

Міністерство освіти і науки України  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії та лісівництва  
Спеціальність: 101 – «Екологія»

«Допускається до захисту»  
Завідувач кафедри екології та  
охорони навколишнього  
середовища  
проф. \_\_\_\_\_ С.Ф. Разанов  
«   » \_\_\_\_\_ 2020 р.  
протокол № \_\_ від \_\_\_\_\_

***ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ У МЕЖАХ  
с. МЕДВЕЖЕ ВУШКО ТА ШЛЯХИ ЇХ ОПТИМІЗАЦІЇ***

01.05. – ВР 55м 28 04 20 027

Студент-випускник

Кушнір Л.В.

Керівник дипломної роботи,  
доцент

Мудрак Г.В.

Рецензент,  
доцент

Шкатула Ю.М.



## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи «Гідроекологічний стан водних ресурсів у межах с. Медвеже Вушко та шляхи їх оптимізації»: 74 с., 5 табл., 4 рис., 55 літературних джерел.

**Об'єкт дослідження** – екологічний стан води водних ресурсів села Медвеже Вушко.

**Предмет дослідження** – екологічні показники, що характеризують стан водних ресурсів села Медвеже Вушко.

**Мета дослідження** – аналіз сучасного екологічного стану води водних ресурсів села Медвеже Вушко та шляхи їх оптимізації.

**Відповідно до поставленої мети, було визначено такі пріоритетні завдання:**

1. Подати гідрологічну характеристику водних ресурсів села Медвеже Вушко.
2. Дослідити основні джерела забруднення водних ресурсів села Медвеже Вушко.
3. Подати показники хімічного аналізу води водних ресурсів.
4. На основі отриманих результатів досліджень розробити і запропонувати методи покращення екологічного стану водних ресурсів.

**Методи дослідження** – інформаційно-бібліографічні, екологічні, лабораторно-аналітичні.

Результати дипломної роботи рекомендується використовувати під час проведення наукових досліджень та в практичній діяльності фахівців природничих напрямів досліджень.

**Ключові слова:** вода ставкова, інтенсивність забруднення, свинець, кадмій, цинк, мідь, фізико-хімічні показники води.

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ, ПОЗНАЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ

ЄС – Європейський Союз;

ЛЕП – лінії електропередач;

СЗЗ – санітарно-захисна зона;

ОЗ – охоронна зона;

ЧАЕС – Чорнобильська атомна електростанція;

КМУ – Кабінет Міністрів України;

ТП – тепловий пункт;

ОР – органічні речовини;

РР – радіоактивні речовини;

БЗ – бактеріальне забруднення;

ГДК – гранично допустима концентрація;

ОЦРД – особливо цінні річкові ділянки;

ООН – організація об'єднаних націй;

ПЗС – прибережна захисна смуга.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ З ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	8
1.1. Проблема забруднення водойм на світовому рівні.....	8
1.2. Джерела природного та антропогенного забруднення водних об'єктів...14	14
1.3. Евтрофікація водних екосистем.....	17
1.4. Фактори впливу водного середовища .....	18
РОЗДІЛ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
2.1. Фізико-географічне розташування села Медвеже Вушко.....	21
2.2. Метод відбору проб води для хімічного аналізу .....	27
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ с. МЕДВЕЖЕ ВУШКО ТА ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ЇХ ЯКОСТІ.....	35
3.1. Аналіз основних джерел забруднення водних ресурсів в межах с. Медвеже Вушко.....	35
3.2. Оцінка стану якості води у водних об'єктах села Медвеже Вушко.....	38
3.3. Заходи щодо покращення стану водних ресурсів села Медвеже Вушко...40	40
РОЗДІЛ 4 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	44
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ГІДРОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ.....	55
ВИСНОВКИ.....	63
ПРОПОЗИЦІЇ.....	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	66
ДОДАТКИ.....	73

## ВСТУП

Інтенсивне використання поверхневих водних ресурсів та надмірне антропогенне навантаження обумовлюють віднесення більшості річок Вінницької області за середніми рівнями показників до III класу (забруднені) і 4 категорії (слабко забруднені) за екологічною оцінкою якості поверхневих вод за відповідними категоріями.

На процеси формування якості води впливає антропогенне навантаження, кліматичні чинники, ландшафтно-екологічні та фізико-географічні особливості річкових басейнів.

Багатофакторність процесу формування якості води обумовлює складність його вивчення. Також проблему у дослідженні цих процесів створює недостатня обґрунтованість теоретичних та методичних розробок, неоднозначність використання інструментальних методів, що ускладнює спроби розкриття механізмів формування якості води, які мають за мету удосконалення управління водоохоронною діяльністю.

Очевидні кліматичні зміни за рахунок зростання середніх температур повітря і збільшення мінливості опадів мають суттєвий вплив на формування якості вод. Існує велика кількість робіт, в яких прогнозується, що зміна клімату може мати далекосяжні наслідки на якість води та біотичну складову водних екосистем.

Нерівнозначність умов і факторів впливу на формування якості водних об'єктів створює необхідність проведення досліджень тих чинників, що мають найбільший вплив. Актуальність таких досліджень обумовлена тим, що в сучасних умовах кліматичних змін і інтенсивного використання водних ресурсів необхідним є визначенням найбільших джерел забруднення поверхневих вод з метою розробки комплексу природоохоронних заходів.

**Мета дослідження** – аналіз сучасного екологічного стану води водних ресурсів села Медвеже Вушко та шляхи їх оптимізації.

**Відповідно до поставленої мети, було визначено такі пріоритетні завдання:**

1. Подати гідрологічну характеристику водних ресурсів села Медвеже Вушко.
2. Дослідити основні джерела забруднення водних ресурсів села Медвеже Вушко.
3. Подати показники хімічного аналізу води водних ресурсів.
4. На основі отриманих результатів досліджень розробити і запропонувати методи покращення екологічного стану водних ресурсів.

**Об'єкт дослідження** – екологічний стан води водних ресурсів села Медвеже Вушко.

**Предмет дослідження** – екологічні показники, що характеризують стан водних ресурсів села Медвеже Вушко.

**Методи дослідження** – інформаційно-бібліографічні, екологічні, лабораторно-аналітичні.

# РОЗДІЛ 1

## АНАЛІЗ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ З ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 1.1. Проблема забруднення водойм на світовому рівні

Забрудненням водойм – потрапляння у великих кількостях і концентраціях забруднювачів, які послаблюють біологічні функції водойм та порушують нормальні умови середовища.

Забруднення води проявляється у зміні фізичних, органолептичних властивостей (порушення прозорості, забарвлення, запаху, смаку), збільшенні вміст сульфатів, хлоридів, нітратів, токсичних важких металів, зменшенні розчиненого у воді кисню повітря, появи радіоактивних елементів, хвороботворних бактерій тощо.

Забруднювачем може бути будь-який фізичний агент, хімічна речовина або біологічний вид, який потрапляє у водне середовище або виникає у ньому в кількостях, які виходять за межі – природних коливань або середнього природного росту [1].

Серед фізичних агентів забруднювачами можуть бути тепло, радіоактивні речовини. Хімічними забруднювачами є нафта і нафтопродукти, пестициди, важкі метали, діоксини, синтетичні поверхневоактивні речовини. Надзвичайно небезпечними забруднювачами води є біологічні види, наприклад, віруси та мікроорганізми. Основні види забруднення:

- хімічне;
- бактеріальне;
- радіоактивне;
- механічне;
- теплове.

Хімічне забруднення – найпоширеніше забруднення в світі. Воно може бути органічне (феноли, нафтеніві кислоти, пестициди та ін.), неорганічне (солі, кислоти, луги), токсичне (миш'як, сполуки ртуті, свинцю, кадмію та ін.) і нетоксичне.



Неорганічне забруднення залежно від вмісту у водоймах інших речовин призводить до зміни рН водного середовища до значення 5,0 або вище 8,0, тоді як риба в прісній і морській воді може існувати тільки в діапазоні рН 5,0-8,5.

Бактеріальне забруднення проявляється у знаходження у воді патогенних бактерій, вірусів, найпростіших, грибків тощо.

Радіоактивне забруднення – виникає внаслідок проведення ядерних випробувань, аварій на атомних підприємств та накопичення радіоактивних відходів. Воно надзвичайно небезпечне навіть при дуже незначних концентраціях у воді радіоактивних речовин. Радіоактивні речовини можуть б накопичуватись вибірково чи певними групами живих організмів до рівня, небезпечного або для самого організму, або для тих, хто ними живиться.

Механічне забруднення – зумовлює потраплянням у воду різних механічних домішок (пісок, шлаки, сміття, мул тощо).

Теплове забруднення зумовлене з підвищенням температури води в результаті її змішування з теплими технологічними водами підприємств. Теплове забруднення поверхні водойм і прибережних морських акваторій виникає в наслідок скидання нагрітих стічних вод електростанціями і деякими промисловими виробництвами. Викид нагрітих вод у багатьох випадках представлено збільшення температури води у водоймах на 6-8 °С. Площа плям нагрітих вод у прибережних районах може досягати 30 км<sup>2</sup>. Висока температурна перешкоджає водообміну поверхневим і донним шарам. Розчинність кисню зменшується, а споживання його зростає, оскільки збільшенням температури зростає активність аеробних бактерій, що розкладають органічну речовину. За цих умов підсилюється видова різноманітність фітопланктону й усієї флори водоростей і одночасно сприяє «цвітінню» води [4].

Наразі проблеми водних ресурсів України не є пріоритетними для органів влади. Щоб виявити та вирішити проблему потрібне, знову ж таки, реформування галузі. Втім, деякі заходи для покращення ситуації визначилися. Експерти вважають, що, найперше, для покращення стану водойм необхідно навколо водних об'єктів оптимальне поєднання лісових насаджень та лук,

здійснити комплекс заходів з припинення скидання до них неочищених стічних вод, рекультивації порушених земель, а також провести огляд стану гідротехнічних споруд на річках, моніторинг берегів, що призводить до обміління та замулення річок. Варто посилити державний нагляд і контроль за скидами з підприємств і дотриманням режиму господарювання у охоронних зонах річок і дренажних каналів, згідно зі ст. 218 Закону України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного добробуту населення». Адже сьогодні підприємства фактично безкарно зливають відходи у водойми. Або ж як варіант, підприємства, які здійснюють виробничу діяльність, обладнати системою каналізації з очисними спорудами для запобігання забрудненню водойм міста неочищеними дощовими водами. Тут виникає проблема, забезпечення підприємств необхідними системами. Держава не має можливості, добровільно витратити на це гроші підприємці, а не візьмуться. Таким чином, залишається єдиний варіант – змусити власників великих підприємств встановити систему на законодавчому рівні, або ж ввести систему штрафів, як це є в країнах Європи [3]

Для оцінки вод існують певні показники, головними серед яких є гігієнічні ГДК (гранично допустимі концентрації), їх дотримання забезпечує нормальний стан здоров'я населення і сприятливі умови для санітарнопобутового використання. Вони також є критеріями ефективності заходів з охорони водойм від забруднення, а також стимулами прогресу в галузі промислової технології. Ці гігієнічні нормативи використовуються для оцінки комплексного забруднення поверхневих вод. Вони визначалися з урахуванням запаху, кількості завислих речовин, прозорості, кольору, 9 окислюваності, вмісту розчинного кисню, біологічної потреби кисню, щільного залишку, кількості солей, хлоридів, фенолів, нафтопродуктів, жорсткості тощо [2].

Аналіз показав, що малі річки України забруднені більше, ніж великі. Це пояснюється не тільки їхньою малою водністю, але й недостатньою охороною. Найбільш забруднені Південний Буг, річки Донецької і Луганської областей, Чорноморського узбережжя півдня України.

Щороку до водоймищ України потрапляє 5 млн. тонн солей і значна частина стоків від тваринницьких комплексів. Половина мінеральних добрив і отрутохімікатів змивається з полів у ріки.

Рівень очищення води надзвичайно низький. Існуючі очисні споруди навіть при біологічному очищенні вилучають лише 10-40% неорганічних речовин (40% азоту, 30% фосфору, 20% калію) і практично не вилучають солі важких металів.

У Дніпро щорічно скидається 370 млн. кубометрів забруднених стоків, або 14% від їх обсягу по країні. Промислові підприємства використовують більше граничнодопустимих 20% стоку Дніпра. Це зменшує якість води, а також рибопродуктивність і може призвести до втрати Дніпра як постачальника питної води.

36 мільйонів жителів України, що споживають води Дніпра, можуть залишитися без питної води вже XXI столітті. Наслідки забруднення водного середовища можуть бути різноманітними для здоров'я людини. Шкоди можуть завдати поширені забруднювачі як фторо-, хлоро-, і фосфорорганічні забруднювачі, нітрати, нітрити, нітросполуки, пестициди, гербіциди тощо.

Ці негативні явища відбуваються на тлі малих запасів води в Україні, які складають 97,3 км<sup>3</sup> (у маловодні роки 66 км<sup>3</sup>). Дефіцит води в Україні вже зараз складає 4 млрд. кубометрів.

Погіршення, висихання малих річок невідомо призведе до руйнації великих рік, проблема їхнього збереження й оздоровлення є однією з найгостріших для нашої молоді держави.

У країні розробляється значна робота з охорони вод від забруднення. Розробляються схеми комплексного використання і охорони вод, згідно з цими схемами здійснюється вибір ділянок під будівництво об'єктів, кожен проект будівництва і відновлення промислових та інших об'єктів проходить екологічну експертизу [6].

Що стосується очищення стічних вод, то в Україні діє понад 2,8 тис. очисних споруд з самостійним випусканням стічних вод у водні об'єкти. Серед них споруд біологічного очищення – 60%, механічного – 35% і

фізикохімічного — 5%. Понад 300 міст мають споруди повного біологічного очищення [20].

З метою охорони вод від забруднення потрібно збільшити розвитку нового порядку лімітування скидів, плати за скиди забруднюючих речовин. Усі природні водойми мають здатність до самоочищення. Самоочищення води – це нейтралізація стічних вод, зменшення в осадок твердих забруднювачів, хімічні, біохімічні та інші природні процеси, що зумовлює до видалення з водойми забруднювачів й повернення води до її первісного стану. Проте водойми до самоочищення має свої межі. На сьогоднішній день у водойми стало надходити так багато стічних вод, а самі ці стічні води настільки забруднені різними токсичними (отруйними) для мешканців водойм забруднювачами, що багато з водойм почали руйнувати. Тому людство, якщо воно хоче мати майбутнє, повинно вдатися до спеціальних досить дорогих і трудомістких заходів для забруднення забруднених вод і повернення джерел водопостачання до стану, коли б вони стали якіснішими для використання. До заходів, що мають забезпечити нормальний стан водних об'єктів, можна віднести:

- нормування якості води, тобто розробку критеріїв щодо її придатності для різних видів водокористування;

- скорочення обсягів скидів забруднень у водойми шляхом вдосконалення технологічних процесів [19].

Діючими в Україні законами передбачається, що для різних народногосподарських потреб має використовуватися вода певної якості. Недопустимо, наприклад, використовувати питну воду для охолодження блоків ТЕС, забороняється скидати у водойми стічні води, які містять цінні відходи, що можуть бути вилучені шляхом раціональної технології. Головним напрямком захисту водного середовища в промисловості є перехід підприємств до роботи за схемою замкнутого циклу водопостачання, коли підприємство після очищення власних стічних вод повторно використовує їх у технологічному циклі, й забруднені стічні води взагалі не потрапляють у водойми. У сільському господарстві, що є основним споживачем води, слід запровадити сувору економію води, раціональне її використання. Зміна

суцільного поверхневого поливу на зрошуваних землях дощуванням або крапельним поливом дозволяє отримувати ті ж врожаї при витратах води у 5-7 разів менших. Зменшення кількості пестицидів, фосфатів, нітратів у водоймах можна досягти частковою заміною хімізації сільського господарства біологічними методами боротьби зі шкідниками й хворобами рослин, чітким дотриманням сівозмін, введенням більш продуктивних і стійких до хвороб і шкідників сортів рослин [18].

Очищення стічних вод – це руйнування або видалення з них забруднювачів і знищення в них хвороботворних мікробів (стерилізація). На сьогоднішній час застосовується два методи очищення стічних вод: в штучних умовах (на спеціально створених спорудах) і в природних (на полях зрошення, в біологічних ставках тощо). Забруднені стічні води послідовно піддають механічному, хімічному і біологічному очищенню.

Механічне очищення полягає у видаленні із стічних вод нерозчинних речовин (піску, глини, намулу), а також жирів і смол. Для цього використовують відстійники, сита, фільтри, центрифуги тощо. Сучасні методи на найкращих зарубіжних установках дозволяють виділити до 95% твердих нерозчинних забруднювачів зі стічних вод.

Хімічне очищення стічних вод проводиться після їх механічного очищення. При цьому в забруднену різними сполуками воду додають спеціальні речовини-реагенти, які, вступаючи в реакцію з забруднювачами, утворюють нешкідливі або нерозчинні речовини, що випадають в осадок і видаляються [7].

Біологічне очищення полягає у використанні природних або штучних водойм, де в стічні води (вже очищені механічним і хімічним способами) додають спеціальні мікроорганізми, що харчуються органічними домішками, наявними в стічних водах (органічними кислотами, білками, фенолами тощо), розкладаючи їх до простих нешкідливих сполук (води, вуглекислого газу, мінеральних солей) [17].

Особливо токсичні стічні води хімічних підприємств взагалі не піддаються очищенню неякісними сучасними методами. Їх доводиться

захоронювати, закачуючи в підземні сховища. Таким чином, з'являються небезпечні об'єкти, оскільки завжди існує загроза потрапляння таких отруйних вод у підземні водоносні горизонти. Інколи шкідливі води піддають випаровуванню у відстійниках, щоб зменшити масу й об'єм відходів, які потребують поховання [16].

## **1.2. Джерела природного та антропогенного забруднення водних об'єктів**

Природними джерелами забруднення водних ресурсів є ерозія ґрунтів, мертва флора та фауна, антропогенними – речовини, що надходять до водних об'єктів в процесі діяльності людини. Великі площі сільськогосподарських угідь піддаються впливу різних обробок пестицидами і добривами, збільшуються території смітників. Багато промислових підприємств скидають стічні води прямо у водні об'єкти. Стоки з полів також надходять у річки й канали. Забруднюються і підземні води – найважливіший резервуар прісних вод.

Поживні речовини (азот амонійний, азот нітритів, азот нітратів, фосфор фосфатів, загальний фосфор) надходять від точкових джерел забруднення, сільського господарства і дифузних джерел (поверхневого стоку). Збільшення вмісту нітритів і нітратів у поверхневих і підземних водах веде до забруднення питної води і до розвитку деяких захворювань. Дифузні джерела частково природного та антропогенного походження (переважно сільське господарство).

До пріоритетних речовин відносяться нафтопродукти, пестициди (отрутохімікати), синтетичні детергенти (миючі засоби), феноли. Вони надходять у водойми з відходами промисловості, побутовими і сільськогосподарськими стічними водами. За своєю токсичною дією особливу небезпеку складають важкі метали (ртуть, кадмій, свинець, мідь, цинк, хром, миш'як). Під впливом мікробіологічних процесів токсичні метали перетворюються в більш токсичні органічні форми.

Малі ріки є дуже чутливими до антропогенного впливу. Десятки тисяч малих річок повністю або частково зникли через природні та природно-

антропогенні причини: зміни клімату, переформування русел, природні сукцесійні процеси, осушувальну меліорацію, забір води для господарських цілей, зведення водосховищ, вирубування лісів, розорювання земель, розширення площ населених пунктів, розбудову промислових вузлів, транспортних шляхів і т.д. Десятки малих річок «похоронені» під асфальтом великих міст, «закуті» у підземні труби, висушли внаслідок засмічення та замулення джерел і криниць. У праці Яцика А. В. «стан малих річок є індикатором станів всієї річкової мережі кожної країни» [5]. Тому так важливо здійснювати спеціальні комплексні заходи для захисту малих річок від зменшення водності, забруднення та пересихання й спрямовувати їх на ліквідацію негативного впливу антропогенних факторів.

Л. В. Міщенко зазначає що «Багато річково-долинних ландшафтів під тиском господарювання людини зазнають перетворень і нищень. Відбувається інтегративне полікомпонентне забруднення ландшафтів – механічне, теплове, шумове, електромагнітне, хімічне й біотичне. Важливим завданням сьогодення є збереження природи та її захист» [8].

Існує два основні антропогенні джерела забруднення річок у межах населених пунктів: комунальні стоки і побутове сміття. Комунальні стоки – це стічні води населених пунктів. До них входять : фекальні води, шкідливі з'єднання від використання хімічних речовин в побуті( пральний порошок, гелі, шампунь тощо), хвороботворні мікроби і віруси, а також яйця гельмінтів, що робить їх небезпечними для здоров'я людини і живих організмів цієї місцевості.

Господарсько-побутові стоки призводять до біологічного забруднення води, яке може викликати інфекційні захворювання в людей (холеру, тиф, гепатит) [7]. Встановлено, що нітрати і нітриси викликають у людини метгемоглобінемію (кисневе голодування, викликане переходом гемоглобіну крові в метгемоглобін, речовину, не здатну переносити кисень), рак шлунку, негативно впливають на нервову і серцево-судинну системи, на розвиток ембріонів. Якщо забруднена вода змішується з водопровідною водою, це може завдати непоправної шкоди організму людини: пошкодити нирки, негативно

вплинути на роботу серця і інших органів тіла людини. В результаті потрапляння сполук фосфору у поверхневі водойми відбувається явище евтрофікації, що призводить до цвітіння води, бурхливого розвитку планктону та інших мікроорганізмів. Як наслідок – помирають риби, раки та ін., оскільки водні рослини, кількість яких збільшується за рахунок добрив-фосфатів, використовують весь кисень у воді, отруюють воду продуктами своєї життєдіяльності[8]. Високі концентрації хлоридів у питній воді не є токсичними для людей, проте солоні води дуже корозійно-активні, згубно впливають на ріст рослин, викликають засолення ґрунтів. Високий вміст азоту у воді сприяє інтенсивному розвитку мікроскопічних водоростей, загибелі риб та інших водних організмів, тобто кардинально порушує стан водних екосистем. Усі азотні сполуки шкідливі для здоров'я людей [10].

Для оцінки природних вод існують певні показники, головними серед яких є гігієнічні ГДК (гранично допустимі концентрації), їх дотримання забезпечує нормальний стан здоров'я населення і сприятливі умови для санітарно-побутового використання. Вони також є критеріями ефективності заходів з охорони водойм від забруднення, а також стимулами прогресу в галузі промислової технології. Ці гігієнічні нормативи використовуються також для оцінки комплексного забруднення поверхневих вод. Вони визначалися з урахуванням запаху, кількості завислих речовин, прозорості, кольору, окислюваності, вмісту розчинного кисню, біологічної потреби кисню (БПК), щільного залишку, кількості солей, хлоридів, фенолів, нафтопродуктів, жорсткості тощо.

Аналіз ситуації показав, що малі річки України забруднені більше, ніж великі. Це пояснюється не тільки їхньою малою водністю, але й недостатньою охороною [6].

Рівень очищення води малих річок надзвичайно низький. Існуючі очисні споруди навіть при біологічному очищенні вилучають лише 10-40% неорганічних речовин (40% азоту, 30% фосфору, 20% калію) і практично не вилучають солі важких металів. Біологічне забруднення річки полягає у надходженні із стічними водами різних видів мікроорганізмів, рослин і тварин



(віруси, бактерії, грибки, найпростіші, черви), яких раніше тут не було. Багато з них є хвороботворними для людей, тварин і рослин.

С.І. Сніжко визначив що «серед біологічних забруднювачів перше місце посідають комунально-побутові стоки, особливо коли вони надходять у водойми без очищення. Проте навіть за наявності очисних споруд деяка кількість вірусів, бактерій все ж не затримується фільтрами й потрапляє у водойми. Промисловими біологічними забруднювачами є підприємства шкірообробної промисловості, м'ясокомбінати, цукрові заводи» [12]. Особливої гостроти біологічне забруднення водойм набуває в місцях масового відпочинку людей.

Побутове сміття – це фракція твердих відходів, що утворюється в результаті життєдіяльності людини і виділяється ними як небажані чи непотрібні. Просочуючись крізь шари захоронених відходів, дощова і тала вода збагачується різними хімічними речовинами, які утворюються в процесі розкладання сміття. Така вода з розчиненими в ній забрудниками називається фільтратом, у якому поряд з органічними рештками наявні залізо, ртуть, цинк, свинець та інші метали з консервних бляшок, батарейок, та електроприладів, причому це все приправлене барвниками, пестицидами, миючими засобами та різноманітними хімікатами. Неграмотний вибір місця захоронення і нехтування засобами безпеки дозволяє цій отруйній суміші досягти водоносних горизонтів [8].

### **1.3. Евтрофікація водних екосистем**

Регулювання річкового стоку, надходження до водойм забруднених стічних та скидних вод, призводить до збільшення вмісту біогенних речовин, які є необхідними для життєдіяльності гідробіонтів. Зазвичай, природні гідроекосистеми стають у стані дефіциту таких речовини, кількість яких обмежує розвиток біоценозу. Основними дефіцитними речовинами для водних екосистем є нітрати та фосфати, для морських екосистем крім того дефіцитними є іони заліза. Надходження до водойм цих компонентів викликає бурхливий розвиток певних груп гідробіонтів, головним чином – 13

продуцентів. Таке явище отримало назву евтрофікація водних екосистем розвиток водної екосистеми речовинами, які знаходяться у дефіциті, що призводить до збільшення її первинної продукції [8].

Негативний вплив евтрофікації полягає не лише у погіршення якості води, але часто супроводжується надходженням до водного середовища токсичних метаболітів водоростей, які можуть викликати отруєння інших водних організмів та людини. Наразі, нейротоксин, бреветоксин виділяють морські динофітові водорості «*Karenia brevis*», а у прісних водоймах небезпеку становить токсини хлорококових водоростей «*Microcystis*» та LRгексапептид [15].

Евтрофікація викликає інтенсивне розмноження планктонних водоростей, що проявляється як явище «цвітіння води». В результаті інтенсивно розвиваються автотрофні організм з вираженою r-стратегією. Вони швидко заповнюють весь можливий життєвий простір, виснажують наявний ресурс, виділяють у воду токсичні метаболіти. Розвиток консументів та редуцентів відстає. Внаслідок цього відбувається швидке відмирання продуцентів, їх розкладання, що призводить до замулювання та зворотного збагачення води біогенними речовинами. Як наслідок, евтрофікація циклічний процес, що може повторюватися після зниження надходження забруднених біогенними речовинами стічних вод. Евтрофікація найчастіше виникає в екосистемах континентальних лентичних водойм – озерах, ставах, водосховищах. Візуально проявляється як інтенсивне забарвлення води у зелений або бурий колір (в залежності від домінуючої групи водоростей) [9].

#### **1.4. Фактори впливу водного середовища**

Надані межі фізичних, хімічних, фізико-хімічних, гідрологічних, оптичних та інших параметрів водного середовища є необхідними умовами існування водяних організмів, формування і функціонування їх популяцій, угруповань, біоценозів та екосистем у цілому. Вода є не тільки навколишнім природним середовищем для гідробіонтів, а й одночасно їх внутрішнім середовищем, оскільки тіло гідробіонтів на 90 % складається з води.

Гідробіонти створюють також зовнішнє середовище один для одного, виділяючи і споживаючи кисень і діоксин вуглецю, виділяючи продукти свого обміну (екзометаболіти), поїдаючи одне одного (хижаки–жертви) тощо. Кожен організм живе у системі взаємодії з навколишнім природним середовищем, без якого, на думку відомого еколога ХІХ ст. Рулює, він не може ні народитися, ні жити, ні вмерти. Усі параметри навколишнього природного середовища, які так чи інакше впливають на життя у водоймах, мають назву фактори, або чинники. Їх поділяють на абіотичні, біотичні та антропічні. Абіотичні фактори поділяють на космічні та земні. Космічні фактори – це, насамперед, сонячне випромінювання, до складу якого входять 45 % видимого світла, до 10 % ультрафіолетового та 45 % інфрачервоного випромінювання. Завдяки сонячній радіації можливий фотосинтез водяних рослин — основний процес утворення органічної речовини. Сонячна радіація зумовлює нагрівання води, тобто впливає на її температуру — найважливіший екологічний фактор життєдіяльності водяних організмів [10].

Кожний вид має свою шкалу відношень до тих чи інших факторів (екологічна валентність). Така шкала термінологічно визначається префіксами: «оліго» – мало, «мезо» – помірно, «полі» – багато, а також «стено» – постійно або стабільно і «еврі» – скрізь.

Чинники за їх кількісним значенням можуть знаходитися для певних видів на рівні мінімуму, оптимуму або максимуму. Найгірший рівень, що призводить до загибелі організмів, називається песимумом. Серед факторів виділяють особливо важливі (лімітуючі), наприклад вміст кисню, фосфатів тощо [14].

Деякі фактори можуть взаємодіяти між собою, підсилюючи або послаблюючи негативний вплив на біоту. У першому випадку йдеться про синергічну дію, а в другому – про антагоністичну. Наприклад, отруєння риб 15 збільшується в умовах кисневого дефіциту, а вищі водяні рослини є антагоністами водоростей, оскільки виділяють речовини, що згубно діють на водорості (альгіциди або антибіотики природного походження). До того ж характер взаємодії може бути непрямим, а опосередковуватися через ряд

проміжних процесів, або дія може бути двобічною: наприклад, риба білий амур, виїдаючи вищі водяні рослини, загалом підвищує рибопродуктивність ставів, але разом з тим підриває кормову базу коропа, який живиться серед заростей макрофітів, та спричиняє погіршення газового режиму внаслідок їх видалення.

Чинники водного середовища та взаємодія факторів зумовлюють ті труднощі, які виникають при з'ясуванні причин певних аномальних явищ у водних екосистемах та прогнозуванні змін, що можуть виникати під впливом природних чи антропоічних факторів [11].

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Фізико-географічне розташування села Медвеже Вушко

Село Медвеже-Вушко входить до Медвеже-Вушківської сільської ради Вінницького району Вінницької області, розташоване на південний захід від адміністративного центру Вінницького району, на відстані 12 км від центру м. Вінниці. Від залізничної станції Гнівань 8 км. Територія Медвеже-Вушківської сільської ради межує з територіями Некрасівської сільської ради, Майданської сільської ради, Ксаверівської сільської ради, Якушинецької сільської ради, Агрономічної сільської ради, Бохоницької сільської ради, Ільківської сільської ради, Широкогребельської сільської ради. Через Медвеже-Вушківську сільську раду пролягає автомобільна дорога державного значення М-21 «Житомир – Могилів-Подільський» (I-II категорії). Через село Медвеже-Вушко пролягає дорога місцевого значення С-02-03-16 «Медвеже-Вушко – Бохоники», смуга відводу якої становить 18 метрів (рис. 1).



Рис. 1 Розташування с. Медвеже Вушко на карті

Площа села Медвеже-Вушко за даними землевпорядної звітності становить – 295,3 га. Площа села Медвеже-Вушко за даними геодезичної зйомки становить – 331,83 га. Чисельність населення села Медвеже-Вушко складає – 1720 осіб. Кількість дворів – 783.

Територія села Медвеже-Вушко складається в основному з житлової та громадської функціональної зони та зони сільськогосподарського науково дослідного виробництва, «Подільської дослідної станції». В центральній частині села розташований магазин господарсько-побутової та продовольчої груп і товарів першої необхідності, школа на 300 учнів. Діюче кладовище знаходиться в межах населеного пункту в центральній частині села. Громадський та адміністративний центр знаходиться в центральній частині села Медвеже Вушко. Житлова забудова села Медвеже-Вушко складається із індивідуальної садибної житлової забудови, переважно з одно- та двоповерхових будинків сучасного типу та будівель 70-80-х років забудови.

За даними форми б-зем. сільської ради загальна площа села Медвеже-Вушко складає – 295,3 га.

- Територія житлової та громадської забудови – 56,33 га.
- Виробничі території – 2,7 га.
- Землі сільськогосподарського призначення – 205,37 га.
- Землі рекреаційного призначення – 4,6 га.
- Вулична мережа – 16,26 га. Землі транспорту – 4,2 га.
- Площа кладовищ – 2,6 га.
- Інші землі – 3,24 га.

Клімат району, до якого відноситься територія села Медвеже-Вушко, помірно-континентальний, характерний для правобережної лісостепової зони, помірно-теплий, вологий:

- середня температура найбільш спекотного місяця складає 24,6°C;
- середня температура найбільш холодного періоду складає - 10°C;
- річна кількість опадів складає 480-590 мм;
- середня швидкість вітру за три холодних місяця становить 3,9 м/сек і за три самих спекотних – 2,7 м/сек.

Середні, мінімальні та максимальні температури коливались від  $-38^{\circ}\text{C}$  до  $+38^{\circ}\text{C}$ . Промерзання ґрунту фіксувалось на рівні  $-119$  см. Оподи склали 476 мм/рік. Товщина сніжного покриву складала 44 см.

Порівнюючи дані 1973 року та теперішнього часу, можна вважати, що відбувається зміна в кліматі на більш різкоконтинентальний, хоча кількість опадів суттєво не змінилась.

*Геологічна будова.* В геоморфологічному відношенні територія села Медвеже-Вушко приурочена до Подільського плато, Дністровсько-Бужського водорозділу, Вінницької лісостепової зони, Подільської височини.

В геоструктурному відношенні район розміщений в західній частині Українського кристалічного масиву. Масив складений кристалічними породами гранітів архею.

Абсолютні відмітки поверхні в межах населеного пункту змінюються від 264,0 м до 289,0 м над рівнем Балтійського моря з загальним нахилом на південь. Перепад висот складає 25,0 м. Рельєф села рівнинний та слабо пересічений, середньо порізаний з середньо пологими та покатами схилами.

В геологічній будові, на розвідану глибину 10,0 м, приймають участь літологічні ґрунти, суглинки лессовидні, піски і глини четвертинного періоду залягаючи на кристалічних породах докембрію. З поверхні до глибини 0,3-0,4 м залягає ґрунтово-рослинний шар.

Небезпечні геологічні процеси на даній території відсутні.

Інженерно-геологічні умови села Медвеже-Вушко обумовлюються його розташуванням на водороздільному плато між рікою Ров та Згар правих притоків ріки Південний Буг.

*Гідрографія.* Будова поверхні населеного пункту і кліматичні умови сприяють розвитку гідрологічної мережі. В межах села Медвеже-Вушко сформовані шість водойм, загальною площею 5,5 га. Велика кількість штучних «копанок». Площа заболочених земель 5,35 га. Рельєф центральної частини села сприяє утворенню природного водного коридору, з півночі на південь. Весь природний водний коридор являє собою єдину гідрологічну систему з живленням від чисельних струмків.

*Гідрогеологічні умови.* Район характеризується відносно сприятливими умовами живлення й накопичення підземних вод, що пов'язано з кліматичними факторами і особливістю літологічного складу порід, які вміщують воду.

Водоносний горизонт антропогенних відкладень знаходиться в лессовидних суглинках четвертинного віку та кристалічних порід докембрію. Глибина водоносного горизонту від 2 до 18 метрів. Потужність водоносного горизонту складає 2-3 метри. Дебіт шахтних колодязів складає 0,5 л/сек. Дебіт артезіанських свердловин складає 4,5 м.куб./год. Глибина артезіанських свердловин складає від 80 до 120 м.

*Грунтовий покрив.* Оскільки великомасштабні обстеження ґрунтів на території Медвеже-Вушківської сільської ради не проводилися, інформація про їх ґрунтовий покрив відсутня. Прийнятним варіантом виходу з такого становища, в умовах, що склалися, є створення орієнтовних карт ґрунтового покриву за допомогою використання наявних ґрунтових карт суміжних територій та таких допоміжних матеріалів, як топографічні карти, фотоплани, а також рекогносцирувального обстеження території. Саме за таким методичним підходом складена карта ґрунтового покриву території Медвеже-Вушківської сільської ради. За допомогою топографічних карт визначено рельєф поверхні території села Медвеже-Вушко, що дозволило встановити межі гігроморфних ґрунтів. Значна інформація використана з фотопланів, що вміщують цілу низку дешифрувальних ознак, таких як тон фотозображення, його щільність (що залежить від вмісту гумусу, вологи, кремнезему), рисунок (структура) зображення, форма контуру.

Комплекс фотозображень з аерофотоматеріалів, які характеризують територію, що оточує населений пункт, на яку є ґрунтові карти, співставленні з фотопланами на територію населених пунктів. В такий спосіб виявлено спільні дешифрувальні ознаки та аналогічні комплекси фотозображень на обстежених і необстежених площах.

Базуючись на даних про ґрунтовий покрив прилеглих масивів, вкритих ґрунтовою зйомкою, враховуючи відображений на топографічних картах рельєф, була складена умовна екстраполяційна карта ґрунтового покриву



території Медвеже-Вушківської сільської ради. Здійснено обстеження території населеного пункту для візуального уточнення виділених ґрунтових контурів та уникнення грубих помилок при складанні такої карти (табл. 2.1).

*Таблиця 2.1*

### **Агровиробничі групи ґрунтів**

<b>Шифр агрогрупи</b>	<b>Назва агровиробничих груп ґрунтів</b>
29 в	Сірі опідзолені супіщані ґрунти
29 г'	Ясно-сірі опідзолені легкосуглинкові ґрунти
29 г	Сірі опідзолені легкосуглинкові ґрунти
210 д	Лучні глибокі наносні середньо суглинкові ґрунти на алювіальноделювіальних відкладах

Номенклатура агровиробничих груп ґрунтів приведена у проекті формування та встановлення меж території сільської ради та населеного пункту, який розроблено Державним підприємством «Вінницький науково-дослідний та проектний інститут землеустрою».

Рослинний покрив району значно змінено господарською діяльністю.

Геохімічне обстеження території села не проводилось. Районна санітарно-епідеміологічна станція епізодично бере проби для проведення аналізу ґрунту по санітарнохімічним показникам. Відхилень від нормативних показників не відмічалось.

В цілому фактор забруднення ґрунтового покриву відсутній. Потенційні території, де можливе забрудненням ґрунтів із перевищенням нормативів за бактеріологічними та хімічними показникам, відсутні.

Основним джерелом забруднення ґрунтів є безліч дрібних несанкціонованих сміттєзвалищ з причини відсутності ефективної системи планової санітарної очистки індивідуальної житлової забудови. Полігон твердих побутових відходів на території Медвеже-Вушківської сільської ради відсутній.

*Екологія довкілля та заходи з охорони навколишнього середовища.*

Існуючі та нормативні санітарно-захисні та охоронні зони:

- Охоронна зона ЛЕП напругою 10кВ – 10 метрів по обидві сторони. Площа охоронної зони ЛЕП – 9,28 га. Кількість житлових будинків, що потрапляють в ОЗ ЛЕП – 3.

- Санітарно-захисна зона кладовища – 300 м. Кладовище розташоване в межах населеного пункту та має значний вплив на територію села. Площа СЗЗ кладовища – 36,83 га. В СЗЗ кладовища потрапляє 65 житлових будинків.

- Площа водойм в межах села, складає 5,5 га. Площа прибережної захисної смуги з урахуванням нових територій складатиме – 64,24 га.

- В ПЗС водних об'єктів потрапляє – 17 житлових будинків.

- Кількість свердловин на території села – 4 (одна свердловина в СЗЗ кладовища).

- Кількість шахтних криниць – 10.

- Кількість проектних майданчиків для збору сміття – 81. Площа СЗЗ 10,26 га.

- В «червоні лінії» потрапляє 2 житлових будинки.

*Зелена зона.* В межах села Медвеже-Вушко лісові насадження відсутні. Зелені насадження характеризуються лише фруктовими деревами в межах присадибних ділянок та зеленими насадженнями вздовж водних коридорів. З північної сторони від села на відстані 1,3 км розташований лісовий масив, який позитивно впливає на екологію довкілля.

*Природно-заповідний фонд.* За даними державного управління навколишнього природного середовища у Вінницькій області, в межах села об'єкти природно-заповідного фонду відсутні.

*Анофілогенність водойм.* На території села Медвеже-Вушко в долинах безіменних ставків присутні низинні території. Загальна площа заболочених земель складає приблизно 5,35 га в прибережній захисній смузі ставків, безіменних струмків та штучних «копанок». Водойми мають глибину більше 1,5 м та не можуть сприяти розмноженню комарів. Потенційні анофілогенні ділянки, де можливе розмноження комарів, це низинні зволожені місця вздовж природного водного коридору. Та на перспективу необхідно приймати заходи щодо поглиблення водойм та розчищення прибережних смуг від очерету.

*Радіаційний стан.* Згідно з постановою КМ України №106 від 23.07.1991 р. і №600 від 29.08.1994 р. село не входить у перелік територій, забруднених у результаті аварії на ЧАЕС. Рівні гама-фону становлять у середньому 12 мкР/год., щільність забруднення ґрунтів цезієм  $137 < 1 \text{ Кн/км}^2$ .

Дозиметричний паспорт села не розроблявся, радіаційне обстеження села не проводилось. Природна радіоактивність не перевищує допустимі норми згідно БДУ - 91.

Виходу радону не зареєстровано. Система планувальних обмежень з огляду на наявність радіації відсутня.

*Електромагнітне забруднення.* Джерелами електромагнітного випромінювання на території села є ЛЕП та ТП напругою 10 кВ, що знаходяться в різних частинах села. В межах села сформовані інженерні коридори ЛЕП напругою 10 кВ, охоронна зона яких становить 10 м по обидва боки. Дані обмеження відносяться до постійного фактору присутності.

## **2.2. Метод відбору проб води для хімічного аналізу**

Робити висновки про якість води, про її відповідність або не відповідають затвердженим стандартам, або просто дати відповідь чи таку воду слід вживати в повсякденному житті, можна тільки після проведення детального і повного аналізу води.

Якість хімічного аналізу води майже на 50% залежить залежить від правильно відібраної проби.

Для цього необхідно, по-перше, підготувати чисту ємність для води. Можна використати звичайну пластикову пляшку від питної чи мінеральної води на 1,5-2 літри, попередньо ополоснувши її два або три рази досліджуваною водою. Не рекомендується використовувати пластикові пляшки із-під газованих солодких напоїв, алкогольних напоїв і т.д., так як всі ці напої важко відмити, а найменші їх залишки можуть змінити реальну картину досліджуваної проби.

Після чого в залежності від того, яка вода досліджується відповідно проводимо відбирання проби:

- якщо необхідно провести аналіз води з водопровідної мережі, попередньо потрібно 15 хвилин пропустити воду при повному напорі, після чого доверху наповнити бутель, випустивши повітря легким натисканням на пляшку і щільно закрити;
- якщо ж необхідно досліджувати воду із свердловини, то таку воду потрібно пропустити в перебігу 30-60 хвилин, це залежить від глибини свердловини, після чого наповнити бутель водою безпосередньо зі свердловини, і також закрити щільно пляшку;
- для відбору проб води з відкритих водоймів та стічної води використовують пробовідбірник з не корозійного матеріалу (широкогорлі посудини об'ємом 0,5-1,5 л), проби відбирають на відстані 1-2 м від берега, на глибині 0,4-1 м, шляхом повного занурення ємкості у воду. Воду необхідно набрати по самий верх, до пробки, не допускаючи бульбашок, щоб кисень повітря не розчинився в воді при відборі та транспортуванні, так як він може вступити в реакцію з присутніми в воді домішками та змінити реальну картину.

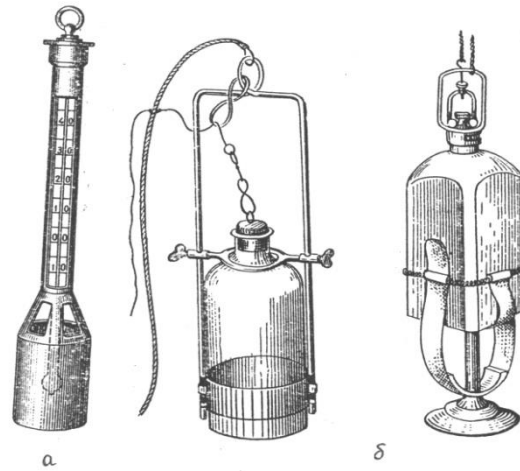
Для короткого санітарно-хімічного аналізу (органолептичні показники, основні показники хімічного складу та показники забруднення) відбирають 1-1,5л води, для повного санітарно-хімічного аналізу відбирають 3-5 л води.

Після того як вода відібрана в ємність, її необхідно якомога швидше (протягом 2 годин) доставити в лабораторію. Це необхідно для повного і об'єктивного аналізу. Якщо ж воду неможливо доставити вчасно, то таку воду слід зберігати в холодильнику, і подати на аналіз на наступний день після відбору.

Якщо ви не змогли відібрати воду правильно, і для вас може здаватися такий процес занадто складним і незрозумілим, наші лаборанти з радістю вам допоможуть, виїдуть на місце і відберуть зразки самостійно, без будь-яких на те ваших зусиль.

При відборі проб води з відкритої водойми, чи колодязя вимірюють її температуру за допомогою спеціального термометра (рис. 2) або звичайного хімічного термометра, резервуар якого обгорнений марлевым бинтом в

декілька шарів. Температуру визначають безпосередньо у джерелі води. Термометр опускають у воду на 5-8 хв., потім швидко витягають і знімають показники температури води.



*Рис. 2 Термометр для вимірювання температури води в водоймах, колодязях (а), батометри для відбору проб води на аналіз (б)*

Відбір проб води з відкритих водойм та колодязів проводиться за допомогою батометрів різних конструкцій, які забезпечуються подвійним шпагатом: для опускання приладу до заданої глибини та для відкривання корка судини на цій глибині (рис. 1-б).

Для відбору проб води з проточних водойм (ріка, струмок) сконструйовано батометр з стабілізатором, який спрямовує горловину судини проти течії.

Пробу води з водопровідного крану чи обладнаного каптажу відбирають:

- для бактеріологічного аналізу, після попереднього обпалення вихідного отвору крану чи каптажу спиртовим факелом, спускання води з крану протягом не менше 10 хвилин, у стерильну пляшку ємністю 0,5 л, з ватно-марлевым корком, оберненим зверху паперовим ковпаком. Щоб не змочити ватно-марлевий корок, пляшку заповнюють приміром на три чверті з тим, щоб під корком залишилося 5-6 см повітряного простору. Посуд з ватно-

марлевым корком заздалегідь стерилізують у сушильній шафі при 160<sup>0</sup> С протягом години;

- для короткого санітарно-хімічного аналізу (органолептичні показники, основні показники хімічного складу та показники забруднення води) відбирають до одного літра у хімічно-чистий посуд, попередньо сполоснувши його водою, яку відбирають (для повного санітарно-хімічного аналізу відбирають 3-5 л води).

Під час відбору проби складають супровідний лист, в якому зазначають:

- вид, найменування, місце знаходження, адресу джерела води (поверхневої водойми, артезіанської свердловини, шахтного колодязя, каптажу, водопровідного крану, водорозбірної колонки);

- його стислу характеристику;
- стан погоди під час відбору проби та протягом попередніх 10 днів;
- причину і мету відбору проб (планове обстеження, несприятлива епідемічна ситуація, скарги населення на погіршення органолептичних властивостей води); лабораторія, в яку направляється проба;

- необхідний обсяг досліджень (короткий, повний санітарно-хімічний аналіз, бактеріологічний аналіз, визначення патогенних мікроорганізмів);

- дату і час відбору проби; результати досліджень, виконаних під час відбору проби (температура);

- ким відібрана проба (прізвище, посада, установа); підпис посадової особи, яка відбрала цю пробу.

Проби повинні бути доставлені в лабораторію якомога швидше. Бактеріологічні дослідження мають бути розпочаті протягом 2 годин після відбору проби або за умов зберігання у холодильнику при 1-8<sup>0</sup>С – не пізніше, ніж через 6 годин. Фізико-хімічний аналіз проводять протягом 4 годин після взяття проби або за умов зберігання у холодильнику при 1-8<sup>0</sup>С – не пізніше, ніж через 48 годин. При неможливості проведення досліджень в зазначені терміни проби повинні бути законсервовані (крім проб для фізико-органолептичних і бактеріологічних досліджень, а також визначення БПК, які обов'язково здійснюють у наведені вище терміни). Консервують проби 25 %

розчином  $H_2SO_4$  з розрахунку 2 мл на 1 л води або іншим способом залежно від показників, які будуть визначатися.

До відібраної проби додають супровідний бланк, у якому вказують адресні координати, вид джерела води, куди направляється проба, мету аналізу, дату і час відбору проби, підпис посадової особи, яка відбирала цю пробу.

Проби води для аналізу відбирають за допомогою батометра, пляшки з тягарем, солдатського казанка, відра.

Температуру води вимірюють хімічним термометром безпосередньо у водоймищі, колодязі. Резервуар термометра обгортають у кілька шарів бинтом. Підвищення температури води підземних джерел свідчить про проникнення до водоносного шару поверхневих, більш забруднених вод. Звичайно температура підземних вод коливається в межах  $7-14^{\circ}C$ , поверхневих – у залежності від пори року.

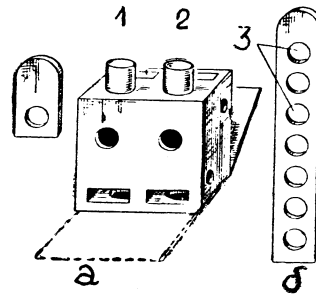
Прозорість води визначають у циліндрі з плоским дном над шрифтом Снеллена №1 (яким частіше усього друкують книги) в сантиметрах, або виражають словами: прозора, опалесцююча, каламутна, з осадом.

Запах визначають, сколихнувши пробу води у склянці, накритій склом, при температурі  $15-25^{\circ}C$  і після підігрівання води до  $60^{\circ}C$ . Виражають якісно: болотний, землистий, ароматичний, аптечний і т. д., і кількісно в балах за 5-бальною шкалою: 0 – відсутність, 1 бал – дуже слабкий, 2 – слабкий, 3 – помітний, 4 – виразний, 5 балів – дуже сильний. Запах у 3 і більше балів свідчить про значне забруднення води.

Смак води визначають, лише пересвідчившись, що вона не заражена ОР, РР, БЗ і виражають словами: освіжаючий, кислий, солодкий, солоний, гіркий. Визначають також присмаки: в'язучий, металевий, терпкий та інші. Кількісно смак і присмаки визначають також за 5-бальною шкалою.

Колірність (забарвлення) води визначають за допомогою польового колориметра ПК-56 М (рис. 3), що має дискові еталони з забарвленими скельцями, або компаратора з еталоном у вигляді планшеток. Для цього в компаратор вставляють дві пробірки висотою 15 см з досліджуваною і

дистильованою водою, під пробірку з дистильованою водою підставляють планшетку з кольоровими скельцями, знаходять еталон, який співпадає з інтенсивністю забарвлення води, виражений у градусах. Колірність води не повинна перевищувати 36 градусів.



*Рис. 3 Компаратор ПК-56 М (а) для польових досліджень з планшеткою (б) (1, 2 – гнізда для колориметричних пробірок; 3 круглі отвори з еталонами кольорів різної інтенсивності)*

Реакцію (рН) води визначають за допомогою індикаторного папірця, обробленого універсальним індикатором, який змочують у досліджуваній воді та порівнюють зі стандартною шкалою. рН природних вод коливається в межах 7,0-9,5.

Азот амонійний можна визначити за спрощеною методикою (див. нижче) або за допомогою колориметра (компаратора) з еталонами на аміак. Для цього до 5 мл води у пробірці додають 5 крапель 50% розчину сегнетової солі та 5 крапель реактиву Несслера і колориметриують. В чистій воді аміаку не більше 0,1 мг/л. (ГДК=2 мг/ л).

Азот нітритів також можна визначити за спрощеною методикою, яка приводиться нижче, або ж за допомогою колориметра чи компаратора з еталонами на нітрити. Для цього до 5 мл води у пробірці додають 5 крапель розчину або кілька кристалів сухого реактиву Грісса, нагрівають на спиртівці. Колориметриують з еталонем нітритів. В чистій воді нітритів – 0,005 мг/ л (ГДК=3,3 мг/ л).



Забарвлення, що створюється, видно з табл. 2.1., 2.2.

Таблиця 2.1

**Табличне кількісне визначення азоту амонійного у воді  
(Держстандарт 1030-41)**

Забарвлення при огляді збоку, на білому фоні	Забарвлення при огляді зверху, над білим фоном	Вміст азоту амонійного, мг/ л
Відсутнє	Відсутнє	Менше 0,004
Відсутнє	Надзвичайно слабо жовтувате	0,008
Надзвичайно слабо жовтувате	Дуже слабо жовтувате	0,02
Дуже слабо жовтувате	Жовтувате	0,04
Слабко жовтувате	Світло жовтувате	0,8
Світло жовтувате	Жовте	2,0
Жовте	Інтенсивно жовте	4,0
Різно жовте, каламутне	Буре, каламутне	8,0
Інтенсивно буре, каламутне	Буре, каламутне	10,0

У пробірку наливають 10 мл води для аналізу, додають 7 крапель (0,3 мл) 50% розчину сегнетової солі і 7 крапель (0,3 мл) реактиву Несслера. Перемішують, через 10 хвилин визначають вміст азоту амонійного, порівнюючи інтенсивність забарвлення з таблицею 2.1.

Таблиця 2.2.

**Приблизне кількісне визначення азоту нітритів у воді  
(Держстандарт 1030-41)**

Відсутнє	Відсутнє	Менше 0,001
Ледь помітне рожеве	Надзвичайно слабо рожеве	0,002
Дуже слабо рожеве	Слабо-рожеве	0,01
Слабо-рожеве	Світло-рожеве	0,02
Світло-рожеве	Рожеве	0,04
Рожеве	Сильно рожеве	0,07
Сильно рожеве	Червоне	0,2
Червоне	Яскраво червоне	0,4

У пробірку наливають 10 мл води для аналізу, додають 10 крапель розчину (0,5 мл), або кілька кристаликів сухого реактиву Грісса. Нагрівають на спиртовому факелі 5 хвилин. Рожеве забарвлення порівнюють з таблицею 2.2.

Лабораторні дослідження визначення вмісту важких металів та фізико-хімічних показників у ставковій воді села Медвеже Вушко проводили у Державній установі «Інституту охорони ґрунтів України» Вінницька філія ДУ «Держґрунтохорона». Визначення важких металів у воді проводили методом атомно-абсорбційної спектрометрії. Метод являє собою визначення наявності та концентрацій тих чи інших хімічних елементів за поглинанням при високих температурах атомами цих хімічних елементів квантів світла з певними довжинами хвиль.

## РОЗДІЛ 3

### АНАЛІЗ ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ с. МЕДВЕЖЕ ВУШКО ТА ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ЇХ ЯКОСТІ

#### **3.1. Аналіз основних джерел забруднення водних ресурсів в межах с. Медвеже Вушко**

В селі Медвеже-Вушко розташовані чотири водойми, загальною площею 8,8 га. В межах населеного пункту водне дзеркало складає 5,5 га.

В центрі села на безіменному струмку сформований основний ставок №1 площею 4,6 га. Ухил Пд-Зх берега складає 2,9°, Пн-Сх берега 1,3°. Прибережна захисна смуга від урізу води складає 50 метрів.

Інші об'єкти мають площу до 3 га. Став №2 знаходиться в північно-східній частині села, частково в межах населеного пункту, площею 1,6 га. Пн-Зх ухил берегу 1,1°. Прибережна захисна смуга від урізу води складає 25 метрів.

Став №3 знаходиться в південно-західній частині села, частково в межах населеного пункту, площею 2,1 га. Пн-Сх ухил берегу 6,5°. Прибережна захисна смуга подвоюється та складає 50 метрів від урізу води.

Став №4 знаходиться в південно-західній частині села, частково в межах населеного пункту, площею 0,5 га. Пн-Сх ухил берегу 9°. Прибережна захисна смуга подвоюється та складає 50 метрів від урізу води. Загальна гідрологічна мережа села Медвеже-вушко складає 5,3 км. Площа ПЗС всіх водних об'єктів складає 64,24 га.

Дані водойми використовуються для рибогосподарських потреб. Гідрологічні обстеження даних водойм не проводились. В подальшому, на підставі матеріалів генерального плану, має бути розроблена землевпорядна документація по встановленню ПЗС з урахуванням ситуації, що склалась історично. Після розробки та затвердження проекту землеустрою по встановленню ПЗС дана документація стає невід'ємною частиною генерального плану.

Основним джерелом мікробіологічного забруднення ставкових водойм є фекальні відходи теплокровних тварин, які потрапляють у водні об'єкти разом із сільськогосподарськими побутовими стічними водами (особливо неочищеними або недостатньо очищеними), що утворюються внаслідок використання води на тваринницьких та птахівницьких комплексах.

Часткове забруднення водойм відбувається також і поверхневим стоком: дощовими та зливовими водами, а також водами, що утворюються під час танення снігів. Вони приносять у водойми значну кількість забруднюючих речовин, зокрема бактеріальних. Багато органічних відходів також надходить у процесі перероблення продукції сільського господарства (при обробленні м'ясних туш, обробленні шкір, виробництві харчових продуктів та консервів тощо) [5, 14].

Основними джерелами забруднення ставкової води у селі Медвеже Вушко є:

- пестициди, що застосовуються на полях, у садах, на газонах, тощо;
- сіль, якою посипають тротуари і вулиці під час ожеледі;
- надлишки стічних вод та каналізаційного мулу;
- мазут на дорогах для зв'язування пилу.

Провівши відповідні оглядові значення впливу важких металів на водне середовище та їхньої залежності від впливу побічних факторів, нами було отримано такі результати досліджень (табл.3.1.).

*Таблиця 3.1.*

**Вміст важких металів у водних об'єктах села Медвеже Вушко, мг/л**

<b>Об'єкт дослідження</b>	<b>ГДК (Pb-0,1)</b>	<b>ГДК (Cd-0,005)</b>	<b>ГДК (Cu-1,0)</b>	<b>ГДК (Zn-1,0)</b>
Вода зі ставу №1	0,015	0,007	0,013	0,034
Вода зі ставу №2	0,013	0,0014	0,015	0,049
Вода зі ставу №3	0,019	0,0017	0,017	0,029
Вода зі ставу №4	0,020	0,0018	0,012	0,021
Середнє значення	0,017	0,0012	0,015	0,034

Відповідно до отриманих результатів дослідження у воді зі ставу №1 відмічається перевищення ГДК по кадмію у 1,4 рази. Всі інші показники вмісту важких металів не перевищують ГДК. У ставі №2 перевищення ГДК не спостерігалось, вміст свинцю, кадмію, цинку та міді у воді був нижчим від ГДК у 7,6, 3,5, 66,6 та 20,4 рази відповідно. У зразку води зі ставу №3 концентрація важких металів не перевищували норми та були нижчими від ГДК у 5,2, 2,9, 58,8 та 34,4 рази відповідно. У воді зі ставу №4 перевищення ГДК також не відмічається. Вміст свинцю, кадмію, цинку та міді були нижчими за ГДК у 5,0, 2,7, 83,3 та 47,6 рази відповідно.

Найвищий вміст свинцю був у воді зі ставу №4. Зокрема, він був вищим порівняно із водою зі ставу №1, 2 та 3 у 1,33, 1,53 та 1,05 рази відповідно. Вміст кадмію був найвищим у воді зі ставу №1, він був вищим порівняно з водою зі ставу №2, 3 та 4 у 50,0, 41,1 та 38,8 рази відповідно. Вміст міді був найвищим у воді зі ставу №3. Зокрема, він був вищим порівняно із водою зі ставу №1, 2 та 4 у 1,3, 1,8 та 1,4 рази відповідно. Вміст цинку був найвищим у воді зі ставу №2. В порівнянні з водою зі ставу №1, 3 та 4, він був вищим у 1,4, 1,6 та 2,3 рази відповідно.

Для встановлення оцінки забруднення води в ставках села Медвеже Вушко важкими металами, ми розрахували коефіцієнт небезпеки важких металів у воді (рис. 4).

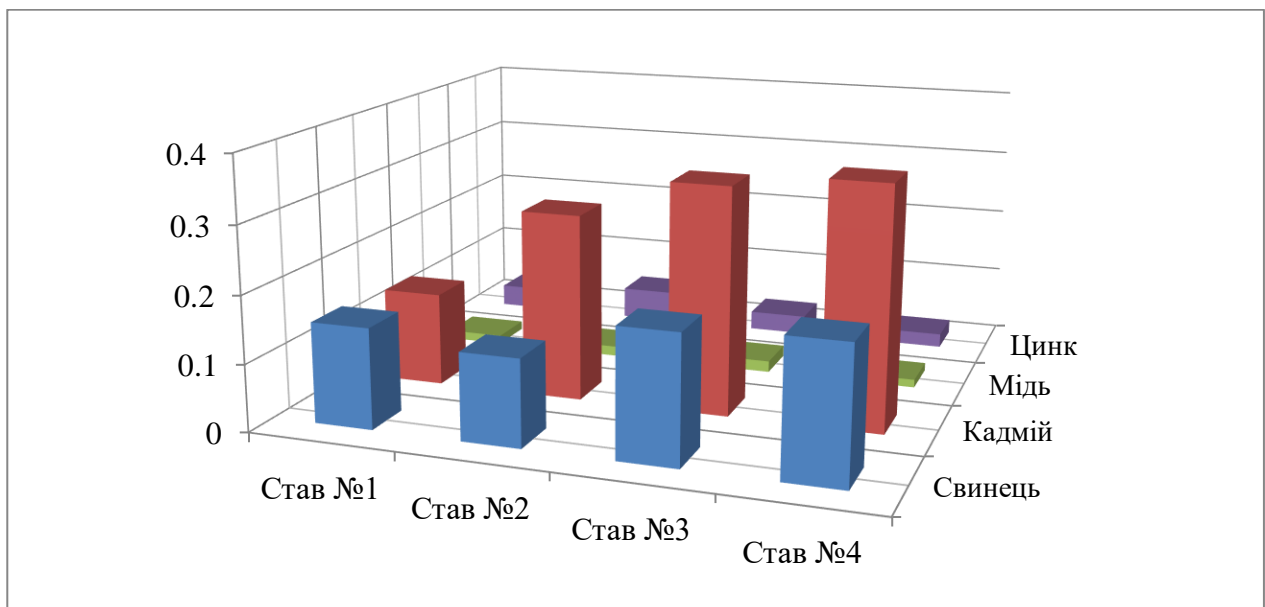


Рис. 4 Коефіцієнт небезпеки ВМ у воді ставків с. Медвеже Вушко

Згідно даних, які відображені на (рис. 3) видно, що найбільший коефіцієнт небезпеки спостерігався по кадмію у воді зі ставу №4. Він був вищим порівняно із водою зі ставу №1, 2 та 3 у 2,57, 1,28 та 1,05 рази відповідно.

Коефіцієнт небезпеки по свинцю був найвищим у воді зі ставу №4, зокрема він був вищим порівняно із водою зі ставу №1, 2 та 3 у 1,3, 1,5 та 1,05 рази відповідно. Найвищий показник коефіцієнта небезпеки по цинку відмічався у воді зі ставу №2. Зокрема, він був вищим у 1,44, 1,68 та 2,33 рази відповідно із водою зі ставу №1, 3 та 4. Вода, зі ставу №3 мала найвищі показники коефіцієнта небезпеки по міді. Зокрема, він був вищим у 1,3, 1,13 та 1,4 рази відповідно із коефіцієнтом небезпеки у воді зі ставу №1, 2 та 4.

Ще однією екологічною проблемою ставкової води є неочищені та недостатньо очищені стічні води, які, потрапляючи з підприємств промисловості, сільського господарства, комунгоспів і різних видів будівництва. Негативно впливає на якість води випасання худоби і зимове стійлове утримання її у тваринницьких фермах. Значні маси гною, що вивозяться на поля чи городи, забруднюють не тільки поверхневі, а й ґрунтові води. На берегах ставків створюють також стихійні звалища твердих побутових відходів, які є характерною ознакою пейзажів населених пунктів.

Під час дощів або танення снігу із цих сміттєзвалищ стікають потоки брудних і токсичних вод, які потрапляючи до річкових систем, інфільтруються в ґрунтові води, змінюючи навіть клас води.

Всі перераховані нами джерела забруднення води в ставках можуть істотно впливати, та згідно результатів аналізу впливають на екологічний стан води в них.

### **3.2. Оцінка стану якості води у водних об'єктах села Медвеже Вушко**

Для проведення аналізу якості води у водних об'єктах села Медвеже Вушко, нами було прийнято рішення здійснити дослідження безпечності та якості води відповідно до санітарно-хімічних показників (табл. 3.2.).

Таблиця 3.2.

**Схема дослідження санітарно-хімічних показників безпечності та якості  
води у водних об'єктах села Медвеже Вушко**

№ п/п	Найменування показника	Значення показника					ГДК
		*№1	№2	№3	№4	Середнє	
1.	Водневий показник, рН	7,7	7,6	7,6	7,5	7,63	6,5-8,5
2.	Твердість води, ммоль/л	5,27	5,19	5,31	5,28	5,22	< 10,0
4.	Вміст іонів кальцію, мг/л	71,7	69,8	71,4	72,0	71,2	< 130
5.	Вміст іонів магнію, мг/л	20,7	21,4	22,6	19,4	20,3	< 80
6.	Вміст іонів нітратного азоту, мг/л	< 5,7	< 5,7	< 4,9	< 6,2	< 5,76	< 50,0

\*Примітка: №1 – вода зі ставу №1; №2 – вода зі ставу №2; №3 – вода зі ставу №3; №4 – вода зі ставу №4.

Вагому роль у формуванні якісних показників води відіграють фізико-хімічні параметри. Саме під час аналізу води по цій категорії показників відмічається значне коливання результатів, зокрема цією причиною можуть бути близьке місце розташування ставків до сільськогосподарських угідь.

Отримані середні дані по водневому показнику у воді ставків села Медвеже Вушко спостерігалися у межах норми. Це свідчить про стабільність водопідживлення зі сторони ґрунтових вод. Також відсутнє і перевищення загальної жорсткості. Токсичний вплив на живі організми можуть проявляти вміст нітратного азоту, але його перевищень також не виявлено.

Відповідно до проведених аналізів дослідження ставкової води, встановлено, що перевищення по фізико-хімічних показниках відсутні.

### **3.3. Заходи щодо покращення стану водних ресурсів села Медвеже Вушко**

В даний час проблеми водних ресурсів України не є пріоритетними для органів влади. Щоб проблему виявити та вирішити потрібне суттєве реформування галузі. Проте, все ж визначено окремі заходи для покращення ситуації. На думку експертів, для покращення стану водойм необхідно забезпечити навколо водних об'єктів оптимальне поєднання лісових насаджень та лук, здійснити комплекс заходів з припинення скидання до них неочищених стічних вод, ренатуралізації осушних заплав, рекультивації порушених земель, а також провести моніторинг стану гідротехнічних споруд на річках, переробки берегів, що призводить до обміління та замулення річок. Крім того, варто посилити державний нагляд і контроль за скидами з підприємств і дотриманням режиму господарювання у водоохоронних зонах річок і дренажних каналів, згідно зі ст. 218 Закону України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного добробуту населення». Сьогодні власники підприємств можуть фактично безкарно скидати відходи у водойми. Додатково, підприємства, які здійснюють виробничу діяльність, необхідно обладнати системою дощової каналізації з очисними спорудами для запобігання забрудненню водойм неочищеними дощовими водами. Разом з тим виникає проблема забезпечення підприємств необхідними системами. Державне фінансування є вкрай обмеженим, а самі підприємства не поспішають витратити кошти на будівництво власних очисних споруд. Таким чином, залишається на законодавчому рівні змусити власників великих підприємств встановити систему, а також ввести систему штрафів, як це є в країнах Європи.

Для того, щоб природні екосистеми річок не зазнавали необоротних змін, необхідно [16]:

- врахувати і відобразити екологічні та соціально-економічні обмеження для природоохоронних об'єктів, оселищ видів тварин і рослин, включених до Червоної книги України, додатків до конвенції «Про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі» та інших



міжнародних нормативно–правових актів, Стороною яких є Україна. Річки та інші водні ресурси с. Медвеже Вушко мають важливе значення як оселища цінних видів іхтіофауни;

- доповнити дані щодо альтернативного соціально–економічного використання водних ресурсів;
- доповнити дані показниками економічно обґрунтованого гідроенергетичного потенціалу села Медвеже Вушко;
- брати до уваги розливи річок, які є природним явищем і підтримують функціонування річкових екосистем, оздоровлюючи їх, забезпечують їх природне самоочищення і підтримку екосистем. Також враховувати останні дослідження і тенденції протипаводкового захисту у країнах ЄС, де, зокрема, основний акцент робиться на відновлення природних заплав, у тому числі із лучною рослинністю, заплавних лісів, котрі дозволяють істотно зменшити вартість протипаводкових заходів, є ефективними природними системами, здатними до самопідтримання без витрат бюджетних коштів;
- переймати існуючий досвід і розробки громадських організацій і наукових установ, зокрема підготовлену карту особливо цінних річкових ділянок (ОЦРД) у області, нормативно–правові рекомендації тощо.

Шляхи припинення забруднення річок у межах населених пунктів повинні включати:

Змінення свідомості людей , які забруднюють річку.

Для більшості «екологія» – це щось таке далеке, незрозуміле, те, про що говорять міжнародні організації, і що, здавалося б, ніяк не стосується пересічного українця, який не має атомної електростанції, не викидає відходи в річку і тому подібне [12]. Проте, це не так. Щоденними простими вчинками однієї людини можна зекономити багато ресурсів природи або хоча б не забруднювати її [14].

Згідно чинного законодавства громадяни та їх об'єднання, інші громадські формування у встановленому порядку мають право:

1) брати участь у розгляді місцевими радами та державними органами питань, пов'язаних з використанням і охороною вод та відтворенням водних ресурсів;

2) за погодженням з місцевими радами та державними органами виконувати роботи по використанню і охороні вод та відтворенню водних ресурсів за власні кошти та за добровільною участю членів об'єднань громадян;

3) брати участь у проведенні центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику із здійснення державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання, відтворення і охорони природних ресурсів, перевірок виконання водокористувачами водоохоронних правил і заходів та вносити пропозиції з цих питань;

4) проводити громадську екологічну експертизу, обнародувати її результати і передавати їх органам, уповноваженим приймати рішення щодо розміщення, проектування та будівництва нових і реконструкції діючих підприємств, споруд та інших об'єктів, пов'язаних з використанням вод, у порядку, що визначається законодавством;

5) здійснювати громадський контроль за використанням і охороною вод та відтворенням водних ресурсів;

6) одержувати у встановленому порядку інформацію про стан водних об'єктів, джерела забруднення та використання вод, про плани і заходи щодо використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів;

7) подавати до суду позови про відшкодування збитків, заподіяних державі і громадянам внаслідок забруднення, засмічення та вичерпання вод;

7-1) брати участь у підготовці планів управління річковими басейнами та сприяти їх виконанню;

7-2) брати участь у підготовці планів управління ризиками затоплення та сприяти їх виконанню;

8) здійснювати інші функції щодо використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів відповідно до законодавства.

Проведення централізованої каналізаційної мережі у тій частині міста, де вона відсутня;

Припинення скидання сміття у річки і вздовж берегів;

Безліч річок у містах усього світу в другій половині ХХ століття виявились майже втраченими для міста. Городяни та міська влада не здатні були оцінити величезний потенціал міських водних артерій і поступово перетворювали їх на промислові зони чи стоки для сміття. Але, на щастя, все частіше міста починають заново відкривати для себе важливість річок та набережних і перетворювати їх на центри громадського життя.

Очищення річок від сміття;

Як приклад, 17 жовтня 2019 року студенти спеціальностей «Екологія» та «Географія» провели екологічний захід, який започаткований у 1986 році та з кожним роком набуває все більшої популярності.

У рамках заходу проводиться прибирання узбережжя річок, морів та океанів з метою попередження забруднення побутовими відходами водних ресурсів світу. Причиною цього є низка проблем, але однією з найбільш болючих є те, що люди самотійно, власними діями забруднюють водойми, викидаючи у річку побутові відходи, про що студентам було продемонстровано фільм.

Наведені заходи можуть покращити стан водних ресурсів села Медвеже Вушко. Ситуація може бути покращена тільки із залученням усіх зацікавлених сторін. Важливим аспектом повинна стати також системність водоохоронних заходів. Їх комплекс повинен реалізовуватися послідовно та планомірно, у тісній співпраці державних органів, органів місцевого самоврядування та місцевої громади.

## РОЗДІЛ 4

# ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Водні ресурси відіграють значну роль в економіці будь-якої держави. Забезпеченість водою – один з найважливіших економічних показників, який характеризує економічне положення країни. Поряд з працею та капіталом водні ресурси також є фактором виробництва, а їх відсутність або погана якість води приводять до збільшення витрат інших ресурсів.

В останні роки в світі гостро постає проблема забезпечення раціонального використання водних ресурсів в зв'язку зі зростанням обсягів водоспоживання. Сучасний розвиток суспільства та промисловості вимагає залучення все більшої кількості водних ресурсів. За прогнозними даними ООН в 2050 році майже 2,5 мільярда людей відчують нестачу води, якщо тенденції споживання води залишаться на сталому рівні.

За запасами питної води та кількістю джерел водопостачання Україна знаходиться на останньому місці в Європі, а питомі норми водоспоживання перевищують аналогічні показники розвинутих країн у 2–3 рази. Основною причиною високих показників питомого водоспоживання в Україні є втрати води, які в системах водопостачання сягають 30–40 %, а в деяких регіонах перевищують 50 % [3]. Комунальне господарство України характеризується зношеністю комунікацій та устаткування, застарілими методами очистки води. Половина водогінних мереж потребує заміни. Поганий стан систем водопостачання, водовідведення й очистки стічних вод пов'язаний з недостатнім фінансуванням галузі.

Тарифи на послуги водопостачання та водовідведення приблизно в три рази нижчі, ніж у країнах Західної Європи. При відносно низькому рівні тарифів, споживання води в Україні перевищує водоспоживання в країнах ЄС. Це пов'язано як з великими втратами води, так і з історично сформованим стереотипом споживання води як „безкоштовного” ресурсу,

відсутністю стимулів зниження водоспоживання. Отже, раціональне використання і охорона водного фонду країни є надзвичайно важливою природничо-науковою та соціальноекономічною проблемою, яка вирішується на основі балансу між необхідним економічним ростом та збереженням водних ресурсів. Оскільки європейська система управління процесами водокористування є більш ефективною, тому необхідно враховувати зарубіжний досвід і використовувати його для регулювання водогосподарської діяльності в Україні.

З метою удосконалення системи стимулювання раціонального використання водних ресурсів в Україні, розглянемо основні механізми регулювання процесів водокористування в країнах Євросоюзу.

У Німеччині фінансову основу водокористування складають платежі за використання водних ресурсів. Розмір щорічної плати визначається на основі даних підприємств-водокористувачів про їх потреби у воді на плановий рік. Складається кошторис витрат, в якому окремо визначаються витрати на забезпечення водозабору, прийом і очистку стічних вод, підтримку рівня води у водному джерелі та на інші види робіт. З урахуванням витрат на всі види робіт і заявок водокористувачів встановлюється річний внесок кожного споживача. Він визначається таким чином, щоб ці внески могли забезпечити роботи з: регулювання режиму стоку вод, пропуску паводків і повеней; підтримки рівня поверхневих вод, необхідного для нормального функціонування водогосподарського об'єкта; постачання води для населення і промисловості; відведення стічних вод; утилізації відходів; запобігання й усунення негативних екологічних явищ, викликаних підвищенням рівня ґрунтових вод; ліквідації наслідків скиду стічних вод.

До внесків, які сплачують водокористувачі за забір води, зараховуються податки, передбачені законами про охорону, використання і утримання водних джерел, про регулювання режиму забору води, крім плати за скид стічних вод. Затверджені відповідні інструкції, які визначають розмір внесків підприємств-водокористувачів за забір води, частку безповоротного

водоспоживання, вимоги до якості води, режим водозабору в години пікових навантажень, а також затверджується і фінансується перспективний (на термін не менше ніж 5 років) план розвитку водогосподарської системи.

Водокористування в комунальному господарстві Німеччини характеризується відокремленістю водопостачальних підприємств від підприємств, що здійснюють водовідведення. Приблизно 6700 підприємств у Німеччині відповідають за водопостачання і 8000 підприємств – за відведення та очищення стічних вод. Більша частина комунальних підприємств належить державі. Третина діючих водопостачальних підприємств мають приватну форму власності і саме вони забезпечують водою більше половини населення країни [5].

З метою удосконалення системи ціноутворення, Німеччина відмовилась від надання соціальної допомоги населенню через комунальні підприємства і перейшла до адресного субсидіювання. Вивільнені кошти були направлені у якості інвестицій на модернізацію водопровідних мереж і обладнання, впровадження інноваційних технологій. При цьому відбулося значне зростання вартості наданих послуг.

Тарифи за водопостачання і водовідведення не залежать від доходів споживачів води і розраховуються таким чином, щоб покрити витрати на модернізацію і заміну водопровідних мереж, утримання зон санітарної охорони водойм тощо, виходячи із фактичних річних витрат на забір води, її очистку і транспортування до споживачів. Натомість споживачі отримують надійне цілодобове водопостачання та високу якість питної води. Поряд з поточними експлуатаційними витратами до складу тарифу входять капітальні витрати (амортизація і відсотки за вкладений капітал). Високі тарифи на водопостачання стимулюють населення до раціонального використання водних ресурсів.

З 1990 р. в Німеччині спостерігається тенденція до зменшення обсягів використання водних ресурсів, що пов'язано з застосуванням сучасної техніки, багаторазовим і повторним використанням води у виробничих

процесах та бережливим ставленням до води споживачів. Німеччина серед промислово розвинених країн відрізняється найнижчим рівнем водокористування.

Франція розділена на шість гідрографічних басейнів [1], кожен з яких управляється своїм водним агентством, яке є виконавчим органом. Водні агентства захищають водні об'єкти та інтереси водокористувачів, визначають розмір та порядок стягнення плати за воду. Розмір платежів дозволяє водним агентствам здійснювати водогосподарські заходи і проводити дослідження за багаторічними програмами.

Платне водокористування здійснюється двома видами податкових виплат: плата за порушення якості водних ресурсів та платежі за водоспоживання, які йдуть на поліпшення стану водних ресурсів. Розмір виплат встановлюється адміністративною радою водного агентства. За водопостачання відповідають муніципалітети, а за тарифи, якість наданих послуг та за дотримання державних нормативів несе відповідальність мер міста. Якщо послуги з водопостачання та водовідведення надає муніципалітет, тарифи встановлюються політичним рішенням. Муніципалітет отримує додаткові доходи, якщо розмір тарифів більше від собівартості, в протилежному випадку він фінансується з інших джерел доходів.

Приблизно 70 % французьких систем водопостачання експлуатуються приватними компаніями, в контракті з якими передбачено застосування мером штрафних санкцій у випадку порушення компанією вимог до якості води. На практиці компанії водопостачання безпосередньо приймають участь у моніторингу якості води та обговорюють з Міністерством охорони здоров'я нормативи і питання, які стосуються якості води.

Плата за воду у Франції стягується за біномним (двоставковим) тарифом. При цьому розмір плати, що стягується з водокористувача, визначається за формулою:

$$Y = ax + b, \quad (1)$$

де  $Y$  – розмір плати, який визначається за середньою вартістю води з урахуванням передбачених системою тарифікації надбавок до базової ціни;  $x$  – обсяг використаної води;  $a$  – собівартість  $1 \text{ м}^3$  води;  $b$  – абонементна плата, яка стягується навіть при відсутності забору води. Визначення оптимальних значень параметрів  $a$  і  $b$  є важливою задачею, яка несе як соціально-політичний, так і економічний характер.

Високе значення абонементної плати дозволяє водопостачальним підприємствам мати надійні гарантії з оплати своїх послуг. Високе значення параметра  $b$  також може привести до нераціональних витрат води і до труднощів у задоволенні попиту, що є важливим при відсутності нормування витрат води у Франції. Таким чином, встановлення оптимальних співвідношень між параметрами  $a$  і  $b$  являє собою соціальну задачу, до вирішення якої залучаються також представники громадськості та державних соціальних служб.

Водна політика у Франції ґрунтується на спільній формі управління всіх зацікавлених сторін: водокористувачів, підприємців, фермерів, організацій з охорони навколишнього природного середовища. Зібрані податки за водокористування дають можливість фінансувати роботи з відновлення водних ресурсів і моніторингу якості води.

У Нідерландах найбільші річки, озера, канали і прибережні води знаходяться в державній власності і підпорядковуються міністру транспорту. Управління іншими водними об'єктами здійснюють 12 провінцій, функції яких, в основному, делеговані Радам по водним ресурсам [4, 6]. Система платного водокористування побудована на принципі повного відшкодування витрат на водогосподарські заходи. Ці відшкодування включають:

1. Податок Водного Управління. Платниками є населення, промисловість і сільське господарство. Ставка податку варіюється від чисельності населення даної території та її географічних особливостей (30% – платежі від населення і 70% – власники будинків, адміністративних будівель, сільгоспугідь, адміністрації лісових угідь та природних територій).



2. Плата за скид стічних вод. Кожне Водне Управління встановлює свій тариф, який розраховується в залежності від обсягу стічних вод, витрат на очистку і управління якістю водних об'єктів. Платежі встановлюються на всі види прямого та непрямого скиду стічних вод і надходять до державного бюджету.

3. Плата за забір підземних вод надходить у фонд адміністрації провінції і направляється на дослідження із запобігання виснаження підземних вод. Провінція має право обмежувати забір підземних вод.

4. Податок за використання системи каналізації покриває витрати муніципалітету на утримання системи каналізації. На території Нідерландів функціонує комбінована система каналізації для стічних і зливових вод.

Кошти від різних зборів розподіляються, як правило, в індивідуальному порядку на рівні виникнення прибутку від водокористування або на рівні виникнення збитків (згідно з принципами „користувач платить” і „забруднювач платить”). Протипаводкові заходи фінансуються урядом з державного бюджету. На регіональному рівні ці заходи фінансуються з коштів від податку Водного управління.

Комунальні підприємства, які надають послуги з водопостачання населенню, підпорядковуються Міністерству житлового господарства, містобудування і навколишнього середовища. Функції водовідведення перебувають під патронатом муніципальних органів влади. Очищенням стічних вод займаються Ради по водним ресурсам в рамках своєї природоохоронної діяльності, в деяких випадках створюються спеціалізовані організації для очищення стічних вод. Для скиду будь-яких стічних вод у поверхневі водні об'єкти необхідно отримати ліцензію і внести плату за забруднення навколишнього середовища незалежно від того, відводяться стічні води в систему каналізації або скидаються безпосередньо у поверхневі водні об'єкти.

Діяльність Рад фінансується, в основному, за рахунок податків з фізичних і юридичних осіб, відповідальних за забруднення водних ресурсів.

Наприклад, каналізаційні очисні споруди експлуатуються за принципом повного покриття витрат, тому тарифи на території різних Рад значно варіюються в залежності від обсягу необхідних капіталовкладень.

В Іспанії всі водні об'єкти знаходяться в державній власності. Регулювання процесами водокористування здійснюється на основі планування, басейнового управління та платності водокористування. Управління водними ресурсами здійснюють 14 басейнових конфедерацій, які вирішують наступні завдання [2]: встановлення цін на воду; видача дозволів на водокористування (забір води і скид стоків); розвиток водних ресурсів; моніторинг водних об'єктів; контроль за дотриманням встановлених норм (кількість і якість води); розробка і перегляд басейнового плану використання водних ресурсів; управління і контроль тих видів водокористування, які мають суспільну значимість або впливають більш ніж на один автономний регіон.

Систему платного водокористування складають платежі за забір і використання водних ресурсів та забруднення водних джерел. За рахунок цих платежів фінансуються заходи щодо охорони вод, відтворення водних ресурсів і підтримки водних об'єктів у належному стані. Платежі за водокористування покривають лише незначну частину витрат конфедерації, решта витрат покривається урядовими субсидіями.

Плата за міське комунальне водопостачання нараховується за подвійною системою. З одного боку, плата залежить від кількості поданої води, з іншого боку – від обсягу використаної води. В останньому випадку плата збільшується пропорційно обсягу використаної води. Розмір тарифу за водопостачання для населення залежить від району Іспанії та технічної складності подачі води. Вода може подаватися двох видів (питна і технічна). Відповідальність за міське комунальне водопостачання покладена на муніципальну владу.

В зв'язку з дефіцитністю водних ресурсів в деяких регіонах Іспанії, місцеві муніципалітети можуть встановлювати ліміти на водопостачання.

При цьому тарифи на послуги водопостачання для населення в багатьох регіонах країни є невисокими, однак при перевищенні встановленого ліміту на водоспоживання тарифи значно зростають. Такий захід спонукає населення до раціонального водокористування.

В Іспанії в основі плати за водовідведення лежить принцип „забруднювач платить”, розмір якої залежить від вмісту забруднюючих речовин та обсягу скинутих стічних вод у водні об’єкти. Це дає змогу державі за рахунок отриманих коштів будувати необхідні очисні споруди без додаткових витрат. За порушення норм очистки стічних вод комунальні підприємства сплачують досить великий штраф.

У Великобританії управління водним господарством здійснюється за басейновим принципом і носить чітко виражений регіональний характер. Фінансове забезпечення діяльності басейнових управлінь ведеться, головним чином, за рахунок „продажу” послуг водогосподарського призначення, частково за рахунок бюджету та інших джерел фінансування. Платежі за забір води з водних об’єктів і за скид стічних вод диференційовані по регіонам країни [7].

Сьогодні всі водопровідно-каналізаційні підприємства Великобританії знаходяться в приватній власності. Державний контроль за діяльністю цих підприємств забезпечується в рамках системи державного ліцензування. Ліцензія на здійснення діяльності продовжується за умови досягнення прийнятних показників ефективності. Після закінчення перших 25 років дії ліцензії, у випадку незадовільних показників діяльності водопровідно-каналізаційного підприємства, уряд може її відкликати, повідомивши про це підприємство за 10 років до відкликання.

Приватні підприємства не фінансуються з державного або місцевого бюджетів. Вони забезпечують фінансування капіталовкладень і експлуатаційних витрат через тарифи на послуги водопостачання та водовідведення шляхом залучення позик на фінансових ринках або випуску

облігацій на фондовій біржі. Підприємства володіють значними ресурсами, величезними оборотами і надійними джерелами надходження доходів.

Успіх приватизації підприємств водопостачання і водовідведення підтверджується підвищенням ефективності та якості наданих послуг і зниженням витрат, що є характерним для всієї галузі. Метою регулювання діяльності водопровідноканалізаційних підприємств є забезпечення належного обліку соціальних, економічних і політичних аспектів фінансування послуг водопостачання і водовідведення, стягнення плати з абонентів у рамках прозорої системи.

У Великобританії спостерігається досить високий рівень відшкодування витрат водопровідно-каналізаційним підприємствам за надані населенню послуги з водопостачання і водовідведення. При визначенні тарифів використовується підхід, який передбачає визначення тарифної плати у вигляді фіксованої і змінної частини. Фіксованою є плата за обслуговування рахунка, виставлення плати за комунальні послуги (включно з поштовими витратами), збирання платежів, ведення обліку, технічне обслуговування та заміна водолічильників, а також знімання показань лічильників. Фіксована складова частина нарахувань не залежить від фактичних обсягів водоспоживання. Змінна компонента включає всі інші витрати, пов'язані з виробництвом і наданням послуг. Від їх розміру залежить фактична вартість одиниці послуги, яка розраховується на базі всіх витрат, що не були враховані при визначенні фіксованої плати. При цьому інвестиційна складова знаходиться у фіксованій частині тарифу. Відповідальність за втілення інновацій у технологічні процеси з метою покращення якості наданих послуг безпосередньо покладено на водопровідно-каналізаційні підприємства.

Контроль за виконанням водопостачальними підприємствами своїх зобов'язань щодо забезпечення споживачів водою належної якості покладений на Інспекцію з питної води. Цей контроль здійснюється в рамках вивчення представлених підприємствами даних про показники якості питної

води і щорічних перевірок водопровідних очисних споруд та інших виробничих об'єктів, які використовуються водопровідно-каналізаційними підприємствами для виробництва питної води.

Аналіз європейського досвіду управління водокористуванням показав, що в країнах Євросоюзу експлуатаційна діяльність водогосподарських підприємств повністю фінансується за рахунок водокористувачів, за винятком водогосподарських заходів загальнодержавного значення, які фінансуються з державного бюджету.

В основі водогосподарської діяльності лежить концепція платного водокористування, яка характеризується тим, що:

1. Платне водокористування забезпечує ощадливе використання води та охорону водних ресурсів.
2. Основним при визначенні тарифів на воду є витратний підхід, інші підходи мають обмежене застосування.
3. Для потреб водогосподарського будівництва використовуються державні субсидії.

Ставки платежів за водокористування визначаються з використанням підходу, який передбачає оцінку середньої вартості води і витрат, необхідних для проведення водогосподарських заходів. Розмір щорічної плати за водопостачання та водовідведення розраховується в залежності від запланованих експлуатаційних заходів на рік. Річні внески водокористувачів розраховуються таким чином, щоб покрити витрати на заплановані експлуатаційні заходи.

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що європейську систему платного водокористування доцільно використовувати в Україні для фінансування водогосподарської діяльності. Зокрема, стосовно оподаткування використання водних об'єктів слушним є досвід Франції, коли плату за водокористування і забруднення вод одержують безпосередньо басейнові управління, використовуючи її для фінансування заходів, які забезпечують можливість задовольняти потреби водокористувачів у воді

потрібної якості та підтримувати сприятливий екологічний стан водних об'єктів. Французька водна політика ґрунтується на спільній формі управління всіх зацікавлених сторін: водокористувачів, організацій з охорони навколишнього природного середовища і безпосередньо басейнових управлінь.

У комунальному господарстві, при розрахунку тарифів на послуги водопостачання варто, на наш погляд, використовувати досвід Німеччини, де тарифи визначаються таким чином, щоб покрити витрати на модернізацію і заміну водопровідних мереж, утримання зон санітарної охорони водоєм тощо, виходячи із фактичних річних витрат на забір води, її очистку і транспортування до споживачів

## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ГІДРОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Перед початком окремих видів роботи треба пройти інструктаж на робочому місці відповідно до цього виду роботи.

Для виконання польових видів робіт треба мати відповідні для цього одяг і взуття, які повинні бути легкими та зручними. Забороняється працювати без взуття і головного убору, засобів індивідуального захисту і аптечки.

При виконанні камеральних робіт з використанням спеціального електричного обладнання (наприклад, сушильна піч) необхідно перевірити наявність надійного захисного устаткування, стан електричних шнурів та вилок, вимикачів та засобів управління.

У разі виявлення порушень електричного устаткування або інших несправностей, негайно повідомити про це керівника практики або завідувача лабораторії.

Під час виконання геодезичних робіт треба дотримуватися наступних правил безпеки:

- перед початком робіт бригадир повинен ретельно оглянути геодезичні прилади та інструменти;
- рейки і штативи повинні мати справні гвинти кріплення;
- переносити тички, штативи або інші прилади, що мають гострі кінці, дозволяється тільки тримаючи їх гострими кінцями вперед;
- при ходьбі по вулицях забороняється носити рейки на плечах, їх треба переносити в руках у вертикальному положенні і неодмінно складеними, із закріпленими гвинтами;
- не дозволяється залишати без нагляду геодезичні прилади на штативах або у зібраному виді в межах дорожнього полотна;
- геодезичні прилади, встановлені на штативах, необхідно міцно закріплювати, вдавлюючи гострі кінці ніжок у землю;

- не дозволяється складати рейки, вішки і штативи у кóзли, притуляти до дерев, стінок та до інших предметів;

- забороняється кидати шпильки мірних приладів, рейки та вішки, їх треба передавати з рук у руки;

- при роботі біля доріг треба дотримуватися правил дорожнього руху;

- забороняється піднімати рейки, тички та інші предмети до дротів ліній електропередач і тому подібних предметів ближче ніж на 2 м;

- забороняється працювати на крутих схилах;

- при зйомках поблизу будівель необхідно заздалегідь впевнитися в тому, що в будинку закриті всі вікна та фіранки, при сильному та поривчастому вітрі забороняється працювати поблизу будинків;

- необхідно дотримуватися заходів захисту від електротравматизму, не підходити до обірваних електричних дротів, про обрив електричних дротів необхідно сповістити відповідним організаціям, а біля обриву виставити охорону до моменту прибуття відповідних служб;

- при наближенні грози роботи слід припинити і всім перейти до закритого приміщення;

- під час грози не дозволяється стояти під деревами та притулятися до стовбурів, знаходитись біля громовідводів, високих предметів, стовпів, каменів, дерев, що стоять окремо, контактної мережі високовольтних ліній і на підвищеннях; - кожна бригада повинна бути забезпечена бинтом і йодом;

- у разі нещасного випадку слід надати першу допомогу потерпілому, а при необхідності негайно відправити його в медпункт, про нещасний випадок складається акт на місці пригоди;

- під час роботи категорично забороняється палити.

*Вимоги безпеки під час виконання гідрометричних робіт:*

- при користуванні маломірними суднами не допускається їхнє перевантаження;

- вантажопідйомність човна визначається шляхом завантаження його з таким розрахунком, щоб сухий борт човна в будь-якому місці піднімався в



тиху погоду не менш ніж на 20 см;

- суворо забороняється стояти в моторному човні при початку його руху з місця;

- стояти в човні, сидіти на бортах при його русі забороняється;

- перший, хто виходить із човна на берег, зобов'язаний надійно пришвартувати його і тільки після цього можна виходити із човна іншим;

- забороняється плавання і проведення робіт на човнах при швидкості вітру більше ніж 5 м/с або хвилюванні більше 3 балів;

- при виникненні в процесі виконання робіт значного вітру і хвилювання, роботу із гребних і моторних човнів варто припинити та йти до берега;

- у випадку, якщо судно одержало пробоїну, роботи повинні бути негайно припинені, а судно спрямоване до найближчого берега;

- при проведенні гідрологічних спостережень і робіт на річках і каналах треба строго виконувати наступні правила встановлення маломірного судна на якір і зйомки з нього:

а) не можна ставати на якір у границях судового ходу, на перекатах, біля берегів із притискним і нерівним рухом води;

б) при підході до місця стоянки потрібно розгорнути судно носом проти течії річки (якщо воно рухається за течією), зменшити хід і приготувати якір до віддачі;

в) якірний канат повинен бути заздалегідь покладений рівними шлагами, щоб при віддачі якоря він не заплутався і не зачепив надбудову й інші частини судна та пасажирів, нижній кінець каната повинен бути надійно прикріплений до корпусу судна (носовий – до носа, кормовий – до корми);

г) коли рух судна припиниться, якір беруть у руки і скидають у воду трохи вперед, при віддачі якоря не повинно бути поруч сторонніх осіб, при цьому потрібно стежити, щоб якірний канат або якір не зачепив одяг, ногу або руку людини, що віддає його, та інших пасажирів;

д) для полегшення підйому якоря треба дати малий хід уперед,

піднімаючи якір, не можна сильно нахилитися або звішуватися з борту;

е) хід судна можна збільшувати тільки після остаточного підйому якоря;

- при роботах зі сталевим тросом забороняється робота без рукавиць;

- при організації дієвої допомоги з берега не варто квапитися плисти до берега, а, підтримуючись на плаву, зберігати сили;

- на човен, що підійшов, підніматися з носа або корми, а не з борту, щоб уникнути перекидання;

- не відпливати від човна, який перекинувся, і зберігає плавучість, а триматися за нього, підпливаючи разом з ним до берега;

- якщо судно, що перекинулося, не зберігає плавучість або якщо нижче за течією є небезпечні місця (пороги, водоспади і т.п.), варто негайно плисти до берега;

- при роботах з невеликих човнів забороняється пересаджувати людей з одного човна в інший, пересуватися по човну і робити різкі рухи;

- розміщати людей і устаткування в човнах треба на початку роботи, коли човен біля берега;

- не дозволяється ставати на борт човна, всі роботи із човна повинні виконуватися сидячи;

- забороняється плавання і робота далеко від берегів на великих озерах і водоймищах без охорони човнів моторними суднами;

- всі виконуючі гідрологічні спостереження і роботи на судні та команда судна, повинні бути забезпечені індивідуальними рятувальними засобами: рятувальними кругами, рятувальними жилетами та поясами промислового виготовлення;

- зазначені рятувальні засоби повинні бути міцними, справними та готовими до негайного використання і відповідати вимогам нормативів;

- при виконанні промірів глибин наміткою, штангою або лотом з маломірних суден повинні виконуватися наступні запобіжні заходи:

а) штангою можна робити проміри при глибинах не більше ніж 3 м;

б) при глибинах від 3 до 4 м проміри дозволяється виконувати наміткою

5-6 м, вона повинна бути без тріщин і нерівностей, які можуть ушкодити руки, маса її не повинна перевищувати 10-12 кг;

в) промірник повинен перебувати в носовій частині судна, намітку варто закидати з верхнього (за течією) борта судна, якщо вона зачепилася за перешкоду на дні річки, її варто негайно відпустити;

г) при промірах лотом ручним забороняється ставати на борти судна і перегинатися через борт, намотувати на руку вільний кінець лотлінія;

д) при виконанні промірів глибин наміткою, штангою або лотом на судні повинно бути не менше двох чоловік;

- при роботі з ехолотом слід строго дотримуватися інструкції з експлуатації приладу;

- при роботі з ехолотами повинні дотримуватися такі вимоги:

а) забортні пристрої обов'язково закріплюються за борт судна, тримати забортні пристрої у руках забороняється;

б) кришки ехолота під час роботи повинні бути закриті;

в) регулювання апарата при включеному електроживленні забороняється;

г) монтаж ехолота на катері або шлюпці повинен здійснюватися з дотриманням рівномірного розміщення його частин;

д) випромінювач (приймач) ехолоту повинен бути закріплений у горизонтальному положенні, не порушуючи безпеку і зручність роботи оператора ехолота та інших;

е) при використанні кислотних акумуляторів треба строго дотримуватися інструкції з їх експлуатації;

- при натягуванні каната (троса) на судноплавних і сплавних річках повинна бути передбачена можливість його швидкого спуску (підйому) для пропуску суден або плотів;

- канат, натягнутий на високих опорах через судноплавну річку, повинен бути позначений сигналами: удень – декількома прапорами, уночі – декількома прикріпленими до нього білими ліхтарями; - при роботі з канатом

(тросом), натягнутим невисоко над водою, повинно бути організовано безперервне спостереження за всіма суднами і плотами, що підходять до нього, і забезпечити своєчасне опускання каната (троса) для безперешкодного пропуску суден або плотів; якщо поблизу вище або нижче гідроствору є поворот і швидкості течії великі, повинна бути організована сигналізація про наближення суден;

- забороняється пересуватися по канату (тросу), стоячи в човні, і триматися за нього руками;

- забороняється підхід на човні або катері до каната, натягнутого через річку, з верхньої за течією сторони;

- забороняється пересуватися по канату (тросу) в човні, який закріплено за нього в носовій частині, при відсутності на кормі кермового;

- забороняється робота з канатом (тросом) без рукавиць;

- відбір проб води на мутність батометром-пляшкою з вантажем робиться з судна за допомогою лебідки;

- лебідка у всіх випадках повинна добре закріплюватися за каркас судна;

- у підрозділах, що використовують маломірні судна, повинен вестися журнал реєстрації виходів судна на водойму, де фіксуються час виходу, час повернення, кількість працівників у рейсі, район робіт, прізвище особи, що відповідає за проведення робіт, і прізвище особи, що дозволила вихід;

- журнал повинен зберігатися на березі. Вимоги безпеки під час виконання гідрохімічних робіт:

- перед виконанням гідрохімічних робіт треба повторити правила роботи

з:

- а) кислотами та лугами;

- б) скляним посудом та обладнанням;

- в) електрохімічними приладами;

- г) лабораторним посудом;

- про всі виявлені несправності та збої в роботі устаткування необхідно повідомляти керівника. Під час виконання робіт слід бути уважним, не

відволікатися ні на які сторонні явища і речі.

Після закінчення роботи та перед поверненням на базу треба перерахувати кількість людей у плавзасобі, їх кількість повинна бути така, як і перед початком роботи. Якщо виконувалися камеральні роботи з використанням електрообладнання, то його потрібно відімкнути від електромережі, витягнути штепсельні вилки з розеток.

У разі виникнення нещасного випадку треба негайно повідомити керівника робіт і викликати "швидку медичну допомогу" за телефоном "03". Далі надати потерпілому першу медичну допомогу за посібником "Перша медична допомога". Не допускати у небезпечну зону сторонніх осіб. Якщо посібник "Перша медична допомога" відсутній, необхідно керуватися інструкцією № 67 з ТБ та ОП [4], у пункті 5 якої викладено порядок дій у таких випадках.

Всі самохідні судна в робочому стані повинні мати:

а) справний корпус, який не виявляє течі як нижче, так і вище за ватерлінію;

б) комплект необхідного для плавання устаткування: весла, кочета, якорі, багри, приладдя у достатній кількості, необхідні прилади та інструменти для ремонту двигуна;

в) справні водовідливні засоби: на дрібних судах – ковші, відра, на великих – помпи, насоси;

г) підручні ремонтні матеріали для тимчасового закладення пробоїн і тріщин, зокрема, пластир (прямокутний шматок брезенту, обшитий по краях мотузкою з петлями у кутах);

д) необхідні рятувальні засоби; е) засоби судноплавної сигналізації;

ж) аптечку із засобами першої допомоги.

Всі маломірні судна повинні бути забезпечені таким мінімумом рятувальних, водовідливних і протипожежних засобів: рятувальний круг (1 шт.), з канатом довжиною 27 м; рятувальні жилети на кожну людину; сокира (1 шт.); якір (2 шт.).

Звітний матеріал: записати основні положення правил техніки безпеки і охорони праці під час проведення гідрометричних, геодезичних та гідрохімічних робіт.

## ВИСНОВКИ

1. Аналіз зарубіжного досвіду використання водних ресурсів показав, що у західноєвропейських країнах управління водокористуванням проводиться за схемою, яка передбачає корпоративне управління використанням і охороною водних ресурсів з боку водокористувачів.

2. Держава передає водні ресурси в концесію басейновим управлінням, які здійснюють фінансування водогосподарських заходів. Кожне басейнове управління на своїй території здійснює:

- оцінку водних ресурсів і регулювання стоку; контроль за водозабором та скиданням забруднюючих речовин;
- заходи з охорони водних ресурсів;
- роботи з запобігання повеней, тобто усі види водогосподарської діяльності.

3. Внески водокористувачів у вигляді плати за воду використовуються для фінансування діяльності басейнових управлінь. Одним із напрямків удосконалення системи економічного регулювання водокористування в Україні є використання європейського досвіду управління водогосподарською діяльністю та залучення інвестицій у водогосподарське будівництво. В зв'язку з тривалістю будівельного циклу у водному господарстві, інфляцією, значною зношеністю основних фондів, держава повинна гарантувати підтримку інвесторам для здійснення інвестиційної діяльності.

4. Відповідно до отриманих результатів водних об'єктів села Медвеже Вушко досліджено: у воді зі ставу №1 відмічається перевищення ГДК по кадмію у 1,4 рази. Всі інші показники вмісту важких металів не перевищують ГДК. У ставі №2 перевищення ГДК не спостерігалось, вміст свинцю, кадмію, цинку та міді у воді був нижчим від ГДК у 7,6, 3,5, 66,6 та 20,4 рази відповідно. У зразку води зі ставу №3 концентрація важких металів не перевищували норми та були нижчими від ГДК у 5,2, 2,9, 58,8 та 34,4 рази

відповідно. У воді зі ставу №4 перевищення ГДК також не відмічається. Вміст свинцю, кадмію, цинку та міді були нижчими за ГДК у 5,0, 2,7, 83,3 та 47,6 рази відповідно.

5. Коефіцієнт небезпеки спостерігався по кадмію у воді зі ставу №4. Він був вищим порівняно із водою зі ставу №1, 2 та 3 у 2,57, 1,28 та 1,05 рази відповідно. Коефіцієнт небезпеки по свинцю був найвищим у воді зі ставу №4, зокрема він був вищим порівняно із водою зі ставу №1, 2 та 3 у 1,3, 1,5 та 1,05 рази відповідно. Найвищий показник коефіцієнта небезпеки по цинку відмічався у воді зі ставу №2. Зокрема, він був вищим у 1,44, 1,68 та 2,33 рази відповідно із водою зі ставу №1, 3 та 4. Вода, зі ставу №3 мала найвищі показники коефіцієнта небезпеки по міді. Зокрема, він був вищим у 1,3, 1,13 та 1,4 рази відповідно із коефіцієнтом небезпеки у воді зі ставу №1, 2 та 4.

6. Отримані дані по водних об'єктах села Медвеже Вушко по водневому показнику спостерігалися у межах норми. Це свідчить про стабільність водопідживлення зі сторони ґрунтових вод. Також відсутнє і перевищення загальної жорсткості. Токсичний вплив на живі організми можуть проявляти вміст нітратного азоту, але його перевищень також не виявлено.



## ПРОПОЗИЦІЇ

З метою охорони водних об'єктів від забруднення і засмічення та збереження їх водності в межах водоохоронних зон:

- виділяти земельні ділянки під прибережні захисні смуги;
- прибережні захисні смуги встановлюються по обидва береги ставків у середньобагаторічний меженний період;
- для потреб експлуатації та захисту від забруднення, пошкодження і руйнування ставків встановлювати смуги відведення з особливим режимом користування;
- запровадити контроль за дотриманням науково-обґрунтованих норм внесення мінеральних добрив та пестицидів в агроценозах фермерськими господарствами та іншими підприємствами;
- раціонально використовувати й відтворювати водні ресурси.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рыбалова О.В. Комплексний підхід до визначення екологічного стану басейнів малих річок. Проблеми охорони навколишнього природного середовища та техногенної безпеки. зб. наук. пр. УкрНДІЕП. Вип. XXXIII. Харків. 2011. С.88-97.
2. Ієрархічний підхід до оцінювання екологічного ризику погіршення стану екосистем поверхневих вод України. Проблеми охорони навколишнього природного середовища та техногенної безпеки : зб. наук. праць УкрНДІЕП. Харків, 2010. Вип. XXXII. С. 75-90.
3. Зміни та доповнення до п. 2.45 ДБН А.2.2-1-2003. “Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд”. К. 2010. 13 с
4. Жукинский В.Н. Экологический риск и экологический ущерб качеству поверхностных вод: актуальность, терминология, количественная оценка. Водные ресурсы. 2003. Т.30, № 2. С.213 – 321.
5. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. К.: Символ-Т, 1998. 28 с.
6. Методика оценки экологических рисков, возникающих при воздействии источников загрязнения на водные объекты. К.: АйБи, 2004. 59 с.
7. Шевцова Л.В. Влияние холодных техногенных вод на структуру популяціїи моллюска *Theodoxus fluviatilis* L. (Gastropoda, Neritidae) р. Дністер. Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Серія: Біологія. Спец. вип. «Гідроекологія».2005. №3 (26). С. 479–481.
8. Цыбульский А.И. Оценка экологических рисков в рамках целей ВРД 2000/60 ЕС в Украине. Наук. зап. Терноп. пед. ун-ту. Сер. Біологія. 2015. № 3–4 (64). С. 706–709.

9. Шевцова Л.В. Распространение моллюсков *Theodoxus fluviatilis* L. в р. Днестр и влияние на их структурную организацию работы гидроузлов. Гидробиол. журн. 2006. Т. 42, № 3. С. 12–26.

10. Усов А. Е. Экологические риски, возникающие вследствие сброса загрязненных вод г. Чернигова. Гидробиол. журн. 2008. Т. 44, № 1. С. 45–59.

11. Укр. Держ. Патент. Ser. МПК (2009) G01N 33/18 Спосіб визначення екологічного стану водойм / Афанасьев С.О., Усов А.Є., Цибульский А.И., Шевцова Л.В. № а200806287 заявл. 27. 10.2009 №12467/1. опубл. 11.01.2010 р. Відомості ДДПВ, бюл. №1.

12. Афанасьев С.А. Определение экологических рисков сброса загрязненных сточных вод города Херсон в р. Днепр по гидробиологическим показателям. *Екологія і природокористування. Зб. наук. праць.* 2003. Вип. 6. С. 212–221.

13. Цибульський О.І. Системний підхід до охорони природи Дніпровсько-Бузького регіону. *Таврійський наук. вісник. Зб. наук. праць. Сучасні проблеми аквакультури.* Херсон: Айлант, 2003. Вип. 29 (спец.). С.215–221.

14. Афанасьев С.А. Экологические риски, возникающие в малых реках от сбросных вод г. Ровно. *Зб. наук. праць Донец. держ. ун-ту управління: «Екологічний менеджмент як складова частина сталого розвитку»: Серія «Державне управління», т. 5, вип. 36, секція 2 «Екологічна та техногенна безпека».* Донецьк, 2004. С. 10–21.

15. Васенко О.Г., Поддашкін О.В., Рибалова О.В., Афанасьев С.О., Цибульський О.І. Ієрархічний підхід до оцінювання екологічного ризику погіршення стану екосистем поверхневих вод України. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та техногенної безпеки : Зб. наук. праць УкрНДІЕП.* Харків, 2010. Вип. XXXII. С. 75–90.

16. Romanenko V.D. Appraisal of methodology of ecological risks assessment arising from pollution of the rivers of the Ukraine. *Threats to Global*

*Water Security (NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security)*. Dordrecht : Springer, 2009. P. 323–332.

17. Шевцова Л.В. Гидроэкологическая характеристика трансграничных участков Нижнего Днестра. Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Дністра : Материалы Междунар. конф., Кишинев, 16–17 сент. 2004 г. Chisinau : Eco-TIRAS, 2004. P. 380–383.

18. Цыбульский А.И. Определение экологических рисков от сбросов очистных сооружений г. Чернигов в р. Белоус: Материалы III Междунар. науч.-техн. конф. «Наука, образование, производство в решении экологических проблем». Уфа: Штайм, 2006. Т. 2. С. 123–126.

19. Цыбульский А.И. Определение экологических рисков, возникающих при работе Днестровской ГЭС по структурным показателям моллюска *Theodoxus fluviatilis* L.: Тези V междунар. научнопракт. конф. «Эколого-экономические проблемы Днестра», 4–6 окт., 2006, Одесса. Одеса : Іннов.-інформ. центр ІНВАЦ, 2006. С. 124.

20. Шевцова Л.В. Показатели зообентоса как элемент оценки экологического состояния трансграничного участка Среднего Днестра. Материалы Междунар. конф. «Управление трансграничной рекой Днестр и Водная рамочная директива Европейского союза», Кишинев, 2–3 окт. 2008 г. Chişinău: Eco-TIRAS, 2008. P. 335–338.

21. Цыбульский А.И. Риск деградации зообентоса р. Стырь в зоне влияния Ровенской АЭС: Матеріали V наук. конф. «Фізичні методи в екології, біології та медицині», Львів–Ворохта, 18–21 вер. 2014 р. Львів: Видав. Центр ЛНУ, 2014. – С. 108–111.

22. Хаєцький Г.С. Особливості парадинамічних процесів у функціонуванні водних і водно-болотних антропогенних ландшафтів з ландшафтами суміжних територій у Вінницькій області. *Науковий часопис національного педагогічного університету ім. М. Драгоманова. Серія А. Географія і сучасність*. Вип 17 (29). Київ 2013 С. 105-113.

23. Хаєцький Г.С. Проблеми оптимізації водно-болотних антропогени ландшафтів Вінницької області. Львів 2013 С. 124-127.
24. Хаєцький Г.С. Роль парадинамічних зв'язків у функціонуванні водосховищ річки Південний Буг. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. *Антропогенне ландшафтознавство: перспективи розвитку*. Вінниця 2013. С. 119-121.
25. Хаєцький Г.С. Планетарні зміни: езотеричні і наукові підходи. Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук. *Основні наукові проблеми та перспективи розвитку*. Вінниця. 2013. С. 8-10.
26. Хаєцький Г.С. Особливості процесів, які визначають динаміку внутрішньоаквальної антропогенних ландшафтів водосховищ і ставків Поділля. *Нучний журнал. Геополітика і геодинаміка регіонів*. Т. 10. Вып. 2. Симферополь 2014. С. 804-807
27. Хаєцький Г.С. Екологія людини. Курс лекцій. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2014. 298 с.
28. Хаєцький Г.С. Особливості районування водних антропогенних ландшафтів Поділля. *Ландшафтознавство: стан проблеми перспективи*. Матеріали міжнародної наукової конференції. Львів: Ворохта 2014. С. 83-84
29. Хаєцький Г.С. Еколого-географічні проблеми малих річок басейну Південного Бугу. *Географія та екологія: наука і освіта. Збірник матеріалів науково-практичної конференції*. Умань 2014. С. 340-343
30. Хаєцький Г.С. Особливості процесів, які визначають динаміку внутрішньоаквальної антропогенних ландшафтів водосховищ і ставків Поділля. *Нучний журнал. Геополітика і геодинаміка регіонів*. Т. 10. Вып. 2. Симферополь 2014. С. 804-807.
31. Хаєцький Г.С. Біопсихосоціальний феномен людини. Антропогенні питання географічних, біологічних та хімічних наук. *Основні наукові проблеми та перспективи дослідження*. Вінниця 2014. С. 5-6.
32. Хаєцький Г.С. Аквальної і водно-болотні антропогенні ландшафти Поділля. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного*

університету імені М. Коцюбинського. Серія: Географія. Вінниця, 2015. Вип. 27. № 3-4. С. 64-73.

33. Мущинська В.І., Первачук М.В. Стан довкілля водозабору річки Згар. Збірник наукових праць Науково-практичної конференції студентів, магістрів та аспірантів. *Стратегія і тактика збереження довкілля в Україні*, ВНАУ, 2015. С. 56 – 58.

34. Первачук М.В., Мущинська В.І. Сучасні системи захисту поверхневих вод. *Сучасні агротехнології: тенденції та інновації*: Мат. Всеукр. наук.-практ. конф., 17-18 листопада 2015 р.: у 3 т. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2015. Т.3. С. 290 – 292.

35. Мущинська В.І., Первачук М.В. Стан малих річок вінницької області. Збірник наукових праць VII Міжнародної наукової конференції молодих учених. *Інновації в сучасній агрономії*, ВНАУ, 2016. С. 49 – 52.

36. Васенко, О. Г. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія. Х: НУГЗУ, 2015. 419 с.

37. Романенко, В. Д. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. К.: Символ–Т, 1998. 28 с.

38. Сніжко, С. І. Теорія і методи аналізу регіональних гідрохімічних систем. К.: Ніка-Центр, 2004. 394 с.

39. Hejzlar, J. The apparent and potential effects of climate change on the inferred concentration of dissolved organic matter on a temperate stream (The Mälse River, South Bohemia). *Science of the Total Environment*. 2003. Vol. 310, Issue 1-3. P. 143–152.

40. Webb, B. W. Water-air temperature relationships in a Devon river system and the role of flow. *Hydrological Processes*. 2003. Vol. 17, Issue 15. P. 3069–3084.

41. Beaugrand, G. Long-term changes in phytoplankton, zooplankton and salmon related to climate. *Reid Global Change Biology*. 2003. Vol. 9, Issue 6. P. 801–817.

42. Hiscock, K. Effects of changing temperature on benthic marine life in

Britain and Ireland. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 2003. Vol. 14, Issue 4. P. 327–331.

43. Рибалова, О. В. Визначення впливу природних умов на екологічний стан річки Оскіл. Materials of the XII International scientific and practical conference, “*Science and civilization*”. 2016. Vol. 16. P. 37–40.

44. NRDC. Climate Change and Water Resource Management. 2013. URL: <https://www.nrdc.org/resources/climate-change-and-water-resource-management>

45. Jun, X. Potential Impacts and Challenges of Climate Change on Water Quality and Ecosystem: Case Studies in Representative Rivers in China. *Journal of resources and ecology*. 2010. URL: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201600004143>

46. Masters, G. Climate change and Invasive alien species. 2009. URL: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/expertise/invasive-alien-species-working-paper.pdf>

47. Sala, O. Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100. 2000. Vol. 287, Issue 5459. P. 1770–1774.

48. Stachowicz, J. J. Linking climate change and biological invasions: ocean warming facilitates nonindigenous species invasions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2002. Vol. 99, Issue 24. P. 15497–15500.

49. Lockwood, L. *Invasion Ecology*. Wiley-Blackwell, 2006. 312 p. URL: <http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-1405114185.html>

50. Васенко, А. Г. О появлении пистии телорезовидной в водных объектах харьковской области: зб. наук. ст. IX Міжнародна науково-практична конференція «*Екологічна безпека : проблеми і шляхи вирішення*». 2013. Т. 1. С. 304.

51. Літнарівич, Р. М. Побудова і дослідження математичної моделі за джерелами експериментальних даних методами регресійного аналізу: навч. пос. Рівне : МЕРУ, 2011. 140 с.

52. Проскурнин, О. А. Анализ эффективности оценки регрессионной зависимости состояния окружающей среды от техногенного воздействия.

*Наук. вісн. будівництва.* 2006. № 35. С. 285–290.

53. Рибалова, О. В. Оцінка спрямованості процесів стану екосистем малих річок. *Вісн. Междунар. Славянського ун-та.* 2003. Т. VI, № 1. С. 12–16.

54. Васенко О. Г. Екологічні проблеми як наслідок природно-еволюційних та антропогенних чинників: зб. наук. ст. V Міжнар. наук.-практ. конф. *Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення.* 2009. Т. 1. С. 225–227.

55. Urama, K. Impacts of climate change on water resources in Africa: the Role of Adaptation. URL: [http://www.ourplanet.com/climate-adaptation/Urama\\_Ozorv.pdf](http://www.ourplanet.com/climate-adaptation/Urama_Ozorv.pdf)



# ДОДАТКИ