторін, використання сучасних технологій, контроль за забрудненням та відновлення природних ландшафтів. Такий підхід дозволить зменшити негативний вплив господарської діяльності та покращити стан екосистеми річки Інгул.

2.4. Визначення напрямку оздоровлення річкової екосистеми

Екосистема річок є важливим компонентом природного середовища. Для оздоровлення річкових екосистем необхідно враховувати їхні природні особливості та проблеми, які виникають через антропогенний тиск.

Основні кроки для визначення напрямку оздоровлення річкової екосистеми включають [41]:

1. Аналіз стану екосистеми:

– дослідити природні особливості річки, включаючи її берегові території та водосховища;

– визначити проблеми, які виникають через антропогенний тиск (забруднення води, забудова берегів, вирубка лісів тощо).

2. Прибережні території:

– розглянути стан прибережних територій річок та водосховищ. Вони грають важливу роль у збереженні екосистеми;

– розробити заходи для їх оздоровлення та відновлення.

3. Методи оздоровлення:

Визначити конкретні методи для оздоровлення річкової екосистеми та прибережних територій.

Це може включати в себе:

– впровадження екологічних технологій;

– відновлення природних берегів;

– збереження водних ресурсів та інші заходи.

4. Співпраця зі спеціалістами:

Залучити екологів, географів, архітекторів та інших фахівців для розробки та впровадження планів оздоровлення річкових екосистем.

2.5. Стислий зміст програм моніторингу та контролю

Ці заходи включають в себе ретельний контроль із різних аспектів, щоб забезпечити дотримання санітарного режиму та запобігти можливим загрозам для здоров'я та навколишнього середовища. Ось як вони можуть сприяти забезпеченню безпеки та збереженню природних ресурсів [4]:

1. Щоденний огляд насосних станцій і поясів зони санітарної охорони: Це дозволяє оперативна виявляти будь-які проблеми та негаразди, які можуть виникнути з насосними станціями або в межах зон санітарної охорони, та негайно реагувати на них [4].

2. Контроль санітарного стану території: Це важливо для запобігання забруднення прилеглої території та виявлення джерел потенційного забруднення, що може вплинути на водні ресурси.

3. Спостереження за якістю води: Регулярні перевірки якості води є важливим елементом забезпечення її безпеки для споживання та навколишнього середовища. Це допомагає вчасно виявляти будь-які небезпечні речовини та забруднення.

4. Контроль вмісту нафтопродуктів у свердловинах: Це важливо для запобігання забрудненню ґрунтових вод та забезпечення їх безпеки для споживання та використання.

5. Дотримання основних вимог та рекомендацій санітарної служби: Це забезпечує виконання найвищих стандартів безпеки та гігієни під час експлуатації водних ресурсів.

Ці заходи є важливою складовою системи управління водними ресурсами та допомагають забезпечити їх ефективне використання та охорону для майбутніх поколінь.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих факторів

В лабораторії контролю якості води потенційно небезпечними та шкідливими факторами можуть бути [42,43]:

1). Хімічні речовини: Лабораторії часто використовують різноманітні хімічні речовини, які можуть бути токсичними, корозійними або навіть радіоактивними.

2). Біологічні ризики: При аналізі води можуть використовуватися біологічні зразки, які можуть містити патогенні мікроорганізми.

3). Фізичні ризики: Це можуть бути ризики, пов'язані з використанням високих температур, тиску, електричного струму або використанням важкого обладнання.

4). Ергономічні ризики: Неправильне використання обладнання або неправильна постава можуть призвести до проблем зі здоров'ям працівників.

5). Психосоціальні ризики: Стрес або високий рівень вимог до продуктивності також можуть негативно впливати на здоров'я та безпеку працівників.

Для уникнення цих ризиків, лабораторії повинні впровадити систему аналізу небезпек і критичних точок контролю (НАССР), яка включає ідентифікацію потенційних небезпек, визначення критичних точок контролю, встановлення процедур моніторингу та вживання заходів, коли моніторинг виявляє, що критична точка контролю не контролюється.

3.2. Вимоги до території, робочих місць, організації безпечного руху працівників і транспорту

Правила та обмеження важливі для забезпечення безпеки та здоров'я працівників, а також для збереження навколишнього середовища [44]. Ось як вони можуть допомогти забезпечити безпечну та ефективну роботу лабораторії:

1. Організація території: Відведення відповідної ділянки та відповідне огороження забезпечують безпеку працівників та максимальну ефективність

роботи лабораторії.

2. Тверде покриття проїздів та пішохідних проходів: Це запобігає бруду та забрудненню, а також забезпечує безпеку для персоналу.

3. Обмеження доступу: Заборона в'їзду стороннього транспорту та вхід сторонніх осіб допомагає зберегти безпеку та конфіденційність даних.

4. Заборона перебування домашніх тварин: Це запобігає можливим алергічним реакціям та забрудненню приміщень.

5. Обладнання приміщень: Забезпечення всією необхідною інфраструктурою, включаючи водопровід, каналізацію, електрику, засоби зв'язку, вентиляцію, опалення та газопостачання, гарантує комфорт та безпеку працівників.

6. Контроль небезпечних факторів: Відповідна оцінка та контроль небезпечних та шкідливих виробничих факторів допомагає запобігти можливим захворюванням та травмам серед працівників.

Ці заходи сприяють створенню безпечного та продуктивного робочого середовища для всього персоналу лабораторії.

Правила влаштування і безпеки роботи в лабораторіях ДСП 9.9.2.0080-02 для БПА I-II груп №9.9.8.035-99 [7].

3.3. Забезпечення нормативних значень показників мікроклімату і чистоти повітря.

У лабораторіях, де проводяться дослідження з високоризиковими речовинами та виробництві, має бути лише один вхід, незважаючи на наявність охоронної сигналізації. Вікна на цокольному та першому поверхах повинні бути закриті металевими датами, які відповідають правилам пожежної безпеки [44].

Приміщення лабораторій обов'язково повинні мати центральне опалення, що забезпечує підтримку температури повітря в межах від 18 до 20 градусів Цельсія. У випадку жаркої погоди встановлюють кондиціонери в робочих кімнатах та боксах, проте під час роботи з біологічним матеріалом їх вимикають.

Для лабораторій мікробіологічного профілю передбачаються окремі системи припливно-витяжної вентиляції згідно з відповідними нормативами. У всіх будівлях лабораторій передбачають автономні системи вентиляції з фільтрами для очищення повітря. Коробки для вентиляційних, електричних, водопровідних та каналізаційних мереж розміщуються у спеціальних нішах коридорів для зручного доступу під час обслуговування та ремонту.

Приміщення лабораторій мають бути обладнані водопроводом з гарячою та холодною водою, а також каналізацією згідно з відповідними стандартами. Всі лабораторні кімнати повинні мати раковини зі змішувачами для миття рук персоналу, які розміщують біля виходу. Для сушіння рук можуть використовуватися електрорушники або одноразові рушники. Усе санітарно-технічне обладнання повинно бути в справному стані та регулярно чиститися, а несправне обладнання має бути негайно замінене.

Для лабораторій мікробіологічного профілю слід передбачати окремі системи припливно-витяжної вентиляції, які відповідають ДБН В.2.5-67:2013 [29], ДСН 3.3.6.042-99 (va042282-99) [30].

Приміщення лабораторії повинні бути обладнані водопроводом з гарячою і холодною водою та каналізацією відповідно до ДБН В.2.5-64:2012 [31].

3.4. Освітлення, заходи і засоби для забезпечення нормованих показників освітлення.

Усі приміщення лабораторії повинні бути оснащені природним та штучним освітленням, яке відповідає вимогам ДБН В.2.5-28:2018 "Природне і штучне освітлення" [32] та ДСН 3.3.6.042-99 [33]. Допускається відсутність природного освітлення лише для окремих кімнат, таких як термальна, бокс для досліджень на стерильність, фотолабораторія та інші. У кожній кімнаті повинен бути загальний вимикач. Світильники і арматура повинні бути закритого типу і доступні для вологої обробки [44].

Якщо вікна орієнтовані на південь, необхідно передбачити захист робочих столів від прямого сонячного світла за допомогою світлозахисних плівок або

жалюзів, виготовлених з матеріалу, стійкого до дезінфектантів. Вимірювання рівня освітленості проводиться у площині робочої поверхні згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.2-6-97 [34]. Експлуатація освітлювального обладнання проводиться згідно з чинними Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів і ДНАОП 0.00 1.21-98 [35].

Світильники аварійного та евакуаційного освітлення (з обов'язковим відмінним позначенням) підключаються до мережі, яка не залежить від мережі робочого освітлення, або до іншого джерела живлення. Світильники аварійного освітлення можуть використовуватися як евакуаційні. У вибухонебезпечних приміщеннях застосовуються світильники у вибухозахищеному виконанні, а в пожежонебезпечних - світильники у закритому виконанні.

3.5. Заходи і засоби для забезпечення нормованих значень шуму та вібрації.

Забезпечення нормованих значень шуму та вібрації в лабораторіях для якості води є важливим для забезпечення комфортних умов роботи персоналу та точності проведення досліджень [44]. Ось деякі заходи і засоби для досягнення цієї мети:

Заходи для контролю шуму:

1. Ізоляція приміщень:

- Встановлення акустичних стін або панелей для поглинання звуку може допомогти укластися з шумом від зовнішніх джерел або внутрішніх джерел шуму.

2. Використання шумопоглинаючих матеріалів:

- Відповідні покриття підлоги, стелі та стін зі шумопоглинаючих матеріалів можуть допомогти знизити рівень шуму у лабораторії.

3. Шумопоглинаючі пристрої:

- Використання акустичних панелей або шумопоглинаючих екранів навколо обладнання, що видає шум, може знизити вплив шуму на працівників.

4. Регулярне обслуговування обладнання:

- Періодичне технічне обслуговування та налагодження обладнання може допомогти уникнути надмірного шуму від його роботи.

5. Графік робіт:

- Розподіл робіт з урахуванням їх шумового впливу може зменшити загальний рівень шуму в лабораторії.

Засоби для контролю вібрації:

1. Ізоляція обладнання:

- Використання спеціальних віброзахисних підставок або підшипників може допомогти зменшити передачу вібрації від обладнання до приміщення.

2. Розміщення обладнання:

- Розташування обладнання на стійких і стійких підставках може допомогти уникнути передачі вібрації.

3. Віброзахисні матеріали:

- Використання спеціальних матеріалів, які поглинають вібрацію, для обробки стін або підлоги лабораторії.

4. Прилади для вимірювання вібрації:

- Встановлення приладів для постійного вимірювання рівня вібрації може допомогти вчасно виявити проблеми і прийняти відповідні заходи.

5. Регулярне обслуговування:

- Періодичне обслуговування та перевірка обладнання на наявність вібрацій може запобігти проблемам з вібрацією.

Ці заходи та засоби можна використовувати в поєднанні для забезпечення комфортного та безпечного середовища у лабораторіях для якості води.

3.6. Забезпечення необхідного санітарного стану виробництва

Персонал лабораторій забезпечується медичними халатами, піжамами (комбінезонами), шапочками, змінним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до характеру виконуваних робіт і відповідно до чинних норм у галузі. Спеціальний одяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту мають відповідати умовам роботи та забезпечувати

безпеку праці. Вони повинні підбиратися для кожного працівника окремо, закріплюватися за ним і зберігатися окремо від особистого одягу [44].

Спеціальний одяг обирається таким чином, щоб краї подолу та рукавів повністю закривали особистий одяг. Взуття має бути виготовлене з матеріалів, які легко миються та обробляються. Заборонено використовувати взуття з тканини та з відкритим носком.

Зміна робочого одягу повинна проводитись при забрудненні, але не рідше, ніж один раз на тиждень. Для роботи в боксі, окрім основного спецодягу, необхідно мати стерильний комплект: халат, шапочку, маску, гумові рукавички, бахіли, які зберігаються у передбокснику.

Оптимальним варіантом є використання одноразового стерильного одягу.

3.7. Заходи і засоби для захисту працюючих від ураження електричним струмом, блискавкозахист і захист від статичної електрики.

Відповідальність за виконання вимог ДНАОП 0.001.21 98 [36] електротехнічним персоналом визначається посадовими інструкціями й положеннями, затвердженими у встановленому порядку.

Для захисту обслуговуючого персоналу від ураження електричним струмом всі електроустановки відповідають вимогам щодо забезпечення захисту від ураження електричним струмом, які встановлені Правилами улаштування електроустановок. В електроустановках заземлення корпусів електрообладнання без з'єднання з нульовим проводом електромережі не допускається.

3.8. Забезпечення пожежовибухобезпеки

Вимоги щодо запобігання пожеж та захисту від них встановлені міжнародними стандартами безпеки праці та спеціальною нормативною документацією. Аналізуючи причини пожеж, можна виділити такі фактори [44]:

- Необережне поводження з вогнем, як випадок залишення без нагляду електронагрівальних приладів або необережне проведення робіт з вогнем.

- Несправні пристрої або порушення режимів систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря.

- Перевантаження електричних мереж або порушення правил їх експлуатації.

- Самозапалювання або самозаймання речовин і матеріалів через неправильне їх зберігання або використання.

- Невиконання вимог нормативних документів з питань пожежної безпеки та інше.

Приміщення лабораторій мають бути оснащені автоматичною пожежною сигналізацією, схемами евакуації та вогнегасниками, які розташовані у доступних місцях. Запобігання пожежі передбачає такі заходи:

- Обмеження робіт з лужними металами у вологих лабораторіях та контроль їх контакту з водою чи хлоровмісними органічними сполуками.

- Заборона використання відкритого вогню або куріння в лабораторіях, крім спеціально відведених місць.

- Попередження надмірного завантаження витяжних шаф з речовинами та матеріалами, які не використовуються для конкретних дослідів.

- Контроль за зберіганням легкозаймистих речовин та матеріалів, зокрема заборона їх зберігання на паливах та неправильне виливання у каналізацію.

- Дотримання правил експлуатації електроприладів та обмеження їх використання за відсутності технологічних потреб.

- Підтримання чистоти евакуаційних шляхів та доступу до засобів пожежогасіння.

- Систематичне навчання персоналу з питань пожежної безпеки та проведення пожежних тренувань.

У випадку виявлення пожежі або ознак її наявності необхідно: оцінити ситуацію та повідомити про неї пожежно-рятувальний підрозділ, задіяти систему оповіщення про пожежу, викликати пожежну охорону та здійснити евакуацію людей, вимкнути системи вентиляції та інші потенційно небезпечні установки, а також намагатися загасити пожежу.

РОЗДІЛ 4

ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

Зростаючий вплив людини на довкілля, швидкий розвиток технологій та збільшення експлуатації територій приводять до серйозних змін у природному середовищі, порушуючи його екологічну рівновагу та природні процеси саморегуляції. Це призводить до збільшення ризику стихійних лих та техногенних аварій, які мають серйозні наслідки для людей, інфраструктури та довкілля[45].

Аналіз надзвичайних ситуацій свідчить, що найбільші збитки людству та державам завдають надзвичайні ситуації природного та техногенного характеру. У природній сфері найбільш небезпечними є явища, спричинені геофізичними факторами, такими як землетруси, цунамі, паводки, зсуви, урагани та лісові пожежі. У техногенній сфері серйозні загрози представляють радіаційні та транспортні аварії, викиди хімічних та біологічних речовин, вибухи, пожежі, гідродинамічні аварії та аварії на комунально-енергетичних системах.

Метою державної політики у сфері цивільного захисту є забезпечення безпеки населення, територій, матеріальних та культурних цінностей та довкілля від негативних наслідків надзвичайних ситуацій. Ця політика спрямована на запобігання та ліквідацію надзвичайних ситуацій у мирний час та в кризові періоди відповідно до наукових принципів та прийнятного рівня ризику.

Останніми роками було розроблено та прийнято ряд законодавчих та нормативно-правових актів, які регулюють діяльність у сфері запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій. Великий досвід було накопичено в проведенні заходів з попередження надзвичайних ситуацій та ліквідації їх наслідків.

Розглянемо основи цивільного захисту як комплекс організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, що здійснюються

підприємством з метою запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та ліквідації їх наслідків. Уявимо, що в лабораторії стався виток хімічної речовини.

Хімічна речовина — вид матерії, яка характеризується масою та складається з елементарних частинок (електронів, протонів, нейтронів, мезонів тощо).

Хімічні речовини можуть бути токсичними, вибуховими, канцерогенними, а їх неправильне поводження може призвести до серйозних наслідків.

У разі загрози виникнення хімічної небезпеки, важливо дотримуватися вказівок відповідних органів та вживати заходів безпеки. Якщо виникне аварія, негайно надягніть засоби індивідуального захисту та дійте згідно інструкцій.

Згідно цієї класифікації, за уражаючими властивостями СДОР [37] поділяються на такі групи:

1. Речовини, які переважно мають задушливу дію (такі як хлор, трихлористий фосфор, фосген, хлорид сірки та інші), через вдихання їх парів можуть спричинити токсичний набряк легень після певного часу.

2. Речовини переважно загально отруйної дії (наприклад, оксид вуглецю, синильна кислота, динітрофенол, етилен хлоргідрин) можуть викликати гострі порушення енергетичного обміну в організмі, що у випадку великих доз може призвести до смертельних наслідків, таких як клонічні й тонічні судоми, ціаноз, серцево-судинна недостатність та зупинка дихання.

3. Речовини, які мають як задушливу, так і загально отруйну дію (наприклад, сірководень, акрилонітрил, оксиди азоту, сірчистий ангідрид та інші), можуть сильно пошкодити тканини, що ускладнює надання допомоги постраждалим, а при високих концентраціях може спостерігатися судоми, знепритомніння та глибокий наркоз.

4. Нейротропні отрути, які впливають на нервову систему людини (наприклад, зарин, зоман, VX, сірковуглець, пестициди карбофос, дихлофос та інші), можуть спричинити глибокий наркоз із зникненням рефлексів, а також падіння.

5. Речовини, що мають задушливу та нейротропну дію (наприклад, аміак, гептил, гідрозин, ацетонітрил та інші), можуть викликати різні симптоми, включаючи гіпертонію, кон'юнктивіт носоглотки, кашель і блювання, а їх вплив на нервову систему може підсилити стан гіпоксії.

6. Метаболічні отрути (наприклад, діоксин, метилбромід, метанол, метилхлорид, диметилсульфат, формальдегід та інші) втручаються у процес обміну речовин в організмі, призводячи до ураження багатьох органів та відсутності нервової реакції на речовину.

Згідно з «Вимогами до роботодавців щодо захисту працівників від шкідливого впливу хімічних речовин», затвердженими Наказом МНС України від 22.03.2012 р. № 627 [38] .

Ось деякі аспекти цивільного захисту в таких лабораторіях [38]:

Евакуація та Перевірка Стану:

1. Плани евакуації:

- Розроблення планів евакуації, які включають шляхи виходу, місця збору, вказівки для персоналу під час пожежі чи інших аварій.

2. Проведення тренувань:

- Проведення навчання та тренувань з пожежних та інших надзвичайних ситуацій для персоналу.

3. Пункти перевірки:

- Встановлення пунктів перевірки безпеки, які включають пожежні виходи, екстрені вимикачі, пожежні і сигналізаційні системи.

Сигналізація та Комунікація:

1. Пожежна Сигналізація:

- Встановлення пожежної сигналізації для вчасного виявлення пожежі або інших аварій.

2. Електронна Сповіднення:

- Використання систем електронного сповіщення для швидкого та ефективного інформування персоналу про небезпеку.

Зберігання та Перевезення Шкідливих Речовин [38]:

1. Безпечне Зберігання:

- Дотримання правил безпечного зберігання хімікатів та шкідливих речовин з урахуванням вимог пожежовибухобезпеки.

2. Екіпіровка:

- Призначення та навчання персоналу використовувати спеціальні захисні засоби під час роботи зі шкідливими речовинами.

Контроль та Документація:

1. Проведення Аудитів:

- Регулярні аудити та перевірки систем цивільного захисту для визначення ефективності та виявлення можливих проблем.

2. Ведення Журналів:

- Ведення журналів та документації щодо проведених навчань, тренувань та аварійних ситуацій.

Безпека Працівників:

1. Медичні Послуги:

- Забезпечення доступу до медичних послуг для персоналу в разі необхідності.

2. Психологічна Підтримка:

- Надання психологічної підтримки персоналу після аварійних ситуацій чи тривожних подій.

Обладнання та Протипожежні Системи:

1. Протипожежні системи:

- Встановлення систем автоматичного пожежогасіння, димовідведення та інших протипожежних засобів.

2. Протипожежне Обладнання:

- Наявність вогнегасників, гідрантів, пожежних кранів та іншого обладнання для виявлення та гасіння пожежі.

Безпека в Надзвичайних Ситуаціях [38] :

1. Плани Дій:

- Розроблення планів дій у надзвичайних ситуаціях для ефективного реагування на аварійні ситуації.

2. Навчання та Тренування:

- Проведення навчання та тренувань персоналу щодо дій в надзвичайних ситуаціях.

Ці заходи і протоколи забезпечують підвищений рівень безпеки та готовності до дій в разі виникнення надзвичайних ситуацій в лабораторіях для якості води, що сприяє захисту персоналу та запобіганню можливих аварій чи небезпек.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ

Економічна значимість очисних споруд полягає в тому, що завдяки їм вдається зберегти та покращити якість водних ресурсів, що, у свою чергу, має прямий вплив на здоров'я та благополуччя людей, а також на економіку країни.

Основними користувачами води є населення – 5200 м³/добу, ЗАТ "Баштанській сирзавод" - 860 м³/добу. З досліджень якості питної води, які проводяться СЕС і КП "Міськводоканал". виходить, що вода не відповідає нормам ДСанПіН 2.2.4-171-10 [6] за наступними показниками: окислюваність, прозорість, загальна жорсткість, вміст аміаку і магнію. В місцевих ставках виявлено безліч хвороб, таких як дизентерія, гепатит, тому майже в усіх них заборонено купатися. З результатів аналізу більшість показників не відповідають ГДК для водних об'єктів. Згідно аналізами р. Інгул не може бути використана для питних потреб.

Аналіз екологічного стану водойм міста та якості води р. Інгул виявив наступні проблеми:

– водозабірні очисні споруди побудовані і прийняті в експлуатацію в 1963 році, не задовольняють потреби міста;

– вода в р. Інгул не відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 [6] – ставки міста знаходяться в незадовільному стані;

– каналізаційні мережі міста потребують вдосконалення.

Заходи щодо покращення роботи очисних споруд м. Баштанка не здійснювались.

Пропоную використовувати на очисних спорудах в м. Баштанка Баштанського району, які експлуатуються КП «Міськводоканал» основним забруднювачем водних ресурсів р. Інгул, знезараження стічних вод системою УФ WATERLIGHT WA [25].

Підприємством скинуто до р. Інгул 326 тис. м³ зворотних вод, з яких об'єм недостатньо очищених стічних вод склав - 266 тис. м³

Знезараження – важливий і заключний етап у процесі обробки стічних вод на очисних спорудах в м. Баштанка.

Дані лампи збираються в модулі та поміщаються у захисні чохла. Їх розташовують у потоці знезараженої рідини, яка обтікає їх з усіх боків. На рис 5.1 зображений знезаражувач [9] .

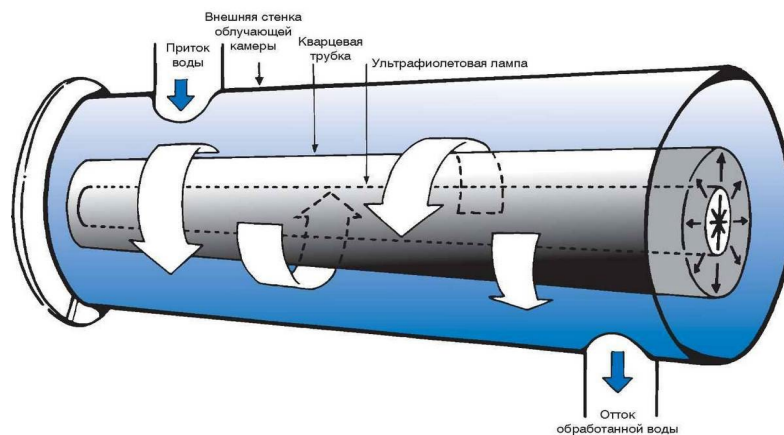


Рис. 5.1 – Знезаражувач (УФ)[9]

Продуктивність установки залежить від швидкості протікання рідини через блок знезараження, оскільки процес опромінення протікає без зупинки.

Доза УФ-опромінення залежить від присутніх у воді бактерій та цілей знезараження. Відповідно до ДБН В.2.5-75:2013 [46] для стічних вод слід застосовувати дозу не менше 30 мДж/см^2 [9,25].

Регламент застосування ультрафіолету для знезараження стоків в Україні МУ 2.1.5.732-99 “Санітарно-епідеміологічний нагляд за знезараженням стічних вод ультрафіолетовим випромінюванням”.

УФ-знезараження стічних вод є найбільш перспективним промисловим методом знезараження, який дозволяє забезпечити і епідеміологічну, і екологічну безпеку стічних вод, що скидаються у водоймища.

На рис 5.2 показані питомі витрати при знезараженні стічних вод .

Система УФ знезараження WATERLIGHT WA складається з двох основних компонентів: камери знезараження та блоку керування. Всі моделі знезаражуючих систем WATERLIGHT WA забезпечують величину дози УФ знезараження $D = 40 \text{ мДж/см}^2$, при прозорості води на рівні $T_{10} = 50\%$.

Камера знезараження системи УФ WATERLIGHT WA виготовлена з нержавіючої сталі (AISI 304 або AISI 316L) і містить герміцидні УФ лампи, які захищені захисними трубками з прозорого кварцового скла, щоб уникнути

прямого контакту з водою. Крім того, вона оснащена системою датчиків, яка контролює інтенсивність УФ випромінювання, наявність води та температуру всередині камери.

Блок керування призначений для автоматичного управління системою знезараження УФ. Усередині нього розташовані система живлення для УФ ламп і блок автоматичного управління. Вся інформація про роботу системи відображається на інформаційній панелі блоку керування. Крім того, блок керування може мати можливість віддаленого керування через хмарний сервіс, що дозволяє здійснювати контроль та управління процесом знезараження з будь-якого місця, де є доступ до Інтернету.

Система очищення, яка входить до складу камери знезараження, використовується для очищення захисних трубок від забруднень, що знижують ефективність знезараження. Це проводиться в автоматичному режимі під час процесу знезараження, щоб забезпечити постійно високу ефективність знезараження [25].

Управління системою УФ знезараження WATERLIGHT WA здійснюється за допомогою блоку автоматичного керування (БАУ), який забезпечує оперативний контроль і управління роботою УФ ламп, управління механізмами автоматичного очищення захисних трубок, контроль ефективності знезараження, автоматичне зберігання інформації про роботу системи та виведення оперативної інформації на монітор оператора.

Система дистанційного контролю передає оперативну інформацію про роботу установки на комп'ютер, планшет або мобільний телефон оператора очисних споруд. На рис 5.2 показані питомі витрати при знезараженні стічних вод [25]

До основних переваг технології УФ знезараження відносяться:

- ефективне знезараження всіх типів індикаторних та патогенних мікроорганізмів;

- високий рівень безпеки та відсутність негативного впливу на довкілля.

При УФ знезараженні не утворюються побічні продукти, які негативного впливають на водні об'єкти та навколишнє середовище;

- легкий та простий контроль над процесом знезараження – відсутня необхідність у системі дозування та додаткових системах контролю, відсутня небезпека передозування;

- незалежність ефекту знезараження при коливаннях якості стічних вод. Відсутня необхідність постійного підстроювання інтенсивності УФ опромінювання під поточну якість стічних вод [9];

- можливість розташування знезаражуючої системи у вже існуючій будівлі або споруді – наприклад, у приміщенні хлораторної або насосної станції;

- низькі експлуатаційні витрати, які пов'язані тільки з витратами на заміну УФ ламп (один разі у півтора - два роки) та на електроенергію

Собівартість УФ знезараження стічної води становить близько 2,5 EUR – 100 грн за 1000 м³ стоків, що:

- у 1,7 разів менше питомих витрат на її знезараження за допомогою хлору;

- у 7,4 разів менше питомих витрат на її знезараження за допомогою гіпохлориту натрію;

- у 7 разів менше питомих витрат на її знезараження за допомогою озону.

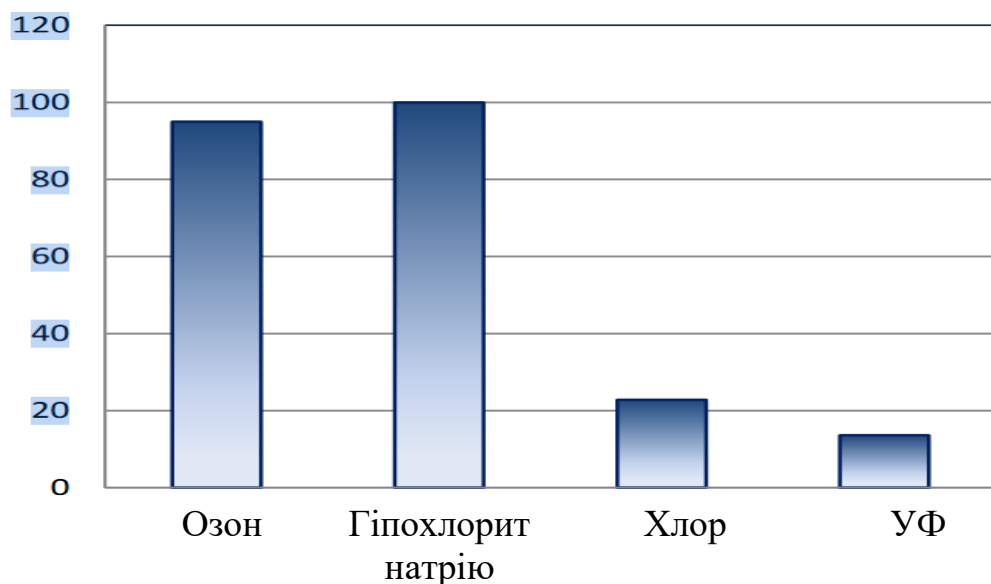


Рис. 5.2 – Питомі витрати при знезараженні стічних вод.

Проектна потужність очисних 1000 м³/доб.

$$P_{ч} = 1000 : 24 = 41,6 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Встановлюємо систему УФ знезараження WATERLIGHT WA40 (Харківська інженерна компанія) при цьому [9, 25]:

- зміна існуючої потужності очисних не передбачено;
- нових чи додаткових робочих місць не передбачається;
- інженерних пошуках не вимагається (система встановлюється на існуючому об'єкті);
- вплив на довкілля не очікується;
- систему встановлюють у існуючій будівлі хлораторної;
- загальна схема реалізації будівництва:
 - а) організаційно-технічна підготовка;
 - б) монтаж системи;
 - в) введення обладнання в експлуатацію;
- Ідентифікації, декларації не потрібно. Переоснащення обладнання. В таблиці 5.1 наведені основні технічні параметри WATERLIGHT WA40.

Таблиця 5.1 - Основні технічні параметри WATERLIGHT WA40 [9].

Параметр	Значення
Номінальна продуктивність, м ³ /годину	40
Доза УФ опромінювання при номінальній продуктивності та прозорості води T ₁₀ = 50%, мДж/см ²	40
Робочий тиск, МПа (кг/см ²), не більше	0,6 (6,0)
Температура води, °С	4 – 35
Кількість УФ ламп, шт.	16
Тип УФ ламп	низького тиску
Ресурс УФ ламп, години	13000
Напруга живлення, В	АС 400, 3 фази, 50 Гц
Потужність у робочому режимі, Вт	1350
Потужність електричного приводу механізму очищення кварцових колб, Вт	120
Розміри камери знезараження, не більше, мм	2200x350x650

Умовний прохід вхідного і вихідного патрубків	Ду 100
Розміри шафи управління, не більше, мм	800x250x1000
Вага камери знезараження (без води), кг	110
Вага шафи управління, кг	48

Розрахунок суми капітальних вкладень на впровадження екологічного заходу

Техніко-економічна характеристика обладнання впроваджуваного в систему очищення повітря. В таблиці 5.2 наведені характеристики обладнання.

Таблиця 5.2 – Характеристика обладнання [9].

№	Перелік обладнання	Кількість одиниць	Ціна, тис. грн	Маса, т	Габарити, м × м	Споживання енергоносіїв		Чисельність обслуг. персоналу*, чол.
						Електроенергія, кВт/год		
Впроваджуване екологічне обладнання								
1.	УФ WATERLIGH T WA40	1	152	0.11	2200x350x 650	1,35 0,12		–

* - обслуговування в рамках своїх постійних обов'язків буде оператором очисних споруд.

До складу капітальних вкладень з екологічного устаткування (O_{KB}) включають витрати на придбання устаткування та монтаж, транспортно-складські витрати та інші витрати, безпосередньо пов'язані із здійсненням екологічного заходу.

$$O_{KB} = C + T_P + M_H + I_H,$$

де C – ціна придбання нового обладнання; T_P – транспортно-складські витрати – 5% від ціни придбання; M_H – вартість монтажних робіт (10 % від C); I_H – інші витрати, безпосередньо пов'язані зі здійсненням екологічного заходу, визначають як 2% від ціни придбання нового засобу праці:

$$T_P = 152 \times 0,05 = 7,6 \text{ тис.грн.}$$

$$M_H = 152 \times 0,1 = 15,2 \text{ тис.грн.}$$

$$I_H = 152 \times 0,02 = 3,04 \text{ тис.грн.}$$

$$O_{KB} = 152 + 7,6 + 15,2 + 3,04 = 177,84 \text{ тис.грн.}$$

$$O_{KB} = 177,84 \text{ тис.грн.}$$

Розрахунок поточних витрат з утримання екологічного обладнання.

До числа поточних витрат по екологічному обладнанню відносять: амортизацію (A_o); витрати на ремонтні роботи (P_o); витрати з утримання й експлуатації (C_{eo}); витрати по електроенергії (Π_e);

Амортизацію обладнання розраховують за формулою:

$$A_o = O_{KB} \times H_{Ao},$$

де H_{Ao} – норма амортизації устаткування (4 група ОВФ – 20% від O_{KB}).

$$A_o = 177,84 \times 0,2 = 35,57 \text{ тис. грн.}$$

$$A_o = 35,57 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на ремонтні роботи з устаткування визначають за формулою:

$$P_o = O_{KB} \times H_{Po},$$

де H_{Po} - норма витрат на ремонтні роботи з обладнання, що прийнята за даним проектом на рівні 5,5 % від O_{KB} :

$$P_o = 177,84 \times 0,055 = 9,78 \text{ тис.грн.}$$

$$P_o = 9,78 \text{ тис.грн.}$$

Витрати по утриманню та експлуатації устаткування визначають за формулою:

$$C_{eo} = O_{KB} \times H_{Co},$$

де H_{Co} - норма витрат по утриманню й експлуатації устаткування на рівні 1,8 % від O_{KB} :

$$C_{eo} = 177,84 \times 0,018 = 3,2 \text{ тис.грн.}$$

$$C_{eo} = 3,2 \text{ тис.грн.}$$

Витрати по електроенергії, що споживається устаткуванням, розраховують за формулою:

$$\Pi_e = H_{\Pi} \times C_p,$$

де H_{Π} – норма споживання ресурсу за рік. C_p – собівартість 1 кВт/год.

Його визначають за формулою:

$$H_{\Pi} = \Pi_{\text{ч}} \times \Phi_{\Gamma} \times K_{\text{вр}},$$

де $P_{\text{ч}}$ – годинне споживання ресурсу; $\Phi_{\text{Г}}$ – річний фонд робочого часу; $K_{\text{вр}}$ – коефіцієнт використання ресурсу протягом року. Він відповідає коефіцієнту використання виробничої потужності. $K_{\text{вр}} = 0,8$.

Значення собівартості одиниці ресурсів інженерного забезпечення в зазначеному проекті взяті на рівні діючих:

$$N_{\text{П(елек)}} = (1,47 \times 8760 \times 0,8) = 10301,76 \text{ кВт/рік}$$

$$P_{\text{с(елек)}} = 10301,76 \times 5,632 = 58019,51 = 58,020 \text{ тис.грн}$$

Сумарні витрати наведено у таблиці 5.3.

Зведення поточних витрат

Таблиця 5.3 – Сумарні витрати.

Найменування витрат, тис. грн.	Обладнання, що впроваджується
Капітальних вкладень	177,84
Амортизація обладнання	35,57
Витрати на ремонт обладнання	9,78
Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	3,2
Витрати по електроенергії	58,020
Всього	284,41

Витрати електроенергії, що споживається устаткуванням знезараження очищених вод **хлором**:

$P_{\text{чх}}$ – годинне споживання електроенергії устаткуванням хлораторний

$P_{\text{чв}}$ – годинне споживання електроенергії на вентиляцію хлораторний.

$$P_{\text{чх}} = 2,3 \text{ кВт/год. } P_{\text{чв}} = 4,1 \times 0,5 = 2,05 \text{ кВт/год.}$$

$$P_{\text{с}} = N_{\text{П}} \times C_{\text{р}},$$

де $N_{\text{П}}$ – норма споживання ресурсу за рік. $C_{\text{р}}$ – собівартість 1 кВт/год.

$$N_{\text{П}} = P_{\text{ч}} \times \Phi_{\text{Г}} \times K_{\text{вр}},$$

$$N_{\text{П(елек)}} = (2,3 + 2,05) \times 8760 \times 0,8 = 30484,8 \text{ кВт/рік}$$

$$P_{\text{с(елек)}} = 30484,8 \times 5,632 = 171690,4 \text{ тис.грн.}$$

Річна економія коштів

$$\text{Єк} = 171,690 - 58,020 = 113,67 \text{ тис. грн}$$

Чистий прибуток підприємства визначається як прибуток за мінусом податку на прибуток за ставкою 18%:

$$\text{ЧП} = 113,67 \times 0,82 = 93,209 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок економічної ефективності екологічного заходу

Розрахунок економічної ефективності екологічного заходу зводиться до визначення терміну окупності капітальних вкладень в цей проект (Т), що визначається за формулою:

$$T = O_{\text{КВ}} / (\text{ЧП} + A_{\text{об}}), \text{ років}$$

де ЧП – чистий прибуток від впровадження екологічного заходу.

$$\text{Тоді: } T = 284,41 / (93,209 + 35,57) = 2,2 \text{ років}$$

Отже, запропонований захід окупиться за 2,2 роки, що підтверджує його економічну ефективність.

Запропонована система знебарвлення дозволить покращити знебарвлення стоків р. Інгул і суттєво скоротити споживання електроенергії.

ВИСНОВКИ

1. Річка Інгул – це найбільша ліва притока Південного Бугу належить до числа середніх річок, басейн якої повністю розташований у межах України. Басейн річки Інгул розміщений на території двох областей України: Кіровоградської - 175 км і Миколаївської області - 179 км. Охоплює два різних геоморфологічних регіони: верхня і середня частини розташовані на Придніпровській височині, тоді як нижня частина протікає через Причорноморську низовину.

2. Факторами довкілля, басейну річки Інгул, які зазнають антропогенного впливу, є: на ґрунт - ерозія, несправне обладнання або некоректна робота обладнання та очисних споруд; на атмосферне повітря - технологічного обладнання, викиди забруднюючих речовин; на водне - очисні споруди не відповідають до договору.

3. У межах міст Кропивницький та Баштанка річка Інгул зазнає значного забруднення через господарську діяльність, включаючи комунальні та промислові скиди. КП «Міськводоканал» у місті Баштанка здійснює централізоване водопостачання. Неefективні системи очищення та випадки скидання неочищених стічних вод до річки Інгул погіршують її стан. У місті Кропивницький розташовані промислові підприємства, які скидають у воду важкі метали, хімічні сполуки та інші забруднювачі. Ці відходи можуть містити токсичні речовини, що негативно впливають на якість води та здоров'я екосистеми. В Кіровоградському та в Миколаївському регіонах активно ведеться сільськогосподарська діяльність, яка призводить до потрапляння пестицидів, гербіцидів та добрив у річку через поверхневий стік. Це спричиняє евтрофікацію води та зниження біорізноманіття.

4. Комплексний підхід до природоохоронних заходів, що включає моніторинг, технічні рішення, відновлення природних ландшафтів, правове регулювання та просвітницьку діяльність, є ключовим для забезпечення довгострокового збереження екосистеми басейну річки Інгул. Тільки спільні зусилля уряду, підприємств та громади можуть створити умови для сталого розвитку регіону

та збереження його природних ресурсів.

5. Цивільний захист спрямована на захист населення від різноманітних загроз. Ефективна система цивільного захисту включає підготовку та навчання населення, попередження та зменшення ризиків, оперативне реагування на надзвичайні ситуації, а також відновлення та підтримку життєдіяльності постраждалих регіонів. Спільні зусилля держави, спеціалізованих служб та громадськості є ключем до успішної реалізації заходів цивільного захисту.

6. Охорона праці є важливою складовою успішної роботи підприємства та добробуту працівників. Дотримання вимог охорони праці не тільки захищає життя і здоров'я працівників, але й підвищує продуктивність праці та загальну ефективність роботи підприємства. Регулярний контроль, оновлення знань і впровадження новітніх технологій у сфері охорони праці сприяють створенню безпечних і комфортних умов для всіх учасників трудового процесу.

7. Головною проблемою КП «Міськводоканал» є забруднення вод. Його очисні споруди знаходяться в незадовільному стані, каналізаційні мережі міста потребують вдосконалення, також покращення роботи очисних споруд не здійснювались. З метою покращення та захисту басейну річки Інгул від забруднення води будуть передбачені природоохоронні заходи. Пропоную на очисних спорудах в місті Баштанка Баштанського району, які експлуатуються КП «Міськводоканал» (основним забруднювачем водних ресурсів річки Інгул), використовувати знезараження стічних вод системою УФ WATERLIGHT WA . Розрахунок економічної ефективності даного проекту окупиться за 2,2 роки, що підтверджує його економічну ефективність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про природно-заповідний фонд України: Закон України від 25.07.1992: https://ips.ligazakon.net/document/view/t245600?an=331&ed=1993_05_05 (дата звернення 05.03.2024).
2. Про затвердження Методики визначення масивів поверхневих та підземних вод: Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 14.01.2019 № 4. ст. 38. (дата звернення 05.03.2024).
3. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод: Постанова Кабінету міністрів України від 19.09.2018 № 758. (із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 1065 від 04.12.2019 № 826, від 09.09.2020 № 922 від 01.09.2021).
4. План управління річковим басейном: https://mkvodres.davr.gov.ua/sites/default/files/Bug_plan_final_2.pdf (дата звернення 15.03.2024).
5. Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами: Постанова від 25 березня 1999 р. № 465 Київ. Із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 748 (748-2013-п) від 07.08.2013 (дата звернення 15.03.2024).
6. ДСанПіН 2.2.4-171-10. «Державні санітарні норми та правила // Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».
7. ДСП 9.9.5.-080-02. «Державні санітарні правила та норми, гігієнічні нормативи».
8. Інгул — <https://uk.wikipedia.org/wiki/Інгул>. (дата звернення 1.02.2024).
9. Система УФ знезараження WATERLIGHT WA: <https://www.waterlight.pro/ufznezarazhennyavody/ufznezarazhennyastichnyhvod/systemaufznezarazhennyawaterplay-wa/>(дата звернення 05.03.2024).
10. Екологічні основи управління водними ресурсами: навч. посіб./ А.І. Томільцева, А.В. Яцик, В.Б. Мокін та ін. – К.: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 200 с.: <https://iem.org.ua/images/librery/4.pdf> (дата звернення 10.03.2024).

11. Південний Буг: https://uk.wikipedia.org/wiki/Південний_Буг. (дата звернення 10.2.2024).

12. Портал «Природа України» географічні карти України. Районування України, фізико-географічне районування: Маринич О.М., Пархоменко Г.О., Петренко О.М., Шищенко П.Г. // Укр. Географ. Журн. 2003. №1.- С.16-21. Геологічна карта України (до четвертинний зріз): Веліканов В.А., Гожик П.Ф.,И Педанюк Г.І. Національний атлас України // Київ.: 2007. – 435 с.: іл., карти. Рельєф. Геоморфологічна карта України: Атлас природних русловий и естественніх ресурсовУкраинскойССР // М.: ГУГК, 1978. – 183 с [Електроний ресурс]: <http://geomap.land.kiev.ua/geology-1-950.html> (дата звернення 10.03.2024).

13. Екологічний паспорт Миколаївської області 2023 : <https://ecolog.mk.gov.ua/store/files/1693824796.pdf> (дата звернення 12.02.2024).

14. Екологічний паспорт Кіровоградської області: https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2022/11/Kirovogradska-obl_-2021.pdf (дата звернення 12.02.2024).

15. Сучасний Екологогео хімічний стан р. Інгул: <https://sites.znu.edu.ua/bioindication/issues/2013-18-1/Aloch.pdf> ст11(дата звернення 15.04.2024).

16. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Кіровоградській області у 2021 році. 2022 рік: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2022/10/RegionalnadopovidKirovogradska-ODA-2021.pdf> (дата звернення 12.02.2024).

17. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2021 році. 2022 рік: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyjmonitoryng/regionalnidopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-seredovyshha-v-ukrayini/>. (дата звернення 12.02.2024).

18. Аналіз стану водних ресурсів в Миколаївській області. Т.М. Кузьміна. Миколаївський національний аграрний університет: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/395-399_3.pdf. (дата звернення 12.02.2024).

19. Ерозія ґрунту: причини, види, як боротися - AgroApp: <https://agroapp.com.ua/uk/blog/eroziya%D2%91runtu-prichini-vidi-yak-borotisy/#:~:text>. (дата звернення 11.02.2024).

20. План управління річковим басейном Дніпро: <https://davr.gov.ua/fls18/DNIPRO4.pdf> ст 486. (дата звернення 20.05.2024).

21. Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України Державне агентство водних ресурсів України: <http://monitoring.davr.gov.ua/EcoWaterMon/GDKMap/Index>. (дата звернення 15.03.2024).

22. Н.М. Барщевська¹, М.Є. Барщевський² // Четвертинний покрив та палеогеографічні умови формування відкладів території басейну річки Інгул: https://ukrgeojournal.org.ua/sites/default/files/UGJ_2015_1_20-26.pdf. (дата звернення 04.03.2024).

23. Річки України // Річка Інгул: <https://river.land.kiev.ua/ingul.html>. (дата звернення 04.03.2024).

24. Запропоновані створи моніторингу якості води стр. 182-183 // План управління річковим басейном Південного бугу: https://mkvodres.davr.gov.ua/sites/default/files/Bug_plan_final_2.pdf (дата звернення 5.2.2024).

25. УФ знезараження води: <https://www.waterlight.pro/uf-znezarazhennya-vody/>(дата звернення 10.2.2024).

26. Заповідні об'єкти: <https://coma.in.ua/32952> (дата звернення 20.03.2024).

27. Заповідні об'єкти: <https://view.genially.com/5ecfb16877f2f30db0ee1c06/presentation-zapovidnimi-stezhkami-mikolayivshini> (дата звернення 20.03.2024).

28. Софійське водосховище: https://uk.wikipedia.org/wiki/Софіївське_водосховище (дата звернення 20.03.2024).

29. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».

30. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

31. ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація».

32. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення».

33. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

34. ДСТУ Б В.2.2-6-97 « Будинки і споруди».

35. ДНАОП 0.001.21 98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок к споживачів».

36. НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98) «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів».

37. НПАОП 0.00-1.46-70 «Правила безпеки при зберіганні, перевезенні та застосуванні сильнодіючих отруйних речовин».

38. Наказ від 22.03.2012 № 627 «Про затвердження Вимог до роботодавців щодо захисту працівників від шкідливого впливу хімічних речовин».

39. Відновна гідрологія: http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/366/1/LobodaNS_HrybOM_OtchenashND_Vidnovna_gidroekologiya_KL_2018.pdf (дата звернення 20.4.2024).

40. Департамент Екології та природних ресурсів: <https://deplv.gov.ua/2021/09/06/tryvaye-pryjom-zapytiv-na-finansuvannya-pryrodoohoronnyh-zahodiv-z-oblasnogo-fondu-ohorony-navkolyshnogo-pryrodnogo-seredovyshha-na-2022-rik/> (дата звернення 15.04.2024).

41. Річкові екосистеми України :природні особливості ,проблеми трансформації та заходи оздоровлення : <http://archinform.knuba.edu.ua/article/view/249371> (дата звернення 11.04.2024).

42. Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів: <https://oppb.com.ua/articles/klasyfikaciya-nebezpechnyh-i-shkidlyvyhvirobnnychyh-faktoriv> (дата звернення 14.04.2024).

43. Врахуємо небезпечні та шкідливі виробничі фактори: <https://pro-op.com.ua/article/206-qqq-16-m6-13-06-2016-nebezpechn-ta-shkdlyv-virobnich-faktori> (дата звернення 14.04.24).

44. StudFiles: <https://studfile.net/preview/9818529/page:3/> (дата звернення 14.04.2024).

45. Кодекс Цивільного Захисту України: https://ips.ligazakon.net/document/view/t125403?an=1&ed=2022_06_16 (дата звернення 15.04.2024).

46. ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування».

47. СВ Платформа: <https://sdplatform.org.ua/blogs/riverpollution> (дата звернення 10.04.2024).

48. Цілі Сталого Розвитку: Україна: https://ukraine.un.org/sites/default/files/2020-06/SDGs_NationalReportUA_Web_1.pdf (дата звернення 10.04.2024).