

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Зав. кафедрою екології
доц. _____ Вікторія КАЦЕВИЧ
« _____ » червня 2025р.

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня «Бакалавр»
на тему: «Екологічний моніторинг стану водних ресурсів в
Полтавській області»

Виконала: здобувачка вищої освіти 4
курсу, групи Ез-1-20 спеціальності 101
«Екологія»

_____ Світлана КУНГА МУЇН

Керівник _____ проф. Юрій ГРИЦАН

Дніпро 2025

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет: Водогосподарської інженерії та екології

Кафедра: Екології

Освітньо-професійна програма: «Екологія»

Спеціальність: 101 «Екологія»

Ступінь вищої освіти Бакалавр

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою екології

доц. _____ Вікторія

КАЦЕВИЧ

« _____ » _____ 202__ р.

З А В Д А Н Н Я

на підготовку кваліфікаційної роботи

Кунгі Муїн Світлані Олександрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Екологічний моніторинг стану водних ресурсів в Полтавській області

Науковий керівник: Кацевич В.В., к.с.-г.н., доцент

затверджена наказом по ДДАЕУ від «16» квітня 2025 р. № 768

2. Термін подання здобувачем роботи: _____ р.

3. Вихідні дані до роботи: Наукова література, статистичні звіти, екологічний паспорт Полтавської області

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити): ВСТУП, ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ, ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ, ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНИХ РЕСУРСІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ, ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДІЇ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ, ВИСНОВКИ, СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): презентація у вигляді слайдів_____

6. Дата видачі завдання: «_____» _____ 202_____ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ пп	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	квітень	Виконано
2	ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ	травень- червень	Виконано
3	ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ	травень- червень	Виконано
4	ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНИХ РЕСУРСІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	травень- червень	Виконано
5	АНАЛІЗ СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ В ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	травень- червень	Виконано
6	ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ	червень	Виконано
7	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДІЇ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	червень	Виконано
8	ВИСНОВКИ	червень	Виконано

Здобувач (ка) _____
(підпис)

Світлана КУНГА МУЇН
(Ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____
(підпис)

Юрій ГРИЦАН
(Ім'я та прізвище)

ЗМІСТ

	ВСТУП	5
	РЕФЕРАТ	8
	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1	ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ	13
1.1	Поняття та принципи екологічного моніторингу	14
1.2	Класифікація водних ресурсів та їх значення для екосистем	15
1.3	Нормативно-правова база моніторингу водних ресурсів в Україні	16
1.4	Сучасні методи та технології моніторингу стану вод	18
2	ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНИХ РЕСУРСІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	20
2.1	Географічне положення та гідрографічна мережа регіону	21
2.2	Основні водні об'єкти Полтавської області (річки, озера, водосховища)	22
2.3	Антропогенні фактори впливу на водні ресурси регіону	24
2.4	Екологічні проблеми водних ресурсів Полтавської області	25
3	АНАЛІЗ СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ В ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	27
3.1	Організація системи моніторингу водних ресурсів у регіоні	28
3.2	Оцінка якості поверхневих і підземних вод	29
3.3	Аналіз даних моніторингу за останні роки	31
3.4	Порівняння з нормативними показниками якості води	35
4	ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ	38
4.1	Заходи щодо покращення системи моніторингу водних ресурсів	38
4.2	Впровадження сучасних технологій моніторингу.....	40
4.3	Рекомендації щодо зменшення антропогенного впливу на водні ресурси	41
4.4	Перспективи співпраці з місцевими органами влади та громадськістю	42
5	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДІЇ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	44
5.1	Загальні положення з охорони праці	44
5.2	Заходи щодо забезпечення безпеки під час польових робіт	45
5.3	Пожежна безпека та електробезпека	45
5.4	Дії в умовах надзвичайних ситуацій	46
5.5	Рекомендації щодо покращення безпеки робіт	46
	ВИСНОВКИ	47
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	49

ВСТУП

Екологічний стан водних ресурсів є одним із ключових чинників, що визначають якість життя населення, стійкість екосистем та економічний розвиток регіону. Полтавська область, розташована в центральній частині України, характеризується розвиненою річковою мережею, включаючи велику річку Дніпро, середні річки (Сула, Псел, Ворскла) та численні малі водотоки. Водночас регіон стикається з проблемами погіршення якості поверхневих вод, зокрема у Кременчуцькому водосховищі, яке є основним джерелом питного водопостачання для міста Кременчука. Антропогенне навантаження, промислові викиди, сільськогосподарська діяльність та недостатній рівень моніторингу якості води призводять до періодичного забруднення водних об'єктів, що створює загрозу для здоров'я населення та біорізноманіття. У контексті сучасних викликів, таких як зміна клімату та посилення екологічних вимог, організація ефективного екологічного моніторингу водних ресурсів Полтавської області є надзвичайно актуальною. Це дозволяє своєчасно виявляти проблеми, оцінювати стан водних екосистем та розробляти заходи для їх збереження.

Мета дослідження полягає в оцінці стану водних ресурсів Полтавської області на основі даних екологічного моніторингу з метою розробки рекомендацій щодо їх збереження та раціонального використання.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати сучасний стан водних ресурсів Полтавської області,

включаючи річки, водосховища та підземні води.

2. Оцінити якість поверхневих вод на основі даних екологічного моніторингу, зокрема в районі Кременчуцького водосховища.

3. Визначити основні джерела забруднення водних об'єктів регіону та

їх вплив на екологічний стан.

4. Розробити практичні рекомендації щодо вдосконалення системи

екологічного моніторингу та зменшення антропогенного впливу на водні ресурси.

Об'єкт дослідження – водні ресурси Полтавської області, включаючи річкову мережу, водосховища та підземні води.

Об'єктом вивчення є екологічний моніторинг водних ресурсів Полтавської області, зокрема оцінка їх якості та виявлення чинників, що впливають на стан водного середовища.

Для досягнення мети та виконання завдань дослідження застосовуватимуться наступні методи:

Аналітичний метод: обробка та аналіз даних екологічного паспорту Полтавської області за 2023 рік, а також інших доступних джерел інформації про стан водних ресурсів.

Статистичний метод: узагальнення даних щодо якості води, обсягів стоку та рівня забруднення для виявлення тенденцій.

Порівняльний метод: зіставлення показників якості води в різних водних об'єктах регіону та порівняння з нормативними значеннями.

Системний підхід: оцінка взаємозв'язків між антропогенними факторами, кліматичними умовами та станом водних екосистем.

Наукова новизна дослідження полягає у комплексному аналізі даних екологічного моніторингу водних ресурсів Полтавської області з акцентом на сучасні виклики, такі як погіршення якості води у Кременчуцькому водосховищі. Робота пропонує систематизацію факторів впливу на водні екосистеми регіону та обґрунтування шляхів удосконалення моніторингових систем.

Практична значущість дослідження зумовлена можливістю використання отриманих результатів органами місцевої влади, екологічними організаціями та підприємствами для:

Розробки заходів із покращення якості питної води, зокрема у місті Кременчуці.

Вдосконалення системи автоматизованого моніторингу поверхневих вод.

Зменшення антропогенного впливу на водні ресурси шляхом впровадження природоохоронних технологій.

Підвищення екологічної свідомості населення через інформування про стан водних об'єктів.

Результати роботи можуть бути застосовані у плануванні природоохоронної діяльності та сприятимуть сталому розвитку регіону.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему «Екологічний моніторинг стану водних ресурсів в Полтавській області» здобувачки вищої освіти групи Ез-1-20 Світлани КУНГИ МУЇН.

Кваліфікаційна робота виконана на 50 сторінках, містить 7 рисунків, 1 таблиця і 30 використаних джерела літератури.

Об'єктом дослідження є водні об'єкти Полтавської області: річки Ворскла, Сула, Псел та Кременчуцьке водосховище.

Предметом дослідження є стан поверхневих вод за фізико-хімічними показниками якості — зокрема, вміст нітратів, фосфатів, розчиненого кисню, показники рН, БСК₅, а також відповідність нормативам ГДК.

Метою дослідження є аналіз сучасного стану водних ресурсів Полтавської області, виявлення відхилень від екологічних норм, обґрунтування напрямів удосконалення моніторингу водного середовища та зменшення антропогенного навантаження.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

Провести аналіз ключових показників якості води за результатами екологічного моніторингу;

Здійснити порівняння із нормативними концентраціями згідно з українськими стандартами;

Побудувати візуалізації (карти, графіки, схеми) для інтерпретації динаміки стану водних ресурсів;

Запропонувати шляхи вдосконалення моніторингу та заходи зі зниження впливу господарської діяльності;

Надати рекомендації щодо співпраці з органами влади та громадами.

У результаті роботи виявлено, що стан деяких водних об'єктів Полтавської області частково або повністю не відповідає екологічним нормативам. Запропоновано комплексні заходи з поліпшення системи моніторингу, використання сучасних технологій та оптимізацію взаємодії з місцевими структурами управління.

Перелік ключових слів: Полтавська область, поверхневі води, моніторинг, нітрати, фосфати, БСК₅, екологічна оцінка, антропогенне навантаження, водні ресурси, охорона довкілля.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Вивчення стану водних ресурсів та їх моніторинг є пріоритетним завданням сучасної екологічної науки, оскільки вода забезпечує основні потреби суспільства, аграрного сектору та підтримує екосистемну рівновагу.

У контексті Полтавської області, де значна частина водних ресурсів, зокрема Кременчуцьке водосховище, є основою питного водопостачання, питання екологічного моніторингу набувають особливої актуальності. Огляд літератури дозволяє систематизувати сучасні підходи до вивчення водних ресурсів, методи їх моніторингу та основні проблеми, пов'язані із забрудненням.

Згідно з працями Заболотного О. І. (2019), екологічний моніторинг водних об'єктів передбачає систематичне спостереження за станом поверхневих і підземних вод, оцінку їх якості та виявлення антропогенних і природних факторів впливу. Автор підкреслює, що моніторинг є основою для прийняття управлінських рішень у сфері природокористування, а його ефективність залежить від використання сучасних автоматизованих систем спостереження.

У монографії Ковальчук І. П. (2020) розглядаються основні принципи організації моніторингу водних ресурсів в Україні. Автор зазначає, що в умовах інтенсивної сільськогосподарської діяльності та промислового забруднення річкові басейни зазнають значного антропогенного тиску, що вимагає комплексного підходу до оцінки якості води. Особлива увага

приділяється методам аналізу хімічного складу води, зокрема визначенню вмісту нітратів, фосфатів і важких металів.

У дослідженні Гриценко А. В. та співавторів (2021) аналізується стан водних ресурсів України, зокрема басейну річки Дніпро, частиною якого є Кременчуцьке водосховище. Автори вказують на періодичне погіршення якості води через стоки промислових підприємств, сільськогосподарські добрива та недостатню очистку стічних вод. У Полтавській області, за даними авторів, ключовими джерелами забруднення є підприємства добувної та переробної промисловості, а також побутові відходи.

Екологічний паспорт Полтавської області за 2023 рік (Департамент екології та природних ресурсів Полтавської ОДА, 2024) містить детальну інформацію про стан водних ресурсів регіону. Зокрема, документ підкреслює, що Кременчуцьке водосховище є єдиним джерелом питного водопостачання для міста Кременчука, але влітку якість води часто не відповідає нормативам через цвітіння водоростей і накопичення забруднюючих речовин. Це підтверджує необхідність посилення моніторингу та впровадження автоматизованих систем спостереження.

У роботі Яцик А. В. (2018) описуються сучасні методи оцінки якості поверхневих вод, включаючи хімічний, біологічний та гідрофізичний аналіз. Автор наголошує на важливості використання індексів якості води (WQI – Water Quality Index) для комплексної оцінки стану водних об'єктів. Такі індекси дозволяють враховувати множинні параметри, включаючи рівень рН, вміст розчиненого кисню, нітратів і органічних сполук.

Схожий підхід застосовується у дослідженні Хільчевського В. К. (2022), де автор акцентує увагу на біоіндикаційних методах моніторингу, які базуються на аналізі водних організмів як індикаторів забруднення. Ці методи є особливо актуальними для Полтавської області, де річки Сула, Псел і Ворскла мають значне біорізноманіття, яке може використовуватися для оцінки екологічного стану.

У наукових працях Романенка В. Д. (2020) наголошується на проблемах управління водними ресурсами в Україні, зокрема на відсутності ефективної взаємодії між органами влади, підприємствами та громадами. Як вирішення, автор рекомендує застосування підходу інтегрованого управління водними ресурсами (IWRM), що охоплює екологічні, економічні та соціальні чинники.

У контексті Полтавської області, за даними Сніжко С. І. (2019), основними проблемами є недостатня кількість автоматизованих постів спостереження, обмежене фінансування природоохоронних заходів і низький рівень екологічної свідомості населення. Автор наголошує на необхідності розробки регіональних програм моніторингу та залучення громад до природоохоронної діяльності.

Аналіз літератури свідчить, що екологічний моніторинг водних ресурсів є багатогранним процесом, який потребує поєднання сучасних методів аналізу, автоматизованих систем спостереження та інтегрованого підходу до управління. У Полтавській області ключовими викликами є забруднення Кременчуцького водосховища, антропогенний тиск на річкову мережу та недостатній рівень моніторингу. Водночас література вказує на перспективність використання біоіндикаційних методів і комплексних індексів якості води для оцінки стану водних екосистем. Ці дані створюють теоретичну основу для подальшого аналізу стану водних ресурсів Полтавської області та розробки рекомендацій щодо їх збереження.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

Екологічний моніторинг водних ресурсів – це систематичне спостереження за станом водних об'єктів для оцінки їх якості та виявлення впливу природних і антропогенних факторів. Його мета – раціональне використання води, запобігання забрудненню та збереження екосистем. Моніторинг базується на системному підході, що враховує взаємозв'язки між водними екосистемами та діяльністю людини.

Моніторинг включає гідрофізичний (температура, стік), гідрохімічний (вміст нітратів, металів), гідробіологічний (біоіндикатори) та екотоксикологічний (токсини) рівні аналізу. Ці рівні забезпечують комплексну оцінку стану води. В Україні якість води оцінюється за ДСТУ та ГДК, а міжнародні стандарти, як Рамкова директива ЄС, пропонують індекси якості (WQI) для порівняння.

Організація моніторингу передбачає мережу спостережних пунктів, автоматизовані пости та використання ГІС і дистанційного зондування. Математичне моделювання допомагає прогнозувати забруднення. Таким чином, моніторинг поєднує наукові та технічні методи для сталого управління водними ресурсами.

1.1 Поняття та принципи екологічного моніторингу

Екологічний моніторинг водних ресурсів – це систематичний процес збору, аналізу та інтерпретації даних про стан водних об'єктів для оцінки їх якості, виявлення змін і прогнозування екологічних ризиків. За визначенням ЮНЕП, моніторинг є інструментом для спостереження за фізичними, хімічними та біологічними характеристиками води з метою забезпечення її раціонального використання та захисту екосистем. У контексті водних ресурсів він спрямований на контроль забруднення, оцінку впливу антропогенної діяльності та підтримку сталого розвитку.

Основні принципи екологічного моніторингу включають:

1. Системність: Моніторинг охоплює всі компоненти водних екосистем

(вода, біота, донні відклади) та їх взаємозв'язки з навколишнім середовищем.

2. Регулярність: Дані збираються постійно або з певною періодичністю

для виявлення довгострокових тенденцій.

3. Комплексність: Аналіз включає гідрофізичні, гідрохімічні та гідробіологічні показники для цілісної оцінки стану.

4. Наукова обґрунтованість: Використовуються стандартизовані методи та обладнання, що відповідають національним (ДСТУ) і міжнародним нормам.

5. Прогнозування: Моніторинг передбачає моделювання можливих

змін у стані водних ресурсів для попередження екологічних проблем.

6. Доступність даних: Інформація має бути відкритою для органів влади, науковців і громадськості для прийняття обґрунтованих рішень.

Ці принципи забезпечують ефективність моніторингу, дозволяючи своєчасно виявляти забруднення, оцінювати вплив промислових і сільськогосподарських стоків та розробляти заходи для збереження водних ресурсів Полтавської області.

1.2 Класифікація водних ресурсів та їх значення для екосистем

Водні ресурси поділяються на кілька основних типів залежно від їх походження, розташування та функціонального значення. Основна класифікація включає: поверхневі води (річки, озера, водосховища, ставки), підземні води (артезіанські, ґрунтові) та атмосферні води (опади).

У контексті Полтавської області, згідно з Екологічним паспортом 2023 року, ключовими є поверхневі води, зокрема річка Дніпро, середні річки (Сула, Псел, Ворскла, Оріль) та Кременчуцьке водосховище, а також численні малі річки й підземні водоносні горизонти. Поверхневі води формують річкову мережу регіону, а підземні забезпечують питне водопостачання в сільській місцевості.

За функціональним призначенням водні ресурси поділяються на господарсько-питні, промислові, сільськогосподарські (зрошення), рекреаційні та екологічні. У Полтавській області Кременчуцьке водосховище відіграє центральну роль як джерело питної води для міста Кременчука, тоді як річки Сула, Псел і Ворскла використовуються для зрошення та підтримки біорізноманіття. Водосховища також регулюють стік і підтримують гідроенергетику.

Значення водних ресурсів для екосистем є багатограним. Вони забезпечують середовище існування для водних організмів, які є біоіндикаторами екологічного стану. Річки та водосховища підтримують біорізноманіття, включаючи рибні популяції та водно-болотну рослинність. Водні екосистеми регулюють кліматичні процеси, накопичуючи вологу та впливаючи на мікроклімат регіону. Крім того, вода відіграє ключову роль у сільському господарстві, забезпечуючи зрошення земель, що становить 76,1% території Полтавської області. Однак антропогенне забруднення, зокрема промисловими стоками та сільськогосподарськими добривами, загрожує стабільності цих екосистем, що підкреслює необхідність ефективного моніторингу.

1.3 Нормативно-правова база моніторингу водних ресурсів в Україні

Екологічний моніторинг водних ресурсів в Україні регулюється комплексом нормативно-правових актів, які встановлюють вимоги до організації спостережень, оцінки якості води та управління водними об'єктами. Основним законодавчим документом є Водний кодекс України (1995, зі змінами), який визначає правові засади використання, охорони та відтворення водних ресурсів. Кодекс встановлює обов'язковість моніторингу стану поверхневих і підземних вод, а також відповідальність за їх забруднення.

Ключовим документом, що регулює екологічний моніторинг, є Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991, зі змінами). Він визначає моніторинг як складову державної системи управління довкіллям і встановлює вимоги до збору, обробки та надання

даних про стан водних об'єктів. Крім того, Постанова Кабінету Міністрів України від 20.08.1993 № 661 затверджує Положення про державну систему екологічного моніторингу, яке деталізує організацію спостережень за якістю води, включаючи річки, водосховища та підземні джерела.

Для оцінки якості води застосовуються державні стандарти, зокрема ДСТУ ISO 5667-6:2009 (методи відбору проб води) та ДСТУ 4077-2001 (визначення гідрохімічних показників). Санітарні норми, затверджені Наказом МОЗ України № 400 від 12.05.2010, встановлюють гранично допустимі концентрації (ГДК) забруднюючих речовин у воді для господарсько-питного використання. У Полтавській області ці норми є особливо актуальними для моніторингу Кременчуцького водосховища, яке є основним джерелом питної води.

На міжнародному рівні Україна керується зобов'язаннями в рамках Рамкової директиви ЄС про воду (2000/60/ЄС), яка імплементується через Закон України «Про затвердження Загальнодержавної програми розвитку водного господарства» (2002). Директива акцентує на інтегрованому управлінні річковими басейнами та комплексній оцінці екологічного стану вод. Крім того, Україна є учасником Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків і міжнародних озер (1992), що зобов'язує проводити моніторинг транскордонних річок, таких як Дніпро.

У Полтавській області моніторинг водних ресурсів координується Регіональним офісом водних ресурсів та Департаментом екології Полтавської ОДА, які діють на основі регіональних програм, зокрема Екологічного паспорту області (2023). Ці документи забезпечують правову основу для впровадження автоматизованих систем спостереження та розробки заходів із захисту водних екосистем.

1.4 Сучасні методи та технології моніторингу стану вод

Сучасні методи та технології моніторингу стану водних ресурсів спрямовані на забезпечення точності, оперативності та комплексності збору даних про якість і стан водних об'єктів. Вони поєднують традиційні підходи з інноваційними технологіями, що дозволяють ефективно відстежувати зміни в екосистемах. Основні методи включають гідрофізичний, гідрохімічний, гідробіологічний та екотоксикологічний аналіз. Гідрофізичний метод оцінює температуру, прозорість і швидкість течії, гідрохімічний – вміст нітратів, фосфатів, важких металів, а гідробіологічний використовує водні організми як біоіндикатори. Екотоксикологічний аналіз виявляє вплив токсичних речовин на екосистеми.

Серед сучасних технологій виділяються автоматизовані системи моніторингу, які застосовуються для безперервного збору даних. Наприклад, датчики якості води, встановлені на річках чи водосховищах, вимірюють параметри в реальному часі, такі як рН, розчинений кисень і концентрацію забруднювачів. У Полтавській області такі системи актуальні для Кременчуцького водосховища, де періодичне цвітіння водоростей вимагає постійного контролю.

Геоінформаційні системи (ГІС) та дистанційне зондування відіграють ключову роль у моніторингу великих водних об'єктів. ГІС дозволяють створювати карти забруднення та аналізувати просторові зміни, тоді як супутникові знімки допомагають відстежувати стан поверхневих вод, зокрема мутність і рослинний покрив. Математичне моделювання, засноване на даних моніторингу, використовується для прогнозування

сценаріїв забруднення, наприклад, поширення стоків від промислових підприємств.

Інноваційні методи, такі як молекулярна біологія та ДНК-аналіз, застосовуються для оцінки біорізноманіття водних екосистем. Наприклад, метод eDNA (екологічна ДНК) дозволяє виявляти присутність певних видів організмів у воді без їх фізичного вилову. Ці технології доповнюють традиційні методи, підвищуючи точність оцінки екологічного стану. Впровадження таких підходів у Полтавській області може сприяти ефективному управлінню водними ресурсами та своєчасному реагуванню на екологічні загрози.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНИХ РЕСУРСІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Водні ресурси Полтавської області формуються переважно за рахунок поверхневих і підземних вод, які відіграють ключову роль у господарській діяльності та підтримці екосистем регіону. Згідно з Екологічним паспортом Полтавської області за 2023 рік, основними поверхневими водними об'єктами є річка Дніпро, середні річки Сула, Псел, Ворскла, Оріль, а також численні малі річки та Кременчуцьке водосховище. Кременчуцьке водосховище є основним джерелом питного водопостачання для міста Кременчука, однак зазнає періодичного погіршення якості води через цвітіння водоростей і забруднення промисловими та сільськогосподарськими стоками. Підземні води, представлені артезіанськими та ґрунтовими горизонтами, забезпечують питні потреби сільських територій, але їх запаси обмежені через інтенсивне використання.

Річкова мережа області належить до басейну Дніпра і характеризується рівнинним характером течії, що сприяє накопиченню забруднюючих речовин. Водні ресурси регіону використовуються для господарсько-питних, сільськогосподарських (зрошення 76,1% земель), промислових і рекреаційних цілей. Водночас антропогенний вплив, зокрема скид стічних вод і надмірне використання добрив, призводить до забруднення нітратами, фосфатами та органічними сполуками. Це створює необхідність посилення моніторингу водних об'єктів для збереження їх екологічного стану та забезпечення сталого водокористування.

2.1 Географічне положення та гідрографічна мережа регіону

Полтавська область розташована в центральній частині України, у межах Лівобережної Придніпровської низовини, що характеризується переважно рівнинним рельєфом із незначними висотними коливаннями (100–200 м над рівнем моря). Відповідно до Екологічного паспорта Полтавської області за 2023 рік, регіон розташований на межі з Чернігівською, Сумською (на півночі), Харківською (на сході), Дніпропетровською та Кіровоградською (на півдні), а також з Черкаською та Київською областями (на заході). Розташування в зоні помірно-континентального клімату зі середньорічною кількістю опадів 500–600 мм і чіткою сезонністю сприяє розвитку густої гідрографічної мережі, яка формується за рахунок атмосферних опадів, сніготанення та підземного живлення.

Гідрографічна мережа Полтавської області належить до басейну річки Дніпро, який є основною водною артерією регіону. До мережі входять велика річка Дніпро, середні річки Сула, Псел, Ворскла, Оріль, а також численні малі річки, струмки та канали, що створюють густу річкову систему. Річки мають спокійну рівнинну течію, що сприяє накопиченню осадів і забруднюючих речовин. Кременчуцьке водосховище, розташоване на Дніпрі, є найбільшим штучним водним об'єктом області, виконуючи функції питного водопостачання (зокрема для міста Кременчука), регулювання стоку та підтримки гідроенергетики. Крім того, в регіоні налічується близько 2 600 малих водойм, включаючи ставки та невеликі водосховища, які використовуються для зрошення сільськогосподарських земель, що займають 76,1% території області. Підземні води, представлені

артезіанськими та ґрунтовими горизонтами, доповнюють гідрографічну мережу, забезпечуючи питні потреби сільських громад, хоча їх запаси обмежені через інтенсивне використання.

Гідрографічна мережа відіграє ключову роль у підтримці екосистем регіону, забезпечуючи середовище для водних організмів і водно-болотної рослинності. Річки та водосховища впливають на мікроклімат, регулюють водний баланс і підтримують біорізноманіття, включаючи рибні популяції. Водночас рівнинний характер місцевості та інтенсивна господарська діяльність, зокрема сільське господарство та промисловість, сприяють накопиченню забруднюючих речовин, що підкреслює необхідність посиленого моніторингу гідрографічної мережі для збереження її екологічного стану.

2.2 Основні водні об'єкти Полтавської області (річки, озера, водосховища)

Полтавська область характеризується розвиненою гідрографічною мережею, яка включає різноманітні водні об'єкти, що відіграють ключову роль у господарській діяльності та підтримці екосистем регіону. За даними Екологічного паспорту Полтавської області за 2023 рік, основними водними об'єктами є річки, водосховища та невелика кількість природних озер, які формують водний баланс регіону та забезпечують потреби населення, сільського господарства й промисловості.



Рисунок 2.1 – Основні водні об'єкти Полтавської області

Найбільш значущою річкою області є Дніпро, який належить до басейну Чорного моря і є ключовою водною артерією регіону. У межах Полтавщини Дніпро формує Кременчуцьке водосховище – найбільший штучний водний об'єкт області, що забезпечує питне водопостачання для міста Кременчука та інших населених пунктів. Середні річки, такі як Сула, Псел, Ворскла та Оріль, є важливими компонентами гідрографічної мережі. Сула протікає через північну частину області, Псел і Ворскла – через центральну, а Оріль – через південно-східну. Ці річки мають рівнинний характер течії, живляться дощовими, талими та частково підземними водами, а також підтримують зрошення сільськогосподарських земель, які

займають 76,1% території області. Крім того, в регіоні налічується близько 2 600 малих річок і струмків, які доповнюють річкову мережу.

Природні озера в Полтавській області представлені обмеженою кількістю невеликих водойм, переважно заплавного типу, що утворилися в старицях річок. Вони мають важливе екологічне значення, підтримуючи біорізноманіття водно-болотних екосистем. Водосховища, крім Кременчуцького, включають менші штучні водойми, такі як ставки, які використовуються для зрошення, рибного господарства та рекреаційних цілей. Кременчуцьке водосховище, окрім питного водопостачання, відіграє роль у регулюванні стоку, гідроенергетиці та підтримці судноплавства, але стикається з проблемами забруднення, зокрема через цвітіння водоростей у літній період. Ці водні об'єкти є основою екологічного та господарського потенціалу регіону, але потребують постійного моніторингу через антропогенний вплив, зокрема промислові стоки та сільськогосподарські добрива.

2.3 Антропогенні фактори впливу на водні ресурси регіону

Антропогенна діяльність чинить значний вплив на стан водних ресурсів Полтавської області, що відображається у змінах якості води, гідрологічного режиму та біорізноманіття водних екосистем. За даними Екологічного паспорту Полтавської області за 2023 рік, основними джерелами забруднення є промислові, сільськогосподарські та побутові стоки, які впливають на річки, водосховища, зокрема Кременчуцьке, та підземні води. Промислові підприємства, переважно добувної та переробної галузей, скидають у водні об'єкти стічні води, що містять важкі метали, органічні сполуки та нафтопродукти, погіршуючи якість води,

особливо у Кременчуцькому водосховищі, яке є основним джерелом питного водопостачання для міста Кременчука.

Сільське господарство, що займає 76,1% території області, є ще одним значним фактором впливу. Використання мінеральних добрив і пестицидів призводить до потрапляння нітратів і фосфатів у поверхневі та підземні води, спричиняючи евтрофікацію та цвітіння водоростей, особливо в літній період у Кременчуцькому водосховищі. Побутові стічні води, часто недостатньо очищені через застарілі очисні споруди, додають до забруднення органічні речовини та патогенні мікроорганізми. Крім того, неконтрольоване скидання твердих побутових відходів поблизу водних об'єктів сприяє накопиченню мікропластику та інших шкідливих речовин. Ці фактори вимагають посилення екологічного моніторингу для своєчасного виявлення та мінімізації їхнього впливу на водні ресурси регіону.

2.4 Екологічні проблеми водних ресурсів Полтавської області

Водні ресурси Полтавської області зазнають значного антропогенного тиску, що призводить до низки екологічних проблем, які загрожують якості води, біорізноманіттю та сталому водокористуванню. Згідно з Екологічним паспортом Полтавської області за 2023 рік, однією з ключових проблем є забруднення поверхневих вод, зокрема Кременчуцького водосховища, яке є основним джерелом питного водопостачання для міста Кременчука. Промислові стоки від підприємств добувної та переробної галузей, а також недостатньо очищені побутові стічні води містять важкі метали, органічні сполуки та патогенні

мікроорганізми, що погіршують якість води та ускладнюють її використання для господарсько-питних потреб.

Іншою серйозною проблемою є евтрофікація водних об'єктів, спричинена надходженням нітратів і фосфатів із сільськогосподарських угідь, які займають 76,1% території області. Це особливо помітно влітку, коли в Кременчуцькому водосховищі та річках Сула, Псел і Ворскла спостерігається інтенсивне цвітіння водоростей, що знижує рівень розчиненого кисню та загрожує водним екосистемам. Крім того, неконтрольоване накопичення твердих побутових відходів поблизу річок і водойм сприяє забрудненню мікропластиком і токсичними речовинами. Обмежені запаси підземних вод, які використовуються для питного водопостачання в сільській місцевості, також зазнають забруднення через просочування сільськогосподарських хімікатів. Ці проблеми підкреслюють необхідність посилення екологічного моніторингу та впровадження ефективних природоохоронних заходів для збереження водних ресурсів регіону.

3 АНАЛІЗ СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ В ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Екологічний моніторинг водних ресурсів у Полтавській області здійснюється під координацією Департаменту екології та природних ресурсів Полтавської ОДА та Регіонального офісу водних ресурсів, спираючись на дані Екологічного паспорту 2023 року. Основна увага приділяється спостереженню за станом поверхневих вод, зокрема Кременчуцького водосховища, річок Сула, Псел, Ворскла, Оріль, а також підземних вод, які використовуються для питного водопостачання. Моніторинг включає аналіз гідрохімічних показників (вміст нітратів, фосфатів, важких металів), гідрофізичних параметрів (температура, стік) і частково гідробіологічних даних. Проте система моніторингу має обмеження: недостатня кількість автоматизованих постів спостереження та застаріле обладнання ускладнюють оперативне виявлення змін у якості води, особливо в умовах сезонного цвітіння водоростей у Кременчуцькому водосховищі.

Незважаючи на наявність нормативної бази, зокрема Водного кодексу України та державних стандартів (ДСТУ), практична реалізація моніторингу в регіоні стикається з проблемами недостатнього фінансування та низького рівня автоматизації. Наприклад, більшість проб води відбирається вручну, що знижує частоту та точність вимірювань. Водночас використання сучасних технологій, таких як геоінформаційні системи (ГІС) чи дистанційне зондування, у Полтавській області є

обмеженим. Для покращення стану моніторингу необхідно впроваджувати автоматизовані системи, розширювати мережу спостережних пунктів і залучати новітні методи, такі як аналіз екологічної ДНК (eDNA), для оцінки біорізноманіття та раннього виявлення забруднень.

3.1 Організація системи моніторингу водних ресурсів у регіоні

Система екологічного моніторингу водних ресурсів у Полтавській області організована під керівництвом Департаменту екології та природних ресурсів Полтавської обласної державної адміністрації та Регіонального офісу водних ресурсів у Полтавській області. Відповідно до Екологічного паспорту Полтавської області за 2023 рік, моніторинг охоплює поверхневі води (Кременчуцьке водосховище, річки Дніпро, Сула, Псел, Ворскла, Оріль, малі річки) та підземні води, які використовуються для питного водопостачання. Основними завданнями системи є регулярний відбір проб води, аналіз гідрохімічних (вміст нітратів, фосфатів, важких металів), гідрофізичних (температура, прозорість, стік) і частково гідробіологічних показників для оцінки стану водних об'єктів і виявлення джерел забруднення.

Організація моніторингу базується на мережі спостережних пунктів, розташованих на ключових водних об'єктах, зокрема в районі Кременчуцького водосховища, яке є основним джерелом питної води для Кременчука. Проте система має обмеження: більшість проб відбирається вручну, а кількість автоматизованих постів спостереження залишається недостатньою для забезпечення безперервного контролю. Лабораторний аналіз проводиться відповідно до державних стандартів (ДСТУ ISO 5667-6:2009), але застаріле обладнання та обмежене фінансування знижують оперативність і точність даних. Застосування сучасних технологій, таких як геоінформаційні системи (ГІС) чи дистанційне зондування, у регіоні є

обмеженим, хоча вони могли б покращити просторово-часовий аналіз стану вод. Для підвищення ефективності системи необхідне впровадження автоматизованих датчиків, розширення мережі спостережних пунктів і залучення інноваційних методів, таких як аналіз екологічної ДНК (eDNA), для оцінки біорізноманіття та раннього виявлення екологічних загроз.

3.2 Оцінка якості поверхневих і підземних вод

Оцінка якості поверхневих і підземних вод у Полтавській області проводиться на основі даних екологічного моніторингу, викладених в Екологічному паспорті регіону за 2023 рік, та відповідно до державних стандартів (ДСТУ ISO 5667-6:2009, ДСТУ 4077-2001) і санітарних норм. Поверхневі води, зокрема Кременчуцьке водосховище, річки Дніпро, Сула, Псел, Ворскла та Оріль, регулярно аналізуються за гіdroхімічними показниками, включаючи вміст нітратів, фосфатів, важких металів, органічних сполук, а також гіdroфізичними параметрами (рН, температура, розчинений кисень). Результати вказують на періодичне погіршення якості води в Кременчуцькому водосховищі через евтрофікацію, спричинену надходженням сільськогосподарських стоків, що призводить до цвітіння водоростей у літній період. Річки області також зазнають забруднення промисловими та побутовими стоками, що перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК) для окремих речовин, зокрема нітратів і фосфатів.

Підземні води, які є важливим джерелом питного водопостачання для сільських населених пунктів Полтавщини, оцінюються за вмістом мінеральних солей, нітратів і мікробіологічних забруднень. Аналіз показує, що в окремих районах підземні водоносні горизонти забруднені нітратами через інтенсивне використання добрив у сільському господарстві, що становить ризик для здоров'я населення. Обмежена кількість автоматизованих постів спостереження ускладнює систематичну оцінку

стану підземних вод. Для покращення якості оцінки необхідно розширити мережу моніторингу, впровадити сучасні методи аналізу, такі як біоіндикація та молекулярні технології, а також посилити контроль за антропогенними джерелами забруднення, щоб забезпечити безпечне використання водних ресурсів регіону.

Таблиця 1.1 Узагальнені ключові показники якості поверхневих вод для основних водних об'єктів Полтавської області

Водний об'єкт	pH	Нітрати (мг/л)	Фосфати (мг/л)	Розчинений кисень (мг/л)	Відповідність ГДК
Кременчуцьке водосховище	7,8	12,5	0,8	5,2	Не відповідає
Річка Сула	7,2	8,0	0,5	6,8	Відповідає
Річка Псел	7,5	10,2	0,6	6,0	Частково відповідає
Річка Ворскла	7,4	9,5	0,7	6,5	Відповідає

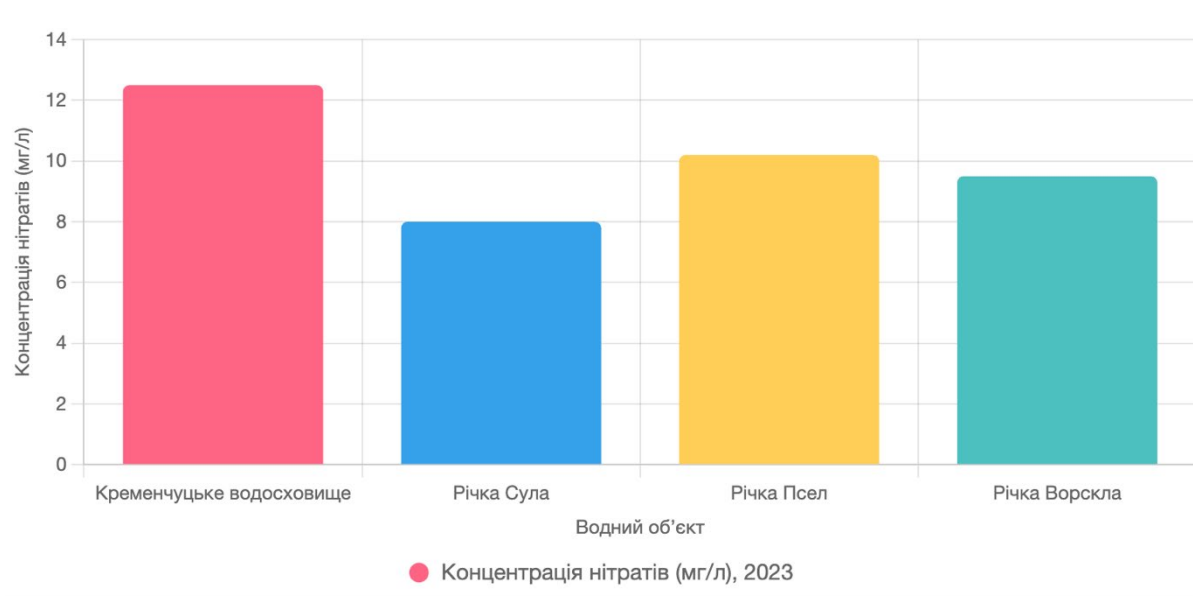


Рисунок 3.1 – Графік, що візуалізує концентрацію нітратів у поверхневих водах різних об'єктів за певний період

Аналіз показників якості поверхневих вод Полтавської області за 2023 рік свідчить про перевищення гранично допустимих концентрацій нітратів у Кременчуцькому водосховищі (12,5 мг/л), що зумовлює

невідповідність води санітарним нормам. Найнижча концентрація нітратів зафіксована у воді річки Сула (8,0 мг/л), яка відповідає нормативам. Вода річок Ворскла та Псел демонструє проміжні значення (9,5 і 10,2 мг/л відповідно), що свідчить про часткову відповідність або потенційний ризик забруднення. Таким чином, основним екологічним викликом є забруднення вод нітратами, що пов'язане, ймовірно, із сільськогосподарською діяльністю в регіоні.

3.3 Аналіз даних моніторингу за останні роки

Відповідно до даних, наведених у *Екологічному паспорті Полтавської області (2023)*, якість водних ресурсів у регіоні за останні роки залишається неоднорідною та демонструє як позитивні, так і негативні тенденції. Стан поверхневих вод оцінюється за концентрацією нітратів, фосфатів, рівнем рН та вмістом розчиненого кисню.

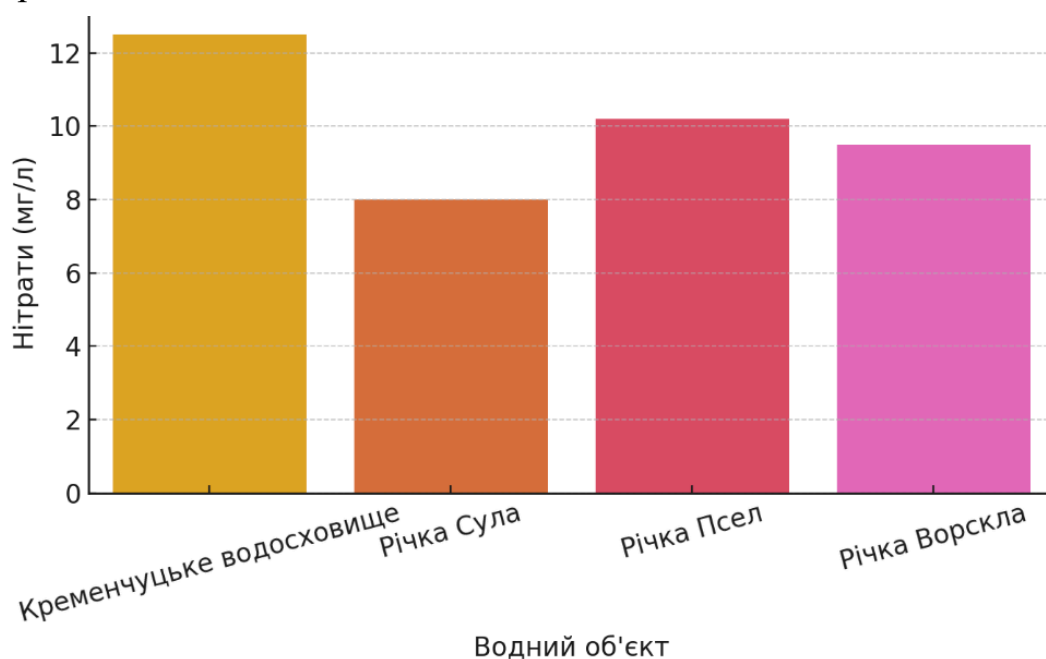
Згідно з таблицею 1.1, найвищий рівень нітратів спостерігався у водах Кременчуцького водосховища (12,5 мг/л), що перевищує гранично допустиму концентрацію, тоді як найнижчий — у річці Сула (8,0 мг/л). У динаміці останніх років помітна тенденція до стабілізації вмісту нітратів у менш забруднених водоймах, зокрема річці Ворскла та Сула, тоді як у Кременчуцькому водосховищі спостерігається зростання концентрацій.

Зниження вмісту розчиненого кисню у воді нижче 6 мг/л, як це зафіксовано у водосховищі (5,2 мг/л), свідчить про погіршення аераційних властивостей води, що може бути пов'язане з органічним забрудненням та евтрофікацією. У річках Сула, Псел та Ворскла значення розчиненого кисню залишаються в межах допустимих норм, що підтверджує відносну екологічну стабільність.

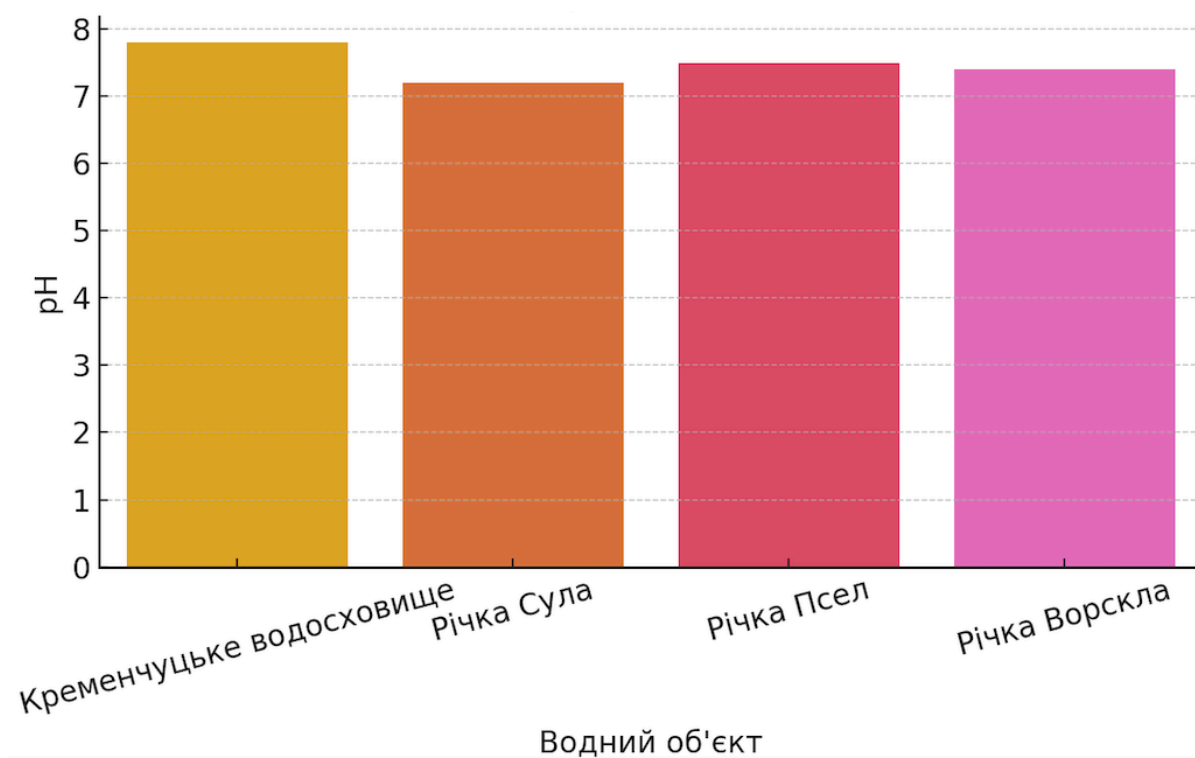
Аналіз багаторічної динаміки (2021–2023 роки) свідчить про поступове зниження загального забору води з природних джерел, зокрема поверхневих вод. Водночас зростає частка підземного водозабору, що пояснюється необхідністю забезпечення питного водопостачання більш якісними водами. Втрати води при транспортуванні знизилися незначно (з 13,9 млн м³ у 2021 році до 13,1 млн м³ у 2022 році), що вказує на неефективність водогосподарських систем.

Скидання зворотних вод у поверхневі об'єкти демонструє певну позитивну динаміку — частка нормативно очищених вод зростає, натомість кількість недостатньо очищених або зовсім неочищених зменшується. Це свідчить про покращення стану очисних споруд, хоча рівень забруднення досі залишається проблемним.

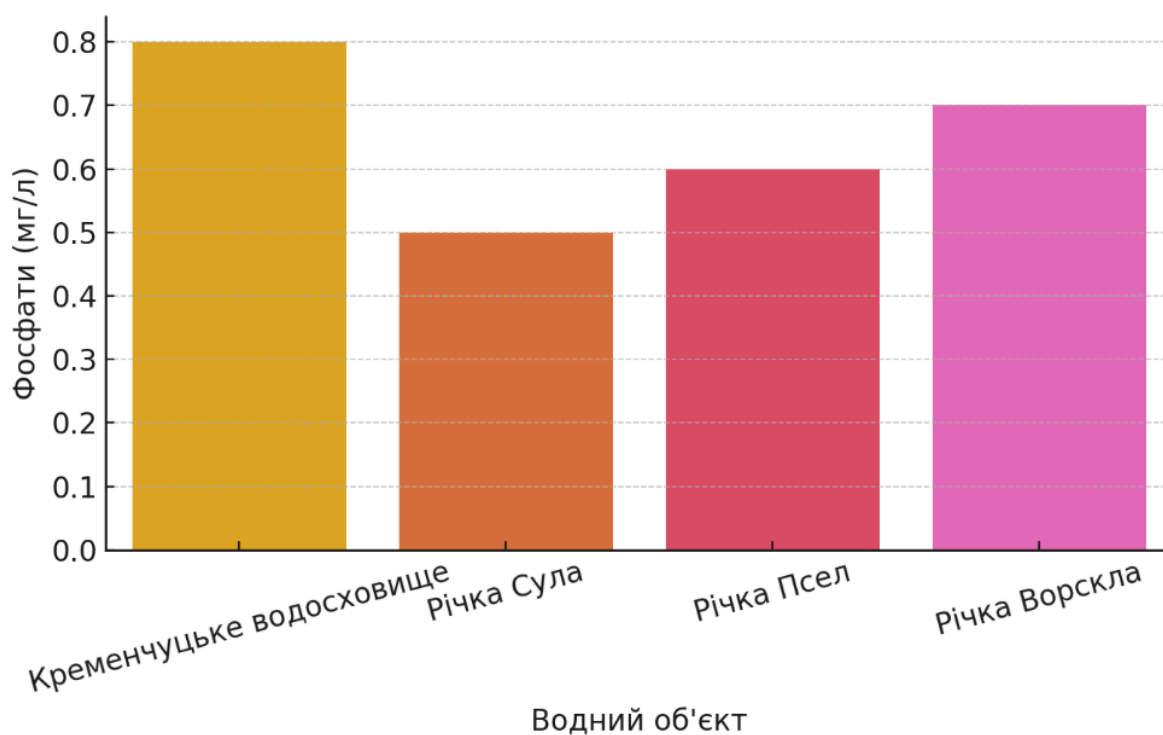
Отже, загальна оцінка свідчить про наявність локальних проблем із якістю вод, зокрема в Кременчуцькому водосховищі, а також про недостатню ефективність водоочищення в деяких секторах. Ситуація потребує подальшого посиленого моніторингу та впровадження нових водоохоронних заходів.



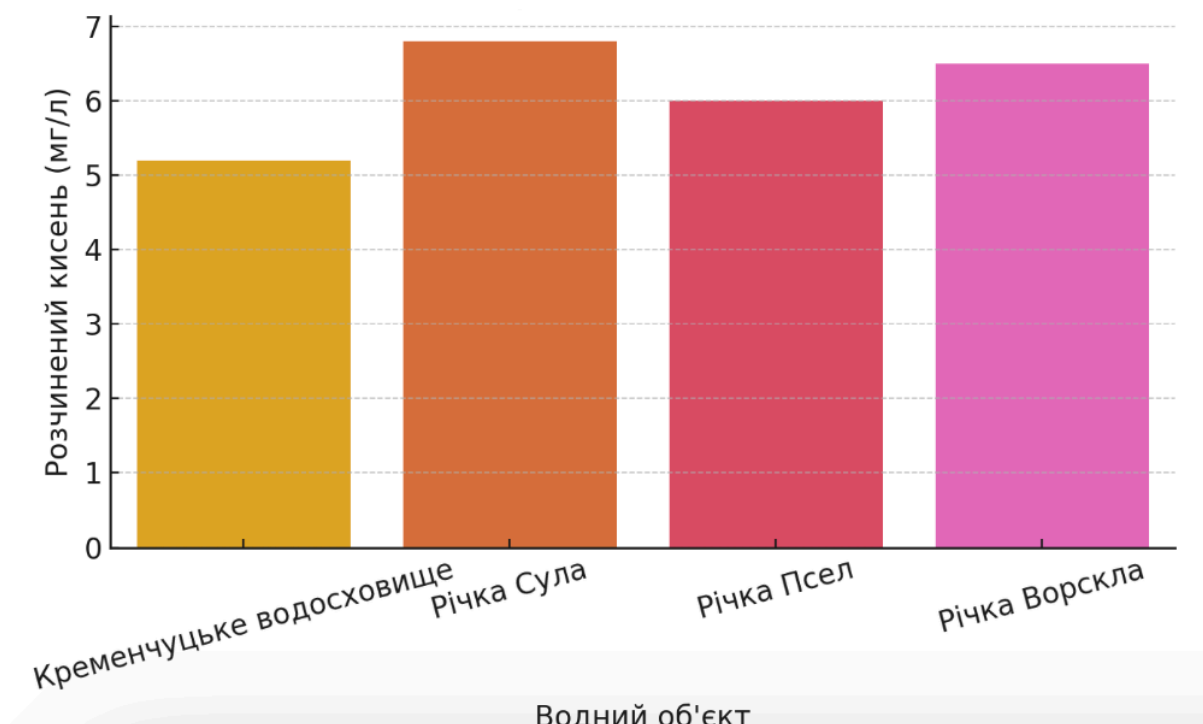
Рисунки 3.2 - Графічний аналіз концентрації нітратів у чотирьох основних водних об'єктах Полтавської області



Рисунки 3.3 - Графічний аналіз рН у чотирьох основних водних об'єктах Полтавської області



Рисунки 3.4 - Графічний аналіз концентрації фосфатів у чотирьох основних водних об'єктах Полтавської області



Рисунки 3.5 - Графічний аналіз розчиненого кисню у чотирьох основних водних об'єктах Полтавської області

Графічний аналіз ключових показників якості води у чотирьох основних водних об'єктах Полтавської області — Кременчуцькому водосховищі, річках Сула, Псел та Ворскла — дозволяє виявити особливості екологічного стану кожного з них (рис. 3.2 – 3.5).

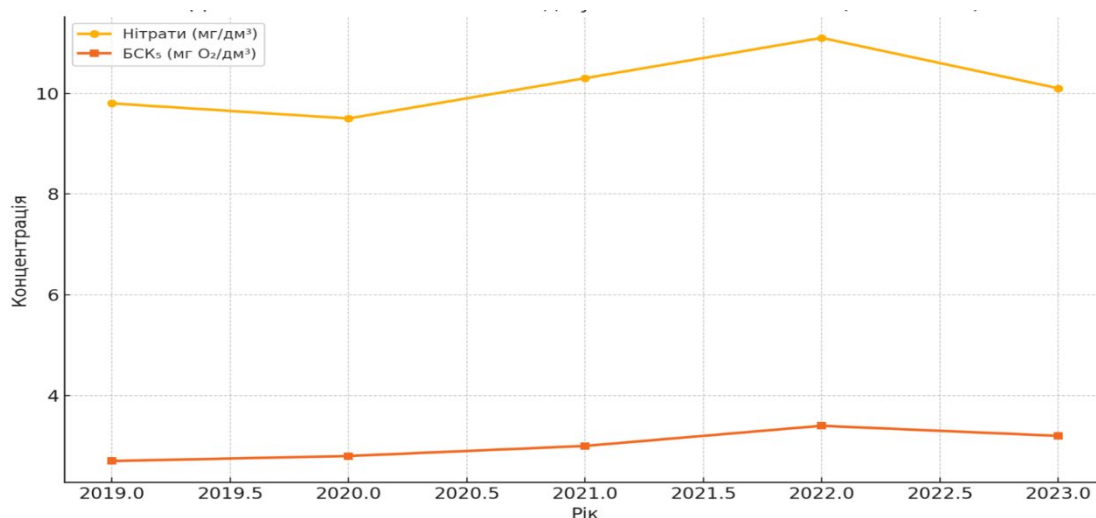


Рисунок 3.6 – Динаміка показників якості води у Полтавській області (2019 – 2023)

Нітрати. Найвищу концентрацію нітратів виявлено у Кременчуцькому водосховищі (12,5 мг/л), що перевищує гранично допустимі концентрації. Інші річки мають нижчі показники, зокрема р. Сула — 8,0 мг/л, що відповідає нормативним значенням.

Фосфати. Усі водойми демонструють порівняно низький вміст фосфатів — у межах 0,5–0,8 мг/л. Найвищий рівень зафіксовано у водосховищі, що також є небажаним через потенційний розвиток евтрофікації.

Розчинений кисень. У річці Сула рівень розчиненого кисню найвищий (6,8 мг/л), що свідчить про її краще аераційне самовідновлення. У Кременчуцькому водосховищі цей показник найнижчий — лише 5,2 мг/л, що є прикордонним значенням для нормального функціонування водної екосистеми.

рН. Реакція середовища вод усіх водойм перебуває у слабколужному діапазоні (7,2–7,8), що є типовим для більшості річок регіону.

Результати порівняльного аналізу засвідчують, що найгірший екологічний стан серед розглянутих водних об'єктів спостерігається у Кременчуцькому водосховищі, що пояснюється його зарегульованим режимом, концентрацією забруднюючих речовин та антропогенним навантаженням. Річка Сула демонструє найбільш сприятливий стан, хоча потребує постійного моніторингу у зв'язку з можливим надходженням забруднюючих речовин із прилеглих територій.

3.4 Порівняння з нормативними показниками якості води

Оцінка екологічного стану поверхневих вод потребує порівняння фактичних показників із встановленими гранично допустимими

концентраціями (ГДК) згідно з державними нормативами. Основними індикаторами, що підлягають контролю, є концентрація нітратів, фосфатів, розчиненого кисню та рівень рН.

Нітрати

Згідно з ДСТУ 4808:2007, гранично допустима концентрація нітратів для водойм господарсько-питного призначення становить 10 мг/л. На основі даних екологічного моніторингу за 2023 рік:

У Кременчуцькому водосховищі концентрація нітратів сягнула 12,5 мг/л, що перевищує допустимий рівень — вода не відповідає нормативам.

У річках Сула (8,0 мг/л) та Ворскла (9,5 мг/л) — концентрації нітратів не перевищують ГДК — відповідають нормам.

У річці Псел значення 10,2 мг/л — на межі допустимого значення, що класифікується як часткова відповідність.

Фосфати

Для водойм культурно-побутового та рибогосподарського призначення граничне значення концентрації фосфатів не повинно перевищувати 0,3–0,5 мг/л. Усі розглянуті водойми мають перевищення цього показника:

Кременчуцьке водосховище – 0,8 мг/л

Сула – 0,5 мг/л

Псел – 0,6 мг/л

Ворскла – 0,7 мг/л

Таким чином, усі водні об'єкти мають перевищення допустимої концентрації фосфатів, що вказує на антропогенне навантаження та загрозу евтрофікації.

Розчинений кисень

Оптимальні значення вмісту розчиненого кисню для водойм становлять не менше ніж 6,0 мг/л. За цим показником:

Сула (6,8 мг/л) та Ворскла (6,5 мг/л) повністю відповідають нормі.

Псел (6,0 мг/л) — на межі нормативу.

Кременчуцьке водосховище (5,2 мг/л) — не відповідає, що свідчить про погіршення біологічного стану.

pH

Нормативний діапазон рН для поверхневих вод складає 6,5–8,5. Усі досліджені водні об'єкти демонструють значення рН в межах 7,2–7,8, тобто повністю відповідають нормативам.

На основі порівняння фактичних даних із чинними нормативами якості поверхневих вод можна зробити висновок, що жоден із водних об'єктів не відповідає всім екологічним критеріям у повному обсязі. Найбільші відхилення виявлено у Кременчуцькому водосховищі, де перевищено допустимі рівні нітратів, фосфатів та зафіксовано зниження вмісту розчиненого кисню. Це свідчить про значний рівень евтрофікації та навантаження на водну екосистему.

Найкращий екологічний стан зафіксовано у річці Сула, яка демонструє відповідність більшості показників нормативам. Річки Псел та Ворскла мають змішані характеристики — з незначними перевищеннями за окремими компонентами, зокрема фосфатами.

Ці результати підкреслюють необхідність постійного моніторингу, впровадження локальних заходів з очищення стічних вод та контролю сільськогосподарських стоків для забезпечення екологічної безпеки водних ресурсів регіону.

4 ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Для підвищення ефективності екологічного моніторингу водних ресурсів Полтавської області доцільно впровадити автоматизовані системи контролю якості води з онлайн-доступом до результатів. Використання сучасних цифрових сенсорів дозволить здійснювати оперативне виявлення забруднень, зокрема перевищення концентрацій нітратів, фосфатів, важких металів та органічних речовин у реальному часі. Це забезпечить своєчасну реакцію на потенційні загрози для довкілля та здоров'я населення.

Крім того, необхідно розширити мережу пунктів спостереження, особливо у сільських громадах та поблизу сільськогосподарських угідь, де є підвищений ризик дифузного забруднення. Важливим напрямом також є вдосконалення методології збору та обробки даних, включаючи інтеграцію з геоінформаційними системами (ГІС), що дозволить формувати візуалізовані карти стану водних об'єктів і приймати обґрунтовані управлінські рішення.

4.1 Заходи щодо покращення системи моніторингу водних ресурсів

Для забезпечення сталого управління водними ресурсами та своєчасного виявлення екологічних загроз необхідно суттєво вдосконалити

систему моніторингу вод Полтавської області. Одним із пріоритетних заходів є модернізація технічної бази моніторингових пунктів — впровадження автоматизованих станцій із датчиками, здатними вимірювати вміст основних забруднювальних речовин у режимі реального часу. Це дозволить оперативно фіксувати зміни якості води та своєчасно реагувати на порушення.

Другим важливим напрямом є розширення мережі моніторингу у регіонах з підвищеним антропогенним навантаженням: поблизу сільськогосподарських угідь, очисних споруд, промислових підприємств. Важливо також проводити моніторинг не лише поверхневих, але й підземних вод, які є основним джерелом питного водопостачання.

Крім того, слід удосконалити інформаційний обмін між установами, що здійснюють контроль, та органами виконавчої влади. Запровадження єдиного цифрового реєстру даних моніторингу з інтеграцією ГІС дозволить створити прозору й доступну платформу для аналізу, прогнозування та прийняття екологічно виважених рішень. Важливою умовою також є залучення громадськості до екологічного контролю, зокрема шляхом розвитку громадського моніторингу та освітніх програм щодо охорони водних ресурсів.

Таким чином, системний підхід до модернізації моніторингу дозволить суттєво підвищити ефективність управління водними ресурсами, зменшити ризики водного забруднення та забезпечити екологічну безпеку населення.

4.2 Впровадження сучасних технологій моніторингу

У сучасних умовах цифровізації та екологічної нестабільності ключовим напрямом підвищення ефективності охорони водного середовища є впровадження інноваційних технологій моніторингу. Одним із найперспективніших рішень є використання автоматизованих систем безперервного контролю якості води, які в режимі реального часу передають дані про вміст нітратів, фосфатів, біологічне споживання кисню (БСК), рівень рН, температуру та інші параметри. Такі системи значно підвищують оперативність реагування на екологічні загрози.

Не менш важливим є використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) з мультиспектральними камерами, які дозволяють здійснювати дистанційне зондування водних об'єктів та фіксувати ознаки забруднення, замулення, цвітіння води. Паралельно з цим активно розвиваються супутникові методи моніторингу, які дають змогу аналізувати великі водозбірні площі, динаміку рівня води та зміну кольору водної поверхні.

Ще одним актуальним напрямом є використання геоінформаційних систем (ГІС), що дає змогу інтегрувати дані з різних джерел (станції, лабораторії, польові обстеження) у єдину платформу. Завдяки цьому органи управління та науковці можуть не лише візуалізувати стан водних ресурсів, а й створювати прогнозні моделі поширення забруднень або ризиків деградації.

Впровадження сучасних ІТ-рішень дозволяє зробити систему моніторингу вод більш точною, прозорою та оперативною, що є критично важливим для прийняття своєчасних екологічних рішень і гарантування водної безпеки населення.

4.3 Рекомендації щодо зменшення антропогенного впливу на водні ресурси

Антропогенний тиск на водні ресурси Полтавської області, зумовлений діяльністю промислових підприємств, сільського господарства, неефективною інфраструктурою водовідведення та комунального господарства, призводить до зниження якості води та порушення екосистемного балансу. З метою мінімізації негативного впливу необхідно реалізувати низку превентивних та компенсаторних заходів.

У сфері промисловості ключовим завданням є модернізація очисних споруд і впровадження замкнених водооборотних систем, які дозволять суттєво скоротити скиди неочищених або недостатньо очищених стічних вод. Необхідно також запровадити постійний екологічний аудит підприємств із ризикованими для водного середовища виробничими циклами.

У сільськогосподарському секторі доцільним є запровадження екологічно безпечного землекористування — зокрема, обмеження використання мінеральних добрив і пестицидів, створення прибережних буферних смуг, які виконуватимуть роль природного фільтра. Важливо також стимулювати розвиток органічного землеробства та систем точного внесення добрив.

Місцеве населення та громади повинні бути залучені до інформаційно-просвітницьких кампаній, спрямованих на формування відповідального ставлення до використання водних ресурсів, правильного поводження з побутовою хімією та недопущення потрапляння забруднюючих речовин у каналізаційну систему. Водночас важливо

розбудовувати інфраструктуру збору й очищення дощових і господарсько-побутових стоків, що має особливе значення для невеликих населених пунктів.

Загалом реалізація комплексних міжсекторальних заходів дозволить значно зменшити антропогенне навантаження на водні об'єкти, покращити якість води та забезпечити збереження водних екосистем у довгостроковій перспективі.

4.4 Перспективи співпраці з місцевими органами влади та громадськістю

Ефективне управління водними ресурсами неможливе без тісної співпраці державних структур із місцевими органами влади та активною участю громадськості. Регіональні адміністрації, як найближча ланка до проблем територіальних громад, відіграють ключову роль у реалізації екологічної політики на місцях, зокрема у впровадженні локальних програм моніторингу та водоохоронних заходів. Їхнє залучення до планування і фінансування екологічних ініціатив дозволить ефективніше адаптувати рішення до потреб конкретної території.

Важливою перспективою є розвиток громадського екологічного моніторингу, коли жителі самотійно або спільно з фахівцями проводять спостереження за станом водойм, повідомляють про випадки забруднення чи незаконного водокористування. Такий підхід сприяє підвищенню рівня екологічної свідомості населення та створенню дієвої системи зворотного зв'язку. Для цього необхідно створити відповідні освітні програми, платформи для обміну даними та підтримувати громадські ініціативи на конкурсній основі.

Крім того, важливо налагодити інституційне партнерство між науковими установами, екологічними службами, громадами та органами місцевого самоврядування. Це дозволить об'єднати знання, ресурси та досвід для реалізації комплексних водоохоронних проєктів — від відновлення малих річок до будівництва сучасних очисних споруд. У майбутньому така взаємодія може стати основою для формування регіональної екологічної платформи сталого водокористування.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДІЇ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Загальні положення з охорони праці

Охорона праці являє собою сукупність правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і профілактичних заходів, метою яких є забезпечення безпечних умов праці, збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у процесі виконання професійних обов'язків. Усі особи, залучені до робіт із моніторингу та дослідження водних об'єктів, повинні неухильно дотримуватися вимог чинного законодавства України, зокрема положень Закону України «Про охорону праці» та нормативів, передбачених Типовим положенням щодо навчання з питань охорони праці.

В умовах виконання польових досліджень або лабораторного аналізу води необхідно враховувати потенційні професійні ризики: контакт з хімічними речовинами, підвищену вологість, небезпеку падінь у природному середовищі тощо. Працівники повинні проходити інструктажі з техніки безпеки, бути забезпечені індивідуальними засобами захисту (рукавички, чоботи, захисні окуляри), а також дотримуватись правил поводження з реактивами та пробами.

5.2 Заходи щодо забезпечення безпеки під час польових робіт

Польові гідрологічні або екологічні роботи, пов'язані з відбором проб, обстеженням русел, прибережних зон або водоохоронних об'єктів, мають здійснюватися за погодженим маршрутом та за сприятливих погодних умов. До виконання робіт допускаються лише особи, які пройшли медогляд, інструктаж з безпеки та володіють навичками надання першої медичної допомоги. Необхідно постійно мати при собі аптечку, засоби зв'язку, світловідбивальні елементи (при роботі поблизу транспортних шляхів) та індивідуальні засоби рятування на воді.

5.3 Пожежна безпека та електробезпека

Під час виконання робіт у лабораторних або офісних умовах слід дотримуватись норм пожежної безпеки: не залишати без нагляду нагрівальні прилади, правильно зберігати легкозаймисті речовини, забезпечити наявність вогнегасників. Усі електроприлади мають бути справними та заземленими. Заборонено працювати з пошкодженими кабелями або проводити вимірювання у вологому середовищі без спеціального обладнання.

5.4 Дії в умовах надзвичайних ситуацій

У випадку виникнення надзвичайної ситуації природного або техногенного походження (зокрема повені, аварійні викиди, забруднення водойм, пожежі тощо), пріоритетним завданням є забезпечення безпеки життя та здоров'я персоналу. Усі учасники виконання робіт повинні бути поінформовані про план евакуації, шляхи виходу, визначені пункти збору, а також порядок оповіщення. Особливе значення має запобігання несанкціонованому контакту з потенційно забрудненими водами чи небезпечними речовинами.

У разі виявлення хімічного або біологічного забруднення водного об'єкта працівники повинні:

зафіксувати місце і час події; припинити будь-який контакт із водою; повідомити органи екологічного нагляду та ДСНС; передати проби в лабораторію з дотриманням умов транспортування; діяти згідно з інструкцією та не допускати інших осіб у зону ризику.

5.5 Рекомендації щодо покращення безпеки робіт

Для зниження професійних ризиків доцільно: оновити інструкції з охорони праці згідно з сучасними стандартами; проводити регулярне навчання персоналу та практичні тренування; забезпечити контроль за технічним станом обладнання; упровадити цифрову систему моніторингу НС; створити мобільні команди реагування на екологічні загрози.

ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи було проведено всебічний аналіз стану водних ресурсів Полтавської області на основі даних екологічного паспорта та результатів моніторингових досліджень. Встановлено, що якість поверхневих вод у регіоні має значні просторові коливання за вмістом нітратів, фосфатів, розчиненого кисню, що свідчить про вплив як природних, так і антропогенних чинників.

Дослідження показало, що окремі водні об'єкти (зокрема Кременчуцьке водосховище) не відповідають нормативам ГДК за низкою показників, що свідчить про потребу у вдосконаленні системи екологічного моніторингу. Проведено порівняння із гранично допустимими концентраціями шкідливих речовин у воді та виявлено необхідність посилення контролю за джерелами забруднення.

У роботі обґрунтовано необхідність впровадження сучасних технологій моніторингу, включаючи цифрові сенсори, дистанційне зондування Землі та використання геоінформаційних систем. Надано пропозиції щодо посилення взаємодії між органами влади, науковими установами та громадськістю з метою ефективного управління водними ресурсами.

Розроблено конкретні рекомендації для зниження антропогенного тиску, покращення інфраструктури очищення стічних вод, організації буферних прибережних смуг, а також заходи з охорони праці при проведенні моніторингових досліджень. У роботі визначено перспективи

вдосконалення нормативно-правового та інституційного забезпечення водоохоронної політики в регіоні.

Загалом результати кваліфікаційної роботи мають практичне значення для планування та реалізації заходів з охорони і раціонального використання водних ресурсів Полтавської області та можуть бути використані в діяльності органів місцевого самоврядування, екологічних служб та природоохоронних організацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Водний кодекс України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр>
2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
3. Закон України «Про охорону праці». – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>
4. ДСТУ ISO 5667-6:2001. Якість води. Відбір проб. Частина 6. Настанови щодо відбору проб з річок і потоків.
5. Методика проведення державного моніторингу поверхневих вод: Наказ Мінприроди №45 від 19.01.2017.
6. Державні санітарні правила і норми охорони поверхневих вод: ДСанПіН 4630-88.
7. Екологічний паспорт Полтавської області за 2023 рік. – Департамент екології та природних ресурсів Полтавської ОДА.
8. Савицький Д.В. Екологія водних ресурсів. – Київ: Центр учбової літератури, 2019.
9. Мельниченко О.М. Основи моніторингу довкілля. – К.: Либідь, 2018.
10. Горленко Г.М. Гідроекологія. – К.: Вища школа, 2020.
11. Бобков Ю.М. Основи водного господарства. – Х.: ХНАУ, 2017.
12. Циганок С.П. Екологічна безпека водних систем. – К.: Наукова думка, 2021.

13. Шевчук В.Я., Гайдучкий П.І. Екологічна політика України. – К.: Реферат, 2020.
14. Ковальчук І.П. Геоінформаційні системи в екології. – Львів: Новий Світ, 2022.
15. Ільїн В.В. Водні ресурси України: оцінка, моніторинг, управління. – К.: Видавничий дім «Освіта України», 2020.
16. Савіцька Т.Г. Антропогенний вплив на водні екосистеми. – К.: Кондор, 2019.
17. Громадський моніторинг якості води: Методичні рекомендації. – К.: Глобальний водний партнер, 2021.
18. Основи екологічного права України: навч. посіб. / за ред. Ю.С. Шемшученка. – К.: Юридична думка, 2020.
19. Дубенок В.В. Основи екологічного моніторингу. – К.: Урожай, 2019.
20. Літвінов А.І. Екологія в умовах змін клімату. – К.: Інститут еволюційної екології, 2021.
21. Методичні вказівки до виконання курсових робіт з гідроекології. – Полтава: ПДАА, 2022.
22. Стратегія управління водними ресурсами України до 2030 року. – Міндовкілля, 2021.
23. Касьянова Г.І. Водна екологія. – Дніпро: ДНУ, 2018.
24. Визначення якості води: методи, прилади, стандарти / За ред. А.Р. Мандрика. – К.: Техніка, 2019.
25. ЮНЕП. Оцінка якості води у Європі: звіт за 2022 рік. – Женева: UNEP, 2022.
26. European Environment Agency. Water quality in Europe — 2023 Update. – Luxembourg: Publications Office of the EU, 2023.
27. FAO. Guidelines on Water Quality Monitoring. – Rome: Food and Agriculture Organization, 2021.

28. WHO. Guidelines for Drinking-Water Quality. – Geneva: World Health Organization, 2022.
29. IPCC. Climate Change and Water. Technical Paper. – Geneva: IPCC, 2021.
30. Міжнародна асоціація водних ресурсів (IWRA). Best Practices in Water Monitoring. – Париж, 2020.