

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут екології
Кафедра екології та менеджменту довкілля

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему

СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД В МІСТІ МЕРЕФА ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконала: студентка 4 курсу, групи ЗДЕ-41
спеціальності: 101 «Екологія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Автор _____ / Дар'я ДАНИЛЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник _____ / Михайло КУЛИК
(підпис) (ім'я та прізвище)

Рецензент _____ / _____
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

В. о. завідувача кафедри _____ / Андрій АЧАСОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Нормоконтроль _____ / Анна КОТ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Секретар ЕК _____ / Світлана БУРЧЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

Харків – 2024 року

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

Навчально-науковий інститут екології
Кафедра екології та менеджменту довкілля
Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) бакалавр
Спеціальність 101 Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

_____ / проф. Андрій АЧАСОВ
підпис ім'я та прізвище

“__” травня 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ)

Даниленко Дар'ї Сергіївни
_____ (ім'я та прізвище)

1. Тема роботи __ Стан поверхневих вод в місті Мерефа Харківської області

Керівник роботи Михайло КУЛИК, к. техн. н., доцент,
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від “ ____ ” _____ 2024 року № ____

2. Строк подання студентом роботи _____ 27 квітня 2024 р. _____

3. Перелік питань, які потрібно розробити

1. Проаналізувати літературні джерела щодо стану якості води р. Мерефа Харківської області.
2. Провести аналіз гідрохімічних показників поверхневих вод у місті Мерефа Харківської області.
3. Зробити висновки до роботи.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Загальна гідрологічна характеристика р. Мерефа Харківської області.
2	Методи дослідження стану води у р. Мерефа.
3	Аналіз результатів дослідження.
4	Висновки з проведеної роботи.

5. Дата видачі завдання _____ 05.2023 р. _____

Студент

підпис

Дар'я ДАНИЛЕНКО

ім'я і прізвище

Керівник роботи

підпис

Михайло КУЛИК

ім'я і прізвище

АНОТАЦІЯ

СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД В МІСТІ МЕРЕФА

ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Даниленко Дар'я

Кваліфікаційна робота «Стан поверхневих вод в місті Мерефа Харківської області» містить 29 сторінок, 3 розділи, 10 таблиць, 3 рисунків, 18 використаних джерел.

Мета роботи: полягає у всебічному аналізі та оцінці якості поверхневих водних ресурсів м. Мерефа для визначення ступеня їх забруднення, виявлення основних джерел забруднення та розробки рекомендацій щодо поліпшення стану водних об'єктів.

Актуальність теми. Дослідження якості поверхневих вод річки Мерефа є важливою через низку екологічних, соціальних та економічних причин. Проведення досліджень якості поверхневих вод дозволяє простежити динаміку змін в якості води та проводити заходи, що покращать якість вод.

Завдання: провести огляд актуальних наукових публікацій за тематикою дослідження; провести аналіз фізико-хімічних параметрів води в межах міста Мерефа; визначити та проаналізувати основні джерела забруднення водних ресурсів, включаючи міську і промислову каналізацію, а також сільське господарство та інші діяльності; вивчити наслідки забруднення водних ресурсів на біорізноманіття та стан екосистем річок, озер і інших водойм.

Методи: Метод модифікованого індексу забруднення води (ІЗВ) та метод комплексного індексу забруднення (КІЗ). Методи пошуку, синтезу, аналізу.

Результати. Проаналізовано якість масиву поверхневих вод річки Мерефа, виявлені основні джерела забруднення.

ВОДНІ РЕСУРСИ, РІЧКА МЕРЕФА, ІНДЕКС ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ (ІЗВ), КОМПЛЕКСНИЙ ІНДЕКС ЗАБРУДНЕННЯ (КІЗ)

ABSTRACT
THE STATE OF SURFACE WATERS IN THE CITY OF MEREFA
OF KHARKIV REGION

Danylenko Daria

Qualification work ‘State of surface waters in the city of Merefa, Kharkiv region’ contains 29 pages, 3 chapters, 10 tables, 3 figures, 18 references.

The purpose of the work: is to comprehensively analyse and assess the quality of surface water resources in Merefa to determine the degree of their pollution, identify the main sources of pollution and develop recommendations for improving the condition of water bodies.

Relevance of the topic. The study of surface water quality in the Merefa River is important for a number of environmental, social and economic reasons. The study of surface water quality allows us to trace the dynamics of changes in water quality and take measures to improve water quality.

Objectives: to review relevant scientific publications on the research topic; to analyse the physicochemical parameters of water within the city of Merefa; to identify and analyse the main sources of water pollution, including urban and industrial sewage, as well as agriculture and other activities; to study the effects of water pollution on biodiversity and the state of ecosystems of rivers, lakes and other water bodies.

Methods: Modified Water Pollution Index (MWPI) and Composite Pollution Index (CPI) methods. Methods of search, synthesis, analysis.

Results. The quality of the Merefa River surface water massif was analysed, and the main sources of pollution were identified.

WATER RESOURCES, MEREFA RIVER, WATER POLLUTION INDEX
(WPI), COMPOSITE POLLUTION INDEX (CPI)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНА ГІДРОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА Р. МЕРЕФА.....	9
1.1. Загальна характеристика водних ресурсів України.....	9
1.2. Фізико-географічна характеристика р. Мерефа.....	13
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ВОДИ У Р.МЕРЕФА.....	15
РОЗДІЛ 3 ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТУ.....	21
ВИСНОВКИ.....	26
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	28

ВСТУП

Актуальність Водні ресурси охоплюють всі природні води на Землі незалежно від їх стану та їх потенційного використання людиною. До найбільш доступних для використання водних ресурсів належать води океанів, річок і озер, а також ґрунтові води, глибокі підземні водоносні горизонти, льодовики і постійні снігові поля. Невідновлювані (статичні) водні ресурси включають глибокі горизонти підземних вод, які поповнюються вкрай повільно у масштабах людського життя. Загальний обсяг річкового стоку на Землі становить приблизно 42780 км³ на рік, з яких частка Європи складає 2900 км³ на рік (7 %). Стан поверхневих вод безпосередньо впливає на екологічну ситуацію в регіоні. Забруднення річок, ставків та інших водних об'єктів може призвести до деградації екосистем, зникнення біорізноманіття та погіршення якості води.

Мета даного дослідження: полягає у всебічному аналізі та оцінці якості поверхневих водних ресурсів м. Мерефа для визначення ступеня їх забруднення, виявлення основних джерел забруднення та розробки рекомендацій щодо поліпшення стану водних об'єктів. Це включає кілька конкретних завдань:

- провести аналіз фізико-хімічних параметрів води в межах міста Мерефа;
- визначити та проаналізувати основні джерела забруднення водних ресурсів, включаючи міську і промислову каналізацію, а також сільське господарство та інші діяльності;
- вивчити наслідки забруднення водних ресурсів на біорізноманіття та стан екосистем річок, озер і інших водойм.

Об'єкт дослідження: поверхневі водні ресурси у місті Мерефа Харківської області.

Предмет дослідження: є стан і якість поверхневих водних ресурсів у місті Мерефа Харківської області.

Методи дослідження – включають аналіз літератури, національних та регіональних звітів, статистичні аналізи.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНА ГІДРОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА Р. МЕРЕФА

1.1 Загальна характеристика водних ресурсів України

Водні ресурси України (рис. 1.1), включаючи поверхневі, підземні та морські води, є важливим джерелом для промислового та побутового використання. Вони відіграють ключову роль у розвитку економіки та задоволенні потреб населення. Використання цих ресурсів можна розділити на дві основні категорії: водоспоживання, що включає забір води з водойм та її використання у промислових та сільськогосподарських процесах, а також водокористування, яке охоплює використання водних ресурсів безпосередньо на місці, наприклад, для гідроенергетики чи рибальства. Основними користувачами води є промисловість (зокрема електроенергетика, металургія, хімічна промисловість), сільське господарство та житлово-комунальне господарство.



Рис. 1.1 Атлас річок України

Водні ресурси України складаються з місцевого поверхневого стоку, що формується на території країни, а також з прилеглих територій через річкову мережу та інші джерела. Оцінюється, що потенційні ресурси річкового стоку складають 209,8 км³, проте у маловодні періоди відчутний дефіцит води. Крім того, Україна має обмежені запаси підземних вод (7 км³) та обмежене використання морської води (до 1,0 км³). Розподіл водних ресурсів по території країни є нерівномірним, з найвищим рівнем водозабезпечення в західних і північних областях.

Для компенсації цих відмінностей та забезпечення водою різних регіонів України було побудовано значну кількість водосховищ, ставків, каналів та водоводів.

Україна має значну кількість річок, які відіграють важливу роль у системі водних ресурсів. Основними річками є Дніпро, Дністер, Південний Буг та Дунай. Для забезпечення водою в маловодні періоди та для ірригації у різних районах України побудовано канали та зрошувальні системи. Крім того, в Україні є велика кількість озер і боліт. Гідроенергетичні ресурси також важливі, і їх потенціал використовується для виробництва електроенергії. Проте, існують проблеми з охороною та раціональним використанням водних ресурсів, такі як забруднення водойм, старіння і низька продуктивність водоочисних споруд, а також неефективне використання води в промисловості та сільському господарстві. Для вирішення цих проблем проводяться заходи з раціонального використання води, впровадження ефективних технологій очищення стічних вод та зменшення водної навантаженості виробництва. Також розробляються стратегії управління водними ресурсами для забезпечення стійкого та ефективного використання цього важливого ресурсу.

Україна має обмежені водні ресурси і є однією з найбільш недостатньо водозабезпечених країн Європи. Протягом багатьох років вода розглядалася переважно як ресурс для промисловості та сільського господарства, а не як важливий компонент для живих систем і самої людини. Недолік великих природних водойм і підземних вод, а також деградація боліт, які колись

виконували функцію регулятора водного режиму, призвели до погіршення стану водних ресурсів. Основні користувачі води - промисловість (зокрема електроенергетика, металургія, хімічна промисловість), сільське господарство та житлово-комунальне господарство. Значна частина забруднень водних джерел походить від промислових підприємств та комунального сектору.

Україна також має відсталу інфраструктуру для водопостачання та каналізації, що призводить до зростання забруднення підземних вод. На фоні цього, водна безпека України стає під загрозою, особливо з урахуванням прогнозованого зменшення місцевого стоку в річках внаслідок зміни клімату. Для вирішення цих проблем в Україні потрібні ефективні стратегії водного управління та розвиток інфраструктури.

1.2 Фізико-географічна характеристика р. Мерефа

Місто Мерефа – розташоване у Харківському районі Харківської області. Третє за населенням у Харківському районі після м. Харків та смт Пісочин. Населення 22 197 осіб (станом на 2017 рік), площа 71 км², густина населення 352,180 осіб/км². Мерефа – річка в Харківському районі Харківської області, ліва притока річки Мож (басейн Сіверського Дінця). Довжина річки становить 28 км, з похилом 1,8 м/км. Річка формується з декількох струмків та водойм. Площа водозбірного басейну становить 244 км². Ліва притока – Ржавчик. Початок річки розташований на південно-західній околиці селища Караван. Річка тече переважно в південно-східному напрямку. Вздовж берегової смуги розташовані населені пункти Люботин, Буди, Південне.

Річка Мерефа має велике значення для екологічного балансу регіону. Її води використовуються для господарських потреб, зокрема, для зрошення сільськогосподарських угідь та задоволення потреб місцевих жителів. Річка проходить через кілька населених пунктів, таких як Люботин, Буди, Південне, що впливає на їх розвиток і забезпечення водними ресурсами. Важливими аспектами для підтримання чистоти та якості води в річці Мерефа є контроль за станом навколишнього середовища, управління стічними водами та збереження

природних джерел. На берегах річки зустрічаються різні види рослин і тварин, що створює сприятливі умови для збереження біорізноманіття в регіоні. Річка також є місцем відпочинку для місцевих жителів, що підкреслює її соціальне та рекреаційне значення. З метою забезпечення сталого використання водних ресурсів річки Мерефа необхідно проводити регулярні екологічні дослідження, моніторинг якості води та вживати заходів для зниження рівня забруднення. Це включає очищення стічних вод, зменшення викидів забруднюючих речовин та збереження природних ландшафтів уздовж річки. Загалом, річка Мерефа є важливим природним об'єктом Харківського району, який потребує належної уваги та охорони для забезпечення екологічної стійкості та здоров'я місцевого населення.

Забруднення річок стає нагальною проблемою сучасності через несумісність якості води з потребами національного господарства. Річка Мерефа, що має важливе значення для Харківської області, виступає не лише джерелом води для рибного господарства та забезпечення питної води, а й приймає стічні води від промислових, комунальних та сільськогосподарських підприємств. Проблема низької якості води у річках стає ще актуальнішою з роками. Основним фактором, що впливає на якість води Мерефки, є антропогенне навантаження. Сільське господарство, промисловість та міське господарство вносять органічні, біогенні та небезпечні речовини в водойму через стічні води.

Для вирішення проблеми необхідно провести оцінку екологічного стану річки Мерефа та рівня забруднення водойм в басейні. Це надасть можливість аналізувати ситуацію, прогнозувати розвиток та вибирати відповідні природоохоронні заходи. У останні роки спостерігається погіршення якості стічних вод від певних джерел, що призводить до перевищення допустимих нормативів забруднення. Особливо це стосується азоту амонійного, що має прямий вплив на водойму. Необхідність у реконструкції та впровадженні нових технологій стає нагальною для вирішення проблеми очищення стічних вод та відновлення якості води.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ВОДИ У Р.МЕРЕФА

2.1 Характеристика місць відбору проб

Для аналізу якості поверхневих вод річки Мерефа було проаналізовано дані, що зібрані у звітах про стан навколишнього природного середовища міста Харкова та Харківської області. Було проаналізовано різні показники: хімічний і бактеріологічний склад води, забруднення важкими металами та інші характеристики. У результаті аналізу, було виявлено несуттєве перевищення нормативів. Проте це перевищення не має значного впливу на екологічну ситуацію річки.

На основі зібраних даних була проведена оцінка екологічного стану річки Мерефа, а також розроблені рекомендації для покращення якості води в регіоні. Важливим етапом роботи було визначення джерел забруднення та розробка можливих шляхів вирішення проблеми.

На рис. 2.1, та 2.2 зображено місцезоташування точок відбору.



Рис. 2.1 Місяця відбору проб води р. Мерефа



Рис. 2.2 Місяця відбору проб води р. Мерефа

Відібрані зразки були проаналізовані для визначення вмісту важких металів, таких як залізо, цинк, мідь, марганець, кадмій (не виявлено) та хром (не виявлено). Під час аналізу також було уважно досліджено показники якості води, зокрема рН водного середовища, концентрацію нітратів і нітритів, прозорість, відсутність запаху, мутність, загальну жорсткість, концентрацію хлоридів, лужність та аміак.

Результати цих досліджень дозволили зробити висновки про загальний стан водних ресурсів на досліджуваній території, виявити можливі джерела забруднення та визначити пріоритетні напрямки для покращення якості води. Ці

дані стануть основою для розробки ефективних стратегій та заходів з охорони вод та управління водними ресурсами в регіоні.

2.2 Методи аналізу якості поверхневих вод

Оцінка стану водного середовища за допомогою комплексних показників є зручним і ефективним методом, оскільки враховує всі аспекти його якості. Однак, такий підхід може мати свої недоліки, зокрема, втрату деталей щодо конкретних видів забруднень та можливу неоднозначність результатів. Проте, одним з таких комплексних показників є індекс забруднення води (ІЗВ), який відображає загальний стан водного середовища і може бути корисним інструментом для аналізу та моніторингу екологічної ситуації.

Нормативні значення для використання води у господарсько-питному та культурно-побутовому призначенні визначаються з урахуванням різних аспектів, таких як хімічний склад, бактеріологічна чистота та інші фактори, що впливають на безпеку водопостачання та здоров'я людей. Основними параметрами, які враховуються при встановленні нормативів, є рівень розчиненого кисню, концентрація хімічних речовин (наприклад, азоту, фосфору, хлоридів тощо), наявність мікроорганізмів (наприклад, колі-форм), а також вміст важких металів та інших забруднюючих речовин.

Зазвичай, нормативи для питної води базуються на вимогах до її безпеки відповідно до міжнародних стандартів, таких як Всесвітні стандарти організації здоров'я (ВНО) або Директива про якість води для споживання Європейського Союзу. Наприклад, вимоги до питної води можуть включати максимально допустимі концентрації речовин, які можуть бути шкідливими для здоров'я, а також вимоги до бактеріологічної чистоти. Щодо використання води у господарському призначенні, нормативи можуть бути спрямовані на запобігання негативного впливу води на технологічні процеси, а також на охорону довкілля

від стічних вод та інших відходів. Такі нормативи можуть встановлюватися на рівні країни або регіону, враховуючи місцеві умови та вимоги до екологічної безпеки.

Загалом, нормативні значення для використання води у господарсько-питному та культурно-побутовому призначенні встановлюються з метою забезпечення безпеки та здоров'я людей, а також збереження природного середовища.

У таблиці 2.1 наведено гранично допустимі концентрації (ГДК) для господарсько-питного та культурно-побутового використання води [13].

Таблиця 2.1

Нормативні значення для використання води у господарсько-питного та культурно-побутового призначення [13]

Показник	Одиниці виміру	ГДК
БСК-5	мгО ² /дм ³	3
Розчинений кисень	-	4
рН водне	одиниці рН	8,5
Нітрати	мг/дм ³	50
Нітрити	мг/дм ³	3,3
Прозорість	см	>30
Мутність	-	1
Жорсткість заг	ммоль/дм ³	7
Хлориди	мг/дм ³	350
Лужність	мг/дм ³	6,5
Аміак	мг/дм ³	2
Fe	мг/дм ³	0,2
Zn	мг/дм ³	1
Cu	мг/дм ³	1
Mn	мг/дм ³	0,05

Показники якості води визначаються на основі аналізу різних фізичних, хімічних і біологічних параметрів, які характеризують стан водного середовища. Ось деякі основні категорії показників якості води:

Фізичні параметри описують фізичні властивості води і включають температуру води, колір, запах, смак, турбідність (ступінь мутності), провідність (електрична провідність) і т. д. Хімічні параметри описують хімічний склад води і включають концентрації різних речовин, таких як розчинені метали, хімічні реагенти, мінерали, органічні сполуки, а також рівень розчиненого кисню, рН реакцію тощо. Бактеріологічні параметри визначають наявність та кількість бактерій, вірусів, патогенних мікроорганізмів та інших мікробіологічних забруднень у воді.

Для визначення цих показників зазвичай використовують лабораторні аналізи зібраних зразків води. Дані про показники якості води дозволяють оцінити стан водного середовища, виявити проблеми забруднення і вжити заходів для покращення якості води та збереження довкілля.

Комплексна оцінка якості води в місті Мерефа проводилася за індексами ІЗВ (індекси забруднення води).

Індекс забруднення води є комплексним показником, який використовується для оцінки ступеня забруднення водного об'єкта різними речовинами. Він може включати різні параметри, такі як хімічний склад води, бактеріологічні показники та концентрацію різних речовин. Індекс забруднення води (ІЗВ) дозволяє оцінити якість води за шістьма показниками. Існують дві методики: стандартна та модифікована. Стандартна методика включає шість обов'язкових показників, а саме БСК₅, розчинений кисень, феноли, нафтопродукти, аміак та нітрати. У разі відсутності одного з цих компонентів розрахунок проводиться за модифікованою методикою, де залишаються два обов'язкових компонента - БСК₅ та розчинений кисень, а чотири інші відбираються на основі їх відношення до ГДК.

Для розрахунку ІЗВ потрібна детальна інформація про різні параметри якості води та їх вплив на здоров'я людей та навколишнє середовище. Крім того,

існують різні методології для розрахунку ІЗВ, які можуть варіюватися в залежності від контексту та регіону. Проведені розрахунки ІЗВ можна узагальнити і представити у вигляді таблиці для подальшого аналізу. Оцінка якості води річки Мерефа проводилась за індексом забруднення води (ІЗВ), який розраховують за формулою [1] :

Після розрахунків класифікується відповідно до таблиці 2.2 [10].

Таблиця 2.2

Оцінка якості води ІЗВ виконується за наступними класами [10]

$$ІЗВ = (1/n) \sum (C_i / ГДК_i)$$

де C_i – середнє арифметичне значення показника якості води;

$ГДК_i$ – гранично допустима концентрація;

n – кількість показників.

Рівень забруднення	Значення ІЗВ	Клас якості вод
Дуже чисті	до 0,2	I
Чисті	0,2—1,0	II
Помірно забруднені	1,0—2,0	III
Забруднені	2,0—4,0	IV
Брудні	4,0—6,0	V
Дуже брудні	6,0—10,0	VI
Надзвичайно брудні	>10,0	VII

Якщо значення ІЗВ (індексу забруднення води) є низьким, це може свідчити про високу якість води з огляду на певні параметри. Водночас, високе значення ІЗВ може вказувати на наявність забруднень і потенційний негативний вплив на довкілля та здоров'я населення.

Комплексний індекс забруднення (КІЗ) - це числове значення, яке використовується для характеристики ступеня забруднення водних об'єктів. Він об'єднує різні показники якості води в один параметр, що дає можливість отримати комплексну оцінку її стану. Комплексний індекс забруднення може бути розрахований за різними методиками, в залежності від конкретних цілей дослідження та наявності даних. Одним з найпоширеніших підходів є

використання індексу, який враховує різні хімічні, біологічні та фізичні параметри води. Зазвичай комплексний індекс забруднення розраховується на основі нормативів, які встановлені для різних показників якості води. Цей індекс може бути корисним інструментом для визначення трендів забруднення водних об'єктів, виявлення пріоритетних напрямків для заходів з охорони довкілля та водних ресурсів.

Таблиця 2.3

Оцінка якості води за комплексним індексом забруднення КІЗ

Показник	P_i	Бал	K_i	Бал	Заг. бал	Характеристика якості	ЛПЗ
БСК	0,833	4	1,25	1	4	брудна	0
pH	0,111	2	0,99	1	2	забруднена	0
Розч. кисень	0,00	1	0,55	1	1	слабо забруднена	0
Амоній	0,139	2	1,00	1	2	забруднена	0
Нітрити	0,083	1	0,96	1	1	слабо забруднена	0
Залізо	0,917	4	1,78	1	4	брудна	0
Магній	0,00	1	0,74	1	1	слабо забруднена	0
Марганець	0,750	4	10,62	3	12	неприп. брудна	1
Свинець	0,650	4	0,17	1	4	брудна	0
Хром (6+)	0,833	4	10,94	3	12	неприп. брудна	1
Цинк	0,750	4	3,76	2	8	дуже брудна	0
СПАВ	0,00	1	0,10	1	1	слабо забруднена	0
Нітрати	0,00	1	0,15	1	1	слабо забруднена	0
Натрій	0,00	1	0,17	1	1	слабо забруднена	0
Калій	0,00	1	0,41	1	1	слабо забруднена	0
Кальцій	0,00	1	0,43	1	1	слабо забруднена	0
Хлориди	0,00	1	0,17	1	1	слабо забруднена	0
Сульфати	0,00	1	0,67	1	1	слабо забруднена	0
Нафтопродукти	0,00	1	0,64	1	1	слабо забруднена	0
Σ					KІЗ=59		2

У висновках роботи значення ІЗВ можна порівняти з нормативами та стандартами для водних об'єктів, встановленими чинним законодавством. Конкретні висновки та рекомендації формуються на основі отриманих результатів і їх порівняння з встановленими стандартами. Таким чином, оцінка за ІЗВ дозволяє зробити висновки щодо рівня забрудненості водного об'єкту, а також визначити можливі заходи для покращення якості води та збереження екологічного балансу в досліджуваному регіоні.

РОЗДІЛ 3

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ

У залежності від потреб у соціальному, технічному та економічному плані, можуть застосовуватися різні методики оцінки якості водних ресурсів, включаючи екологічну, рекреаційну, позаекономічну, економічну, економіко-екологічну та соціально-економіко-екологічну оцінки, а також оцінку збитків від забруднення та порушення природного балансу.

У даній роботі було досліджено показники якості води на території Харківської області, зокрема річки Мерефа. Для цього були використані дані, зібрані зі звітів про стан навколишнього природного середовища міста Харкова та Харківської області. Аналізувалися різні параметри якості води, включаючи хімічний склад, бактеріологічні показники, рівень забруднення важкими металами та інші характеристики. Результати цього аналізу дозволили отримати уявлення про загальний стан водних ресурсів в регіоні та виявити можливі проблеми, пов'язані з їх якістю.

У таблиці 3.1 представлені показники, які були досліджені у пробах води річки Мерефа.

Оцінка якості річкової води важлива для здоров'я екосистем та мешканців, які залежать від цього ресурсу. Вона включає аналіз різноманітних параметрів, таких як фізичні, хімічні та біологічні характеристики. Ця оцінка здійснюється за допомогою системи моніторингу, яка вимірює та аналізує зразки води. Результати досліджень використовуються для прийняття рішень з метою збереження та поліпшення якості водних ресурсів. Аналізуючи дані, що згруповані в таблиці, робимо висновок про те, що деякі показники мають перевищення нормативів, а саме: рН водне, показник каламутності, Азот амонійний та БСК5.

Таблиця 3.1

Величини показників якості поверхневих вод р. Мерефа [5]

Назва показника	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5	Норматив [2]
pH водне	9,2	9,3	9,5	8,7	8,9	6,5-8,5
Прозорість, см	29	28	28	27	27	>30
Каламутність	1,3	1,6	1,7	1,4	1,5	<1
Хлориди, мг/дм ³	67	71,1	73,5	72,3	72,3	<250
Азот амонійний, мг/дм ³	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	0,5
Жорсткість загальна, ммоль/дм ³	7,2	7,1	7,3	7,3	7,3	<7
Лужність загальна, мг/дм ³	5,2	5,2	5,6	6,3	6,3	6,5
Розчинений кисень, мг/дм ³	8,4	8,8	8,3	8,1	7,7	8
БСК ₅ , мг/дм ³	2,46	2,61	2,58	2,57	2,4	1,3

Розглянемо кожен з показників візуально на графіках.

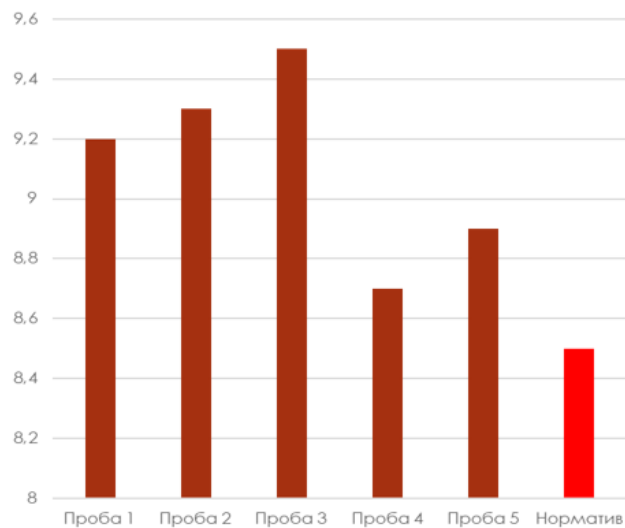


Рис. 3.1 Рівень pH водного за досліджуваний період

На графіку (рис. 3.1) можемо побачити, що Проби №1, №2, №3, №4 та №5 мають значення pH, які перевищують норматив. Це може свідчити про можливі проблеми з кислотністю води.

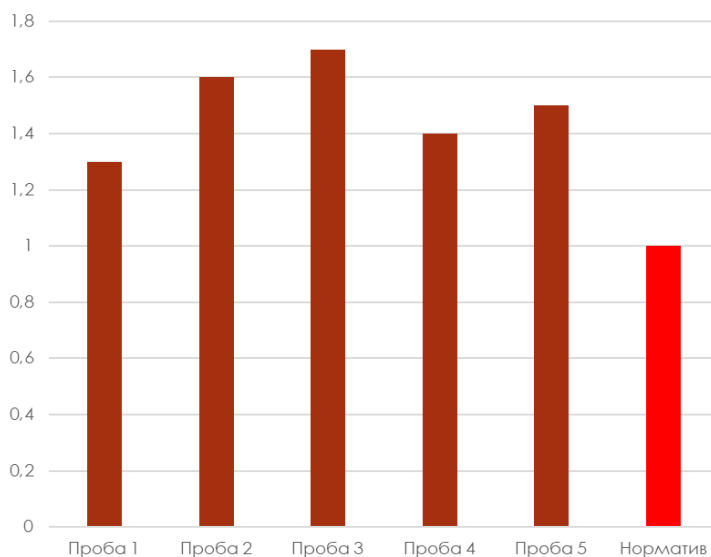


Рис. 3.2 Рівень каламутності у відібраних пробах

Рекомендується продовжити спостереження за рівнем рН та вжити можливих заходів для його нормалізації. Зауважено, що всі проби мають значення каламутності, які перевищують норматив. Це може свідчити про погіршення якості води та наявність забруднень. Для вирішення цієї проблеми рекомендується провести подальший аналіз та вжити заходів для зменшення каламутності та покращення загальної якості води.

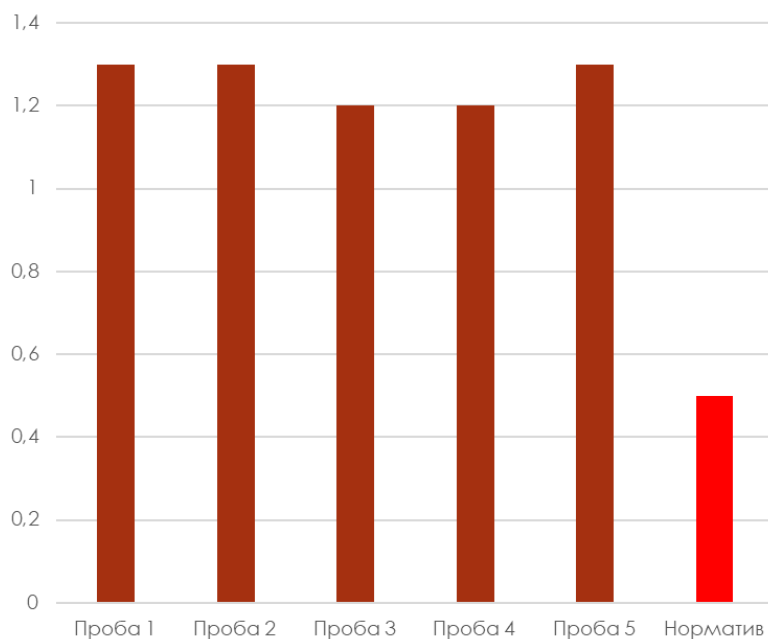


Рис. 3.3 Вміст Азоту амонійного у відібраних пробах

На рис. 3.3 та 3.4 зображено показник БСК₅, як ми бачимо, цей показник значно перевищують норматив, та азоту амонійного у досліджуваних пробах. Проби 1-5 мають перевищення нормативів за цим показником.

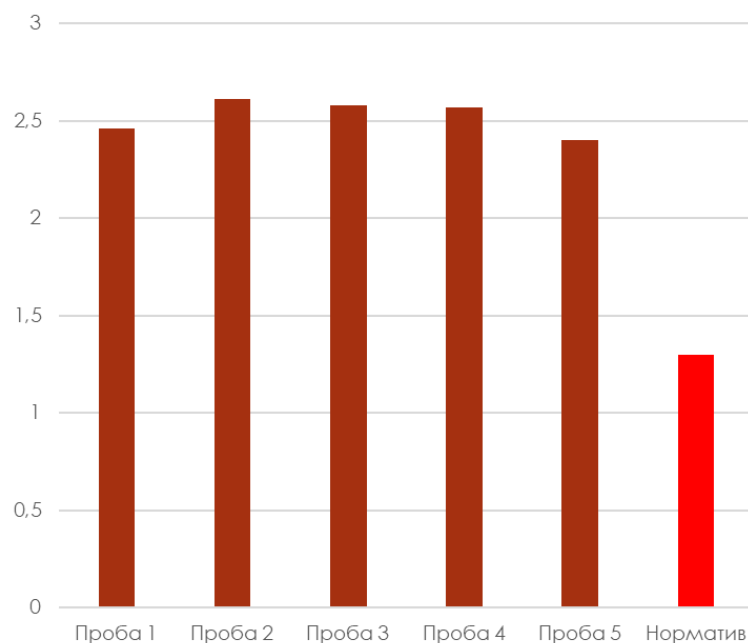


Рис. 3.4 Рівець БСК₅ у відібраних пробах

Постійний прийом всередину води з підвищеним вмістом амонію викликає зміни в тканинах.

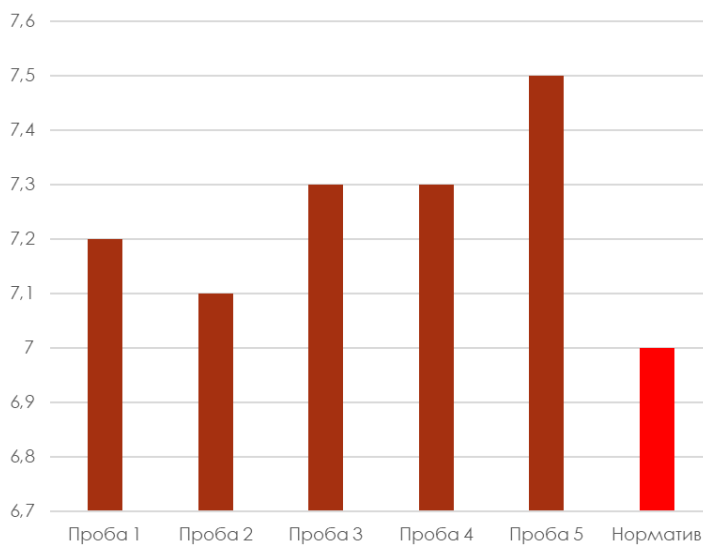


Рис. 3.5 Рівень жорсткості у відібраних пробах

Перевищення ГДК жорсткості води означає, що рівень мінеральних солей у воді перевищує допустимі норми, встановлені для забезпечення безпеки та здоров'я. Жорсткість води зазвичай визначається кількістю розчинених солей кальцію та магнію, а також інших іонів.

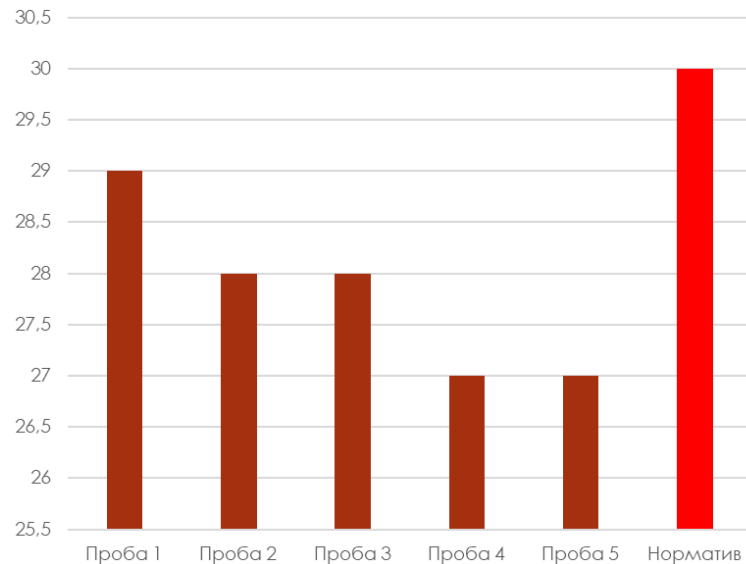


Рис. 3.6 Рівень прозорості води у відібраних пробах

Перевищення цього показника може бути наслідком різних процесів, таких як вище зазначене антропогенне вплив, забруднення водних джерел відпрацьованими водами, використанням мінеральних добрив у сільському господарстві та іншими факторами.

Загальна якість води може виявитися як позитивною, так і негативною, оскільки вона залежить від різних параметрів. Наприклад, у деяких пробах виявлено перевищення нормативів щодо каламутності та рівня рН. Такі виявлення можуть свідчити про погіршення якості води та наявність забруднень. Для вирішення цих проблем рекомендується подальший моніторинг якості води та вжиття відповідних заходів для її покращення.

Проведені розрахунки ІЗВ групуємо в таблицю для подальшого аналізу.

Таблиця 3.2

Значення ІЗВ та класу якості для проб води

Проба води	ІЗВ	Клас якості вод	Характеристика класу якості води
Проба 1	0,20	I	До I класу відносяться води, на які найменше вплив антропогенне навантаження. Величини їх гідрохімічні і гідробіологічних показників близькі до природні значень для даного регіону.
Проба 2	0,21	I	До I класу відносяться води, на які найменше вплив антропогенне навантаження. Величини їх гідрохімічні і гідробіологічних показників близькі до природні значень для даного регіону.
Проба 3	0,21	I	До I класу відносяться води, на які найменше вплив антропогенне навантаження. Величини їх гідрохімічні і гідробіологічних показників близькі до природні значень для даного регіону.
Проба 4	0,20	I	До I класу відносяться води, на які найменше вплив антропогенне навантаження. Величини їх гідрохімічні і гідробіологічних показників близькі до природні значень для даного регіону.
Проба 5	0,20	I	До I класу відносяться води, на які найменше вплив антропогенне навантаження. Величини їх гідрохімічні і гідробіологічних показників близькі до природні значень для даного регіону.

Аналіз результатів розрахунку Індексу Забруднення Води (ІЗВ) показав, що у всіх пробах вода належить до класу води I. Це означає, що водойми мають незначне вплив антропогенного навантаження. Гідрохімічні і гідробіологічні показники майже відповідають природним значенням для даного регіону.

Для зменшення антропогенного навантаження на поверхневі води річки Мерефа можна розглянути ряд заходів. Покращення систем водовідведення та очищення стічних вод може значно зменшити кількість забруднень, які потрапляють у річку Мерефа. Це може включати будівництво нових очисних споруд та оновлення існуючих систем каналізації. Важливо встановити строгі норми щодо викидів забруднень у річку з промислових підприємств. Контроль за вмістом шкідливих речовин у відпрацьованих рідинах і відпрацьованих рідинах є критичним для забезпечення чистоти води в річці Мерефа.

Підтримка ініціатив та програм, спрямованих на розвиток та впровадження технологій, що мінімізують викиди шкідливих речовин у навколишнє середовище, може допомогти зменшити негативний вплив на річку.

Освітня робота та інформаційні кампанії щодо важливості охорони водних ресурсів можуть сприяти зменшенню навантаження на річку Мерефа. Чим більше людей будуть свідомими про наслідки своїх дій для навколишнього середовища, тим більше імовірність прийняття екологічно відповідальних рішень. Контроль за використанням пестицидів та добрив на сільськогосподарських угіддях, особливо в зоні річкового басейну, може допомогти уникнути забруднення води агрохімічними речовинами.

Ці заходи, які поєднують технологічні, правові, освітні та контрольні методи, можуть сприяти збереженню та відновленню екологічної рівноваги у річці Мерефа.

ВИСНОВКИ

У роботі проведено аналіз якості поверхневих вод річки Мерефа, яка є важливим джерелом прісної води для Харківської області. Результати показали наявність певних проблем, пов'язаних зі забрудненням водойми. Параметри якості води, такі як рівень рН та каламутність, перевищують нормативні значення у деяких пробах.

Для дослідження було відібрано п'ять проб води: чотири на території міста та одну за межами міста. Деякі з показників перевищують нормативні значення. Усі представлені проби води мають індекс забруднення вище 0,20, що відповідає класу I якості води, придатної лише для технічного використання. Теоретично, індекс забруднення води (ІЗВ) є важливим інструментом для оцінки якості води. Він враховує різні параметри, такі як рівень кислотності (рН), концентрація розчинених речовин, температура води тощо. Класифікація води за ІЗВ може вказати на загальний стан водного середовища та його відповідність для певних видів використання, включаючи питну воду, господарсько-побутове та культурно-побутове використання. Це може бути пов'язано з місцем відбору проб (приватний сектор, приватні господарства). Перевищення вмісту амонійного азоту в пробах води, зібраних у приватному секторі, може бути наслідком викидів фекальних стоків або застосування органічних добрив. Це може спричинити цвітіння водоростей, що зменшує прозорість води.

Місцеві органи влади повинні інвестувати у модернізацію систем каналізації, щоб запобігти забрудненню річок та недолікам в очищенні стічних вод. Використання технологій біологічного очищення та рециркуляції води може допомогти зменшити викиди забруднюючих речовин у навколишнє середовище.

Для вирішення проблеми забруднення річки Мерефа, пропонуємо взяти ряд заходів, таких як модернізація систем каналізації та використання біологічного очищення стічних вод. Ці заходи можуть допомогти зменшити негативний вплив антропогенного навантаження на річку та покращити якість води.

З метою покращення екологічної ситуації в басейні річки Мерефа пропонуються наступні заходи: модернізація систем каналізації, регулювання промислового стоку, підтримка екологічно чистих технологій, підвищення екологічної свідомості та санітарний контроль за сільськогосподарськими ділянками.

Реалізація цих заходів дозволить зменшити негативний вплив антропогенного навантаження на річку Мерефа та зберегти природні ресурси для майбутніх поколінь. Помітно, що проблеми, пов'язані з якістю води річки Мерефа, вимагають комплексного підходу та невідкладних заходів для їх вирішення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Белан С.В., Рибалова О.В., Козловська О.В. Визначення екологічної небезпеки водокористування басейну р. Сіверський Донець у Харківській області. Вітник ХНАДУ, вип. 60, 2013.
2. Екологічна оцінка якості води річки Харків у межах УКРАЇНИ. Збірник наукових праць. Харків, 2012 .
3. Загальнодержавна програма «Питна вода України» на 2006-2020 роки.// Відомості Верховної Ради України, 2005, № 15, с. 243-255.
4. Задніпровський В.В., Максименко Н.В. Проблеми і динаміка екологічного стану басейну р. Сіверський Донець на Харківщині. Наукові праці УкрНДГМІ. 2003. Вип. 252
5. Карпець К. М. До питання самоочищення річок м.Харкова. // Нове у змісті, технологіях і методиках навчального процесу та дослідженнях з географії і картографії. Харків: 2008.
6. Малахова В. Головні причини й джерела забруднення малих річок Харкова. Шляхи подолання екологічної кризи. Каразінський колоквиум. Шоста обласна конференція. Харків: 2007.
7. Некос А. Н., Гарбуз А. Г. Екологічна оцінка об'єктів навколишнього середовища та харчових продуктів. Харків: ХНУ В. Н. Каразіна, 2012. 104 с.
8. Прокопов В. О. Питна вода України: медико-екологічні та санітарногігієнічні аспекти. Київ: Медицина, 2016. 400 с.
9. Рибалова О.В., Козловська О.В., Коробкова Г.В. Оцінка екологічного ризику погіршення стану басейну р. Сіверський Донець в Харківській області. Режим доступу: http://www.rusnauka.com/7_NITSB_2014/ Ecologia/6_161747 .doc.htm
10. Савицький О. Спадок ери динозаврів. Огляд теплової енергетики України. Київ: Національний екологічний центр України, 2014. 32 с
11. [Сіверсько-Донецьке басейнове управління водних ресурсів](http://www.rusnauka.com/7_NITSB_2014/ Ecologia/6_161747 .doc.htm). Державне агентство водних ресурсів України <https://sdbuvr.gov.ua/> ;

12. Сучасний екологічний стан української частини річки Сіверський Донець (експедиційні дослідження) / А.В. Гриценко, О.Г. Васенко, А.В. Колісник та ін.: за ред. д-ра геогр. наук, проф. А.В. Гриценка, канд. біол. наук, доц. О.Г. Васенка. – Х.: ВПП «Контраст», 2011. – 340 с.

13. Ухань О.О., Осадча Н.М. Характеристика кисневого режиму поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець. Наукові праці УкрНДГМІ. 2010. Вип. 259

14. Ухань О.О., Осадчий В.І., Н.М. Осадча Н.М., Манченко А.П. Особливості формування хімічного складу поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець. Наукові праці УкрНДГМІ. 2002. Вип. 250 С.

15. Хільчевський В.К. Водопостачання і водовідведення. Гідроекологічні аспекти.: ВЦ “Київський університет”, К. 1999. 319 с.

16. Швєбс Г.І. Ігошин М.І. Каталог річок і водойм України. Навчально-довідковий посібник. Одеса: Астропринт, 2003. 390 с.

17. Юрасов С.М., Сафранов Т.А., Чугай А.В. Оцінка якості природних вод Навчальний посібник ОДЕСА. 2011.

18. <https://akvantis.com.ua/stati-i-obzory/tipy-zagryazneniya-vody-i-ih-posledstviya-ua>