

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології**

**ПОГОДЖЕНО**  
Декан факультету захисту рослин,  
біотехнологій та екології

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
Завідувач кафедри екології агросфери  
та екологічного контролю

\_\_\_\_\_ Коломієць Ю.В.  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 р.

\_\_\_\_\_ Наумовська О.І.  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему «Екологічний контроль якості поверхневих вод річки Остер»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

докт. біол. наук, професор \_\_\_\_\_ Гайченко В.І.

**Керівник магістерської роботи**

к. с.-г. наук, доцент \_\_\_\_\_ Ладика М.М.

Виконала \_\_\_\_\_ Билим О.О.

**КИЇВ-2025**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
**Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри екології агросфери  
та екологічного контролю**

**к. с.г. наук, доцент** \_\_\_\_\_ Наумовська О.І.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 року

**ЗАВДАННЯ**  
**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**  
**ЗДОБУВАЧУ**  
**БИЛИМ ОЛЕКСАНДРІ ОЛЕКСАНДРІВНІ**

Спеціальність 101«Екологія»

Освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Екологічний контроль якості поверхневих вод річки Остер»

затверджена наказом від « 06 » листопада 2024 р. № 1984 “С”

Термін подання завершеної роботи на кафедру 14 листопада 2025 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: законодавчі акти, навчальна та наукова література, офіційні статистичні матеріали, звіти та оперативні матеріали, дані міжнародної статистики та публікації наукових установ, власні спостереження та дослідження.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Визначити основні джерела антропогенного впливу на водні ресурси басейну р. Остер;
2. Проаналізувати наявну систему моніторингу якості води в р. Остер;
3. Здійснити відбір проб з р. Остер та їх якісний аналіз за основними фізико - хімічними показниками;
4. Порівняти отримані дані з нормативними показниками, встановленими державними або міжнародними стандартами;
5. Розробити рекомендації щодо покращення стану поверхневих вод річки Остер та підвищення ефективності екологічного контролю.

Дата видачі завдання « 11 » листопада 2024 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Ладика М.М.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Билим О.О.

## РЕФЕРАТ

Магістерську кваліфікаційну роботу виконано на 73 сторінках, містить 3 таблиці, 13 рисунків та 60 джерел використаної літератури, додатки.

Мета дослідження: проаналізувати екологічний стан поверхневих вод р. Остер за показниками якості води та встановити їх відповідність діючим нормам.

Об'єкт дослідження: організація екологічного контролю за станом поверхневих вод р. Остер.

Предмет дослідження: суб'єкти екологічного контролю поверхневих вод р. Остер, показники якості води, що перевіряються, та періодичність проведення дослідження.

У 2025 році лабораторні дослідження води в річці Остер показали періодичне перевищення гранично допустимих показників, що, ймовірно, було спричинено надмірним використанням агрохімікатів та можливими скидами стічних вод. Прозорість води становила лише 22 см, хоча більшість параметрів залишалися в межах норми: значення рН коливалося від 7,14 до 7,75, концентрація розчиненого кисню - від 6,82 до 8,56 мг/дм<sup>3</sup>, а хімічне споживання кисню (ХСК) варіювалося в межах від 10,8 до 16,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Концентрації аміаку, нітритів і нітратів були стабільно низькими, тоді як мінеральний склад (кальцій: 88,2 – 96,2 мг/дм<sup>3</sup>, магній: 30,2 – 32,1 мг/дм<sup>3</sup>) формував середній рівень жорсткості води.

Головною екологічною загрозою залишається присутність сполук фосфору. Значення фосфатів (0,864 – 1,039 мг/дм<sup>3</sup>) та загального фосфору (1,006 – 1,337 мг/дм<sup>3</sup>) вказують на підвищений ризик евтрофікації водойми. Отримані результати підкреслюють значущість регулярного моніторингу річкової води, модернізації систем очищення стічних вод тощо.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** РІЧКА, ОСТЕР, ЯКІСТЬ ВОДИ, ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ, ВОДОКОРИСТУВАННЯ

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1 Географічна характеристика та водні ресурси Чернігівської області.....	8
1.2. Екологічний стан малих і середніх річок.....	13
1.3 Екологічний контроль та моніторинг поверхневих вод.....	20
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	26
2.1. Загальна характеристика басейну річки Остер.....	26
2.2. Нормативи якості води для різних видів використання.....	31
2.3. Методика відбору проб води.....	37
2.4. Методика оцінки екологічного стану р. Остер.....	41
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ВОДИ В РІЧЦІ ОСТЕР.....	44
3.1. Періодичність проведення заходів екологічного контролю якості води р. Остер.....	44
3.2. Якість поверхневої води у р. Остер. (результати експерименту).....	51
ВИСНОВКИ.....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	60
ДОДАТКИ.....	68

## ВСТУП

**Актуальність роботи:** В умовах сучасних глобальних екологічних змін та антропогенного впливу на природне середовище проблема охорони водних ресурсів набула особливої актуальності. Як і в інших частинах світу, управління якістю поверхневих вод є пріоритетним напрямком екологічної політики в Україні. Річка Остер відіграє значну роль як одна з головних приток Десни, сприяючи підтриманню водного балансу та життєво важливих екологічних процесів у Чернігівській області. Вона забезпечує водою населені пункти, сільськогосподарські угіддя та промислові об'єкти, слугуючи також середовищем існування для багатой флори і фауни. У цьому контексті екологічний контроль за якістю поверхневих вод набуває особливої важливості, оскільки дозволяє виявляти відхилення від встановлених нормативів, оцінювати ступінь забруднення, прогнозувати потенційні екологічні ризики та впроваджувати ефективні заходи для збереження і відновлення водних ресурсів.

**Мета дослідження:** проаналізувати екологічний стан поверхневих вод р. Остер за показниками якості води та встановити їх відповідність діючим нормам.

### **Завдання:**

1. Визначити основні джерела антропогенного впливу на водні ресурси басейну р. Остер;
2. Проаналізувати наявну систему моніторингу якості води в р. Остер;
3. Здійснити відбір проб з р. Остер та їх якісний аналіз за основними фізико - хімічними показниками;
4. Порівняти отримані дані з нормативними показниками, встановленими державними або міжнародними стандартами;
5. Розробити рекомендації щодо покращення стану поверхневих вод річки Остер та підвищення ефективності екологічного контролю.

**Об'єкт дослідження:** суб'єкти екологічного контролю поверхневих вод р. Остер, показники якості води, що перевіряються, та періодичність проведення дослідження.

**Предмет дослідження:** організація екологічного контролю за станом поверхневих вод р. Остер.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Географічна характеристика та водні ресурси Чернігівської області

Чернігівщина простягається на північному краю Лівобережної України. Регіон охоплює 180 км із заходу на схід та 220 км із півночі на південь (рис. 1.1). Його площа складає 319 000 км<sup>2</sup>, що відповідає 5,3% загальної території країни [22].



Рис 1.1. Географічна карта Чернігівської області [1]

Середня висота над рівнем моря становить приблизно 120 метрів. Найбільша висота розташована на північному сході й досягає 200 метрів, тоді як на південному заході висоти варіюються в межах від 120 до 150 метрів. Найвища точка знаходиться на позначці 222 метри, неподалік від села Березова Гать, що у Новгород-Сіверському районі.

Територія області розташована між двома тектонічними структурами Східноєвропейської платформи: Дніпровсько-Донецькою западиною (північний захід, центр та південь області) і Воронежським кристалічним масивом (північний

схід області). Тектонічні структури в рельєфі відображаються геоморфологічними одиницями: у Дніпровсько-Донецькій западині знаходиться Придніпровська низовина, що охоплює майже всю Чернігівщину, а також північне крило Полтавської рівнини; схилу Воронежського масиву відповідає Придеснянське плато. Область розташована в межах лісової зони, формуючи так зване Чернігівське Полісся, де також виділяють Новгород - Сіверське Полісся.

У цьому регіоні домінують ландшафти, сформовані під впливом льодовикових, гідрольодовикових і гідроерозійних процесів. Поширені річкові долини, яри та ерозійні осанцеві утворення. Часто можна зустріти моренні пасма і вали. Невелике поширення мають форми рельєфу - карстові вирви, карри, блюдця пониження - утворюються в межах Новгород - Сіверського Полісся.

За кліматичним зонуванням, регіон визначається помірно - континентальним кліматом, який характеризується м'якістю та достатньою вологістю. Зимовий період в межах регіону зазвичай характеризується невеликою кількістю снігу та відносно теплими температурами. Літній період, з властивою йому помірною вологістю.

Середньорічний обсяг атмосферних опадів для регіону становить 656 мм, демонструючи коливання по території від 607 до 704 мм. Більшість опадів випадає у теплі місяці року (60-70%).

Ландшафти області класифікують як рівнинні, з перевагою мішаних лісів та лісостепу. Унікальною рисою ландшафтної організації регіону є значне поширення лісостепових комплексів у межах Полісся (приблизно 22% поліської території), а також проникнення поліських комплексів у лісостепову зону (близько 5% лісостепової площі). Типовою особливістю області є домінування долинних ландшафтних комплексів.

Чернігівська область розташована в басейнах річок: басейну Дніпра та Верхньої Десни та басейну Середнього Дніпра (рис. 1.2). Поверхневі водні ресурси включають місцевий стік, стік із транскордонних каналів у сусідніх країнах і регіонах, підземні води та концентровані запаси води в регіональних

водосховищах. Чернігівщина займає провідне місце серед регіонів України завдяки своїм багатим водним ресурсам і значному потенціалу [22].



Рис. 1.2. Карта річкової мережі Чернігівської області [25]

Через річку Десна протікає близько 22% водного запасу Дніпра і близько 15% загального запасу води України. Середня щільність русла  $0,24 \text{ км/км}^2$ . За результатами дослідження рівня водності, проведеного у 2021 році, в цьому регіоні було зафіксовано наявність 265 річок.

Річки, що протікають через область поділяються на:

- 2 великі річки - Дніпро (124 км) та Десна (534 км);
- 8 середніх річок - Сож, Трубіж, Супій, Удай, Сейм, Судость;
- 255 малих річок (їх загальна протяжність 4374 км).

Річки мають змішаний тип живлення, переважно атмосферний, із помітним впливом ґрунтових вод (частка снігового живлення приблизно 50%, дощове живлення - 60%, а підземне - 20% від всього обсягу) [22].

Річкам регіону характерна сильна повінь навесні. Низький рівень води влітку, який іноді переривається дощами, і відносно високий рівень води восени та взимку через дощі. Під час весняної повені рівень води зупиняється, а коли вода виходить на заплаву, річка виділяє 40-80 відсотків річного стоку. Наявність в долинах водойм густого лісового покриву, особливу навесні, зменшує і

затримує поверхневий стік. Це дозволить зменшити рівень води, витрати та потоки в річках та забезпечити більш стабільне водопостачання річок та каналів протягом року. Як наслідок, у майбутньому збільшиться частка підземних вод. Деякі характеристики регіональних водних ресурсів визначаються екологічними факторами, які впливають на склад і якість водних ресурсів. Багато річок у цьому регіоні мають одну особливість: підвищені концентрації заліза та марганцю в їхніх природних зонах.

Малі річки мають зарегульований стік і повністю або частково служать магістральними каналами меліоративних систем. Загальна протяжність 1,4 тис. км, де побудовано 532 гідротехнічні споруди та 413 з можливістю керування.

Крім того, в Чернігівській області є 2601 водоймища, в тому числі 833 озера, 19 водосховищ, 729 руслових ставків і 1012 неруслових ставків (копані та наливні) [58].

За даними інвентаризації водних об'єктів (2023 р.) у Чернігівській області налічується 833 озера, переважно в басейнах Дніпра і Десни (595 озер). Їхній режим нестабільний, оскільки живляться з різних джерел: опадів, стоку з прилеглих водоносних горизонтів, ґрунтових вод з річок та іригаційної діяльності на сусідніх річках.

Штучні водойми, такі як водосховища та ставки, здебільшого використовуються для рибогосподарських потреб та риборозведення, а також для боротьби з ерозією та захисту від пожеж. Згідно з даними інвентаризації водних ресурсів за 2023 рік, в області зведено такі об'єкти: 19 штучних водосховищ із площею 1600 га та об'ємом 39,2 млн м<sup>3</sup>; 729 каналних басейнів, що охоплюють площу 4600 га й мають об'єм 81,2 млн м<sup>3</sup>; 1001 неканалний басейн із площею 2000 га та об'ємом 3,3 млн м<sup>3</sup>; 11 наповнювальних басейнів площею 0,500 га й об'ємом 5,9 млн м<sup>3</sup>; а також 8 водоочисних комплексів із площею 1900 га та об'ємом 31,3 млн<sup>3</sup> [22].

Інтенсивні ерозійні процеси у нижніх течіях Дніпра, Десни та Сейму завдають шкоди русловій морфології та береговому рельєфу, що негативно

позначається на стані господарської інфраструктури. Розмив і руйнування берегів річок постійно відбувається через водну ерозію та меандрування (звивистість русла). Берегова ерозія на території міст, сільськогосподарських угідь і транспортних комунікацій ставить під загрозу житлові та господарські об'єкти. На деяких ділянках річок спостерігається тенденція до прориву меандр, що потенційно може призвести до природного змінення русла, що може призвести до втрати цінних прибережних земель [22]. Останнє є найбільш актуальним для річки Десна на ділянках поблизу населених пунктів: м. Остер, с. Соколівка, с. Надинівка, с. Спаське, м. Чернігів тощо, де можуть виникнути небезпечні екологічні наслідки [34].

Зважаючи на особливості місцевих ландшафтів, сформованих на Чернігівщині, спостерігається суттєва заболоченість земель. На цій території розташовано понад 400 болотних масивів, що у сукупності займають приблизно 90 тисяч гектарів. До найбільших належать Замглай, Остерське та Сновське болота. Основними джерелами надходжень є торф'яники та ґрунти в болотистих і лісистих районах. Зі збільшенням концентрації кисню, збільшується і кількість марганцю у воді. Як правило, болотна вода має підвищений вміст заліза [13].

## **1.2. Екологічний стан малих і середніх річок**

Малі річки – найпоширеніший і найчисленніший тип водних об'єктів. Більшість з них – це витoki великих річок, їхні верхів'я. Отже, раціональне використання та охорона таких водних об'єктів стає надзвичайно актуальною задачею [29].

Зміна клімату та людська діяльність у сфері сільського господарства спричинили значне погіршення стану більшості малих річок, а деякі з них взагалі зникли. Хоча було ухвалено чимало законів та нормативних документів, спрямованих на збереження цих водних об'єктів, їхній стан залишається на межі критичного. Вони не тільки замулюються внаслідок ерозії ґрунтів, але й

потерпають від забруднення агрохімікатами та засмічення побутовими відходами, особливо в сільській місцевості [17].

Які водотоки визначають як “малі”? Відповідно до критеріїв, що їх передбачає Водний кодекс України, до малих річок зараховують річки, які мають площу водозбору не більшу за 2000 км<sup>2</sup>, якщо річка розташована в межах однієї фізико-географічної зони. Щодо довжини, до малих зараховують водотоки, довжина яких не перевищує 100 км. Варто зауважити, що ця класифікація лише частково враховує природні умови, в яких утворюються річкові системи. Відмінність між малими, середніми та великим річками визначається не лише кількістю стоку або розмірами водозбірної площі, а й значно вищим ступенем взаємозалежності процесів, що відбуваються в них, від стану їх водозбору. Насамперед, біологічне різноманіття та формування властивостей води в малих річках суттєво визначаються станом водозбірних територій, порівняно з річками середнього та великого розміру. Через це, екосистеми малих річок виявляються більш чутливими до прямих забруднень, а також до непрямих наслідків економічної активності.

Малі річки мають важливе значення для формування водних ресурсів, гідрохімічної системи та загальної якості води у великих водоймах. Вони також визначають розвиток ландшафтів на території водозборів. У свою чергу, формування малих річок та їх басейнів напряму залежить від поверхневого стоку, що надходить з регіональних ландшафтних комплексів. На малих річках, розташованих в межах одного ландшафту та з низькою витратою води, вплив природних та антропогенних факторів відчувається найшвидше на найбільш помітно. Це робить малі річки вкрай вразливими до забруднення стічними водами промисловості, сільськогосподарських та комунальних підприємств. Водночас, значні обсяги води з малих річок вилучаються для господарських потреб, що призводить до зниження транспортуючої здатності водного потоку, сприяючи замуленню русел та загальному зменшенню водоносності [51].

Особливу увагу варто приділити тому, що руслові трансформації та загальний стан малих річок тепер не так сильно залежать від природних чинників, а значною мірою - від господарювання на водозбірній території. Отже, розробка та втілення заходів для покращення гідрологічного режиму малих річок мають бути комплексними [52].

Водні запаси малих річок використовується у різних сферах економіки, отже від їх стану та об'єму залежить здатність задовольняти збільшені потреби промисловості, агросектору, комунального господарства, рекреаційних потреб населення, що визначає стійкий соціально-економічний поступ цілих регіонів. Інакше кажучи, малі річки України піддаються систематичному збільшенню антропогенного-техногенного впливу. Задіяння великих обсягів водних ресурсів малих річок у господарську діяльність та їх забруднення, модифікація гідрологічного режиму на водозбірних ділянках призводять до дисбалансу природи, значного падіння якості водно-ресурсного потенціалу, домінування деградаційних явищ над здатністю до самовідновлення та самоочищення водних систем. Зменшення лісистості земель, зміни у віковій та видовій структурі лісових масивів, значний рівень розорювання та ерозії ґрунтів, а також осушувальні меліорації без екологічного обґрунтування призводять до висихання джерел та обміління річок, особливо в прибережних захисних смуг, збільшує ризик виникнення повеней, які завдають шкоди економіці та населенню [59].

Найбільшого тиску зазнають малі річки, що протікають через міські території. Вплив урбанізації на складові гідрологічного циклу, водні ресурси, режим та якість води визначається трьома основними факторами:

1. Залученням до водообігу значної кількості води, що використовується для потреб міста та промислових об'єктів. У багатьох випадках обсяг води перевищує наявні водні ресурси;

2. Кардинальною зміною та трансформацією ландшафту, яка порушує природні взаємовідносини складових водного балансу - опадів, стоку й випаровування;
3. Кліматичними змінами, що асоціюються з тепловими забрудненнями атмосфери, а також трансформацією циркуляції повітряних мас.

Малі річки є основою для формування водних запасів, визначають гідрохімічні характеристики та впливають на чистоту води у більших річках. Саме на малих річках, що розташовані в аналогічних ландшафтних умовах і мають скромну водність, вплив природних процесів та людської діяльності проявляється з більшою швидкістю та інтенсивністю. Важливим аспектом, що впливає на стан малих річок, є їхня зарегульованість: надмірна кількість штучних гідротехнічних об'єктів, значна частина яких перебуває у критичному стані. Це сприяє руйнуванню річкових екосистем, знижує водообмін, уповільнює течію, що з часом може призвести до обміління та заростання русла [52].

Водні ресурси малих річок відіграють ключову роль у забезпеченні різноманітних галузей господарства, а їхня якість і обсяги безпосередньо визначають можливості задоволення постійно зростаючого попиту з боку промисловості, сільського господарства, комунальних служб, а також рекреаційних потреб населення. Саме ці факти формують основу сталого соціально - економічного розвитку цілих регіонів. Малі річки України наразі знаходяться під впливом інтенсивного антропогенного навантаження, що лише посилюється з часом. Значне господарське використання водних ресурсів цих річок, їхнє забруднення, а також трансформація гідрологічного режиму на площах водозбору призводять до суттєвих порушень природного балансу. Наслідком цього є різке погіршення водноресурсного потенціалу, де деградаційні процеси значно переважають над природними механізмами самовідновлення та самоочищення водних екосистем. Зменшення площі лісів, порушення їх вікової та породної структури, високий рівень розораності й деградації ґрунтів, а також здійснення осушувальної меліорації без належного

екологічного обґрунтування в періоди меженного режиму. Відсутність у багатьох випадках детальних проектів водоохоронних зон і прибережної захисних смуг також призводить до підвищення ризику формування повеней, які завдають значних збитків економіці та навколишньому середовищу. Надмірне регулювання малих річок за допомогою гідротехнічних споруд суттєво обмежує їх природні функції, що неминуче впливає на стан основних басейнових річок. На сьогодні значна частина водотоків і малих річок України перебуває на різних стадіях деградації. Якість води в них стабільно погіршується, обсяги водності зменшуються, а багато з них опинилися під загрозою повного зникнення [51].

Скиди стічних вод, незалежно від джерела їх походження, становить один із головних чинників забруднення та засмічення водних ресурсів України. Переважна частка поверхневих стоків потрапляє у поверхневі водойми, проходячи недостатнє очищення або взагалі без нього. В умовах надзвичайних ситуацій на мережах, що відповідають за відведення побутових і виробничих стічних вод, останні можуть виливатися назовні, перетворюючись на поверхневі стоки [59].

Хоча більшість промислових підприємств оснащені системами очищення, зношування та старіння обладнання спричиняють викид стічних вод із певним вмістом важких металів, мийних засобів, нафтопродуктів та інших забруднюючих речовин. Такі сполуки є нетиповими для природних незабруднених водних об'єктів або зустрічаються в них лише у дуже малих концентраціях. Значна частка цих забруднюючих речовин надходить у поверхневі води разом зі стоками промислових підприємств різної спеціалізації, зокрема металургійної, хімічної, нафтохімічної, целюлозно - паперової та текстильної галузей.

Побутові та комунальні стічні води виступають важливим фактором забруднення поверхневих вод, обсяг якого має тенденцію до постійного збільшення. У складі таких вод містяться продукти життєдіяльності людини, залишки побутових відходів, а також компоненти мийних засобів. Характерною

особливістю цих стічних вод є їх висока концентрація яєць гельмінтів та бактеріальної мікрофлори, значна частина якої представлена патогенними мікроорганізмами, що становлять загрозу здоров'ю людей [51].

У порівнянні з річками середнього та великого розміру, процеси утворення екологічної небезпеки через забруднення, спричинене людиною, у малих річках демонструють більшу складність. Це пояснюється зменшеною здатністю до самоочищення, притаманною таким річкам, а також їхньою більш тісною взаємодією з навколишнім ландшафтом басейну. Цей взаємозв'язок зумовлює їхню чутливість до надмірних водозаборів, адже малі річки відіграють важливу роль у регулюванні водного режиму. Зливаючись далі з великими водними артеріями, вони сукупно впливають на гідрологічні та гідрохімічні характеристики останніх [17].

Малі річки в активних сільськогосподарських регіонах зазнають значного забруднення, головним чином через пестициди – явище, яке суттєво посилилося протягом останніх десятиліть. Більше 90% таких річок піддаються впливу пестицидів, як з поверхневих, так і з підземних джерел. Забруднення виникає переважно через нехтування правилами використання пестицидів на сільськогосподарських полях. Це особливо критично для водозбірних басейнів і стічних вод з іригаційних територій. Висока концентрація зрошуваних земель поряд із добре розвиненою інфраструктурою спричиняє суттєві зміни в екосистемах. Зміни стосуються гідрологічних, геологічних і гідрохімічних умов, а також процесів формування ґрунту в нижньому шарі атмосфери. З метою підвищення родючості ґрунтів по всій території країни було споруджено численні водосховища, дамби, канали та системи іригації.

Найважчі виклики для водно-екологічної системи маленьких річок виникають там, де русло каналізоване, заплава розорана, а джерелом забруднення є стічні води. Значно краще ситуація виглядає у тих річок, де збережено природну заплаву. Іншими словами, найстійкіші до антропогенного впливу - річки, що мають неушкоджені русла, природну

заплаву, і в їхніх руслах відсутні або мінімальні стічні води. Також важливим є дотримання вимог “Водного кодексу України” щодо прибережної захисної смуги, де будь-яка господарська діяльність заборонена [52].

Окрім того, турбує тема використання добрив у сільському господарстві, яке змінює водно-фізичні характеристики ґрунтів, що, своєю чергою, впливає на формування стоку води. Через це велика кількість біогенних речовин та хімічних сполук, застосованих у сільському господарстві, потрапляє у водойми, провокуючи “цвітіння” води [29].

Основою охорони малих річок є передусім забезпечення умов, які підтримують природне або близьке до нього, функціонування збалансованої екосистеми конкретної водної артерії. У питаннях, що стосуються малих річок, біотичні та абіотичні чинники тісно взаємопов’язані. Тому будь-які заходи щодо використання та регулювання малих річок мають розглядатися виключно комплексно, у взаємодії з роботами що проводяться у водозбірному басейні. Це сприятиме регулюванню руслових процесів, забезпечуючи повноцінне існування річкової екосистеми в цілому та раціональне використання її біологічних та водних ресурсів [59].

Інтенсивний вплив людини на водозбірні басейни малих річок в Україні вже призвів до пересихання джерел кожні п’ять років, а понад 20 тисяч малих водотоків взагалі зникли. Ці природні компоненти екосистеми вирізняються високою динамічністю, проте активна господарська діяльність завдає значної шкоди їхньому стану. Особливістю малих водотоків є їх слабка здатність до адаптації, тому антропогенні зміни виявляються руйнівними для екосистем. Серед основних змін фіксуються перетворення у стоку води, сезонному розподілі, формі русел, будові заплавл, дельт та терас, а також у режимі течії. Суттєво погіршуються й гідрохімічні властивості води. Усе це неминуче призводить до виснаження природних ресурсів, які забезпечують існування цих водних об’єктів. Сучасний економічний розвиток України залежить від обґрунтованого та ефективного використання ресурсів малих водотоків. У

багатьох регіонах країни вони виступають головним, а інколи й єдиним джерелом водопостачання. Це підкреслює важливість їх дослідження та охорони, адже лише збереження цих ресурсів здатне забезпечити стабільність екосистем і підтримати життєдіяльність місцевих громад [52].

Для відновлення водоюм потрібно усвідомлювати взаємодію між характеристиками поверхневих вод, структурою та активністю землекористування, ступенями лісистості, розораністю ґрунтів, присутністю геохімічних перепон на рівні усього водозбірного басейну. На основі цього, потрібно впроваджувати високопродуктивні методи для очищення стічних вод та оздоровлення поверхневих, що допоможе уникнути екологічного занепаду малих річок. Одним із перспективних технологічних підходів, який стає все більш затребуваним у світі, є очищення стічних вод за допомогою фітотехнологій [29].

### **1.3 Екологічний контроль та моніторинг поверхневих вод**

Екологічний контроль навколишнього середовища становить важливий аспект екологічного менеджменту, сприяючи ефективному та раціональному використанню природних ресурсів. Його сутність полягає у діяльності спеціально уповноважених органів, які проводять перевірки з метою забезпечення дотримання та виконання вимог чинного екологічного законодавства.

Екологічний контроль класифікується на різні види залежно від компетенції уповноваженого суб'єкта, який виконує контрольні функції, та конкретної сфери його діяльності. До основних видів належать: державний, відомчий, виробничий і громадський контроль. Усі ці різновиди разом утворюють цілісний механізм, спрямований на забезпечення дотримання екологічного законодавства незалежно від галузі його застосування.

Екологічний контроль поверхневих вод представляє собою систематичну діяльність, спрямовану на збір, обробку, аналіз та інтерпретацію даних про стан річок, озер, водосховищ і прибережних вод. Його метою є оцінка екологічного стану водних об'єктів, ідентифікація джерел забруднення та розробка управлінських рішень. В межах інтегрованого управління водними ресурсами цей контроль повинен охоплювати всебічний аналіз фізико - хімічних, хімічних, біологічних і гідроморфологічних параметрів, забезпечуючи відповідність як національному, так і європейському законодавству [28].

Метод оцінки якості поверхневих води належать до заходів екологічного моніторингу, спрямованих на контроль стану поверхневих вод різного призначення. Він дозволяє визначити рівень забруднення, оцінити його вплив на функціонування водних екосистем, якість водних ресурсів і умови їх відновлення. Цей метод може застосовуватися для аналізу якості як забруднених, так і чистих вод, а також визначення екологічного стану водних об'єктів [9].

В Україні державний моніторинг вод здійснюється на основі положень Водного кодексу України, нормативів про державний моніторинг, а також відповідних національних стандартів і методичних рекомендацій. Починаючи з 2019 року, методи моніторингу поступово зазнають змін, щоб відповідати вимогам Європейської рамкової директиви щодо ресурсів (2000/60/ЄС). Цей документ визначає основи для оцінювання та класифікації екологічного стану водних об'єктів. На рівні процедур відбору проб і забезпечення якості, використовуються адаптовані національній версії стандартів ISO/DSTU (зокрема серія ISO 5667) [40]. Нижче наведені суб'єкти екологічного контролю поверхневих вод (рис. 1.3):



Рис.1.3. Суб'єкти екологічного контролю поверхневих вод [41]

Головні завдання екологічного моніторингу поверхневих вод:

- Забезпечення доступу до якісної, науково обґрунтованої інформації про стан водних масивів для прийняття ефективних управлінських рішень.
- Виявлення та створення картографічних матеріалів щодо джерел забруднення, включаючи як точкові, так і дифузні джерела.
- Аналіз просторових і часових тенденцій у динаміці забруднення водних ресурсів.
- Оцінювання відповідності якості води встановленими нормативами, які охоплюють санітарні, екологічні та економічні вимоги.
- Формування ґрунтовної основи для розроблення заходів, спрямованих на поліпшення стану водних екосистем, таких як скорочення обсягів скидів забруднень, реконструкція русел річок і відновлення прибережних зон.

Метою державного моніторингу водних ресурсів є забезпечення системного збору, обробки, зберігання, узагальнення та налізу відомостей про стан водних об'єктів. Основними завданнями такого моніторингу виступають прогнозування змін у стані цих об'єктів, а також розробка науково обґрунтованих рекомендацій для ухвалення рішень, спрямованих на раціональне використання, охорону та відновлення водних ресурсів. Цей процес є ключовим

елементом інтегрованої державної системи охорони навколишнього середовища [40].

Об'єкти, які підлягають державному моніторингу вод:

- Поверхневі водні об'єкти, включаючи штучні водойми або їх окремі частини, а також прибережні води та території, які потребують спеціального захисту;
- Підземні водні ресурси, а також їх окремі складові, включаючи території, які підлягають спеціальному захисту та збереженню;
- Морські простори, що знаходяться у межах територіальних вод та виключної економічної зони України, включаючи спеціально визначені охоронні зони.

Суб'єктами, що здійснюють державний моніторинг водних ресурсів, є Міністерство охорони навколишнього середовища, Державне агенство водних ресурсів, Державна геологічна служба України та Державна служба з надзвичайних ситуацій. Міністерство охорони навколишнього середовища виконує функції загальної координації та організації цього процесу [8].

З метою інтеграції європейських принципів моніторингу якості поверхневих вод відповідно до положень Водної рамкової директиви ЄС в Україні впроваджено новий порядок моніторингу поверхневих вод, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 року №758. Цей порядок забезпечує чіткий поділ обов'язків між суб'єктами моніторингу, зменшує ризики дублювання функцій та вводить нові підходи до оцінки якості вод, зокрема шляхом запровадження таких показників, як пріоритетні, гідроморфологічні та біологічні, що раніше не застосовувалися в Україні [40].

З 2019 року в Україні впроваджено три типи державного моніторингу поверхневих вод: діагностичний, операційний і дослідницький, які виконуються з урахуванням басейнового принципу. Крім того, виокремлюють процедуру моніторингу морських вод [15].

Удосконалена система моніторингу передбачає шестирічний цикл спостережень із поділом екологічного стану на п'ять категорій та хімічного стану на дві.

Національна програма моніторингу водних ресурсів має охоплювати такі основні аспекти:

- Інформація щодо об'єкта моніторингу повинна включати ключові дані, такі як код, назва, місцезнаходження та інші релевантні параметри;
- Біологічні, фізико - хімічні, хімічні та гідроморфологічні показники, періодичність проведення моніторингу, а також дані про організатора й відповідальну особу, що здійснюють моніторинг.

У процесі формування державної програми моніторингу водних ресурсів беруться до уваги положення чинного законодавства, що регулюють питання рибальської діяльності, захисту, раціонального використання та відтворення біологічних ресурсів водного середовища [40].

Згідно з міжнародними зобов'язаннями України, можлива розробка спільних програм моніторингу вод з прибережними державами [42].

Діагностичний моніторинг спрямований на ідентифікацію ключових антропогенних чинників, які впливають на стан водних об'єктів, а також на аналіз змін, викликаних їхнім впливом. Зібрані дані можуть стати базою для створення національної програми моніторингу водних ресурсів у перспективі.

Для штучних або істотно змінених водойм моніторинг якості води здійснюється за допомогою тих самих контрольних точок, і, з використанням аналогічних показників, що застосовуються у випадку природних водойм. При цьому враховується затверджений Міністерством захисту довкілля перелік забруднюючих речовин, необхідних для визначення хімічного стану поверхневих та підземних вод, а також екологічний потенціал таких штучних або суттєво змінених водойм. Частота здійснення такого моніторингу відповідає частоті, встановленій для водойм відповідної природної категорії, до яких ці

штучні або модифіковані водойми є найбільш подібними за своїми характеристиками (річки, озера, перехідні та прибережні води).

Для проведення державного моніторингу вод визначаються водні масиви поверхневих та підземних вод, ключові антропогенні впливи на кількісну та якісну характеристики поверхневих і підземних вод. Розглядаються впливи, що виходять як від точкових, так і від дифузних джерел забруднення.

Оперативний моніторинг проводять для водних масивів, де є небезпека недосягнення екологічних цілей, а також для водних масивів, з яких вилучається вода для питних потреб населення у кількості понад 100 кубічних метрів за добу.

Дослідницький моніторинг проводиться для масивів поверхневих вод, щоб визначити причини відхилень від екологічних цілей. Це допомагає з'ясувати масштаби та наслідки аварійного забруднення водойм, а також виявити фактори, що призводять до ризику невиконання екологічних вимог.

Результати державного моніторингу водних ресурсів включають:

- Вихідну інформацію (отримані дані спостережень), що надходить від суб'єктів моніторингу вод;
- Зведені дані, які характеризують конкретний часовий період або певну територію;
- Аналіз екологічного й хімічного стану поверхневих водних об'єктів, дослідження кількісного та хімічного складу підземних вод, оцінка екологічного стану морської води та визначення чинників, що мають негативний вплив на ці компоненти;
- Прогноз стану водних об'єктів та їх можливих змін;
- Науково обґрунтовані рекомендації, що слугують підґрунтям для прийняття управлінських рішень щодо використання та охорони вод, а також відтворення водних ресурсів [40].

## РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1. Загальна характеристика басейну річки Остер

Річка Остер починається з малесенького болітця, розташованого поблизу села Городок, що на Бахмачинні Чернігівської області. Впадає річка, стаючи лівою притокою, в Десну десь за 82 кілометри від її гирла (рис.2.1) [23].



Рис.2.1 Басейн річки Остер [11]

Довжина річки сягає 195 кілометрів, а площа водозбірного басейну дорівнює 2,97 тис. км<sup>2</sup>. Басейн ріки - це рівнина, що лежить плоско, з ледь помітним нахилом у західному напрямку. Притоки небагатоводні, течуть через заболочені долини, не маючи чітко окресленого русла. Загалом у басейні Остра налічується 66 річок, з яких 9 мають довжину 10 км та більше. Кількість малих річок, які впадають в Остер, складає 65, загальна довжина яких становить 509 км (з них довжина струмків, менших за 10 км, - 382 км), а густота річкової мережі дорівнює 0,24 км довжини річок на кожен км<sup>2</sup> площі басейну. На території басейну Остра розташоване 1 водосховище та 69 ставків [23].

Річкова долина ледь помітна. Заплава замулена, трапляються старі русла, присутні торфовища. Русло ледве звивається, майже всюди воно каналізоване, регулюється шлюзами та насосними станціями для перекидання води з річки Десна через Остер у річку Трубіж (в літню пору). У межах міста Ніжина русло облицьоване, через ріку збудовані мости [11].

Річка тече рівниною з незначними вододілами як у верхній, так і в нижній течії. Долина має горбистий рельєф. В цьому районі ростуть масиви змішаних лісів. У місцях, де є заболочення, є очерет і осока. Долина в нижній частині має

ширину 0,5 – 1,5 км і висотою 5 – 10 м. Правий ухил дуже крутий, тоді як лівий дуже пологий. Заплава лугова, традиційно двостороння, шириною 0,5 – 2,0 км. Поверхня заплави є нерівною, бугристою, зі старицями та осушеними каналами. Під час весняного паводка затопляється заплава до глибини 0,2 – 0,8 м протягом 3 – 5 тижнів, а у багатоводні роки заплава затоплена на глибину 1 – 2 м протягом 1,5 – 3 місяців. Русло річки гладке та нерозгалужене. Найбільша ширина річки становить 20 м, а середня - 8 – 15 м. Річка має середню глибину 0,3 – 0,5 м, а нижню 1,0 – 1,5 м. Її швидкість невелика (0,1 – 0,3 м/сек). Дно річки Остер рівне, але на перекатах воно замулене. Ухил річки становить 0,17 м/км (рис.2.2).



Рис.2.2. Типовий заплавної ландшафт р. Остер

Остер, як і інші річки Чернігівської області, належать до типу рівнинних і мають помітні весняні та літні межі. Річкове водопілля може тривати від кількох днів до кількох тижнів. Живлення в основному снігове. Характерною є весняна повінь, але також можуть бути літні паводки. У період з кінця листопаду та з продовженням з грудня по березень на річці льодостав. На 27-кілометровій ділянці від гирла, середній рівень витрати води становить приблизно 3,2 м<sup>3</sup>/с [23].

На березі річки Остер розміщуються 51 населений пункт. Міста Ніжин, Козелець та Остер є основними містами на річці. Вода річки використовується як для побутових потреб, так і для риборозведення.

Басейн річки Остер знаходиться в перехідній зоні між лісостеповим та Поліським регіоном України, вирізняючись помірно - континентальним кліматом. Середньорічна температура повітря змінюється від -7°C у січні до

+19°C у липні. Щорічна кількість опадів становить 550-660 мм, причому основна їх частина припадає на літній період [23].

У межах басейну найбільше поширені дерново - підзолисті та сірі лісові ґрунти. Значні території заплавних земель зазнали впливу меліорації, що спричинило трансформацію їхньої природної структури [57].

Рослинний світ тут - це перехідний регіон, де зустрічаються Полісся та лісостеп. Панує сосна звичайна, дуб звичайний, вільха чорна, а також береза повисла. У заплавах, там де багато води, переважають вологі трави, осокові та болотні групування, але внаслідок активного людського впливу - зведення дамб, шлюзів та меліоративних систем - спостерігається часткове заміщення природних угруповань антропогенними [23].

Фауна річки характерна для типових мешканців рівнинних водойм Лівобережжя України. Зокрема, у іхтіофауні зустрічаються гірчак європейський, карась сріблястий та плітка звичайна. З молюсків тут доволі часто можна зустріти катушку рогову. Дослідження, проведені за допомогою підводних дронів, показали, що видовий склад іхтіофауни ще недостатньо вивчений. Це означає, що є багато місця для подальших біологічних досліджень [50].

Кількість та видовий склад мікроорганізмів у водних масах напряду залежить від рівня забруднення. Цей факт робить Остер надзвичайно відповідним об'єктом для вивчення екологічної ситуації та впливу людського фактору на мікробні угруповання.

Розташовується в заплаві річки від місця впадіння в Десну до села Кальчинівка, що розтягнулося на території Козелецького та Ніжинського районів - Остерська осушувально - зволожувальна система [23].

Сільськогосподарське виробництво варто вважати одним із найпотужніших джерел забруднення поверхневих вод річок. Зокрема, річка Остер зазнає негативного екологічного впливу через інтенсивну діяльність агровиробництва, адже територія її протікання та басейн належать до аграрно спрямованих зон.

Основним чинником забруднення є надмірне застосування мінеральних добрив аграрними господарствами на територіях, розташованих у басейні річки. У сільському господарстві для емульгування пестицидів часто застосовуються поверхнево - активні речовини (ПАР). Потрапляючи до річок і каналів разом зі стічними водами, вони суттєво змінюють біологічний і фізичний режим річки. Це призводить до зниження здатності води насичуватися киснем та порушує роботу бактерій, відповідальних за мінералізацію органічних речовин.

Інтенсивне сільськогосподарське освоєння території басейну, зокрема виснажливе землеробство, спрямоване на вирощування монокультур, становить один із ключових видів антропогенного впливу на земельні ресурси в межах басейну річки.

Можливо саме інтенсивне сільськогосподарське навантаження спричинило наприкінці червня 2016 катастрофічного раптового впливу невідомого походження, що спричинив значні екологічні наслідки. Внаслідок забруднення вода набула темно - коричневого забарвлення, почала виділяти різкий неприємний запах, а на її поверхні спостерігалось утворення щільного шару темної піни. Масова загибель риби, яка залишалася на поверхні води та накопичувалася на берегах, чітко вказувала на проникнення токсичних речовин або біологічно активних агентів, згубних для водних екосистем. Імовірно, шкода завдана не лише риbam, але й іншій флорі та фауні водойми [16].

Оперативне дослідження не було проведене, а причини явища на річці, як повідомлено на сайті Чернігівської обласної адміністрації, були пояснені “природними процесами”. Серед них названо тривалі зливи, потрапляння води з болота до річки, активне розмноження водоростей, підвищення температури води, інтенсивні процеси гниття та змиви з сільськогосподарських земель. Проте раптовість виникнення негативних явищ і їх відсутність на інших сусідніх водотоках дають підстави припускати, що екологічна катастрофа на річці Остер має переважно антропогенне походження (рис.2.3).



Рис. 2.3. Процес евтрофікації на річці [44]

Забруднення водного об'єкта, ймовірно, пов'язане зі скиданням хімічних речовин зі стічними водами підприємства промислового сектора, житлово - комунального господарства або сільськогосподарського виробництва. Додатковим фактором могло бути порушення гідрологічного та гідрохімічного режиму річки. Аналіз характеристик негативного впливу на екологічний стан річки свідчить про те, що ймовірним джерелом забруднення є одне з підприємств у районі міста Ніжин. Саме в цьому місці, можливо, стався несанкціонований скид стічних вод у річку В'юниця, яка після 13 - го шлюзу вливається в річку Остер [16].

## **2.2. Нормативи якості води для різних видів використання**

Забезпечення доступу до чистої води належить до найважливіших глобальних викликів, адже вода є ключовим ресурсом для всіх живих істот на Землі. Забруднення природних водних джерел хімічними, біологічними та фізичними речовинами, зокрема бактеріями, токсинами, важкими металами й іншими забруднювачами, становить серйозну загрозу для здоров'я людей, екосистем та сільськогосподарства [33].

Однак, більшість річкових басейнів потрапляють під категорії “забруднених” або “надзвичайно забруднених” відповідно до гігієнічних норм. Попри наявність очисних систем, що функціонують у цих водоймах, технології очищення та дезінфекції води не є достатнім для гарантування відповідності води безпечним стандартам якості [42].

Оцінювання якості води завжди здійснюється відповідно до встановлених стандартів. Стандартизація передбачає визначення нормативних або допустимих значень для кожного конкретного показника. Стандарти якості води є сукупністю фізичних, хімічних та біологічних параметрів, затверджених нормативними документами, які відповідають чітко регламентованим вимогам. Вони спрямовані на забезпечення охорони здоров'я людини, створення сприятливих умов для різних форм водокористування, а також на збереження екологічного балансу водних екосистем. Стандартизовані методи оцінювання якості води репрезентують офіційно затверджені документи, що базуються на зазначених стандартах. Їх застосування є необхідним для проектування, сертифікації, підготовки офіційних висновків та інших процедур [9].

Протягом останніх років Україна пережила суттєві трансформації, які значною мірою позначилися на методах та процедурах моніторингу водних ресурсів і оцінки їхньої якості для різних потреб. Ці зміни зумовлені прагненням гармонізувати національні методологічні підходи із стандартами, що застосовуються в державах - членах Європейського Союзу [42].

Гігієнічні вимоги визначають стандарти до якості води водойм з метою задоволення питних, комунально - побутових та інших потреб людей. Ці вимоги поширюються на всі поверхневі водойми на території України, що використовуються або планується їхнє використання для потреб населення. Основна мета цих вимог - забезпечити зменшення впливу небезпечних факторів шляхом встановлення допустимих критеріїв їхньої дії на здоров'я людей, а також для оцінки можливостей використання води з водойм для забезпечення потреб населення.

Звід правил щодо оцінки якості води містить основні рекомендації стосовно її складу та властивостей, а також встановлює гранично допустимі концентрації (ГДК) різних речовин у водних об'єктах. У загальних вимогах визначено прийнятний склад і характеристики води, які оцінюють за ключовими

фізичними показниками, хімічним складом та бактеріологічними показниками [35].

Вимоги до якості та кількості води у водоймах встановлюють залежно від призначення водоспоживання:

1. Перша категорія водокористування охоплює використання водних об'єктів чи їхніх земель для забезпечення централізованого та децентралізованого питного водопостачання, а також для потреб водопостачання у харчовій промисловості;
2. До другої категорії водокористування зараховується використання водойм або їхніх частин для господарсько - побутового забезпечення, водовикористання в оздоровчих, розважальних, спортивних цілях, а також для водойм в межах міст та селищ.

Вищезазначені стандарти встановлюють науково обґрунтовані рівні концентрацій забруднюючих речовин та показниками якості води (зокрема загальнофізичні, біологічні тощо), що не чинять прямого або непрямого впливу на життя і здоров'я людини.

Умови скидання промислових стічних вод у водні об'єкти регламентуються чинним законодавством України, зокрема положенням Закону України "Про охорону навколишнього середовища". Крім того, цей процес підпадає під дію Положення про охорону поверхневих вод від забруднення стічними водами. Згідно з нормами, передбаченими зазначеним Положенням, встановлюються стандарти якості води для водних об'єктів, які слугують джерелом питного і побутового водопостачання, а також для споруд, що використовуються культурно - побутовою метою. У рамках цього аналізу виокремлюються дві ключові категорії водоспоживання:

- До першої категорії відносяться частини водойм, які слугують джерелами централізованого або нецентралізованого (децентралізованого) господарсько - питного водопостачання, а також для потреб харчової промисловості.

- До другої категорії групи відносяться водойми, які використовуються для купання, занять спортом і відпочинку населення, а також території, розташовані в межах житлової забудови. При цьому стандарти якості стічних вод, що скидаються у водойми, призначені для рибогосподарських потреб, є більш жорсткими.

Гранично допустимі концентрації (ГДК) забруднюючих речовин є ключовими стандартами якості води, які забезпечують охорону здоров'я людини та збереження життєдіяльності організмів водних екосистем. Також ГДК відіграють важливу роль у регулюванні обсягів викидів забруднюючих речовин у водне середовище, сприяючи забезпеченню екологічної стабільності.

Концепція граничнодопустимих концентрацій (ГДК) ґрунтується на принципі порогового ефекту хімічних сполук. Відповідно до цього підходу, для кожної хімічної речовини, яка здатна спричинити негативні зміни в людському організмі, визначаються такі концентрації, за яких навіть найчутливіші показники стану чи функціонування організму демонструють мінімальні, незначущі зміни (порогові концентрації). У разі, якщо концентрація хімічної речовини залишається нижче встановленого порогу, вона не чинить шкідливої дії на організм. Водночас присутність такої речовини у водному середовищі в кількостях, що не перевищують рекомендованих значень, розглядається як безпечна [33].

Нормативи якості води для водойм, призначених для рибогосподарства, визначені для двох основних типів їх використання:

- До першого типу належать водойми, що слугують для розмноження та охорони цінних рибних видів;
- Другий тип охоплює водойми, що використовуються для будь-яких інших рибогосподарських цілей.

Рибальство охоплює річкові, озерні, ставкові та інші водні ресурси, які використовуються для розведення, вирощування та вилову риби, а також інших водних організмів. Якість води у цих екосистемах регулюється санітарно -

гігієнічними нормами, які покликані забезпечити оптимальні умови для життя і розвитку водних організмів, а також гарантувати екологічну безпеку та придатність продукції до споживання людиною. Регулювання водних ресурсів в Україні здійснюється відповідно до правової бази, що включає Водний кодекс України, Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”, а також низку нормативних документів, таких як Державні стандарти України (ДСТУ) та Санітарні правила і норми (ДСанПіН).

Рибогосподарські водойми поділяються на дві основні категорії:

1. Вища категорія - водойми, створені для вирощування видів, які потребують високого рівня гігієни (наприклад, лососеві або сигові).
2. Перша категорія - водойми, призначені для промислового вирощування коропових та інших прісноводних риб.

Для водойм вищої категорії передбачені суворіші нормативи, особливо щодо концентрації кисню у воді та рівня вмісту токсичних речовин [39].

До комунальних водойм належать річки, озера, водосховища тощо, що використовуються як для централізованого, так і для децентралізованого питного та господарсько-побутового водопостачання.

Контроль якості здійснюється відповідно до таких нормативних документів:

- Закон України “Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення” (2002 року);
- Державні санітарні правила та норми (ДСанПіН 2.2.4-171-10) “Гігієнічні вимоги до води питної для споживання людьми”;
- Державні стандарти (ДСТУ), розроблені з урахуванням рекомендацій ВООЗ і директив Європейського Союзу [8].

Джерела водопостачання класифікуються залежно від способу їх використання:

- До поверхневих належать річки, озера та водосховища, які перед використанням потребують ретельного очищення та знезараження;

- Підземні джерела, такі як артезіанські свердловини, зазвичай вирізняються високою якістю води, проте можуть мати підвищений рівень мінералізації або вміст заліза і марганцю [36].

Рекреаційні водойми включають озера, річки, прибережні морські зони, які призначені для купання, активного спорту й відпочинку громадян. Регулювання використання таких водойм здійснюється відповідно до правових і санітарних стандартів, які закріплені в:

- Державних санітарних нормах і правилах “Гігієнічні вимоги до води водойм, що використовуються для купання та відпочинку населення”;
- Водному кодексі України;
- Рекомендаціях ВООЗ і Директиві 2006/7/ЄС Європейського парламенту, яка встановлює критерії якості води для купання [8]. Нижче наведено гігієнічні нормативи вод різних категорій користування (табл. 2.1):

Таблиця 2.1

Порівняльна таблиця гігієнічних нормативів вод різних категорій водокористування [8]

Показник	Рибогосподарські водойми	Комунальні водойми	Рекреаційні водойми
Температура (°C)	18-25 (оптимум)	7-12 (рекомендац.)	≥18 (оптимум 20-24)
pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
Розчинений кисень	≥6 (вища кат.), ≥4 (1 кат.)	≥2 (мінімум для питної)	≥4
Прозорість	≥20-25 см	≥30	≥20 см
Кольоровість	-	≤1,5	≤2,0
Амоній	≤0,39	≤0,5	≤0,5
Нітрити	≤0,02	≤0,5	≤0,5
Нітрати	≤40	≤50	≤45
Хлориди	≤300	≤250	≤350
Сульфати	≤100	≤250	≤500
Залізо	≤0,1	≤0,2	≤0,3 (загал. ГДК)
Марганець	≤0,01	≤0,05	≤0,1

### 2.3. Методика відбору проб води

Відбір проб річкової води виконується з метою дослідження її фізико - хімічних, гідробіологічних та мікробіологічних властивостей. Ці дані слугують основою для оцінки якості води, визначення ступеня антропогенного впливу та аналізу стану водної екосистеми. Для отримання достовірних результатів важливим є забезпечення правильного відбору та транспортування зразків, щоб вони максимально точно відображали реальний склад води в конкретному місці та у визначений період часу [5].

Річка являє собою динамічну систему, де характеристики води постійно змінюються під впливом таких факторів, як швидкість течії, температура, припливи, скиди та опади. Тому методи відбору проб мають враховувати наступні аспекти:

- напрямок і швидкість течії;
- особливості русла (звуження, розширення, меандрування);
- присутність припливів і скидів стічних вод побутового чи промислового походження;
- сезонні зміни (весняні повені, низький рівень води влітку, осінні дощі тощо) [21].

Процес відбору проб води у річкових системах здійснюється відповідно до чинних нормативних активів, що визначають відповідні вимоги та стандарти:

- ДСТУ ISO 5667-2:2003 - Якість води. Частина 2. настанови щодо методів відбирання проб;
- ДСТУ ISO 5667-3:2001 - Якість води. Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами води;
- ДСТУ ISO 5667-6:2009 - Якість води. Частина 6. Настанови щодо відбору проб і річок і струмків;
- Водний кодекс України;
- Методичні рекомендації з моніторингу поверхневих вод України [5].

Місця для відбору проб визначаються відповідно до розробленої програми моніторингу або поставлених наукових цілей дослідження. Як правило, проби води відбираються за такими основними категоріями:

- У межах річки для аналізу якості кінцевої води, яка відображає загальний стан водного об'єкта.
- Безпосередньо в зонах можливого антропогенного впливу, наприклад, поблизу місць скиду стічних вод чи в районі впадіння приток.
- На нижніх ділянках течії з метою оцінки змін у водному складі після впливу потенційних джерел забруднення.

Вздовж усієї протяжності річки здійснюється систематичний відбір проб з декількох визначених точок через певні проміжки часу, що дозволяє отримати репрезентативні дані з різних ділянок водного об'єкта.

Воду для аналізу необхідно відбирати на глибині 20 – 30 см від поверхні, уникаючи контакту з поверхнею, де можуть концентруватися органічні забруднення або нафтові залишки. У разі глибоких або важкодоступних місць для відбору застосовуються батиметри чи спеціальні пробовідбирачі. Якщо річка широка, зразки рекомендується брати з кількох точок поперечного перерізу (ліва сторона, середина, права сторона). Згодом ці зразки слід об'єднати для отримання середньої проби. Отриманий зразок переливають у чисту скляну або поліетиленову тару об'ємом 1-2 літри, попередньо промиту тією ж водою, яка підлягає аналізу [21].

Після відбору проби необхідно зафіксувати наступну інформацію: назву річки, номер ділянки, географічні координати, дату та час відбору, глибину, температуру води, а також ім'я особи, що здійснювала пробовідбір. Окрім цього, слід детально задокументувати додаткові польові спостереження, зокрема колір, запах, прозорість води, наявність поверхневої плівки, швидкість течії та погодні умови [19].

Методи оцінювання якості води реалізуються згідно з нормами і вимогами діючого законодавства - ДСТУ 4808:2007 та ДСанПіН 2.2.4-171-10 [5]. Деякі з цих методів представлено в таблиці нижче (табл. 2.2):

Таблиця 2.2

## Методи визначення якісних показників води [20]

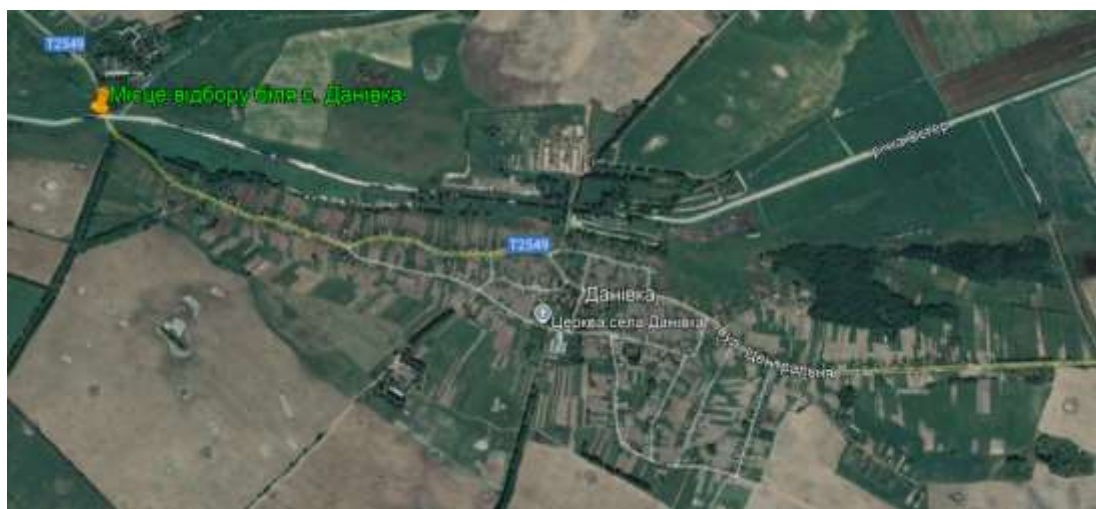
№	Показник	Метод визначення	Прилад/реактив	Примітка
1	Температура	Фізичний	Термометр, термозонд	Вимірюють безпосередньо у водоймі під час відбору проби.
2	Каламутність	Фотометричний (турбідиметричний)	Турбідиметр, нефелометр	Відображає наявність завислих частинок і зважених речовин
3	Колір	Фотометричний	Колориметр, стандартні шкали	Залежить від гумусових речовин, заліза, органіки
4	Запах, смак	Органолептичний	Органи чуття (людина)	Може свідчити про побутове чи промислове забруднення
5	РН (водневий показник)	Потенціометричний	РН-метр. електроди	Характеризує кислотно - лужну рівновагу річкової води
6	Загальна твердість	Титриметричний (комплексометрія)	Розчин ЕДТА, індикатор чорний еріохром Т	Визначають концентрації. Іонів $\text{Ca}^{2+}$ та $\text{Mg}^{2+}$ .
7	Окиснюваність (перманганатна)	Титриметричний	Розчин $\text{KMnO}_4$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$	Показник вмісту органічних та легкоокиснюваних речовин.
8	Хлориди ( $\text{Cl}^-$ )	Аргентометричний (метод Мора)	Розчин $\text{AgNO}_3$ , індикатор $\text{K}_2\text{CrO}_4$	Відображає вплив побутових та промислових стоків
9	Сульфати ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	турбідиметричний	Розчин $\text{BaCl}_2$ , фотометр	Підвищення концентрації

				свідчить про промислові скиди
10	Нітрати (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Спектрофотометричний	Реактив Гріса, спектрофотометр	Показник впливу сільськогосподарських стоків
11	Фосфати (PO <sub>3</sub> <sup>-4</sup> )	Фотометричний	Реактиви молібденово-синьої реакції	Визначають рівень евтрофікації води
12	Залізо загальне (Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup> )	Фотометричний	Ортофенантролін, фотометр	Підвищений вміст спричинений стічними водами або ерозією
13	Важкі метали (Pb, Cu, Zn, Cd)	Атомно - абсорбційний	Атомно - абсорбційний спектрофотометр	Показує техногенне навантаження на річкову систему
14	Пестициди, феноли	хроматографічний	Газовий або рідинний хроматограф	Відображає хімічне забруднення агроногого чи промислового походження

## 2.4. Методика оцінки екологічного стану р. Остер

Експериментальні вивчення екологічного контролю якості поверхневих вод річки Остер було проведено з ціллю окреслити сучасний стан водоймища та з'ясувати його відповідність вимогам чинних стандартів. Для отримання правдивих результатів було враховано комплекс природних, технічних і методичних факторів, які гарантували репрезентативність та повторюваність.

Відбір проб відбувався вздовж річки, охоплюючи різні зони з огляду на вплив людської діяльності. Першій ділянці характерні природні умови з частково природними умовами і малим проявом господарського впливу, яка розташована біля мосту через річку, поблизу села Данівка. Наступна ділянка знаходиться серед населеного пункту (с-ще Козелець), яка активно використовується для побутових потреб. Вибір пунктів залежав від характеристик гідрологічного режиму та антропогенного впливу: місцевість біля річки в селищі Козелець є урбанізованою і потенційно підпадає під вплив господарсько - побутових стоків; село Данівка знаходиться в нижній течії, де присутні природні та людські фактори, а також надходження приток і дифузних джерел забруднення (рис.2.4) [23]. Експеримент відбувався в літній період, а саме в липні місяці цього року.



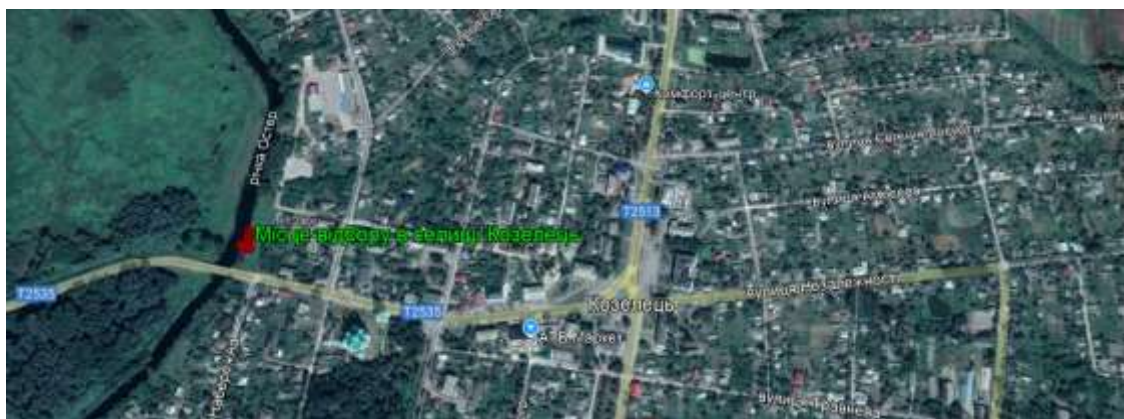


Рис. 2.4 Місця відбору проб води

Відбір проб здійснювався згідно з положенням стандарту ДСТУ ISO 5667 та методичних рекомендацій, наданих Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України. Зразки води відбирали у стерильні пластикові ємності об'ємом 1,5 л, з глибини 0,5 м від поверхні водного дзеркала [21].

У лабораторних умовах досліджувалися фізико - хімічні та гідрологічні параметри. Фізико- імічні характеристики води включали температуру, реакцію середовища (рН), прозорість і електропровідність. Гідрохімічні дослідження включали вимірювання вмісту розчиненого кисню і хімічного споживання кисню (ХСК). Іонний склад визначили за вмістом концентрацій нітратів, нітритів, амонійного азоту та фосфат - іонів.

Для вимірювань використовувалися сучасні аналітичні інструменти, такі як портативний рН - метр, оксиметр, спектрофотометр, фотоелектроколориметр і атомно - абсорційний спектрометр. Дослідження проводилися в лабораторії спостережень за забрудненням поверхневих вод 1 групи Центральної геофізичної обсерваторії ім. Бориса Срезневського, яка має сертифікат, щоб гарантувати метрологічну достовірність і відтворюваність результатів [5].

Отримані результати були зіставлені з нормативними значеннями гранично допустимих концентрацій (ГДК), визначеними для потреб рибного господарства, сільськогосподарської діяльності та побутового застосування. Похибка вимірювань не перевищувала дозволених меж відповідними методами.

Отже, умови проведення експерименту забезпечили наукову обґрунтованість, репрезентативність і достовірність результатів. Це створило основу для детальної оцінки екологічного стану поверхневих вод річки Остер.

## РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ВОДИ В РІЧЦІ ОСТЕР

### 3.1. Періодичність проведення заходів екологічного контролю якості води р. Остер

Екологічний контроль за вмістом гідрохімічних показників якості поверхневих вод річки Остер здійснювався у різні роки, як в рамках планових перевірок державної системи спостережень, так і в процесі цілеспрямованих інспекцій, що були викликані екологічними подіями або специфічними гідрологічними обставинами (повені, періоди підвищення рівня води). Частота взяття проб, використовувані методи та організації, які проводили дослідження, відчутно варіювались в залежності від року, цілей і наявних технічних ресурсів.

У липні 2016 року, після констатації погіршення гідрохімічного стану річки, Деснянське БУВР провело поглиблений моніторинг якості води. Відбір проб здійснювався з підвищеною частотою. У дослідженні було показано, що концентрації амоній-іонів, фосфатів і заліза змінюються, але залишаються перевищення по амонію, нітритах, фосфатах і ХСК, а також зафіксовано зниження розчиненого кисню нижче норм [23].

У 2021 році, починаючи з травня, фахівці Деснянського БУВР щомісяця відбирали проби води в контрольних створах річки Остер. Зокрема, мова йшла про ділянку біля селища Козелець, яка розташована за 30 км від гирла. Зібрані зразки направлялися до лабораторії моніторингу північного регіону у місті Вишгород, де проводився всебічний аналіз за пріоритетними речовинами - забруднювачами та специфічними басейновими сполуками. Частина аналізів, відібраних вибірково, здійснювалася Центральною геофізичною обсерваторією імені Бориса Срезневського. Отримані результати свідчать про те, що більшість показників знаходяться в межах гранично допустимих концентрацій (ГДК). Однак зафіксовано перевищення хімічного споживання кисню (ХСК) у 1,1 рази [44].

Вперше в історії вивчення річки було використано підводний дрон. Його метою було дослідження стану екосистем, що знаходяться на дні річки. Тестове занурення, проведене 8 серпня 2023 р., надало можливість візуально оцінити стан дна, розмаїття водних організмів та особливості структури екосистем. Застосування підводного безпілотної виявилось інноваційним методом, який дозволив поєднати дані гідрохімії та біології для більш глибокого аналізу [55].

Обстеження та кризовий нагляд (2018, 2022, 2024 рр.):

- Період з квітня по травень 2018 року – у період весняної повені Державна екологічна інспекція Чернігівської області проводила кризовий моніторинг. Підвищена кольоровість, незначне перевищення заліза, нітритів і органічних речовин (за ХСК) було виявлено [56].
- 2022 рік – на виконання наказу Держекоінспекції України №4 від 6 січня 2022 року у створах Ніжинської, Козелецької та Остерської громад проведено планово-цільовий контроль із відбором проб [4].
- 4 червня 2024 року – в результаті лабораторних досліджень було виявлено перевищення ХСК ( $51,0 \text{ мг/дм}^3$  при нормі  $30,0$ ) і критично низький вміст розчиненого кисню ( $1,4 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  при нормі  $\geq 4,0$ ) [45].

Також проводився діагностичний та операційний моніторинг Центральною геофізичною обсерваторією ім. Бориса Срезневського впродовж декількох років.

З 2020 року проводився регулярний контроль якості поверхневих вод на річці Остер поблизу селища Козелець. Відбір проб здійснювався за таким графіком: 1 червня, 29 липня, 17 вересня та 4 листопада. Такий підхід до відбору дає можливість виявити зміни в складі води, які відбуваються залежно від пори року. Ці зміни можуть бути викликані як природними явищами (температура води, особливості гідрологічного режиму), так і впливом людської діяльності. Загалом, стан води у річці упродовж року демонстрував відносну стабільність, зазнаючи сезонних змін мінералізації та присутності біогенних речовин.

Найменша жорсткість та концентрація спостерігались у літні місяці, натомість осінь відзначалась збільшенням мінералізації та показника кольору. Біогенні елементи (нітрати, фосфати) мали чітко виражену сезонну періодичність, досягаючи пікових значень у вересні [49].

Впродовж 2021 року на річці було здійснено системне спостереження за фізико-хімічними та біологічними характеристиками води, що дало змогу вивчити сезонні зміни. Зимовий період більшості показників, що пояснюється призупиненням біологічних процесів. Навесні відзначалося збільшення концентрацій біогенних речовин внаслідок танення снігу та посилення поверхневого стоку. У літній період спостерігалися найзначніші коливання якості води: знижувалася концентрація розчиненого кисню, підвищувалося органічне навантаження, а також виявлялися ознаки евтрофікаційних процесів. Восени спостерігалося поступове зниження концентрацій основних забруднювачів, проте зберігалися підвищені показники завислих речовин та органічних домішок через сезонні природні явища. Загалом, протягом року спостерігалась чітка сезонна варіативність, при цьому найбільш проблемним з погляду якості води виявився літній період [48].

Протягом 2022 року систематичний нагляд відбувався також поблизу селища Козелець, що дозволило вивчити сезонні зміни фізико - хімічних та біологічних характеристик. Весна визначалася збільшенням кількості біогенних речовин (нітратів, амонійного азоту) через змив із ґрунтів під час повеней, а також зростанням показників окиснюваності. Влітку відзначалося збільшення насиченості кольору води та концентрації органічних речовин, що пов'язано з розростанням водної рослинності та фітопланктону, при цьому спостерігались добові коливання вмісту розчиненого кисню. Восени більшість показників стабілізувалися, фіксувалося зменшення біогенних елементів та кольору води, що відповідало зниженню біологічної активності. Взимку реєструвалися найнижчі рівні органічного забруднення та окиснюваності, що вказувало на загальмованість біохімічних процесів [47].

У 2023 році, проведення гідрохімічного моніторингу річки Остер виявило чітку сезонну мінливість характеристик водного середовища. В зимові місяці фіксувалися досить стабільні показники ключових параметрів, з невисоким рівнем мінеральних речовин та мінімальним обсягом органічного забруднення. Це зумовлено зменшенням біологічної активності в умовах низьких температур. Навесні спостерігалось збільшення концентрації азотистих сполук і підвищенням мутності, пов'язане з припливом паводкових вод та виносом ґрунтових мас. Літо було відзначене найбільшими змінами в хімічному складі води: підвищенням вмісту нітратів, фосфатів і органіки, збільшенням біохімічної потреби в кисні, що свідчить про посилення евтрофікації через високу температуру та активний розвиток водних рослин. Восени відбувалося поступове зменшення концентрації більшості елементів, стабілізація мінералізації та зниження органічного навантаження, пов'язане з охолодженням води та зменшенням біологічних процесів [46]. Нижче представлено зміни в фізико-хімічних показниках за 2021 – 2024 роки, згідно даних Центральної геофізичної обсерваторії ім. Бориса Срезневського [46-49] (рис.3.1 - 3.5):

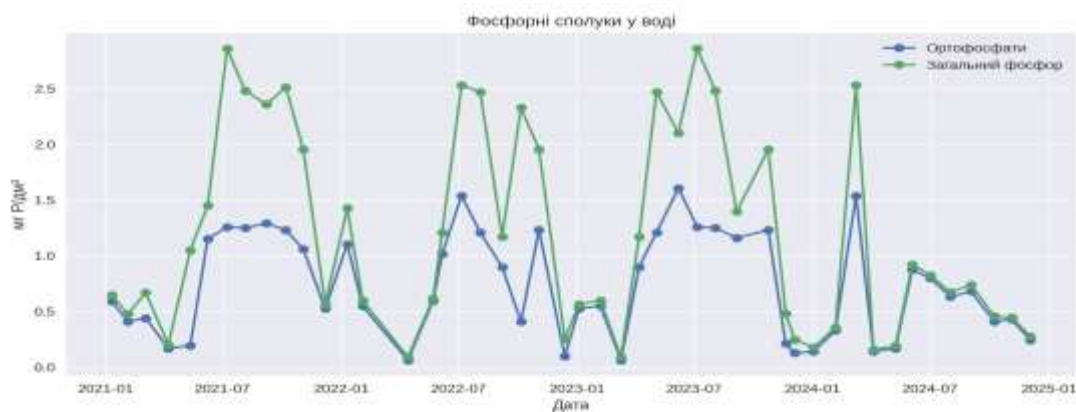


Рис. 3.1. Концентрація фосфорних сполук у воді поблизу селища Козелець (2021 – 2024 рр.)

У окремих ділянках виявлено збільшені концентрації ортофосфатів і загального вмісту фосфору, що вказує на ризик евтрофікації водойми [46-49].

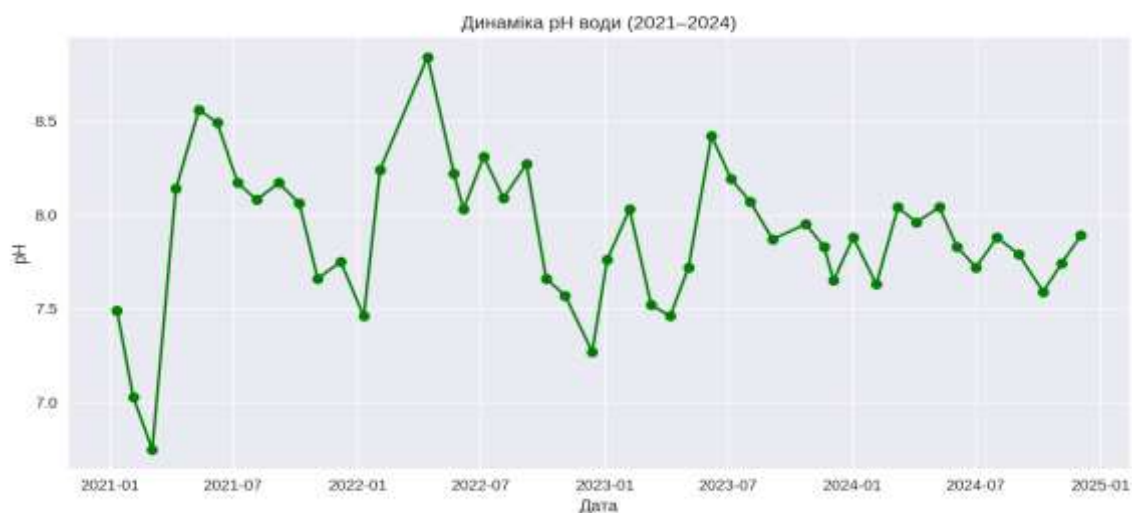


Рис.3.2. Динаміка показника рН у воді річки Остер поблизу селища Козелець (2021-2024 рр.)

Показники змінюються в діапазоні від слабокислих до слаболужних, що вказує на природні коливання стану води [46-49].

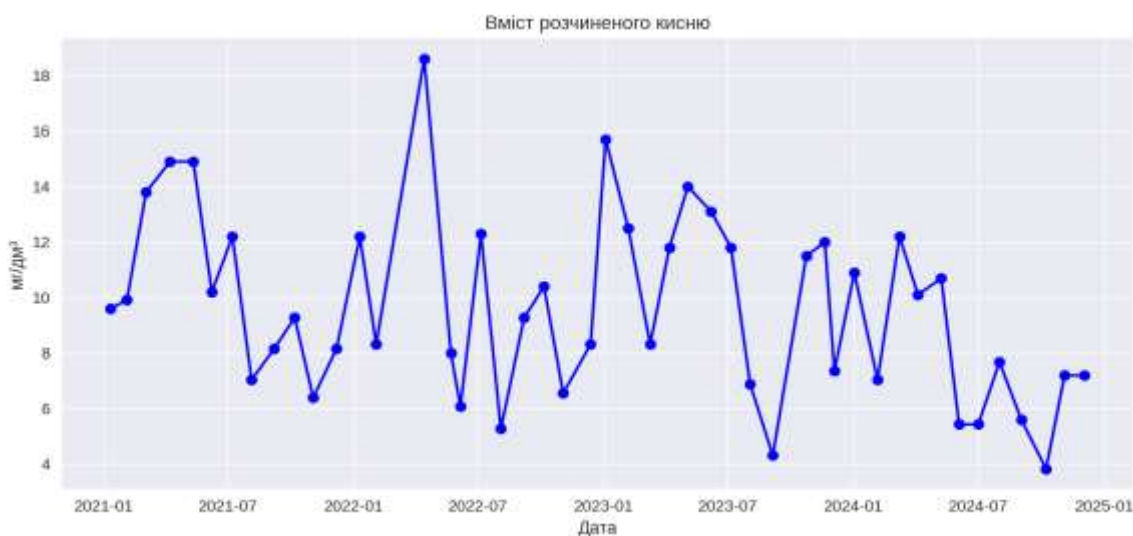


Рис. 3.3. Концентрація розчиненого кисню у воді поблизу селища Козелець (2021 – 2024 рр.)

Найвищі показники зафіксовано у весняно - літній період, оскільки це зумовлено фотосинтетичною активністю водних рослин [46-49].

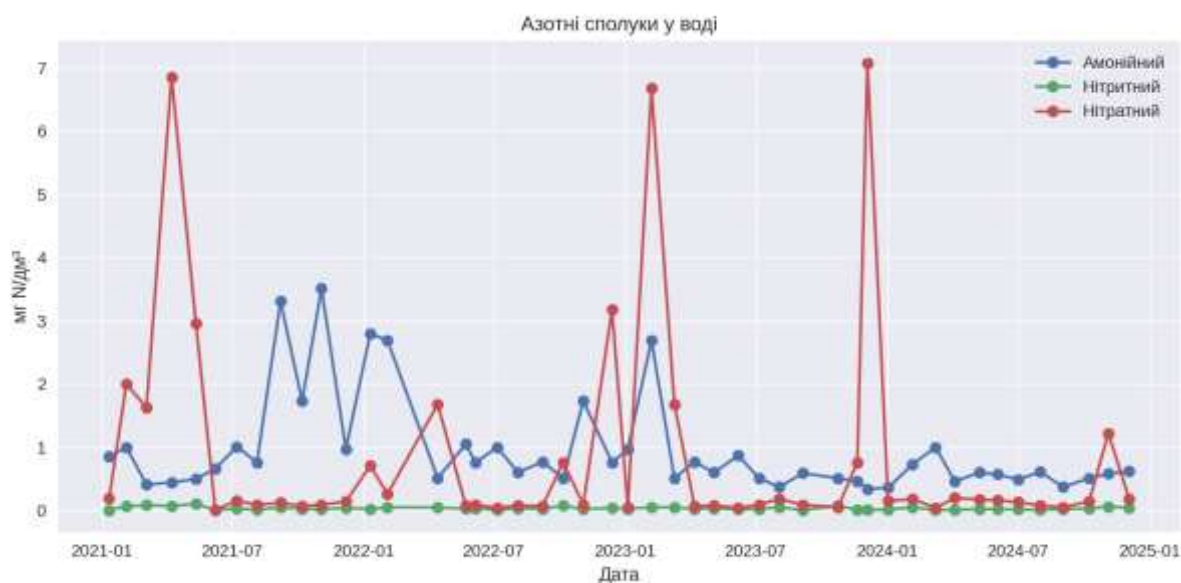


Рис. 3.4. Вміст азотних сполук у воді поблизу селища Козелець  
(2021 – 2024 рр.)

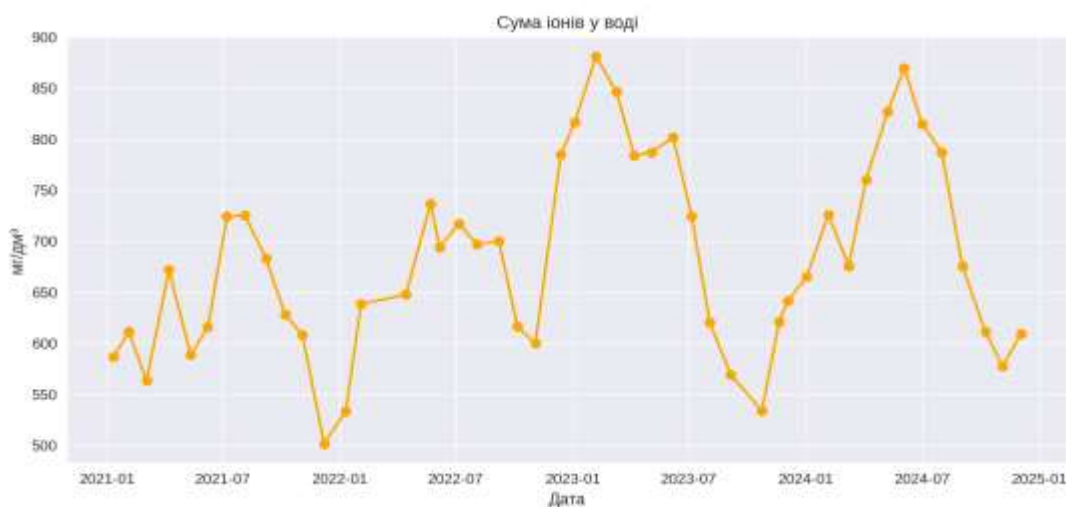


Рис.3.5. Сума іонів у воді річки Остер поблизу селища Козелець  
(2021 – 2024 рр.)

Найсуттєвіші коливання характерні для амонійного азоту, що вказує на потрапляння органічних забруднень. Зростання концентрацій нітратів, ймовірно, пов'язане з використанням мінеральних добрив у басейні річки [46-49].

Відзначається загальна тенденція до збільшення рівня мінералізації, що може бути спричинено як природними процесами, так і впливом людської діяльності.

Аналіз вказує, що протягом 2021 – 2024 років якість води в річки Остер характеризувалася значними сезонними та міжрічними варіаціями. Показник рН залишався в діапазоні 6,7-8,8, що свідчить про відносну стабільність гідрохімічного режиму з переважанням слаболужного середовища. Рівень розчиненого кисню демонстрував чітко виражену сезонну залежність: його максимальні значення спостерігалися у весняно - літній період через активний фотосинтез, тоді як зниження показника у холодні місяці можна пояснити пригніченням біологічних процесів.

Сума іонів переважно показувала тенденцію до зростання, що свідчить про поступове збільшення мінералізації води. Це явище може бути спричинене як природними факторами, такими як гідрологічний режим та випаровування, так і впливом людської діяльності, зокрема скидання побутових і сільськогосподарських стоків.

Азотні сполуки заслуговують на особливу увагу, оскільки їх показники є важливим індикатором стану водного середовища. Коливання рівня амонійного азоту вказують на систематичне надходження органічних забруднень, а підвищені концентрації нітратів часто пов'язані з застосуванням мінеральних добрив у сільськогосподарській діяльності. Фосфорні речовини, зокрема ортофосфати та загальний фосфор, нерідко перевищували рівні, типові для природних вод, що свідчить про можливий розвиток процесів евтрофікації та погіршення екологічного стану річкової системи [46-49].

### **3.2. Якість поверхневої води у р. Остер (результати експерименту)**

Моніторинг гідрохімічного стану поверхневих вод слугує ключовим засобом оцінки екологічного стану водних екосистем і рівня впливу антропогенних чинників на них. Річка Остер, яка є лівою притокою Десни, відіграє важливу роль у природоохоронній сфері та господарській діяльності

населених пунктів Чернігівської області. Особливу актуальність набуває аналіз якості її вод у зонах, де водотік піддається комплексному впливу сільськогосподарської діяльності, комунально-побутового сектору та інших факторів.

У 2025 році було здійснено відбір проб поверхневих вод річки Остер у двох контрольних точках: на території селища Козелець і неподалік села Данівка. Лабораторний аналіз, проведений згодом, дозволив визначити фізико-хімічні характеристики води та оцінити їх відповідність нормативними концентраціями, встановленим Міністерством охорони здоров'я України.

Фізичні властивості води визначаються прозорістю, яка склала 22 см в обох точках, що вказує на підвищену концентрацію завислих речовин. Водневий показник (рН) у діапазоні 7,14-7,75 підтверджує слабколужне середовище, яке відповідає нормативним показникам (6,5-8,5) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

## Якість у пробах поверхневої води у пунктах р. Остер

Найменування показників	Одиниці вимірювання	Результат р. Остер, с-ще Козелець	Результат р. Остер, с. Данівка	ГДК МОЗ №721 03.05.2022
Дата відбору		07.07.2025	07.07.2025	
Прозорість	см	22	22	
Водневий показник (рН)	од. рН	7,14	7,75	
Кисень розчинений	мг-О <sub>2</sub> /дм <sub>3</sub>	8,56	6,82	
Електропровідність	мкСм/см	759	712	
Біхроматне окиснення (ХСК)	мг-О/дм <sub>3</sub>	16,9	10,8	30,0
Нітроген амонійний	мг-N/дм <sub>3</sub>	0,28	0,34	2,0
Нітроген нітритний	мг-N/дм <sub>3</sub>	0,005	0,005	
Нітроген нітратний	мг-N/дм <sub>3</sub>	0,097	0,112	
Сума мінеральних сполук	мг-N/дм <sub>3</sub>	0,382	0,457	

Фосфор фосфатів	мг-Р/дм <sub>3</sub>	0,864	1,039	3,5
Фосфор загальний	мг-Р/дм <sub>3</sub>	1,006	1,337	
Твердість	мг-екв/дм <sub>3</sub>	7,44	6,88	
Кальцій	мг/дм <sub>3</sub>	96,2	88,2	
Магній	мг/дм <sub>3</sub>	32,1	30,2	
Хлориди	мг/дм <sub>3</sub>	20,9	20,6	350
Сульфати	мг/дм <sub>3</sub>	46,6	31,9	
Гідрокарбонати	мг/дм <sub>3</sub>	482	449	
Натрій	мг/дм <sub>3</sub>	40	10	
Калій	мг/дм <sup>3</sup>	34,4	8,6	
Мінералізація	мг/дм <sup>3</sup>	728,2	663,4	

Кисневий режим виявився сприятливим: рівень розчиненого кисню склав 8,56 мг/дм<sub>3</sub> у пункті відбору полизу селища Козелець та 6,82 - с. Данівка, що значно перевищує мінімально допустиму норму в 4,0 мг/дм<sub>3</sub>. Рівень хімічного споживання кисню (ХСК) варіювався у діапазоні від 10,8 до 16,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, що суттєво нижче нормативно встановленого максимального показника (30 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Ці результати свідчать про порівняно низький ступінь органічного забруднення водою.

Аналіз сполук вказує на низькі концентрації: амонійного азоту - 0,28 – 0,34 мг/дм<sub>3</sub> при нормативному значенні 2,0 мг/дм<sub>3</sub>, нітритів - 0,005 мг/дм<sub>3</sub>, нітратів - 0,097 – 0,112 мг/дм<sub>3</sub>. Сумарний рівень мінеральних сполук азоту становить 0,382-0,457 мг/дм<sub>3</sub>, що свідчить про мінімальний вплив антропогенного чинника у вигляді азотних сполук. Однак, зафіксовано підвищений рівень фосфатів (0,864 – 1,039 мг/дм<sub>3</sub>) та загального фосфору (1,006 – 1,337 мг/дм<sub>3</sub>). Навіть за умови, що ці показники залишаються в межах норми, їхнє підвищення може вказувати на потенційний ризик евтрофікації, спричиненої використанням мінеральних та органічних добрив або потраплянням побутових стічних вод.

Мінеральний склад води визначається переважно катіонами кальцію (88,2 – 96,2 мг/дм<sup>3</sup>) і магнію (30,2 – 32,1 мг/дм<sup>3</sup>), що забезпечує середню жорсткість (6,88 – 7,44 мг-екв/дм<sup>3</sup>). Вміст хлоридів (20,6 – 20,9 мг/дм<sup>3</sup>), сульфатів (31,9 –

46,6 мг/дм<sup>3</sup>) та гідрокарбонатів (449 – 482 мг/дм<sup>3</sup>) відповідає нормативним показникам і не становить загрози для довкілля. Концентрації катіонів натрію та калію демонструють значну варіативність, у межах 10,0 – 40,0 мг/дм<sup>3</sup> та 8,6 – 34,4 мг/дм<sup>3</sup> відповідно. Загальний рівень мінералізації води коливається у діапазоні 663,4 – 728,2 мг/дм<sup>3</sup>, що дозволяє класифікувати річкову воду Остра як слабо мінералізовану (за класифікацією Алекіна).

Результати гідрохімічного аналізу води річки свідчать про те, що її якість у досліджуваних пунктах переважно відповідає екологічним стандартам. Рівень органічного забруднення залишається низьким, кисневий режим сприяє нормальному розвитку водних біоценозів, а мінеральний склад знаходиться в межах природних варіацій. Водночас основною екологічною загрозою є збільшений вміст сполук фосфору, що може спричинити процеси евтрофікації й з часом погіршити якість води вторинно.

### **3.3. Шляхи досягнення і підтримання сприятливого екологічного стану р. Остер**

Річка Остер є ключовою природною складовою, від якої залежить добробут місцевих громад і екологічний стан Чернігівщини. Дослідження засвідчило, що для відновлення її екологічного балансу необхідні активні дії та об'єднання зусиль.

Наведені рекомендації слугують практичними порадами, спрямованими на захист і покращення стану річки, а також на відновлення її природної краси та життєдайної енергії:

1. Басейновий підхід передбачає, що заходи з відновлення річки мають плануватися в масштабах усього водозбору Остра. Важливо враховувати гідрологічні та екологічні взаємозв'язки з басейном Десни. Для ефективної реалізації необхідно забезпечити координацію між обласними і районними адміністраціями та Деснянським БУВР.

2. Профілактика забруднення передбачає пріоритетне впровадження заходів, які спрямовані на зниження рівня забруднень безпосередньо у місцях їхнього виникнення - на сільськогосподарських угіддях, виробничих об'єктах та в комунальному господарстві. Такий підхід допомагає зменшити тиск на природне середовище та скоротити витрати, пов'язані з подальшими роботами з очищення.

3. Комплексний підхід є ключовим. Важливо поєднувати технічні рішення, такі як модернізація очисних споруд, із природоорієнтованими методами, зокрема створення буферних смуг, використання фітофільтрів та відновленням заплав. Організаційні заходи повинні передбачати систематичний моніторинг і посилений контроль за використанням водних ресурсів.

4. Пропонується реалізувати підхід адаптивного управління, що ґрунтується на циклі: моніторинг, аналіз, коригування дій. Це забезпечить оперативне реагування на нові виклики та ефективне використання ресурсів [23].

Також пропонуються конкретні дії:

1. Управлінські заходи:
  - Створити комплексну Басейнову програму екологічного відновлення річки Остер, передбачивши в ній фінансові інструменти та чітко визначені строки виконання запланованих дій.
  - Підвищити контроль за скиданням стічних вод, а також запровадити систему екологічного аудиту для підприємств, спрямовану на мінімізацію їхнього впливу на навколишнє середовище.
  - Розробити та укласти міжмуніципальні угоди, що дозволяють забезпечити спільне фінансування заходів з очищення водних ресурсів.
2. Моніторинг та наукові дослідження:
  - створити розгалужену систему спостережних пунктів, охоплюючи верхню, середню та нижню течії річки;
  - збільшити частоту відбору проб у весняний і літній сезони для отримання більш точних даних;

- розширити програму моніторингу, додаючи аналіз біологічних та гідроморфологічних показників, а також дослідження донних відкладів;

- інтегрувати автоматизовані станції для безперервного вимірювання ключових параметрів у реальному часі [10].

### 3. Технічні заходи:

- реалізувати комплексну модернізацію очисних споруд у містах Ніжин, Козелець і Остер з метою підвищення ефективності очищення стоків та зменшення техногенного навантаження на водні ресурси регіону;

- організувати впровадження децентралізованих систем очищення каналізаційних вод у малих населених пунктах, зокрема таких як фітосистеми та біореактори, які забезпечують екологічно безпечне перероблення стічних вод;

- облаштувати сучасні системи фільтрації та відстою для обробки зливових і дренажних вод, спрямовані на запобігання забрудненню поверхневих і підземних вод;

- розробити та створити експериментальні фітотехнологічні комплекси на притоках річки, спрямовані на впровадження природних методів очищення водних ресурсів та підтримання їхньої екологічної рівноваги [23].

### 4. Агроекологічні стратегії:

- формування буферних прибережних зон від 30 до 100 метрів, з урахуванням специфічних характеристик ландшафту та екологічних умов;

- раціоналізація практик застосування добрив і пестицидів шляхом впровадження технологій, які мінімізують їх надмірне використання та забезпечують сталість агросистем;

- інтеграція технологій безплужного обробітку ґрунту та висадка покривних культур для покращення родючості ґрунтів і запобігання ерозії;

- організація комплексних заходів з очищення меліоративних каналів перед їхнім скиданням у водні ресурси, з метою зменшення забруднення та підвищення екологічної безпеки водних об'єктів [10].

### 5. Гідроморфологічне відновлення:

- модернізувати застарілі гідротехнічні споруди, враховуючи сучасні екологічні стандарти;
- запроваджувати природні підходи до укріплення берегів, зокрема висаджування верб, використання біоматеріалів та створення живих огорож;
- відновлювати природну взаємодію між руслом та заплавами, що сприятиме ефективному очищенню та фільтрації паводкових вод [23].

#### 6. Біоекологічні стратегії:

- реконструювати нерестилища для риб та відновлювати природні біотопи;
- створити охоронювані території в заплавах, що відзначається значним біорізноманіттям;
- запровадити систематичний біомоніторинг водних популяцій [10].

#### 7. Освітня робота:

- впровадження освітніх ініціатив для місцевих жителів, фермерів і школярів;
- активне залучення громадських організацій для контролю якості водних ресурсів;
- розробка онлайн - платформи для розміщення даних моніторингу та звітів [23].

Впровадження комплексу вищезазначених заходів поліпшить екологічний стан річки. Ключову роль у досягненні успіху відіграватиме партнерство між представниками влади, науковими організаціями та місцевими громадами.

Слід створити надійний фінансовий механізм для підтримки природоохоронних ініціатив, зміцнити міжнародну співпрацю та посилити рівень екологічної обізнаності серед населення.

Оновлення річки Остер є завданням не лише екологічного, а й соціально - економічного характеру. Його виконання сприятиме підвищенню якості життя жителів регіону та збереженню унікальної природної спадщини Чернігівщини.

## ВИСНОВКИ

- 1) Результати екологічного контролю якості води річки Остер за гідрохімічними показниками у 2025 р. в межах населених пунктів Козелець і Данівка свідчать про те, що якість води здебільшого відповідає встановленим екологічним та санітарним стандартам України.
- 2) На обох ділянках моніторингу фізико-хімічні характеристики води свідчать про мінімальне органічне забруднення і стабільний кисневий баланс. Прозорість води, що складає 22 см, вказує на підвищений вміст зважених частинок. Показник водневого індексу варіювався в межах 7,14 – 7,75, що свідчить про слабколужне середовище і відповідає прийнятним нормам (6,5 – 8,5). Концентрація розчиненого кисню залишається стабільно високою: 8,56 мг/дм<sup>3</sup> біля селища Козелець та 6,82 мг/дм<sup>3</sup> біля села Данівка, що дещо перевищує мінімально допустиму межу в 4,0 мг/дм<sup>3</sup>. Показники хімічного споживання кисню (10,8 – 16,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) також значно нижчі за встановлений стандарт у 30 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Узагальнення цих даних підтверджує в цілому добрий екологічний стан водойми і низький рівень органічного забруднення.
- 3) Рівень концентрації азоту залишається низьким, а саме: амонійного азоту – 0,28 – 0,34 мг/дм<sup>3</sup> (при нормативному значенні 2,0 мг/дм<sup>3</sup>), нітритів – 0,005 мг/дм<sup>3</sup>, нітратів – 0,097 – 0,112 мг/дм<sup>3</sup>. Це вказує на незначний вплив людської діяльності на довкілля, міське середовище та домогосподарства.
- 4) Підвищені концентрації фосфатів (0,864 – 1,039 мг/дм<sup>3</sup>) і високі показники фосфору (1,006 – 1,337 мг/дм<sup>3</sup>) можуть вказувати на загрозу евтрофікації водного об'єкта. Тому важливо проводити систематичний моніторинг та впроваджувати заходи для запобігання підвищенню рівня цих речовин у воді.
- 5) Мінеральний склад води, що включає кальцій, магній, сульфати, хлориди та гідрокарбонати, знаходиться в кордонах природних

варіацій. Показник мінералізації води відповідає класифікаційним вимогам (663,4 – 728,2 мг/дм<sup>3</sup>), який визначає річку Остер, як слабомінералізовану річку (за класифікацією Алекіна).

- б) Загальний екологічний стан річки Остер на досліджуваних пунктах можна оцінити як задовільний. Проте для забезпечення стабільного рівня чистоти та контролю за можливою динамікою фосфорних сполук необхідно здійснювати систематичний моніторинг. Такий підхід є важливим для виявлення потенційних ризиків і запобігання процесам вторинного забруднення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bryhada O. Integrated assessment of the ecological state of Chernihiv region. Scientific – discussion. 2024. № 93. P.8.
2. Integration of Education, Science and Business in Modern Environment: Winter Debates: abstracts of the 2nd International Scientific and Practical Internet Conference, February 4-5, 2021. Dnipro, Ukraine. 2021. P.2. 479 p.
3. Kupchyk O.Y., Derii Z.V. Assessment of Water Quality and Ecological Condition of the Oster River. J. Water Chem. Technol. 2022. P. 139-144.
4. Антропогенне навантаження на суббасейн річки Десна. Деснянське басейнове управління водних ресурсів Держводагентства України. 2022. URL: <https://desna-buvr.gov.ua/antropohenne-navantazhennia-na-subbaseyn-richky-desna/>.
5. Билим О.О. Щорічні дані про якість поверхневих вод суші за 2024 р. 2-ге вид. Київ. Центр. геофіз. обсерваторія ім. Бориса Срезнев. 2025. 426 с.
6. Василенко О.А. Раціональне використання та охорона водних ресурсів: навчальний посібник. Рівне. НУВГП. 2007. 246 с.
7. В. К. Хільчевський, М. Р. Забокрицька, Р. Л. Кравчинський, О. В. Чунар'юв. Основні засади управління якістю водних ресурсів та їхня охорона : навч. посібник. Київ. ВПЦ "Київський університет". 2015. 172 с.
8. Водний кодекс України : Кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР: станом на 8 серп. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text> (дата звернення: 07.11.2025).
9. Все про контроль якості води у водному об'єкті. Журнал ECOBUSINESS. URL: <https://ecolog-ua.com/news/vse-pro-kontrol-yakosti-vody-u-vodnomu-obyekti> (дата звернення: 07.11.2025).

- 10.Гнедіна К. Сучасні підходи до управління водними ресурсами та механізми їх екологічного моніторингу: досвід країн ЄС та України. Екологічні науки. 2018. Т. 4, № 37. С.7.
- 11.Гребін В. В. Остер. Енциклопедія Сучасної України, Том 24. URL: <https://esu.com.ua/article-77442> (дата звернення: 07.11.2025).
- 12.Гриценко В.В Гідрохімічний аналіз р. Остер. URL: <https://www.pdau.edu.ua/np/pdf/34.pdf>
- 13.Давибіда Л., Подголов В. Геоінформаційна оцінка ризику забруднення підземних вод Чернігівської області. Науково-технічний журнал. 2019. Т. 1, № 19. С. 10.
- 14.Державний моніторинг поверхневих вод – Басейнове управління водних ресурсів річок Причорномор'я та нижнього Дунаю. Державне агентство водних ресурсів України. URL: <https://oouvr.gov.ua/dersh-monitoring-pov-vod/> (дата звернення: 07.11.2025).
- 15.Державний моніторинг поверхневих вод. Сіверсько-Донецьке басейнове управління водних ресурсів. URL: <https://sdbuvr.gov.ua/derzhavnyy-monitorynh-poverkhnevykh-vod> (дата звернення: 07.11.2025).
- 16.Дерій Ж. В. Вплив агровиробництва на екологічний стан річки Остер. Стратегія розвитку агропромислового сектору: глобальні виклики і національні тенденції : Зб. наук. пр., м. Ніжин, 22 квіт. 2021 р. Ніжин, 2021. С. 45–49.
- 17.До чого може привести вбивство малих річок України - УКРАЇНА КРИМІНАЛЬНА. URL: <https://cripo.com.ua/processes/do-chogo-mozhe-privesty-vbyvstvo-malyh-richok-ukrayiny/> (дата звернення: 07.11.2025).
- 18.Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання. Чинний від 2007-07-05. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 39 с.

- 19.ДСТУ ISO 5667-2:2003. Якість води. Частина 2. Настанови щодо методів відбирання проб. Чинний від 2003-06-11. Вид. офіц. Київ:Держспоживстандарт України, 2004. 21 с.
- 20.ДСТУ ISO 5667- 3:2001. Якість води. Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами води. Чинний від 2001-12-28. Вид. офіц. Київ:Держспоживстандарт України, 2002. 23 с.
- 21.ДСТУ ISO 5667-6:2009. Якість води. Частина 6. Настанови щодо відбору проб і річок і струмків. Чинний від 2009-12-03. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2012. 22 с.
- 22.Екологічний паспорт Чернігівської області за 2024 рік. Чернігів. 2025. 379 с. URL: <https://lnk.ua/9eoPpLRVp>
- 23.Ж. В. Дерій, Н. Т. Шадура-Никипорець, С. Д. Цибуля, О. Ю. Купчик. Дослідження антропогенного впливу на гідрологічний та екологічний режим р. Остер Чернігівської області: звіт про науково дослідну роботу. Чернігів, 2017. 255 с.
- 24.Закон України про охорону навколишнього природного середовища. Київ. Парлам. вид-во. 1999. 55 с.
- 25.Інформація про використання водних ресурсів Чернігівської області у 2020 році. URL: <https://desna-buvr.gov.ua/wp-content/uploads/2021/03/Informatsiia-po-vodokorystuvanniu-2020.doc>
- 26.Кірейцева Г., Циганенко - Дзюбенко І., Замула І. Аналіз стану та моніторинг поверхневих водних об'єктів Чернігівської області. Вісник КрНУ ім. Михайла Остроградського. 2024. Т. 1, № 44. С. 8.
- 27.Кокодій С. Видовий склад та відносна чисельність риб в р. Остер (басейн р. Десна): Аналіз за 50 років. Вісник ОНУ. Біологія. 2021. Т.26, № 48. С.16
- 28.Лико С. М. Екологічний контроль у водному господарстві України: навч.посібник. Рівненський державний гуманітарний університет. 2018 р. 165 с.

- 29.Малі річки та їх охорона – Екологія Право Людина. URL: <https://epl.org.ua/human-posts/mali-richky-ta-yih-ohorona/> (дата звернення: 07.11.2025).
- 30.Матеріали П'ятої Всеукраїнської науково - практичної конференції «Євроінтеграція екологічної політики України». Одеса. Одеський державний екологічний університет. 2023. 552 с.
- 31.Мешкова - Клименко Н.А., Косогіна І.В. Технологія та обладнання одержання питної та технічної води: конспект лекцій. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 141 с.
- 32.Моніторинг поверхневих вод. Державне агентство водних ресурсів України. URL: <https://davr.gov.ua/monitoring-poverhnevih-vod1> (дата звернення: 07.11.2025).
- 33.Нормування якості природних вод водоймищ питного, культурно-побутового і рибогосподарського призначення . URL: [https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/iebmd/vaganov\\_inzhenerna\\_geologiya/12.5.htm](https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/iebmd/vaganov_inzhenerna_geologiya/12.5.htm)
- 34.Обстеження стану переформування берегів р. Десна. Державне агенство водних ресурсів України. URL: <https://davr.gov.ua/news/obstezhennya-stanu-pereformuvannya-beregiv-r-desna>
- 35.Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом: Закон України від 04.10.2016 № 1641-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1641-19#Text> (дата звернення: 07.11.2025).
- 36.Про внесення змін до Закону України "Про питну воду та питне водопостачання": Закон України від 18.05.2017 № 2047-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2047-19#Text> (дата звернення: 07.11.2025).

37. Про затвердження Гігієнічних нормативів якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення: Наказ МОЗ України від 02.05.2022 № 721: станом на 21 січ. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-22#Text> (дата звернення: 07.11.2025).
38. Про затвердження Змін до Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною": Наказ МОЗ України від 15.08.2011 № 505. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1043-11#Text> (дата звернення: 10.11.2025).
39. Про затвердження Нормативів екологічної безпеки водних об'єктів, що використовуються для потреб рибного господарства, щодо гранично допустимих концентрацій органічних та мінеральних речовин у морських та прісних водах (біохімічного споживання кисню (БСК-5), хімічного споживання кисню (ХСК), завислих речовин та амонійного азоту): Наказ М-ва аграр. політики та продовольства України від 30.07.2012 № 471. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1369-12#Text> (дата звернення: 10.11.2025).
40. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод: Постанова Каб. Міністрів України від 19.09.2018 № 758: станом на 26 верес. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-п#Text> (дата звернення: 07.11.2025).
41. Про прийняття за основу проекту Закону України про державний екологічний контроль: Постанова Верхов. Ради України від 15.07.2021 № 1680-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1680-20#Text> (дата звернення: 07.11.2025).
42. Проблеми екології та еволюції екосистем в умовах трансформованого середовища: збірник матеріалів наукових праць II Міжнародної

науково-практичної конференції, м. Чернігів, 11–12 жовтня 2018 р.  
Чернігів : Десна Поліграф, 2018. 392 с.

43. Проблеми малих річок. Державна екологічна інспекція у Чернігівській області. URL: <https://chernigiv.dei.gov.ua/post/910> (дата звернення: 07.11.2025).
44. Проведено дослідження в річці Остер. URL: <https://kozsr.gov.ua/2451-provedeno-doslidzhennia-vody-v-richtsi-oster>
45. Проведено інструментально-лабораторний контроль гідрохімічного складу річки Остер. Державна екологічна інспекція у Чернігівській області. URL: <https://www.chernigiv.dei.gov.ua/post/provedeno-instrumentalno-laboratorniy-kontrol-gidrokhimichnogo-skladu-richk>.
46. Радзієвська Н.Г. Щорічні дані про якість поверхневих вод суші за 2023 р. 2-ге вид. Київ. Центр. геофіз. обсерваторія ім. Бориса Срезнев. 2024. 424 с.
47. Радзієвська Н.Г. Щорічні дані про якість поверхневих вод суші за 2022 р. 2-ге вид. Київ. Центр. геофіз. обсерваторія ім. Бориса Срезневського 2023. 425 с.
48. Радзієвська Н.Г. Щорічні дані про якість поверхневих вод суші за 2021 р. 2-ге вид. Київ. Центр. геофіз. обсерваторія ім. Бориса Срезневського. 2022. 429 с.
49. Радзієвська Н.Г. Щорічні дані про якість поверхневих вод суші за 2020 р. 2-ге вид. Київ. Центр. геофіз. обсерваторія ім. Бориса Срезневського. 2021. 431 с.
50. Романь А. Іхтіофауна басейну річки Остер (басейн річки Десна, Україна) – сучасний стан. Біологічні Студії. 2015. Т. 9, № 3. С. 129–136.
51. Сердюк С., Луньова О. Малі річки України: геоекологічний огляд проблем. Вісті Донецького гірничого інституту. 2017. Т. 1, № 40. С. 6.

- 52.Совгіра С. В., Гончаренко Г. Є., Гончаренко В. Г., Берчак В. С. Методика дослідження екологічного стану басейнів малих річок: моногр. Умань. ВПЦ «Візаві». 2016. 288 с.
- 53.Степова О.В. Моніторинг поверхневих вод . Полтава. ПолтНТУ, 2017. 82 с.
- 54.Терещук О. І. Гідрологічний режим та екологічний стан р. Десна в межах Чернігівської області. Новітні досягнення геодезії, геоінформатики та землевпорядкування європейський досвід: матеріали Міжнародної науково- практичної конференції. 2014. Вип. 10. С. 62-71.
- 55.У Ніжині ліцеїсти розробили підводний дрон. *Суспільне Чернігів*. URL: <https://suspilne.media/chernihiv/545575-u-nizini-liceisti-rozrobili-pidvodnij-dron-za-33-tisaci-griven/>
- 56.Фахівці перевірили якість води у річці Остер. *Cheline*. URL: <https://cheline.com.ua/news/society/fahivtsi-perevirili-yakist-vodi-u-richtsi-oster-130852>
- 57.Філоненко Ю. Особливості фітогенного рельєфу Ніжинщини. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2013. 4 с.
- 58.Характеристика водних об'єктів Чернігівської області. Департамент екології та природних ресурсів. URL: <https://eco.cg.gov.ua/index.php?id=35997&tp=1&pg=> (дата звернення: 07.11.2025).
- 59.Хімко Р.В., Мережко О.І., Бабко Р.В. Малі річки - дослідження, охорона, відновлення. Київ. Інститут екології. 2003. 378 с.
- 60.Чи можна врятувати Остер? Інформаційний портал Чернігівщини. URL: <https://che.cn.ua/index.php/all-news/item/6557-chy-mozhna-vriatuvaty-oster>

# Додатки

## ДОДАТКИ

### Публікації за темою магістерської роботи

УДК 504.1:556.5

#### АНТРОПОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ НА БАСЕЙН РІЧКИ ОСТЕР

*Ладика М.М.*, кандидат с.-г. наук, доцент кафедри екології агросфери та екологічного контролю

*Билим О.О.*, магістр I року навчання, факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

В останні десятиліття особливо значної антропо-техногенної трансформації зазнають басейни малих та середніх річок. Відбувається нераціональне використання земельних ресурсів, що порушує екологічну рівновагу території; забруднення і засмічення водних екосистем і, як наслідок, зменшення їх самоочисної і самовідновної функцій. Це призводить до подальших деградаційних процесів. Тому наявність об'єктивної інформації щодо сучасного антропогенного впливу на екосистеми річкових басейнів є необхідною складовою розроблення програм їх екологічного оздоровлення та обґрунтування природоохоронних заходів.

Подібні проблеми й характерні для р. Остер – лівої притоки Десни. Вона протікає в межах Чернігівської області. Площа водозбірного басейну становить 2 950 км<sup>2</sup>, а довжина – 199 км. Заплава річки меліорована. Тут споруджено Остерську осушувальну систему. Крім того, в середній течії гідропроєктом передбачено водопостачання по антируслу з р. Десни води для зволоження меліорованих земель Трубизької осушувально-зволожувальної системи. Проте, як зазначено у науковому звіті [1], обвідний канал у 2017 р. був пустий, так як вода по ньому подавалась востаннє у 2009 році. Дно каналу засмічене побутовим сміттям.

Остер протікає через міста та селища Ніжин, Козелець, Остер, з яких через недостатньо ефективні очисні споруди відбувається забруднення води комунальними стоками. Зокрема, за даними Деснянського басейнового управління водних ресурсів, основними водокористувачами-забруднювачами річки у 2023 році були: Остерське ВУЖКГ (м. Остер Чернігівського району), з якого у водойму потрапило 24,9 тис.м<sup>3</sup> забруднених зворотних вод та 20,7 т забруднюючих речовин та КП «Козелецьводоканал» (сел. Козелець Чернігівського району), яка скинуло 42,0 тис.м<sup>3</sup> забруднених зворотних вод й 16,1 т забруднюючих речовин [2].

Згідно даних, представлених у монографії за авторством Кичко І. І. та ін. [3] якість води за значенням ІЗВ у 2018-2020 рр. (1,07; 1,27; 1,30, відповідно) відносилася до III класу й характеризувалася як «помірно забруднена». Задля покращення її екологічного стану потрібно більш ефективно запроваджувати волооохоронні заходи.

В басейні р. Остер спостерігається активне сільськогосподарське виробництво з вирощуванням кукурудзи на зерно, соняшника на зерно та пшениці. Для отримання урожаю цих культур застосовуються мінеральні добрива та пестициди. Вони вимиваються у поверхневі води, що призводить до збільшення біогенних компонентів у воді. Внаслідок цього в річці розвивається евтрофікація, зменшується вміст розчиненого кисню у воді, відбувається загибель риби й цілому погіршується якість води [4].

Як зазначає Мовенко В. [5] антропогенного навантаження р. Остер є найбільшим в Деснянському басейні. Він відмічає, що витокова руслова частина Остра є повністю розораною. Й за цим фактом у 2020 р. розпочато кримінальне впровадження. Крім того, зафіксовано незаконне зарегулювання стоку річки спорудженням земляних перемичок через впоперек русла.

Отже, басейн Остра потребує комплексного підходу до охорони, оскільки річка має важливе значення для місцевих екосистем і водопостачання. Зокрема, необхідно здійснити модернізацію очисних споруд у містах, відновити бережні захисні смуги й забезпечувати дотримання нормативів їх використання, контролювати використання добрив та пестицидів на сільськогосподарських угіддях, розташованих в долині річки, здійснювати екологічний моніторинг показників якості води та запроваджувати штрафи за забруднення.

#### Список використаних джерел

1. Дослідження антропогенного впливу на гідрологічний та екологічний режим р. Остер Чернігівської області: звіт про науково-дослідну роботу / Ж.В. Дерій, Н.Т. Шадура-Никипорець, С.Д. Цибуля, О.Ю. Купчик. Чернігів, 2017. 255 с. URL: <http://ir.stu.cn.ua/handle/123456789/23607>.
2. Екологічний паспорт Чернігівської області за 2023 рік. Чернігів. 2024. 362 с. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/ekologichni-pasporty/>
3. Безпека водокористування: фактори впливу та еколого-економічний механізм реалізації: монографія / І.І. Кичко, В.Г. Маргасова, В.В. Виговська, Ж.В. Дерій, А.Л. Приступа, А.В. Холодницька. Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2023. 124 с. <https://surl.li/mwhgvp>
4. Дерій Ж.В. Вплив агровиробництва на екологічний стан річки Остер . International scientific conference «Strategy for the development of the agro-industrial sector: global challenges and national trends». 2021. С.45-49. URL: [http://nati.org.ua/docs/science/2021/Conference\\_22042021\\_p001.pdf#page=45](http://nati.org.ua/docs/science/2021/Conference_22042021_p001.pdf#page=45)
5. Мовенко Віктор. Моніторинг екологічного стану річок деснянського басейну. *Технічні науки та технології*. № 3(25), 2021. С. 265-272. URL: <http://tst.stu.cn.ua/article/download/247215/244593>

УДК 502.51(282):556.5

### МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧКИ ОСТЕР

*Билим О.О.*, студентка 2 курсу магістратури, факультет захисту рослин,  
біотехнологій та екології

*Ладика М.М.*, кандидат с.-г. наук, доцент кафедри екології агросфери та  
екологічного контролю

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Річка Остер є лівою притокою Десни й протікає територією Чернігівської області. Ця середня річка забезпечує водними ресурсами сільське господарство, промисловість та населення прилеглих населених пунктів.

Посилений антропогенний вплив на водні ресурси в басейні річки призводить до погіршення якості води. Зокрема, на території Козелецької селищної ради у 2021 р. відмічено перевищення у 1,1 рази показника органічного забруднення води (ХСК 56,9 мгО/дм<sup>3</sup> при ГДК 50,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> – для рибогосподарського призначення) [1]. В межах Остерської територіальної громади у 2024 р. також спостерігали підвищений вміст ХСК (51,0 мг/дм<sup>3</sup>) та критично низькі показники вмісту розчиненого кисню в річковій воді – 1,7 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (при нормі 4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) [2]. Окрім того, за офіційною інформацією Департаменту екології та природних ресурсів Чернігівської ОДА [3], поблизу смт. Козелець у воді р. Остер у 2,4 рази було виявлено перевищення показників бактеріологічного забруднення без наявних патогенних мікроорганізмів. Також,

зафіксовано перевищення вмісту азоту амонійного та фосфатів за нормативами для водойм рибогосподарського призначення у околицях с. Мрин (у 1,3 та 1,9 разів, відповідно), с. Козари (у 1,1 та 1,3 рази) й с. Адамівка (вмісту фосфатів в 1,7 разів) [4].

Відповідно до інформації, представленої у Плані управління річковим басейном Дніпра на 2025-2030 роки [5] основними джерелами потрапляння сполук загального нітрогену у досліджувану річку є сільськогосподарські землі (понад 50% від загальної частки) та точкові джерела (близько 25%). На водозбірній площі річки активно здійснюється вирощування сільськогосподарських культур, забезпечення урожаїв яких досягається внесенням азотних мінеральних добрив у ґрунт (<1 кгN/га), що може вимиватися у водойму. У річки фосфор з водозбору надходить переважно внаслідок ерозійних процесів. Основними джерелами забруднення водойми цими сполуками є сільське господарство (понад 75%), де вноситься 0,2-0,5 кгP/га. Крім того, у водойму потрапляють недостатньо очищені стоки з комунальних підприємств населених пунктів, розташованих у долині річки. Значна частина річки знаходиться під ризиком недосягнення доброго екологічного стану [6].

Станом на 2024 р. на водних об'єктах Чернігівської області для оцінки екологічного стану масивів поверхневих вод Держводагентством (Деснянським басейновим управлінням водних ресурсів) та ДСНС, зокрема, Чернігівським обласним центром з гідрометеорології, Центральною геофізичною обсерваторією ім. Б. Срезневського, проводиться діагностичний й операційний моніторинг, що входить в програму державного моніторингу якості поверхневих вод [7]. Дослідження хімічного стану р. Остер здійснюється у селищі Козелець, що знаходиться в нижній частині річки. Чернігівським ЦГМ вивчається вміст розчиненого у воді кисню, біохімічного споживання кисню за 5 діб (БСК5), рН, електропровідність, температура води річки. Інші фізико-хімічні показники (ХСК, мінералізація, сполуки азоту і фосфору, вміст хлоридів, сульфатів, кальцію, магнію, натрію, калію, важких металів та ін.) аналізуються Центральною геофізичною обсерваторією імені Бориса Срезневського (ЦГО). Окрім того, моніторингові дослідження щодо якості води в річці та основних факторів антропогенного впливу в її басейні проводять й представники навчальних закладів та науково-дослідних установ [8, 9].

Проте, наразі відсутні сучасні офіційні статистичні дані щодо якості води в інших частинах річки. В Екологічному паспорті Чернігівської області за 2016 р. [10], окрім проаналізованих проб води в смт. Козелець, також наявні й результати з м. Ніжин. Тут відмічено перевищення в 1,3 рази вмісту заліза загального та в 2,65 рази ХСК, що є свідченням потрапляння у воду стічних вод.

Таким чином, є потреба у проведенні постійного моніторингу якості поверхневих вод з метою своєчасного виявлення забруднення та оцінювання стану водної екосистеми й прогнозування подальших змін в умовах сучасного антропогенезу та кліматичних змін.

#### Список використаних джерел:

1. Проведено дослідження води в річці Остер. Офіційний сайт Козелецької селищної ради. URL: <https://kozsr.gov.ua/2451-provedeno-doslidzhennia-vody-v-richki-oster>
2. Результати інструментально-лабораторного контролю проб вод, відібраних з річки Остер. 10 Червня 2024. Офіційний сайт Остерської громади. URL: <https://osterska-gromada.gov.ua/news/1718095935/>
3. Ситуація на річці Остер. Офіційний сайт Департаменту екології та природних ресурсів Чернігівської обласної державної адміністрації [Електронний ресурс]. URL: <https://eco.cg.gov.ua/index.php?id=197139&tp=0>
4. Ось що виявили фахівці при обстеженні річки Остер. Газета онлайн «Біла хата». URL: <https://bilahata.net/os-shcho-vyiyavly-fakhivtsi-pry-obstezhenni-richky-oster/>
5. План управління річковим басейном Дніпра на 2025–2030 роки. URL: <https://mepi.gov.ua/wp-content/uploads/2024/12/Dnipro-1.zip>
6. План управління річковими суббасейнами верхнього Дніпра та річки Десна на 2025-2030 роки. Карти. URL: <https://davt.gov.ua/files/18/u8/MapsVerkhnsyDniproDesna.pdf>
7. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2024 рік. Чернігів. 2025. 221 с. URL: [https://eco.cg.gov.ua/web\\_docs/2145/2016/03/docs/%20%D0%B7%D0%B0%202024%20%D1%80%D1%96%D0%BA%20\\_2025\\_09\\_02\\_14\\_40\\_30.pdf](https://eco.cg.gov.ua/web_docs/2145/2016/03/docs/%20%D0%B7%D0%B0%202024%20%D1%80%D1%96%D0%BA%20_2025_09_02_14_40_30.pdf)
8. Звіт про науково-дослідну роботу дослідження антропогенного впливу на гідрологічний та екологічний режим р. Остер Чернігівської області. Чернігів. 2017. 256 с. URL: <https://surl.li/velrsc>
9. Гриценко В.В. Гідрохімічний аналіз води р. Остер. URL: <https://www.pdau.edu.ua/np/pdf/34.pdf>
10. Екологічний паспорт Чернігівської області за 2016 р. URL: <https://eco.cg.gov.ua/index.php?id=15800&tp=1&pg=>