

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність 101 «Екологія»

“Допускається до захисту”
Зав. кафедри безпеки життєдіяльності
професор О.І. Розпутній
“01” зверну 2023 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
МАГІСТРА

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ
КОРОСТИШІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Виконав:
Польський Артур Олегович

Керівник: кандидат с.-г. наук
доцент В.В. Скиба

Рецензент:

*Я, Польський Артур Олегович, засвічую, що кваліфікаційну роботу
виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.*

Біла Церква - 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Суть і основні характеристики водних ресурсів.....	9
1.2. Характеристика забруднення водних об'єктів.....	14
1.3. Забруднення поверхневих вод.....	18
1.4. Забруднення підземних вод.....	20
1.5. Екологічне становище водних об'єктів України.....	22
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ.....	26
2.1. Фізико-географічна і природо-кліматична характеристика Житомирської області.....	26
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	33
3.1. Загальна характеристика водних ресурсів Коростишівської громади.....	33
3.2. Аналіз використання водних ресурсів області та Коростишівської громади.....	40
3.3. Забруднення і охорона водних ресурсів Житомирської області та Коростишівської громади.....	49
3.4. Розрахунок вартості оплати скидів шкідливих речовин у водне середовище Коростишівської громади.....	58
ВИСНОВКИ.....	66
ПРОПОЗИЦІЇ.....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Екологічний факультет
Спеціальність: 101 «Екологія»

Затверджую
Гарант ОП «Екологія»
доцент Скиба В.В.
« 04 » Вересня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу

Баласький Артур Олегович
прізвище, ім'я та по батькові

Тема: «ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ
КОРОСТИШІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ»

Затверджено наказом ректора № 513/С від « 21 » 09 2023 р.

Термін здачі здобувачам готової кваліфікаційної роботи в деканат:

до « 01 » 12 2023 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані:

1. Опрацювати не менше 40 літературних джерел (підручники, вісники, журнали, наукові статті, звіти екологічної інспекції тощо) стосовно теми роботи та написати розділ “Огляд літератури”.
2. Опрацювати розділ “Матеріали та методика” випускної роботи.
3. Проаналізувати методологічну базу дослідження якості води.
4. Опрацювати методики відбору проб води з відкритих водойм.
5. Надати загальну характеристику місця проведення досліджень.
6. Визначити сучасний екологічний стан регіону.
7. Визначити основні забруднювачі природних вод.
8. Зробити висновки щодо проведених досліджень та розробити

пропозиції, оформити роботу таблицями, графіками, фотографіями.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	01. 10. 2023 р.	виконано
Методична частина	15. 10. 2023 р.	виконано
Дослідницька частина	01. 11. 2023 р.	виконано
Оформлення роботи	15. 11. 2023 р.	виконано
Перевірка на плагіат	01. 12. 2023 р.	виконано
Подання на рецензування	10. 12. 2023 р.	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	05. 12. 2023 р.	розглянуто

Керівник кваліфікаційної роботи, доцент

Скиба В.В.

Здобувач

Польський А.О.

Дата отримання завдання «04» 09 2023р.

АНОТАЦІЯ

Питання забезпечення водними ресурсами в Україні є надзвичайно актуальним сьогодні. Потреба в ефективному захисті та раціональному використанні водних ресурсів є однією з основних проблем суспільства. Ця необхідність пояснюється низькою потужністю очисних споруд, їх неефективністю та перевантаженістю. За думкою експертів, лише близько 50% водних ресурсів в Україні використовуються належним чином для задоволення потреб населення.

На сьогодні існує тенденція до зменшення споживання води в різних галузях національної економіки. Однак високий вміст забруднень у водоймах залишається на високому рівні. Промислові підприємства у Житомирській області, включаючи гірничі, характеризуються великим споживанням води та збільшеним попитом на водні ресурси для побутових та домашніх потреб. Використання води в гірничій промисловості має свої особливості через технологічні процеси виробництва, що призводить до забруднення води.

У нашому дослідженні ми пропонуємо комплекс заходів, спрямованих на забезпечення якості питної води для мешканців Коростишівської громади та аналізу використання водних ресурсів у порівнянні з Житомирською областю.

Об'єктом нашого дослідження є водні об'єкти, зокрема, річка Тетерів, яка розташована на території Коростишівської громади. Нашою основною метою є розробка комплексу заходів, спрямованих на покращення якості питної води для мешканців Коростишівської громади та проведення аналізу порівняльного використання водних ресурсів між Житомирською областю та нашою громадою.

Робота включає в себе вступ, чотири розділи, висновки, рекомендації та список використаних джерел.

Ключові слова: водні ресурси, постачання питної води, очисні споруди, біофільтрація, відкладання.

ANNOTATION

The object of our research is water bodies, in particular, the Teteriv River, located within the territory of the Korostyshivska community. Our primary goal is to develop a set of measures aimed at improving the quality of drinking water for the residents of the Korostyshivska community and to conduct an analysis of the comparative use of water resources between the Zhytomyr region and our community.

The issue of ensuring water resources in Ukraine is highly relevant today. The need for effective protection and rational use of water resources is one of the main problems of society. This necessity is explained by the low capacity of treatment facilities, their inefficiency, and overloading. According to experts, only about 50% of water resources in Ukraine are used properly to meet the needs of the population.

Currently, there is a trend towards reducing water consumption in various sectors of the national economy. However, the proportion of polluted effluents in water bodies remains high. Industrial enterprises in the Zhytomyr region, including mining, are characterized by high water consumption and increased demand for water resources for household and domestic needs. The use of water in the mining industry has its peculiarities due to the technological processes of production, which leads to water pollution.

In our research, we propose a complex of measures aimed at ensuring the quality of drinking water for the residents of the Korostyshivska community and analyze the use of water resources compared to the Zhytomyr region.

The work includes an introduction, four sections, conclusions, recommendations, and a list of references.

Keywords: water resources, drinking water supply, treatment facilities, biofiltration, sedimentation.

ВСТУП

В даний період часу, проблема забруднення водних об'єктів, таких як річки, озера, моря, ґрунтові води і т. д., є однією з найбільш актуальних проблем, оскільки загальновідомо, що вода є необхідним елементом для життя. Без води людина не може існувати більше трьох днів, і навіть при усвідомленні важливості води для свого життя, людство продовжує жорстко експлуатувати водні ресурси, що призводить до незворотніх змін в їх природному стані через скиди і викиди забруднюючих речовин. Живі організми містять до 70% води в своїх тканинах, і це обставина надає воді особливого значення. В. І. Вернадський називав воду "живою" через її важливу роль у житті.

На Землі існує значна кількість води, але 97% з неї є солоною водою в океанах і морях, і лише 3% є прісною. З цієї кількості, значна частина недоступна живим організмам, оскільки вона "заморожена" в льодовиках гір та полярних шапках (льодовики Арктики і Антарктики). Це є резервом прісної води. З води, доступної для живих організмів, основна частина міститься в їх тканинах.

Потреба в воді для організмів надзвичайно велика. Наприклад, для формування 1 кг біомаси дерева може витратитися до 500 кг води. Тому важливо витрачати воду раціонально і не забруднювати її.

Основна частина води зосереджена в океанах. Випаровувана з їх поверхні вода надає вологи природним і штучним екосистемам суші. Чим ближче район до океану, тим більше там опадів. Суша постійно переносить воду до океану, частину води випаровується, особливо лісами, і частину збирають річки, в які стікають дощові і снігові води. Процес обміну вологою між океаном і сушею вимагає значної енергії, і на це витрачається до 1/3 сонячної енергії, яка потрапляє на Землю.

Цикл води в біосфері був рівноважним до початку розвитку цивілізації, коли океан одержував стільки ж води від річок, скільки витрачав на її

випаровування. Проте з розвитком цивілізації цей цикл було порушено. Сільськогосподарське поливання спричинило збільшене випаровування води з суші. Річки на півдні стали мілішими, а забруднення океанів і нафтові плями на їхній поверхні призвели до зменшення кількості води, що випаровується океаном. Все це впливає на водопостачання біосфери, збільшуючи випадіння засух і спричиняючи екологічні кризи, такі як багаторічні засухи в Сахелі.

Крім того, прісна вода, яка повертається в океан і інші водоймища з суші, часто стає забрудненою і практично непридатною для пиття. Така ситуація має місце у багатьох річках України, включаючи Житомирську область і Житомирщину.

Основною метою цього дипломного проекту є розробка комплексу заходів щодо покращення якості питної води для населення Коростишівської громади та проведення порівняльного аналізу використання водних ресурсів між Житомирською областю і Коростишівською громадою.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Суть і основні характеристики водних ресурсів

Природні ресурси є важливою складовою життєдіяльності людини. Зокрема, вода належить до найбільш цінних типів мінеральної сировини та є ключовим природним ресурсом, що споживається людством. На сьогоднішній день використання води перевищує використання таких важливих ресурсів, як нафта чи вугілля, в тисячу разів. Вода також відіграє важливу роль у функціонуванні всіх живих організмів, беручи участь у різноманітних процесах в екосистемах, таких як обмін речовин та передача тепла [2]. Природна чиста вода природно містить розчинні речовини в кількостях та пропорціях, які були пристосовані живими організмами протягом еволюції. Однак розвиток цивілізації призвів до перерозподілу речовин та появи сполук, які не є характерними для природи. Навіть більше, швидкість їхнього появу перевищує темпи пристосування живих організмів до нових умов у зміненому середовищі.

Необхідно враховувати, що кількість чистої води поступово зменшується, незважаючи на те, що її якість є важливою для забезпечення здоров'я і є основою життя на Землі. Однією з основних причин негативного впливу людей на водні ресурси є їх споживацьке ставлення. У відміну від інших природних ресурсів, таких як нафта, газ чи вугілля, вода постійно відновлюється в рамках глобального водного циклу. Саме через це водні ресурси тривалий час розглядалися як нескінченні та здатні до самоочищення.

Проте наявність значного антропогенного впливу на водні джерела та ландшафти водозбірних басейнів, такий як великі обсяги водоспоживання в господарській діяльності, зростання викидів забруднених стоків у поверхневі водоймища, призвели до порушення умов формування стоку та водного режиму, зниження відновлювальної здатності водних ресурсів, що призвело до зменшення водності річок та зниження їхньої біопродуктивності [10].

Незважаючи на те, що інтенсивність водокористування залишалася стабільною протягом останніх десятиліть, розвиток сучасного виробництва супроводжується зростаючим попитом на водні ресурси у таких галузях, як промисловість, сільське та комунальне господарство. На сьогодні обсяги водокористування у басейнах річок майже досягли максимального рівня, що створює конфлікт між попитом на воду та можливостями її задоволення, як за кількістю, так і за якістю, особливо для питних потреб.

Серед всіх водокористувачів найбільший обсяг використання і споживання прісної води припадає на промисловість, яка також характеризується великими втратами води і великими об'ємами в обороті. Сільське господарство, з свого боку, використовує значну кількість води та має великі невідновні втрати через використання засобів хімізації та викиди води з тваринницьких комплексів, що призводить до забруднення водних об'єктів та негативно впливає на якість води. Серед багатьох фізико-хімічних факторів, що впливають на гідросферу, лише декілька мають велике екологічне значення. До таких чинників належать фізико-хімічні властивості води та розчинені речовини в ній, температура та світло, а також забруднення водою, спричинені діяльністю людини.

Вода, як фізико-хімічне тіло, постійно взаємодіє з живими організмами і має значний вплив на їхнє життя. Вона задовольняє фізіологічні потреби організмів, а також забезпечує їхню опору, доставляє кисень і їжу, переносить метаболіти, статеві продукти та самих гідробіонтів. Рух води у гідросфері дозволяє існування прикріплених тварин, яких немає на суші. Властивості води є важливими для екосистем водою.

Зміна щільності води при підвищенні температури має важливе значення, оскільки вона впливає на умови плавання організмів. Температурні коливання можуть впливати на здатність організмів рухатися, особливо для дрібних організмів, які мають обмежену локомоторну систему. Зміна в'язкості води також важлива, оскільки вона впливає на рух дрібних організмів та ефективність їхнього руху.

Поверхнєве натягнення води є ще однією важливою фізико-хімічною властивістю, яка впливає на організми в водних середовищах. Поверхнева плівка води надає опору для організмів і може впливати на їхнє рухання та розташування на поверхні води. Колір та прозорість води також важливі, оскільки вони впливають на доступність світла для фотосинтезу та інші життєвоживі процеси в водних екосистемах.

Аналізуючи окремі фізико-хімічні властивості ґрунтів, слід відзначити, що вони мають велике екологічне значення для водного населення. Зокрема, розміри частинок ґрунту, їхній ступінь прилягання один до одного та стабільність взаєморозташування визначають доступність і рух води у ґрунті, ступінь змиву течіями і темп акумуляції в результаті осідання зваженого матеріалу. Фізичні властивості ґрунтів, перш за все, характеризуються їхнім механічним і гранулометричним складом, що включає розміри зерен, які формують цей склад.

При переході від кам'янистих ґрунтів до піщаних і глинистих спостерігається збільшення чисельності водних тварин, і це супроводжується зменшенням середньої маси організмів через подрібнення представників гідрофауни, що зменшує їхню опорність до ґрунту. Умовами руху усередині ґрунту з різними гранулометричним складом пояснюється різниця в розмірах організмів, які мешкають в піску морських пляжів. Тривала нестабільність ґрунтів, осідання частинок, їх знос поверхневими струмами води та переміщення їх один відносно одного, є несприятливою для існування багатьох видів населення водоймищ.

Багато донних тварин харчуються, пропускаючи через себе ґрунт, і, отже, важливою стає наявність органічної речовини в ньому, яка утворюється під час розкладання залишків організмів на різних стадіях. Ці відкладення ґрунту мають активний взаємозв'язок з водою. У воді постійно потрапляють різні солі, гази, тверді компоненти, іони мінеральних солей, які переносяться з ґрунту у воду. У свою чергу, вода несе мінеральні і органічні речовини з водного стовпа до донного відкладення. Процеси взаємодії між донним

відкладенням і водою мають велике значення для життя гідробіонтів.

Важливо зауважити, що природна вода складається не тільки з молекул води, а також з різних речовин, які визначають її хімічний склад і властивості. Ці речовини відіграють важливу роль в житті водного населення. Найбільше екологічне значення має насиченість води різними газами, концентрація іонів мінеральних солей, водневих іонів і органічних речовин, а також склад і концентрація зважених речовин.

Зокрема, серед різних газів велике значення для водного населення мають кисень, вуглекислий газ, сірководень і метан. Кисень відіграє рішучу роль для більшості організмів, і його концентрація впливає на життєздатність водних видів. Вуглекислий газ, сірководень і метан також важливі для водних екосистем, але їх вплив може бути як корисним, так і шкідливим в залежності від концентрації і контексту водного середовища.

Сірководень, наприклад, утворюється біологічним шляхом і може бути шкідливим для багатьох видів, навіть у низьких концентраціях. Процеси окиснення сірководню фотосинтезуючими організмами можуть рятувати водне населення від великих заморів.

Іони мінеральних солей також відіграють важливу роль в житті гідробіонтів, бо деякі з них є біогенними елементами, необхідними для побудови організмів. Однак збільшення солоності води може впливати на біорізноманітність, оскільки не всі види можуть витримувати різкі перепади солоності. Сумарна кількість іонів і їхній склад мають важливе значення для гідробіологічних систем.

Зважені речовини, які присутні в воді, можуть мати значний вплив на водне населення. Зокрема, наявність обрешеченого ґрунту, який містить невелику кількість органічної речовини, і детриту, багатого на органічні рештки, може впливати на прозорість води і життя водних організмів. Зважені частинки можуть засипати організми, що фільтрують свій корм в товщі води, і змінювати умови їхнього існування. Таким чином, розуміння фізико-хімічних властивостей води та її взаємодії з ґрунтом допомагає

розглядати проблеми екології водних екосистем на більш вищому науковому рівні.

Термічний режим водних екосистем має значущий вплив на їхнє функціонування і біологічну різноманітність. Температура, світло, звук і інші фізичні параметри водного середовища виступають як важливі фактори, які регулюють активність і адаптацію водних організмів. Ці фактори можуть впливати безпосередньо на біологічні процеси або служити умовними сигналами для живих систем.

Термічний режим водних екосистем визначається багатьма чинниками, включаючи географічне розташування, глибину водоймища і характер циркуляції водних мас. Головним джерелом нагрівання води є сонячна радіація та тепло, яке передається воді через контакт з атмосферою. Тепловий режим також може змінюватися під впливом теплообміну з підігрітою водою з теплових і атомних станцій. Пори року також важливо впливають на температурний баланс води.

Деякі водні організми мають адаптації до негативних температур, що періодично відзначаються. Ці адаптації включають зниження точки замерзання соків тіла і підвищення їхньої здатності до переохолодження. Деякі види можуть переносити температури до -10°C завдяки цим адаптаціям.

Температура грає велике екологічне значення для біологічних процесів, таких як дихання, зростання і розвиток. Підвищення температури зазвичай призводить до прискорення цих процесів. Оптимальні температурні умови для росту і розвитку водних організмів зазвичай відповідають тим змінам температури, які спостерігаються в їхніх природних середовищах.

Важливим аспектом є динаміка температурних змін. Організми, які історично адаптовані до змінливих умов, можуть бути більш стійкими до коливань температури. Статичні умови можуть виявитися менш придатними для життя, оскільки не враховують фізичних потреб організмів та можуть знизити їхню життєдіяльність.

Світло водних екосистем має велике значення для фотосинтезуючих рослин. Недостатня освітленість може обмежувати їхнє поширення на значних глибинах океанічних вод. З іншого боку, надмірне світло може негативно впливати на рослини і призводити до їхньої загибелі. Для багатьох тварин світло важливе для орієнтації в середовищі та сприйняття навколишнього середовища.

Звук також грає важливу роль у житті водних організмів, і вони можуть сприймати звукові сигнали навіть на великій відстані. Шумові навантаження, пов'язані з людською діяльністю, такі як робота моторів і турбін, можуть впливати на поведінку і життєдіяльність гідробіонтів.

Нарешті, електричні і магнітні поля також можуть впливати на водне населення, хоча цей аспект досліджується недостатньо. Багато організмів мають електрорецептори, які дозволяють їм сприймати інформацію про навколишнє середовище, включаючи параметри, такі як течії, температура і інші фізичні параметри.

Усі ці фактори термічного режиму водних екосистем є складовими частинами складної системи, яка впливає на життя водних організмів і визначає їхню різноманітність і розподіл в природних середовищах. Розуміння цих фізичних процесів допомагає вивчати і зберігати водні екосистеми на більш вищому науковому рівні.

1.2 Характеристика забруднення водних об'єктів

У сучасних умовах виникає нагальна необхідність у розширеному використанні водних ресурсів для задоволення комунально-побутових потреб людини. Обсяг води, яку використовують для цих цілей, залежить від географічного регіону та рівня життя, і варіюється в діапазоні від 3 до 700 літрів на кожну людину. Наприклад, в місті Києві середній обсяг води на душу населення становить приблизно 550 літрів, що є одним з найвищих показників у країні.

З результатів аналізу водокористування за останні 5-6 десятиліть стає очевидним, що щорічний зріст безповоротного водоспоживання, при якому вода втрачається без можливості повернення в природне середовище, становить приблизно 4-5%. Прогнози також показують, що при подібних темпах споживання та з урахуванням приросту населення і обсягів виробництва, до 2100 року людство може вичерпати всі доступні запаси прісної води.

Важливо зазначити, що в даний час нестача прісної води відчувається не тільки на територіях, які природа обдарувала водними ресурсами, але також і в численних регіонах, які ще недавно вважалися водою вдосталь. У поточний момент потреби в прісній воді не задовольняються для 20% міського населення та 75% сільського населення нашої планети.

Втручання людини в природні процеси справедливо стосується навіть великих річок, таких як Дніпро, що зазнають змін у напрямку зменшення об'ємів переносу водних мас (стік річок). Воду, яка використовується в сільському господарстві, в основному витрачається на випаровування і створення рослинної біомаси, і тому не повертається до річок.

Обмежені запаси прісної води подальше зменшення через їх забруднення. Основним джерелом загрози є стічні води, що включають в себе промислові, сільськогосподарські і побутові стічні води, оскільки значна частина води, яка витрачається, повертається до водних басейнів у вигляді стічних вод.

Забруднення водних ресурсів визнається як будь-яка модифікація фізичних, хімічних і біологічних властивостей води у водоймищах, обумовлена виливанням у них різних речовин у рідкому, твердому або газоподібному стані, що може або вже призвело до відхилення від нормативів якості води. Також, під поняттям забруднення води слід розуміти такий стан водного об'єкту, коли він використовується в офіційно встановленому місці призначення, і має місце відхилення від нормативів та збільшення шкідливих компонентів, що порушують норми якості води,

завдаючи шкоди народному господарству, здоров'ю та безпеці населення.

Забруднення води представляє собою небажані зміни у складі та властивостях води водного об'єкта, які виникають внаслідок надходження до нього різних забруднюючих речовин. Забруднюючі речовини, в свою чергу, впливають на якість води і можуть призводити до погіршення її параметрів.

Критерієм забруднення води є погіршення її якості, що виявляється в зміні органолептичних властивостей та наявності шкідливих для всього живого речовин. Основними джерелами забруднення водних ресурсів є стічні води промисловості, сільськогосподарських виробництв та населених пунктів.

Забруднення води може бути поділене на дві основні категорії: первинне та вторинне забруднення водою. Первинне забруднення пов'язане з надходженням до акваторії відходів господарської діяльності людини, таких як стічні води та інші викиди. Вторинне забруднення виникає внаслідок біохімічних порушень у життєдіяльності організмів, що населяють водні екосистеми, і призводить до порушення природних зв'язків між організмами різних типів живлення.

Основні забруднювачі природних вод включають хімічні речовини, стічні води, біологічно активні речовини, речовини, які можуть викликати певні хвороби, тверді відходи та інші виробничі та побутові стоки. Водоймища втрачають прозорість, кисень розчиняється в менших кількостях, і з'являються шкідливі органічні речовини.

Серед основних джерел забруднення можна виділити стічні води промислових і комунальних підприємств, відходи виробництва при видобутку корисних копалин, скиди водного і залізничного транспорту, а також відходи від сільського господарства. Забруднюючі речовини, потрапляючи в природні водоймища, можуть призводити до змін у фізичних та хімічних характеристиках води, таких як запахи, смаки, кольори, а також викликати втрату кисню та впливати на біологічний склад водних екосистем.

Зокрема, нафта та нафтопродукти є одними з основних забруднювачів

водоймищ, океанів та морів. Вони можуть призводити до утворення нафтових плівок на поверхні води, розчинених форм нафти та інших видів забруднення. Це може призвести до зменшення кисню в воді, що має негативний вплив на водний біота та може зробити воду непридатною для споживання.

Для запобігання забрудненню водних ресурсів необхідно приділяти належну увагу очищенню стічних вод, контролю за викидами та налагодженню ефективної системи управління водними ресурсами.

Атомні електростанції, з власними радіоактивними відходами, внесли свій вагомий внесок у забруднення річок. Радіоактивні матеріали, які виділяються цими електростанціями, концентруються у найдрібніших організмах планктону та риби, поширюючись через ланцюг живлення на інших представників водних екосистем. Недавні дослідження показали, що радіоактивність планктону в тисячі разів перевищує радіоактивність води, в якій ці організми знаходяться.

Стічні води, що мають підвищену радіоактивність, становлять надзвичайно серйозну загрозу для навколишнього середовища та здоров'я людини. Такі води, з вмістом радіоактивних речовин на рівні 100 кюрі на 1 літр і більше, обов'язково підлягають спеціальному похованню в підземних безстічних басейнах та спеціальних резервуарах.

Зі зростанням населення та розширенням міст збільшилося надходження побутових стоків у внутрішні водоймища. Це призвело до значного забруднення річок і озер хвороботворними бактеріями та гельмінтами. Ще більше негативного впливу на водоймища мають миючі синтетичні засоби, широко використовувані в побуті, а також в промисловості та сільському господарстві. Хімічні речовини, що містяться у цих засобах, надходячи в річки та озера через стічні води, суттєво впливають на біологічний та фізичний режим водних екосистем. Це може призводити до зниження здатності води утримувати кисень, а також до паралізу діяльності бактерій, які відповідають за мінералізацію органічних речовин.

Пестециди та мінеральні добрива, які потрапляють у водоймища разом із стоками дощової та талої води з сільськогосподарських полів, також стали причиною серйозного забруднення водних ресурсів. Наприклад, інсектициди, які містяться у воді у вигляді суспензій, можуть розчинятися у нафтопродуктах, які забруднюють річки і озера. Ця взаємодія призводить до значного ослаблення окислювальних процесів водних рослин. Пестециди накопичуються в планктоні, рибі та інших організмах, що знаходяться у водоймищах, і поширюються через ланцюг живлення, включаючи людину, що може призвести до негативних наслідків для здоров'я.

На жаль, забруднення водоймищ пестицидами та мінеральними добривами стає все більш серйозною проблемою, і необхідно вживати заходи для зменшення впливу цих речовин на навколишнє середовище.

1.3. Забруднення поверхневих вод

Якість води більшості акваторичних систем не відповідає встановленим нормативним вимогам. Засновані на багаторічних спостереженнях дані про динаміку якості поверхневих вод свідчать про стійку тенденцію зростання кількості точок з високим рівнем забрудненості (що перевищує 10 ГДК) і спостережень за екстремально високими значеннями (понад 100 ГДК) забруднюючих речовин у водних екосистемах.

Поточний стан водних джерел та систем централізованого водопостачання не може гарантувати належну якість питної води. У деяких регіонах, зокрема на Донбасі, ситуація досягла небезпечних рівнів для здоров'я людини, що постійно підкреслюється службами санітарно-епідеміологічного нагляду у зв'язку з високим ступенем забруднення поверхневих вод.

Приблизно одна третина загальної кількості забруднюючих речовин вводиться в водні джерела через поверхневий та сток з територій, які не підлягають санітарному контролю, а саме сільськогосподарських земель, об'єктів та ландшафтів. Ця ситуація значно погіршує якість питної води під

час весняних паводків, що річницею спричинює збільшення забрудненості води в крупних містах, включаючи Київ. Щорічно такі міста вимушені проводити гіперхлорування води, хоча це несе загрозу для здоров'я населення через утворення хлорорганічних сполук.

Нафта та нафтопродукти є одними з основних забруднювачів поверхневих вод. Хоча навколишнє середовище може бути забруднене нафтою природними викидами в районах нафтовидобутку, головними джерелами забруднення є промисловий видобуток, транспортування, переробка та використання нафти як пального ресурсу та сировини.

Окрім нафти, синтетичні токсичні речовини, які широко використовуються в різних галузях промисловості, транспорті та побуті, також мають негативний вплив на водні екосистеми. У відстійних водах концентрація таких речовин зазвичай становить від 5 до 15 мг/л, що значно перевищує гранично допустимі концентрації на рівні 0,1 мг/л. Ці речовини сприяють утворенню піни на поверхні води, що особливо помітно на порогах, перекочуваннях та шлюзах.

Серед інших поширених забруднювачів поверхневих вод слід відзначити феноли, органічні сполуки, легко окиснювані, сполуки міді та цинку, а в окремих регіонах країни - амонійний та нітритний азот, лігнін, ксантогенати, анілін, мітив, меркаптан, формальдегід і інші. Підприємства чорної та кольорової металургії, хімічної, нафтохімічної, нафтової, газової, вугільної, лісової, целюлозно-паперової промисловості, а також підприємства сільського і комунального господарства стають джерелами значних викидів забруднюючих речовин у поверхневі води через стічні води, а також через скидання відходів на прилеглі території.

Метали, такі як ртуть і свинець, разом із їх сполуками, представляють деяку загрозу для водних середовищ. Розповсюджене використання отрутохімікатів на сільськогосподарських полях призводить до сильного забруднення водоймищ шкідливими сполуками. Іншим проблемним аспектом є вміст залишків добрив, таких як азот та фосфор, у стічних водах,

які потрапляють в водоймища через аграрні справи та тваринництво.

Евтрофікація, яка визначається збагаченням води біогенами та сприянням росту фітопланктону, стає наслідком підвищеної концентрації живильних речовин у водному середовищі. Це призводить до різкого підвищення чисельності мікроскопічних водоростей, а в подальшому до гинення бентосних рослин та значного зменшення розчиненого кисню, що може призвести до задушення риб та молюсків, що мешкають на дні водоймища. Цей процес може призвести до деградації водоймища та його "вмирання".

Незважаючи на багатофазові системи біологічного очищення стічних вод, води, які пройшли таке очищення, залишаються насиченими азотом та фосфором на рівнях, достатніх для активного евтрофікації водоймищ.

У великому обсязі водоймищ забруднення води вже перевищує гранично допустимі концентрації, встановлені санітарними та екологічними нормами.

1.4. Забруднення підземних вод

Забруднення підземних вод є темою загостреної наукової інтересації, оскільки вони є важливою складовою природних водних ресурсів та відіграють ключову роль у забезпеченні питної води та забезпеченні сталості екосистем. Загалом, стан підземних вод оцінюється як критичний, а також має небезпечну тенденцію до подальшого погіршення.

Підземні води, особливо верхні, які знаходяться на невеликій глибині, як водноносних горизонтів, наслідують загальну тенденцію впливу людської господарської діяльності на навколишнє середовище. Ці води піддаються забрудненню в результаті видобутку нафти, діяльності гірничодобувної промисловості, функціонування полів фільтрації, зберігання і обробки шламу на металургійних підприємствах, утворення сховищ хімічних відходів та добрив, розміщення відходів сільськогосподарських комплексів та населених пунктів, що не обладнані системами каналізації. Також якість підземних вод

погіршується через засмічення водозаборів некондиційними природними водами при порушенні режиму їхньої експлуатації. Зони забруднення підземних вод можуть поширюватися на сотні квадратних кілометрів.

Серед основних забруднювачів підземних вод можна виділити нафтопродукти, феноли, важкі метали (мідь, цинк, свинець, кадмій, нікель, ртуть), сульфати, хлориди та різні сполуки азоту. Важливо відзначити, що перелік речовин, які підлягають контролю в підземних водах, не регламентований, що ускладнює процес визначення рівня забруднення підземних вод і вимагає подальших наукових досліджень та створення чітких нормативів.

В цілому, ступінь забруднення водних ресурсів всіх типів настільки серйозний, що багато з них втратили свою природню здатність до самоочищення, і спостерігається процес деградації цих водних систем.

Для домішок, які забруднюють воду, існують стандарти чистоти води, які відрізняються для двох основних категорій використання води: для потреб населення та для риболовних цілей. З точки зору якості води, до кожної категорії застосовуються різні вимоги, що встановлені нормативами. Ці правила визначають допустимі значення для ряду параметрів води, включаючи запах, смак, колір, температуру, кількість домішок, склад і концентрацію механічних домішок та розчиненого у воді кисню, а також обмеження для концентрації шкідливих речовин і хвороботворних бактерій згідно з ГДК (гранично допустимих концентрацій).

1.5. Екологічне становище водних об'єктів України

Сучасний аналіз водних ресурсів України свідчить про надзвичайно складну екологічну ситуацію в країні. Зокрема, зафіксовано тенденцію до збільшення випадків аварійних скидів стічних вод, основною частиною яких є води, скидається у річки Донецько-Придніпровського регіону. Найбільша концентрація забруднення води в Україні спостерігається в басейні річки Дніпро, а також на півдні країни та в Криму. Необхідно відзначити, що ріка Дніпро є важливою водною артерією України, яка відводить стічні води майже для половини її території. Однак ця ріка піддавалася забрудненню внаслідок комунальних, промислових та сільськогосподарських стоків, особливо у її середній течії.

Науковий аналіз показує, що у 2004 році обсяг стічних вод, що скидалися в природні поверхневі водойми, зменшився на 221 мільйон кубометрів порівняно з 2000 роком і досягнув обсягу 2003 року, у тому числі стічні води без попереднього очищення зменшилися на 141 мільйон кубометрів. Найвищий рівень скидів забруднених стічних вод був зафіксований у Дніпропетровській та Донецькій областях (відповідно 776,9 та 962,4 мільйони кубометрів). Високий рівень забруднення стічними водами також характерний для Луганської, Київської, Харківської та Одеської областей (відповідно 616,4, 558,8, 328,8 та 263,7 мільйонів кубометрів). Наукові дані свідчать про загальну тенденцію до зниження обсягу скинутих забруднених стоків у природні поверхневі водойми по всіх регіонах України, за винятком Автономної Республіки Крим, Хмельницької та Рівненської областей, де у 2004 році порівняно з 2003 роком кількість скинутих неочищених стоків збільшилася.

Азово-Чорноморський регіон, який традиційно вважався санаторно-курортною зоною, на сьогоднішній день зазнає значного техногенного впливу. Річно у Чорне море потрапляє близько 12,5 мільярда кубометрів стічних вод, з яких 2 мільярда кубометрів є неочищеними. Головним

забруднюючим компонентом Чорного моря є нафтопродукти. Стоки забруднення Азовського моря становлять 4 мільярда кубометрів, з яких 1,9 мільярда кубометрів не піддаються очищенню. Важливо відзначити, що найбільша кількість забруднених стоків у 2022 році припадала на річки Дніпро, Кальміус, Міус, Дністер, Чорне та Азовське море.

Подальший аналіз також вказує на значний техногенний вплив на підземні водоносні горизонти в Україні. Особливо ця проблема актуальна в долинах Сіверського Дінця, річок Західного Донбасу, Кривого басейну, Криму, Прикарпаття та інших регіонах, де зафіксовано понад 200 осередків стійкого забруднення водних горизонтів. Це призвело до забруднення 6% досліджених запасів підземних вод, а близько 24% знаходиться під загрозою якісного виснаження.

У наукових джерелах також підкреслюється, що використання мінеральних добрив і пестицидів, порушення регімів внесення їх у ґрунт, призводить до масштабного забруднення ґрунтових вод. Щорічно виноситься до річок і водойм близько 2,4 мільйона тонн калію, 0,24 мільйона тонн азоту та 0,12 мільйона тонн фосфору.

Україна, з її площею 603700 квадратних кілометрів і населенням, яке сягає понад 50 мільйонів чоловік, розташована в центрі Європи. Усі водні об'єкти на її території складають водний фонд країни. До водного фонду України належать поверхневі води, включаючи природні водойми, водостоки, штучні водойми та канали, а також підземні води та джерела, внутрішні морські води та територіальне море.

Важливо зазначити, що Україна відзначається обмеженими водними ресурсами, особливо в засушливі періоди. Стік річок країни на душу населення складає лише 0,67 тисячі кубометрів у засушливий рік. За обсягами водних ресурсів на одиницю площі чи на одного жителя, Україна займає нижні позиції серед країн Європи. Європейська Економічна Комісія ООН визнає державу, водні ресурси якої не перевищують 1,5 тисячі кубометрів на душу населення, як водонебезпечену.

До найважливіших річок України відносяться Дніпро, Дністер, Сіверський Донець та Південний Буг. Подальший науковий аналіз також вказує на нерівномірне розподілення водних ресурсів по території країни, що додатково ускладнює проблеми з водопостачання. Близько 60% населення отримує воду з Дніпра, 15% користується іншими поверхневими водоймами, а 25% користується ґрунтовими водами, особливо в сільських районах. Важливо відзначити, що якість поверхневих вод у багатьох випадках не відповідає вимогам питної води.

Внаслідок тривалого панування тоталітарної системи в господарюванні водні ресурси України відчули значне антропогенне навантаження і деградацію. Суттєві якісні та кількісні зміни спостерігаються у поверхневих водах. Наслідком цього є спадок господарсько-технічних споруд, таких як регулюючі греблі, канали, які лишились нам в спадок від радянських часів. На той час, питання про довготривалість впливу людської діяльності на природу не враховувалися, і навпаки, природу розглядали як засіб для задоволення потреб людини.

Розвиток найбільш шкідливих та потужних галузей промисловості (зокрема, хімічної промисловості, видобутку корисних копалин, металургії, енергетики, важкого машинобудування тощо) та екстенсивне сільське господарство у складі агропромислового комплексу колишнього СРСР спричинили значні забруднення водних ресурсів в Україні.

Питна вода в Україні надається, переважно, за рахунок поверхневих вод, з яких близько 2/3 припадають на річковий стік. Крім того, природні водойми та водосховища також входять до загального фонду прісних поверхневих вод України. Велика потреба у господарсько-питній воді вимагає значних обсягів централізованого водопостачання, яке забезпечує близько 75% води для населення. Проте на жаль, рівень забруднення джерел водопостачання сягнув такого рівня, що вже важко забезпечити надійну очистку питної води за допомогою водопровідних очисних споруд.

Склад природних поверхневих джерел води є змінним. Вони постійно піддавались впливу процесів окислення, відновлення, осадження великих та важких частинок, а також біохімічних процесів, які сприяють самоочищенню води. Сезонні коливання складу води зумовлені атмосферними опадами та погодними умовами. Ця постійна зміна складу води ускладнює розробку оптимальних проектів очисних споруд, які мали б працювати в оптимальних умовах. Тому одним із важливих завдань водопідготовки є використання реагентів та процесів, які дозволяли б гнучко регулювати технологію для досягнення найкращого результату.

Річка Дніпро є основною водною артерією України, що забезпечує водопостачання близько 30 мільйонів жителів. Похідні води з багатьох поверхневих і підземних джерел беруть свій початок від Дніпра.

За останні 10-15 років спостерігався інтенсивний процес деградації малих річок України через необмежене скидання в них шкідливих речовин. Стан малих річок та природних водойм сьогодні катастрофічно погіршився, зменшилася їх заповненість та погіршилася якість води.

Поверхневі води піддаються найбільшому антропогенному впливу, при цьому лише 45% стоків, які надходять до річки Дніпро, проходять очищення.

Забруднення підземних вод також суттєве. Близько 60% розвіданих підземних вод стали непридатними для використання через потрапляння токсичних відходів у ґрунт, і 24% перебувають на межі виходу за межі загального питного балансу. Рівень водопостачання населення України, яке користується централізованим водопостачанням, склав 370 літрів на добу, що є значно вищим, ніж в середньому в розвинутих країнах світу (для порівняння, у Києві середнє споживання води на душу населення становить 410-450 літрів на добу, в той час як у Барселоні (Іспанія) - 106, Амстердамі (Нідерланди) - 100, Антверпені (Бельгія) - 85 літрів на добу).

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

2.1. Фізико-географічна і природо-кліматична характеристика Житомирської області

Житомирська область розташована в центральній частині Східноєвропейської рівнини, на півночі Правобережної України, в основному в центральній частині Полісся. Загальна площа цієї області складає 29,9 тис. кв. км, що становить приблизно 4,9% від всієї площі України. Житомирська область має вигідне фізико-географічне та економіко-географічне розташування, що сприяє її інтенсивному освоєнню та густому заселенню території.

Геологічна будова цієї області визначається її майже повністю розташованою в північно-західній частині Українського кристалічного щита, який є частиною Руської платформи. У геологічній будові регіону залучені метаморфічні та місцями магматичні відламкові породи докембрійського фундаменту, їх покриває кора вивітрювання та осадовий шар. Корінні породи чохла, що заповнюють зниження фундаменту, розміщені переважно на східній та південній частині області, тоді як інша територія вкрита антропогенними відкладами, де переважають водно-льодовикові осади, що у деяких місцях перекриваються льодовиковими осадами. Річкові долини заповнені алювієм та терасами.

На території області можна знайти відклади, що представляють різні періоди геологічної історії Землі, починаючи з докембрійських і закінчуючи четвертинними. Проте важливо зазначити, що різні відклади мають неоднаковий вплив на геологічну будову регіону.

Рельєф Житомирської області взаємопов'язаний з геологічною будовою. Завдяки своєму розташуванню на північно-західній частині Українського кристалічного щита, ця область відрізняється більш високими висотами, порівняно з іншими областями на північному Поліссі. Вона

характеризується вузькими та глибокими річковими долинами, а також наявністю значних лісистих масивів і меншою кількістю боліт.

Геоморфологічно, житомирська область представлена хвилястою рівниною, з загальним нахилом на північ та північний схід від висот 280-220 метрів над рівнем моря до 150 метрів і менше. Більша частина області лежить в межах Придніпровської височини та Волино-Подільської височини, і північно-східна частина включає Поліську низовину.

Особливістю області є низький рівень залягання кристалічних порід, які в багатьох місцях виходять на поверхню і мають важливий вплив на формування річкових долин, ґрунтових вод і ґрунтового покриву.

На території Житомирської області також знаходяться різні корисні копалини, що варіюються за своєю природою та видовим розмаїттям. Основні групи цих корисних копалин включають паливно-енергетичні ресурси (буре вугілля та торф), будівельні матеріали (граніт, кварцити, глини вогкоплавкі, пегматити, каолін, доломіт) і металеві руди (ільменіт). Хоча обсяги мінеральної сировини в області загалом невеликі, важливо відзначити їхню видову різноманітність, з якою пов'язаний розвиток відповідних видів гірничо-металургійної промисловості.

Житомирська область розташована в помірному поясі північної півкулі між 49° і 51° північної широти. Це положення визначає висоту Сонця над горизонтом.

Наприкінці весняного та осіннього рівнодення, коли Сонце знаходиться в зеніті над екватором, висота Сонця опівдні в Житомирі становить 35° . Максимальна висота Сонця в період літнього сонцестояння досягає 58° , водночас мінімальна висота Сонця опівдні в період зимового сонцестояння не перевищує 12° .

Клімат Житомирської області можна охарактеризувати як помірно-континентальний, з теплим вологим літом і м'якою хмарною зимою. Цей клімат залежить від кількох основних факторів, таких як сонячна радіація, атмосферна циркуляція, характер рельєфу, а також лісистість і рівень

заболоченості, які впливають на місцевий мікроклімат. Температура найхолоднішого місяця, січня, середньомісячна, становить близько мінус 6°, у найтепліший місяць, липень, коливається від плюс 17 до 19 °. Середня річна температура в області становить приблизно +6 - +7°. Найнижчі температури спостерігаються в січні та лютому, коли температура може опускатися до мінус 30°. Тривалість безморозного періоду триває близько 150-170 днів. Сума додатних температур повітря (понад 10 °С) коливається від 2400° на півночі області до 2600° на півдні. Тривалість періоду з середньодобовими температурами вище 0 °С складає 240-260 днів. Вегетаційний період, коли середня температура повітря перевищує 5°С, триває від кінця квітня до кінця жовтня. Весняні заморозки на ґрунті найчастіше відзначаються у травні, з найпізнішими заморозками в першій половині червня. Осінні заморозки зазвичай розпочинаються наприкінці вересня або на початку жовтня. Весняні морози найбільше впливають на ранні овочі та фруктові дерева.

Річна кількість опадів на території області становить приблизно 550-600 мм. Максимальний обсяг опадів спостерігається влітку, особливо в червні, липні та серпні, коли припадає 40-45% річної кількості опадів. Літом часто відзначаються грози та зливи. Сумарна кількість опадів під час активної вегетації рослин становить близько 300-350 мм.

Сніговий покрив на більшості населених пунктах області рівномірний, з товщиною від 10 до 30 см, і триває в середньому 95-110 днів, хоча нестабільний через регулярні розмерзання. Проте цей сніговий покрив є достатнім для захисту озимини від вимерзання і зберігання ґрунтової вологи.

Відсутність високих гірських піднять на території Житомирської області сприяє вільному переміщенню повітряних мас різного походження, що обумовлює значну мінливість погодних процесів у різні сезони. Важливо відзначити, що перехід від одного сезону до іншого відбувається поступово, і ця динаміка визначається численними факторами.

Під впливом Атлантики в цьому регіоні спостерігаються стійкі відлиги,

коли температура повітря підвищується до приблизно 10° , а сніговий покрив зменшується або зовсім зникає. Взимку характерно хмарна погода, обумовлена проходженням циклонів. Опади можуть приймати форму як снігу, так і дощу, особливо при глибоких та тривалих відлигах або внаслідок впливу атлантичних і південних циклонів.

Залежно від співвідношення між циклонічною і антициклонічною погодами взимку на Житомирщині розрізняються теплі і холодні зими. Теплі зими характеризуються частими атлантичними циклонами, які приносять із собою суцільну хмарність та опади у вигляді мокрого снігу, дощу і мряки. При цьому різниця між денними та нічними температурами практично відсутня, і середні місячні температури зазвичай перевищують норму на $5-7^{\circ}$.

У холодні зими переважає антициклонна погода, яку спричиняє вторгнення арктичних повітряних мас і формування місцевих антициклонів. Це призводить до суттєвого зниження середніх температур на $7-9^{\circ}$ нижче норми.

Період, коли сніг розтановується і звільнює ґрунт, є переломним для зими. Початок весняного сезону, в якому характеризується підйомом середньої добової температури понад 0° , настає приблизно в середині березня, і при середній температурі близько $+5^{\circ}$ по всій області цей час вважається початком вегетаційного періоду.

Травень, з його середньою температурою повітря близько $+15^{\circ}$, відзначається літнім режимом, де погода переважно сонячна і тепла, вітри слабкі, і часті грозові бурі ширяться в цей період.

Протягом весни на території області випадає близько 120-130 мм опадів, хоча в травні можливі періоди посухи, а інколи відбуваються пилові бурі, які піднімають верхні шари сухого ґрунту.

Важливо відзначити, що неодноразово в окремі роки можна спостерігати снігопади не лише в березні або квітні, але й у травні.

Літо настає в кінці травня і триває до початку вересня. У цей період середньодобові температури перевищують 18° , і випадає приблизно 200-250

мм опадів, що складає близько 40% від щорічної норми. Влітку часто відзначаються грози з інтенсивними зливними дощами, коли за один день може випасти до 100 мм опадів. Найбільш сонячний і сухий місяць літа - серпень.

У вересні, який є першим місяцем осені, регіон Житомирської області насичується сухим та сонячним кліматом. З прогресом сезону збільшується кількість хмар, і найчастіше над землею розпочинають з'являтися облогові дощі. Ці опади мають істотне значення для зволоження ґрунту перед настанням зими та зберігання в ньому необхідної вологості.

У жовтні можна спостерігати відносно сухий і сонячний період, супроводжуваний нічними приморозками і туманами, що часто отримують назву "бабине літо." Незважаючи на те, що вересень відзначається теплими температурами, в жовтні можливі значні показники температури, які можуть сягати +25...+26°C.

Зближення кінця осені характеризується різким зростанням циклонічної активності. У цей період найчастіше виникають тривалі облогові дощі та тумани. Крім того, до кінця листопада може випасти сніг, і це може статися протягом всього осіннього сезону.

Житомирська область розташована на території з розгалуженою гідрографічною мережею. На її території протікає або частково протікає 221 річка, всі вони входять у басейн Дніпра. Серед них варто відзначити такі найбільші водні артерії, як Тетерів із своїми притоками Гнилоп'яттю, Гуйвою та Іршею, Ірпінь і Здвиж (верхні течії), а також притоки Прип'яті, зокрема Уборть, Словечна та Уж із Жеревою і Норинем, і притоку Горині - ріки Случ.

Фізико-географічне положення області відіграє важливу роль у формуванні гідрологічних характеристик річок та їх водного режиму. Пересічна густота річкової мережі в області становить 0,36 км/км². Річки мають різний характер, в залежності від географічного розташування, ширини річкової долини, схилу річки, течії, та інших факторів. На півночі

області річки мають повільну течію та розташовані в ширших долинах з можливістю наявності лучних або чагарникових заплав. У центральній і південній частині області річки вже розташовані у терасових долинах зі шириною від 0,5 до 0,8 кілометрів та вищими схилами. Русла річок можуть бути досить звивистими. Ширина річок на перекатах може варіюватися від 5 до 20 метрів, а на рівнинах досягати 30-50 метрів, з окремими винятками, де ширина досягає 110 метрів, як у випадку ріки Случ. Середній нахил річок варіюється від 0,6 до 1,2 метра на кілометр, і швидкість течії на перекатах становить від 0,1 до 0,4 метра на секунду.

Розміщення великої кількості багатьох боліт і багатого ґрунтового ресурсу, який має велику водонапірну здатність, сприяють високій вологості ґрунтів на цій території. У Поліссі великий регіон боліт залучає особливу увагу. Болота діляться на низинні та верхові. Низинні болота, як правило, складаються з трав'яних видів і формуються внаслідок періодичного затоплення річковими водами низинних боліт. Вони характеризуються невеликою глибиною та підвищеним вмістом мінеральних речовин. З іншого боку, верхові болота, відомі як мохові болота, формуються після припинення систематичного заливання річковими водами трав'яних боліт, з часом рослинність трансформується, починається ростити сфагновий мох, зменшується вміст мінеральних речовин.

Ґрунтові води на Поліссі, як правило, перебувають на невеликій глибині, досяжній для коріння рослин, і зазвичай не знаходяться на глибині понад 5-10 метрів. За хімічним складом, вони є прісними та мають гідрокарбонатно-кальцієвий характер. Це важливий аспект для водного режиму регіону.

Ґрунти в Житомирській області різноманітні за їхнім механічним складом та фізико-хімічними властивостями. Формування цих ґрунтів залежить від різноманітних факторів, таких як рельєф, материнські породи, кліматичні умови, рослинний покрив і тваринний світ. Висока обводненість сприяє тривалому сезонному перезволоженню ґрунту та сприяє утворенню

безкисневого середовища, що сприяє процесам біохімічного вивітрювання та розвитку відновлювальних процесів у ґрунтах. Це призводить до формування типового сизо-сірого кольору ґрунтів.

Враховуючи кліматичні особливості регіону, слід відзначити, що теплий та вологий клімат сприяє розвитку процесів біохімічного вивітрювання та утворенню кислих ґрунтових вод. В цьому контексті відбувається вилуження мінералів та формування елювіального горизонту, який характеризується невеликим вмістом глинистих частинок, оксидів та вільного кремнезему. Умови зволоженості сприяють формуванню торф'яників, які можуть досягати значної потужності. Ще однією важливою рисою є заболоченість, низька природна родючість пісчаних ґрунтів та вітрова ерозія на незахищених площах.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖІНЬ

3.1. Загальна характеристика водних ресурсів Коростишівської громади

У світі, всі живі існування мають нерозривний зв'язок з водою і на велику частину свого складу складаються з води. Як зазначав видатний вчений В.І. Вернадський, "вода займає особливе положення в історії нашої планети, і не існує жодного іншого природного явища, яке могло б рівнятися з нею за впливом на ключові природні та суспільні процеси" [30]. З одного боку, вода є життєво важливою для підтримки життя, створюючи умови для розвитку, розмноження та існування всіх живих організмів, а також для підтримки природного середовища в цілому, включаючи людину. З іншого боку, вода використовується як природна сировина та є необхідним компонентом виробничих процесів у багатьох галузях господарської діяльності. Тому забезпечення доступу до чистої води є однією з найактуальніших проблем сучасності, особливо в умовах зростаючого дефіциту водних ресурсів та погіршення якості води. Виживання людства, як біосоціального виду, в значній мірі залежить від наявності та стану водних ресурсів.

Загальний об'єм гідросфери складає трохи менше 1,5 мільярда кубічних кілометрів, і світовий океан займає 94% цього об'єму та покриває 72% поверхні земної кулі. Загальний об'єм гідросфери складає 60 тисяч кубічних кілометрів підземних вод, більша частина яких є глибинними розсолами, і лише близько 4 тисяч кубічних кілометрів становлять прісні підземні води зони активного водообміну. Третя значуща частина гідросфери - полярні льодовики, обсягом 24 мільйони кубічних кілометрів (1,6%). В поверхневих прісних водах гідросфери міститься приблизно 360 тисяч кубічних кілометрів, що становить 0,25% загального об'єму, з них 278 тисяч кубічних кілометрів розташовані в озерах, а 83 тисяч кубічних кілометрів - це ґрунтова волога. Об'єм руслових річкових вод на Землі досить невеликий, близько 1,2

тисяч кубічних кілометрів, але вони є джерелом для майже всіх прісних вод, доступних для використання. Отже, загальний резерв прісної води, на який може розраховувати людство в найближчому майбутньому, оцінюється приблизно в 6 тисяч кубічних кілометрів. Проте використання води як природного ресурсу за останні десятиліття різко зросло: у 1900 році щорічне водоспоживання становило 400 кубічних кілометрів, в 1950 році - 1100 кубічних кілометрів, а в 1975 році вже 3000 кубічних кілометрів. За прогнозами, до 2010 року щорічний об'єм водоспоживання сягне 6000 кубічних кілометрів.

Характер і обсяг використання водних ресурсів залежать від різних природних факторів, таких як водозабезпеченість та економічні умови [33]. Розвиток галузей водного господарства і будівництва гідротехнічних споруд також залежить від рельєфу місцевості, природних умов, гідрогеологічних особливостей, гідрологічних характеристик басейну та інших природних факторів. Масштаби і напрями економічних впливів визначаються рівнем розвитку продуктивних сил, структурою територіальних виробничих комплексів, наявністю і ступенем розбудови економіки, а також густотою населення.

Господарська діяльність людини надає все більший вплив на умови формування та використання водних ресурсів, а також на їхні кількісні та якісні характеристики. Цей вплив безпосередньо визначається використанням води для виробничих, соціальних та господарських потреб, а також змінами режиму та якості води під час господарської діяльності. Забруднення водних ресурсів набуває настільки серйозних масштабів, що ставить під загрозу екосистеми та функціонування економіки.

Склад та якість води оцінюються за допомогою багатьох фізичних, хімічних і біологічних параметрів [31]:

- Мутність, яка вказує на кількість суспендованих частинок у одиниці об'єму води.
- Забарвлення, запахи та присмаки води.

- Температура води.
- Мінералізація, яка вказує на наявність розчинених речовин у воді.
- Наявність розчинного кисню та біохімічна потреба в ньому для окислення органічних і хімічних речовин, що потрапляють в водойму.
- Вміст шкідливих та радіоактивних речовин.
- Бактеріологічні та санітарно-гігієнічні показники, які впливають на безпечність і придатність води для вживання.

Україна є однією з найменш забезпечених водними ресурсами серед європейських країн за обсягом внутрішніх водних ресурсів, доступних для використання. Близько 2/3 водопостачання в Україні забезпечується за рахунок поверхневих вод. Наявність водних ресурсів в Україні обмежена двома основними чинниками: низькою середньорічною водозабезпеченістю, яка становить близько 1 тисячі кубічних метрів на мешканця на рік (що в 15 разів менше за норму, встановлену Європейською Економічною Комісією ООН), та погіршенням якості водних джерел [20, 33]. Водні ресурси використовуються нерационально, з порушенням екологічних стандартів, що пов'язано з екстенсивним розвитком національної економіки та застосуванням застарілих технологій водо- та енергозабезпечення.

Надмірне антропогенне навантаження, наслідки Чорнобильської катастрофи, порушення природних режимів вододопостачання та рівноваги водних ресурсів призвели до погіршення якості водних джерел і виникнення серйозних екологічних проблем у всіх річкових басейнах країни. Вода, використовувана для виробничих і господарських потреб, повертається в навколишнє середовище у вигляді стічних вод, які містять забруднюючі речовини, розчинні солі, хімічні домішки, ґрунтові частинки та біологічні відходи, які не є характерними для природи. Особливу тривожність викликають такі забруднюючі речовини, як токсини, схожі на важкі метали та пестициди; органічні сполуки, викиди поживних речовин, аналогічні добривам; осадки кислих опадів та хвороботворні організми. Усе це призводить до погіршення якості води та деградації водних ресурсів.

Комплексна екологічна оцінка стану річкових басейнів Дніпра, проведена згідно з методикою, розробленою Українським Науковим Інститутом Водогосподарсько-Екологічних Проблем, свідчить, що не існує жодного басейну, який можна було б визнати як в гарному стані (див. Таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

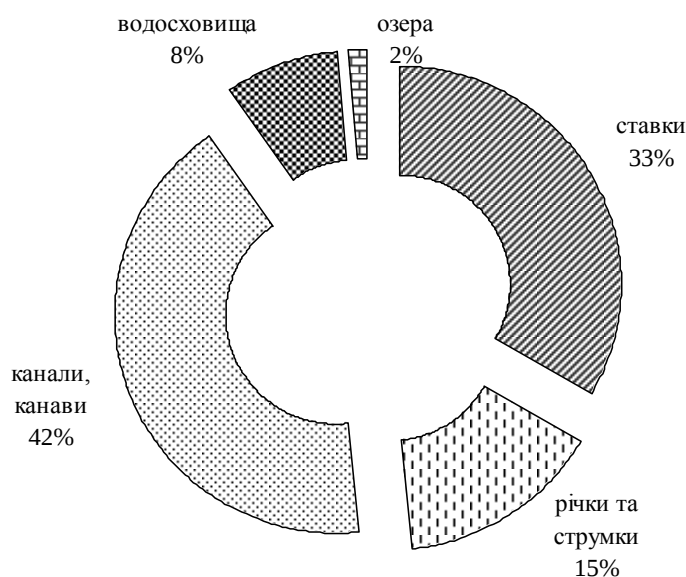
Екологічна оцінка басейнів малих річок

Оцінка стану	Україна, %	Полісся, %
Використання річкового стоку		
Добрий	29	44
Задовільний	18	33
Поганий	5	17
Дуже поганий	-	-
Катастрофічний	48	6
Якість води		
Дуже чиста	-	-
Чиста	-	-
Задовільної чистоти	3	11
Забруднена	20	17
Брудна	16	28
Дуже брудна	61	44
Стан басейну річки		
Добрий	-	-
Зміни незначні	2	6
Задовільний	10	22
Поганий	39	33
Дуже поганий	31	28

Представлені таблиці свідчать про недавні вимірювання, які об'єктивно відображають екологічний стан річок у регіоні Полісся та в Україні в цілому. Вони вказують, що лише 22% річок Полісся (що складає лише 10% від загальної кількості річок, які були піддані аналізу в Україні) мають задовільний екологічний стан. Ще 33% зазнають визнання як річки із поганим станом (порівняно з 39% в усій країні), а 28% вважаються якими-небудь із найгірших в екологічному відношенні (у порівнянні з 31% на національному рівні). Всього лише 6% річок Полісся показують незначні

зміни в екологічному стані (у порівнянні з загальним показником в Україні, який становить 2%). Виходячи з цих даних, можна зробити висновок, що в Україні на сьогодні не існує практично жодної річки, яка б володіла чистою якістю води. Лише 11% річок Полісся можна характеризувати водою задовільної якості (порівняно з 3% на національному рівні). Стан водних ресурсів і якості води решти річок визначається, як правило, від забрудненої до дуже забрудненої.

Житомирщина, порівнюючи її із іншими регіонами України, має відносно низький рівень водозабезпеченості. Загальна площа земель водного фонду в цьому регіоні становить 129,5 тисяч гектарів, що становить 4,3% загальної площі області. Ця земля включає в себе природні водні шляхи, такі як річки і струмки, які займають 7,3 тисяч гектарів, штучні водні шляхи, такі як канали, колектори і канави, які покривають площу у 20,1 тисяч гектарів, озера та ізольовані водойми з площею 0,7 тисяч гектарів, ставки на площі 16,0 тисяч гектарів та штучні водосховища, що охоплюють площу 4,0 тисяч гектарів (див. Рис. 2.2). Крім того, значна частина земель зайнята болотами та заболоченими землями, обсяг яких становить 81,4 тисяч гектарів, і які переважно зосереджені в північній частині області.



**Рис. 3.1 Структура земель, які знаходяться під водою
(на 1 січня 2023р.)**

На підставі інформації, що надана обласним управлінням земельних ресурсів, можна визначити, що водогосподарські підприємства, охоплюючи площу 9,7 тисяч гектарів (що становить 20,2% від загальної площі) та сільськогосподарські користувачі земель водного фонду, охоплюючи площу 6,2 тисяч гектарів (або 12,9% від загальної площі), виступають основними платниками та використовувачами земель водного фонду в даному регіоні.

На території області протікає 246 річок, кожна з яких має довжину більше 10 кілометрів, загальною протяжністю 5,8 тисяч кілометрів, а також практично 2,5 тисячі струмків, чия довжина не перевищує 10 кілометрів, загальною протяжністю понад 6,1 тисяч кілометрів. На території Коростишівської громади розташовані 13 річок, загальна довжина яких складає 173 кілометри. Найбільша річка в межах громади є річкою Тетерів і має протяжність 36 кілометрів. Середня густота річкової мережі Коростишівської громади складає 0,43 кілометра на квадратний кілометр території. В середньому річному стоку річок громади, який становить 315 мільйонів кубічних метрів на одну людину, припадає 2,14 тисячі кубічних метрів води. Загальний річковий стік, який формується в межах громади, становить 371 мільйон кубічних метрів, або 2,52 тисячі кубічних метрів на одного мешканця. За даними, що стосуються всієї України, на кожну людину припадає 1,03 тисячі кубічних метрів місцевого та 4,12 тисячі кубічних метрів загального стоку. У ситуації маловоддя, місцевий стік на території області становить 105 мільйонів кубічних метрів, в той час як сумарний стік складає 128 мільйонів кубічних метрів.

Річка Тетерів, яка є правим притоком річки Дніпро і протікає на території області протяжністю 247 кілометрів, володіє 27 контрольними станціями, з яких 7 включені в програму обліку стану вод. Взірці води були взяті для аналізу чотири рази.

Слід зауважити, що стан річки погіршився у створі нижче селища Чуднів, де вміст амонійного азоту подвоївся порівняно з 2004 роком (з 0,79 мг/дм³ у 2000 році до 1,56 мг/дм³ у 2001 році). Також було зафіксовано

зростання показників для сухого залишку, сульфатів і фосфатів.

У створі, розташованому на відстані 5 кілометрів вище міста Житомира (затока "Відсічне"), якість води залишалася стабільною, за винятком літнього періоду. Упродовж липня та серпня цього року була зареєстрована екстремальна ситуація з вмістом марганцю в воді, який перевищував ГДК в 13-14,5 разів. Ця ситуація була викликана надзвичайно високою температурою повітря та води протягом цього періоду, що призвело до порушення окисловідновних процесів в поверхневих водах.

З падінням температур у якості води відзначалося покращення. На кінець 2001 року помітного збільшення вмісту марганцю не спостерігалось. У створах вище гирла річки Кам'янка, порівняно із попереднім роком, показники залишалися стабільними.

У створі, розташованому нижче гирла річки Кам'янка, в порівнянні з минулим роком, було зафіксовано зростання вмісту амонійного азоту з 0,8 мг/дм³ до 1,06 мг/дм³ та фосфатів з 0,42 мг/дм³ до 0,66 мг/дм³. Це пояснюється скидами стоків зливових вод та систематичними аварійними викидами з каналізаційних насосних станцій.

У створі, розташованому нижче міста Житомира, селища Левків, порівняно із 2020 роком, відзначалося зниження розчинного кисню та зростання амонійного азоту, БСК₅, сульфатів, що може бути пояснене впливом скидів ОСК Житомирського ВУВКГ.

У прикордонному створі з Київською областю, селища Вишевичі, всі показники залишилися стабільними, за винятком незначного зростання амонійного азоту у 2 рази.

На річках Житомирської області налічується 43 водосховища, кожне з яких має обсяг води понад 1 мільйон кубічних метрів, загальною площею водної поверхні 6,8 тисяч гектарів та об'ємом 163,13 мільйонів кубічних метрів (корисний об'єм - 30,84 мільйона кубічних метрів). Площа 825 ставків становить 9,8 тисяч гектарів, з об'ємом води майже 115 мільйонів кубічних метрів. Запаси підземних вод, призначених для пиття на території області, є

відносно невеликими і становлять 70 мільйонів кубічних метрів на рік, при цьому прогнозовані обсяги оцінюються у 300 мільйонів кубічних метрів на рік. Кількість свердловин станом на початок 1998 року складала 3768 одиниць. Розрахунковий обсяг водних ресурсів усіх водойм області оцінюється приблизно в 3,3 мільярда кубічних метрів..

3.2. Аналіз використання водних ресурсів області та Коростишівської громади

Водокористування є системним і безперервним процесом освоєння та використання водного режиму та водних ресурсів соціумом, і його вплив на водні екосистеми є важливою складовою. Цей процес передбачає не лише активне використання потенціалу водних ресурсів, але й їх відтворення та збереження. Суспільство впливає на водні системи у різних аспектах, виокремлюючи такі види водокористування:

1. ****Водокористування без вилучення води з водних джерел (русьове):**** В цьому випадку вода залишається в своєму природному стані, і вплив на водний режим обмежується регулюючими екологічними процесами.
2. ****Водокористування із забором води з водних джерел (позаруслове):**** Включає в себе активне вилучення води з водних об'єктів для подальшого використання.
3. ****Відтворення водних ресурсів:**** Включає у себе процеси оборотного та повторного водопостачання, використання замкнених систем та очищення води, спрямовані на збереження та відновлення водних ресурсів.
4. ****Перебудова водного режиму:**** Включає в себе гідромеліорацію, регулювання стоку водосховищами, ставками та перекиданням стоку, спрямовані на зміну водного режиму відповідно до потреб.
5. ****Охорона водноресурсних систем:**** Включає в себе заходи, спрямовані на збереження водозбірних площ та безпосередніх водних об'єктів.

Залежно від галузі, де здійснюється водокористування, виділяють промислове, комунальне та сільськогосподарське водокористування. Згідно із цільовим призначенням, водокористування поділяється на господарсько-побутове, виробниче, сільгоспводопостачання, зрошення земель, ставкове, рибне господарство та інше.

Законодавство України, зокрема Водний Кодекс, регулює використання води, де відокремлено загальне водокористування та спеціальне водокористування для різних галузей, включаючи гідроенергетику та водний транспорт. Загальне водокористування доступне громадянам для задоволення їхніх особистих потреб у воді, таких як купання, плавання на човнах, риболовля тощо, без потреби у спеціальних дозволах. Спеціальне водокористування, пов'язане зі збором та використанням води з водних об'єктів, є платним.

Розрізняючи водокористування з погляду використання та охорони водних ресурсів, важливим аспектом є:

- ****Загальний попит на воду:**** Визначається як сума води, що береться з водних джерел та використовується в оборотних системах водопостачання.

- ****Водовідведення:**** Включає скид стічних вод, дренажу, колекторних стоків тощо до водних об'єктів.

- ****Безповоротне водоспоживання:**** Визначається як різниця між обсягами води, взятої та скинутої у стічні води, і включає в себе втрати води при її транспортуванні та інші процеси.

- ****Обсяг скиду забруднень:**** Визначається кількістю забруднюючих речовин у стічних водах, які потрапляють до водних об'єктів в результаті водокористування.

- ****Теплове забруднення:**** Включає в себе викид тепла у водні об'єкти та порівняння температури скидних вод і води, яку вони забирають.

Зростаюча водоємність галузей промисловості та сільського господарства супроводжується збільшенням використання водних ресурсів.

Сільське господарство, зокрема, виявляє найбільше споживання води, оскільки зрошувані землі дозволяють підвищити врожайність. Загалом, водний баланс виробництва та водокористування залишається актуальною проблемою, особливо в міських районах, де попит на воду надзвичайно великий, і потребує негайного уваги та ефективного вирішення. Збільшення скидів забруднених вод та недоцільне використання води є важливими факторами антропогенного навантаження на водні ресурси.

Останніми роками спостерігається зниження обсягів забору води щороку.

Таблиця 3.2

Основні показники водопостачання і водовідведення по області,
млн. м³

	2018	2020	2023	2023 у % до 20180	2018 у % до 2020
Використано свіжої води	107,0	99,7	101,4	94,7	102
у т.ч. на потреби:					
господарсько-питні	47,1	38,1	35,3	74,9	92,6
виробничі	24,5	27,6	34,4	140	124,6
Загальне водовідведення	70,0	62,7	67,1	95,9	107,0
з них:					
забруднених	34,5	35,6	36,3	105,2	102,0
нормативно-очищених	15,9	5,9	11,0	69,2	156,2
нормативно-чистих (без очистки)	0,0	1,2	2,2	-	18,3
Обсяг оборотної і послідовно використаної води	114,1	280,1	145,6	127,6	51,9

Протягом 2023 року було поставлено 101,4 мільйонів кубічних метрів води всім споживачам даної області. Цей показник свідчить про зменшення обсягу водоспоживання на 5,3% порівняно з 2020 роком, але одночасно відзначається збільшенням на 2% в порівнянні з 2022 роком. Зазначимо, що населенню області було надано 35,3 мільйона кубічних метрів води. Для задоволення комунально-побутових потреб воду надавало 200 підприємств,

які володіли 278 водопроводами, 64 окремими водогінними мережами та 570 свердловинами.

Ця кількість водних джерел вказує на значну розгалуженість системи водопостачання та водовідведення у регіоні. Даним водозабезпеченням було вирішено питання про постачання води населенню та комунально-побутовим структурам.

Зауважимо, що це об'ємне зменшення водоспоживання свідчить про більш раціональне використання водних ресурсів. Воно обумовлене, зокрема, скасуванням або зменшенням обсягів виробничо-господарської діяльності підприємств. Отже, зменшення обсягу забору води на одну особу населення є важливим показником, який вказує на більшу ефективність водокористування в регіоні. Зокрема, у 1992 році обсяг забору води становив 199 метрів кубічних на душу населення, а у 1995 році ця цифра знизилася до 122 метрів кубічних, а до 2023 року вже лише 75 метрів кубічних на душу населення. Такі показники ілюструють тенденцію до зменшення споживання води на одну особу, що відображає загальний напрям раціонального використання водних ресурсів у регіоні.

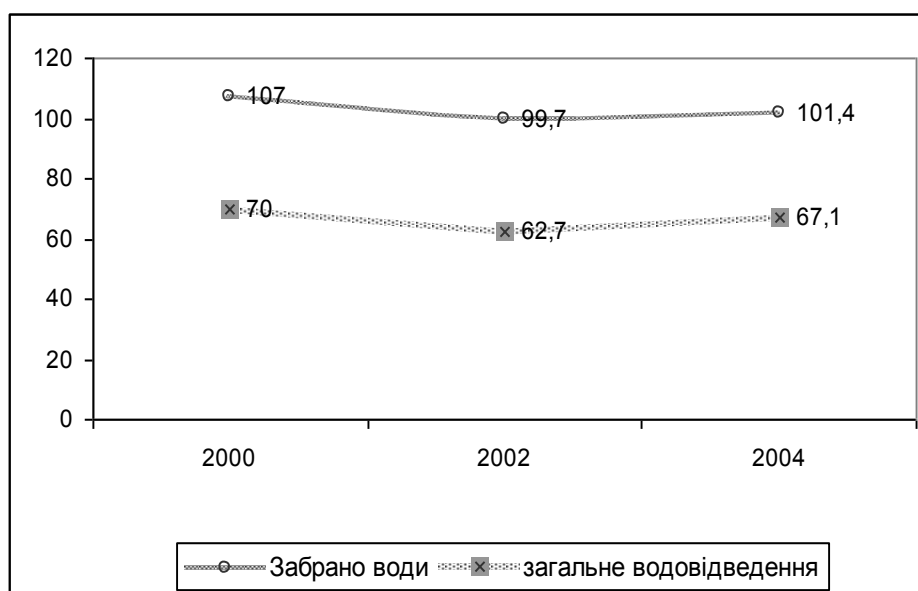


Рис.3.3 Динаміка обсягів забору, водовідведення

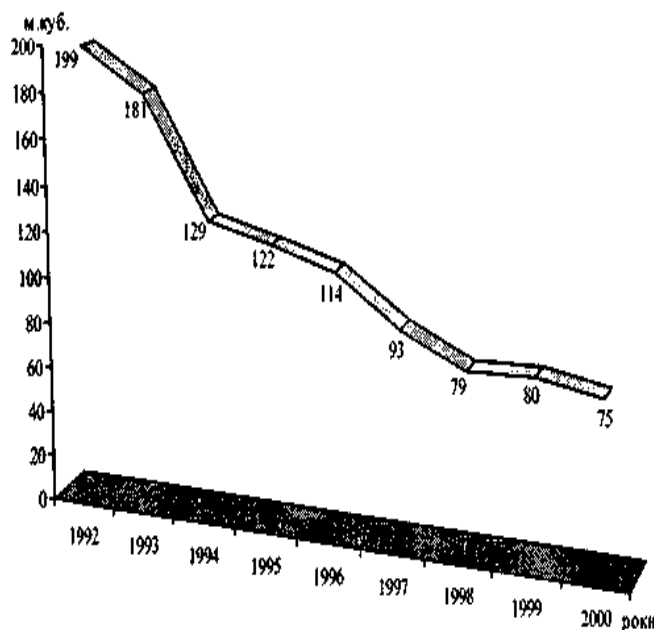


Рис.3.4 Динаміка забору води для використання в розрахунку на душу населення

Загальний обсяг подачі води до водопровідної мережі значно скоротився впродовж 2023 року на 35% в порівнянні з 2020 роком, зменшившись з 109,3 мільйонів кубічних метрів до 71,5 мільйонів кубічних метрів. Незважаючи на це, варто відзначити, що спостерігаються суттєві втрати води при її транспортуванні через водопровідні комунікації. У 2023 році втрати становили практично 22% від загального обсягу поданої води в мережу. Порівняно з 2002 роком, коли втрати складали лише 2,7%, цей показник свідчить про значний ріст втрат води в процесі транспортування.

Ця ситуація вказує на необхідність підвищення ефективності систем водопровідних комунікацій та впровадження заходів щодо зменшення втрат води. Рістущі втрати води вказують на можливі проблеми в існуючій інфраструктурі водопостачання та необхідність проведення технічного обслуговування і ремонту водопровідних систем для запобігання подальшому збільшенню втрат води (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Водопостачання в області та в громаді

	Подано води до водопровідної мережі						Із загальної кількості поданої води, %					
	всього, млн. м ³			частка від забраної води, %			очищено			втрачено при транспортуванні v		
	2020	2022	2023	2020	2022	2023	2020	2022	2023	2020	2022	2023
По області	109,3	90,3	71,3	36,8	47,2	54,1	51,7	75,8	75,7	2,7	6,2	21,6
Коростишівська громада	1,6	1,2	1,1	29,6	27,9	57,9	77,1	89,1	91,4	11,6	1,3	13,2

Загалом, протягом періоду з 2020 року по 2023 рік, загальна протяжність водогінних мереж централізованого водопостачання в області збільшилась на одну третину, піднявшись з 2,0 тисяч кілометрів у 2020 році до 3,0 тисяч кілометрів у 2023 році. У цей же час, виробнича потужність водопроводів та насосних станцій І підйому помітно скоротилась, зменшившись до 472,6 тисяч кубічних метрів на добу в 2023 році порівняно з 621,3 тисяч кубічних метрів у 2020 році та 484,3 тисяч кубічних метрів у 2022 році.

Зазначимо, що загальна виробнича потужність водопроводів та водопровідних мереж області практично повністю використовується. Усі ці дані свідчать про складну динаміку розвитку системи водопостачання області.

У Коростишеві, значну частину води використовує комунальне господарство, що складає 44,0% від загального обсягу використаної свіжої води в 2023 році. Цей показник значно перевищує середній національний рівень, який становить лише 20%. Комунальне господарство використовує воду для задоволення господарсько-побутових потреб населення, а саме в житловому фонді та у сфері матеріального виробництва, для забезпечення санітарних потреб міст та селищ міського типу, а також для виробничих потреб промислових підприємств. Варто відзначити, що комунальне господарство вимагає використання води високої якості. Проте, практично

25% води, яка подається до водопровідної мережі, залишається неочищеною. Велика частина води проходить через очисні споруди Коростишівської громади, і цей показник становить 91,4%.

Обсяг води, використаної для задоволення господарсько-побутових потреб в 2023 році, склав 57,9 мільйонів кубічних метрів. Це на 30 мільйонів кубічних метрів більше, ніж у 2022 році, і на 23,9 мільйонів кубічних метрів більше, ніж у 2020 році. Це свідчить про значний ріст споживання води в цей період.

За обсягом повного водоспоживання і використання свіжої води, найбільшим водокористувачем є промисловість. Промисловість використовує воду для виробництва продукції, як теплоносій для охолодження обладнання та інших процесів, а також як транспортний засіб та для інших виробничих потреб. Деяка кількість води також використовується для забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних умов у виробничих приміщеннях, гасіння пожеж та для задоволення інших потреб.

Таблиця 3.4

Характеристика водопровідної мережі області

	Кількість водопроводів та окремих водогінних мереж, од.			Одиночна протяжність водоводів та вуличної водопровідної мережі, км			Кількість водозборів, одиниць			Виробнича потужність водопроводу, тис. куб. м/добу		
	2020	2022	2023	2020	2022	2023	2020	2022	2023	2020	2022	2023
По області	310	322	357	2048,5	2083,4	2966,7	3950	4828	5698	621,3	484,3	472,6
Коростишівська громада	10	9	9	56,7	-	60,0	160	148	149	5,1	5,8	7,8

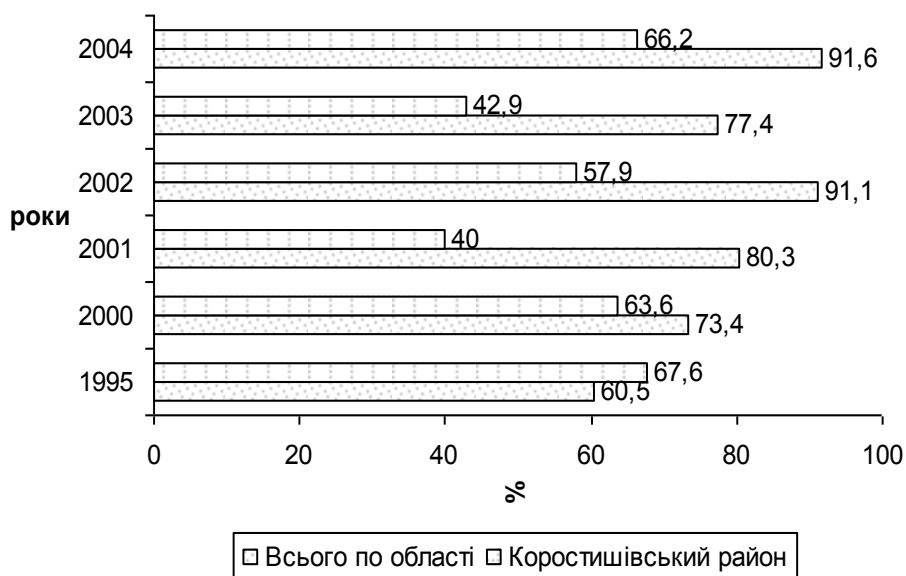


Рис. 3.5 Частка оборотної та послідовно використаної води у загальному обсязі, використаному на виробничі потреби загального обсягу водоспоживання

На зменшення загальних обсягів водоспоживання вплинуло зменшення обсягу використаної свіжої води на виробничі потреби, яке з 94,0 мільйонів кубічних метрів в 2020 році зменшилося до 24,5 мільйонів кубічних метрів у 2006 році, скоротившись у 3,8 рази. При цьому частка спожитої свіжої води промисловістю області в 2023 році складає 22,9%, що виявляється істотно нижчим показником, ніж середній національний рівень, який становить 45,8%. Важливою характеристикою є раціональне використання свіжої води через впровадження оборотних та послідовно використовуваних систем. У 2023 році в області загальний обсяг оборотної та послідовно використаної води становив 152,0 мільйонів кубічних метрів. Частка цієї води в загальному обсязі використання води на виробничі потреби зросла з 73,4% у 2020 році до 86,1% у 2023 році.

Як з точки зору обсягу використаної води, яка забирається з водних джерел, так і втрат води, сільське господарство є значним водоспоживачем. В сільському господарстві вода використовується для забезпечення потреб у водопостачанні тваринництва, переробці сільськогосподарської продукції, поливанні, осушенні ґрунтів, а також для ставкового рибиництва. Споживання свіжої води сільським господарством супроводжується високим рівнем

екологічного навантаження на водні джерела. Споживання свіжої води іншими галузями економіки є значно меншим. Динаміка споживання свіжої води в області відображена на рисунку 3.6.



Рис.3.6. Динаміка використання свіжої води в Коростишіві за потребами

Важливим аспектом є також обсяги витрати та відведення стічних вод у регіоні. У 2023 році з загального обсягу забраної води в області, який становив 31,9 мільйона кубічних метрів, 9% води втрачено під час транспортування. Загальний обсяг використання свіжої води для виробничих, господарсько-питних, сільськогосподарських та інших потреб склав 107,0 мільйонів кубічних метрів, що становить 81% від загального забору води. З цих обсягів до водопровідної мережі подано лише 54%. Стічних вод скинуто у поверхневі водойми менш ніж половина від загального обсягу забраної води, що складає 46%, причому 89% цих стічних вод проходять очисні споруди систем каналізації. Важливою рисою є те, що потужність водоочисних споруд становить 78,9% від потужності водопроводу області, і потужність очисних споруд стоків - 81,4% від пропускної здатності системи каналізації.

Основні показники забору та використання свіжої води та відведення стічних вод регіону, що досліджуються, у 2023 р. Із загального обсягу

забраної води по області - 31,9 млн. м³ 9% втрачено при транспортуванні. На виробничі, господарсько-питні, сільськогосподарські та інші потреби використання 107,0млн. м³ свіжої води - 81 % всієї забраної, до водопровідної мережі подано 54%. Стічних вод скинуто у поверхневі водойми дещо менше половини забраної - 46 %, 89 % яких пропущені крізь через очисні споруди каналізації. При цьому потужність водоочисних споруд становить 78,9 % потужності водопроводу по області, а потужність очисних споруд забруднених стоків - 81,4 % пропускної спрямованості каналізації.

Проведений аналіз в розрізі територіально-адміністративних одиниць свідчить, що у Коростишівській громаді при транспортуванні води по водопровідним комунікаціям втрачено її найбільше - 7 % від усього обсягу забраної води. Пояснюється це тим, що не відбулося її втрат при транспортуванні до споживачів.

У Житомирському районі відводиться у вигляді забрудненої 63 % від загального обсягу забраної води, по Коростишівській громаді - половина: по 52% відповідно. Майже по всіх районах області стічні води пропущені крізь очисні споруди каналізації, що дозволяє зменшити шкідливий вплив на природне середовище.

3.3. Забруднення і охорона водних ресурсів Житомирської області та Коростишівської громади

Відомо, що однією з центральних проблем, що стоять перед містом Коростишів, є питання якості водопровідної води, що призначена для громадського споживання.

Забір води для міста Коростишів виконується завдяки використанню підземних вод з експлуатаційних свердловин, які були свердленими у період з 1980 по 1990 роки. Глибина цих свердловин коливається від 86 до 140 метрів, і вони знаходяться на водоносному горизонті трещиноватої зони кристалічних порід докембрію.

Важливим фактором є роль водних ресурсів у забезпеченні балансу природно-екологічних процесів. Будь-які зміни у водному режимі та водозабезпеченості впливають на функціонування природних екосистем та економіку країни [31]. Тому збереження чистого водного середовища і запобігання дефіциту води стають глобальним завданням і вимагають комплексного та раціонального підходу до використання водних ресурсів.

Серед головних причин негативних наслідків антропогенного впливу на водні об'єкти, споживацьке відношення до них виділяється особливо. Вода, як природний ресурс, відновлюється в процесі глобального водообміну і кругообігу, на відміну від інших природних ресурсів, таких як нафта, газ та вугілля. Як наслідок, водні ресурси тривалий час розглядалися як нескінченно доступні та самоочищувані. Проте, зростаючий антропогенний тиск на водні джерела та ландшафти водозбірних басейнів призвів до порушення процесів формування стоку та водного режиму, зниження самовідновлювальної спроможності водних ресурсів. Це призвело до скорочення водності річок та зменшення їх біопродуктивності.

Господарський комплекс України довгий час розвивався, не враховуючи екологічних наслідків, що призвело до екологічного кризису, особливо у водних системах. Промисловість характеризується високим рівнем концентрації промислових об'єктів, недостатньою потужністю очисних споруд, несуттєвими технологіями очищення та низькою ефективністю існуючих очисних споруд. Сільське господарство також несе великий вплив на водні ресурси, зокрема шляхом розорання територій та використання схилів для сільськогосподарських потреб. Водні ресурси страждають від низького рівня агротехніки і технологій, відсутності природоохоронних заходів і забруднення ґрунтів та водних об'єктів стоками ферм і тваринницьких комплексів.

Забруднення водних ресурсів також відбувається через фільтруючі накопичувачі, звалища промислових і побутових відходів, токсичні речовини, що надходять до підземних та поверхневих водних об'єктів.

Приблизно третина сталого стоку води забруднюється промисловими та комунально-побутовими стічними водами, а також атмосферними опадами, де накопичуються шкідливі викиди промисловості, транспорту і відходів сільського господарства.

Слід зазначити, що радіоактивні речовини, які потрапили в навколишнє середовище внаслідок Чорнобильської катастрофи, не залишаються незмінними на місці, оскільки їх переміщення зумовлене властивістю мулу та ґрунту поглинати ці речовини, а також їх розчинністю в воді. Сплав радіоактивних часток відбувається шляхом осадження їх разом із муловими частинками, адсорбції донними відкладами, а також поглинанням водними рослинами і тваринами. Хоча на більшості річок області рівень радіоактивного забруднення є незначним або відсутнім, річка Норинь, яка розташована в зоні прямого впливу Чорнобильської АЕС, є надзвичайно забрудненою радіоактивними речовинами. Також в басейні багатьох річок Полісся відзначається підвищена густина радіаційного забруднення, що сягає 15 кюрі на 1 квадратний кілометр (у зоні 30-кілометрової зони Чорнобильської АЕС рівень забруднення води перевищує нормативи від 5 до 45 разів).

Зараз суспільство досягло такого рівня використання водних ресурсів у господарському обігу, що вони стали головним обмежуючим чинником соціально-економічного розвитку країни. Це передбачає встановлення ефективних зв'язків між економікою та природними водними системами, а також між водними потребами соціально-економічного розвитку та покращенням екологічних умов існування людини, з метою стабілізації та вдосконалення екологічної ситуації в країні. Для досягнення конкретних позитивних результатів у всьому світі визнано, що найбільш ефективним є застосування економічних методів регулювання водокористування та водоохоронної діяльності. Ефективна водоохоронна діяльність неможлива без проведення економічної оцінки водних ресурсів, яка відображає їхню цінність у загальному національному багатстві та в національному

господарстві (у виробничих процесах і споживанні). За такою оцінкою, запаси води, чим менше, тим вищою має бути їхня економічна вартість [22].

Однією з відзначених на сьогоднішній день проблем, які мають найвищий ступінь актуальності та відомі своєю значущістю, є питання, пов'язане з охороною та раціональним використанням водних ресурсів. Ця сфера є надзвичайно складною та вимагає комплексного підходу до вирішення проблем.

Однією з головних та надзвичайно актуальних проблем, що стосуються охорони та раціонального використання водних ресурсів, є питання їх фінансування. У контексті економічної кризи, яка супроводжується значними обмеженнями у фінансуванні, ця проблема стає надзвичайно актуальною. Зокрема, через втрату попередніх джерел фінансування водоохоронних заходів, основною частиною яких було державне фінансування, стає необхідним пошук альтернативних джерел фінансування для забезпечення необхідного рівня фінансових ресурсів.

В умовах економічної складності, проблема фінансування водоохоронних заходів стає особливо гострою, оскільки існуючі джерела фінансування стають менш досяжними та недостатніми для покриття всіх витрат. Зокрема, згідно з урядовими постановами, які стосуються платежів за водокористування та компенсації збитків, завданих порушеннями законодавства у сфері охорони та раціонального використання водних ресурсів, фактичні витрати підприємств області у 2000 році склали 32,601,9 тис. гривень. Зазначено, що ці кошти були спрямовані на утримання та експлуатацію споруд для очистки стічних вод, які виникають в промисловості, комунальному господарстві та інших сферах національного господарства. Ця сума складає суттєву частку витрат і показує насущну потребу у фінансуванні водоохоронних заходів.

Невід'ємною та надзвичайно актуальною залишається проблема охорони водних ресурсів від забруднення, зумовленого скиданням неочищених або недостатньо очищених стічних вод. Зменшення кількості

води, яка підлягає забору та використанню, не лише відбивається на самих обсягах водозабору, але також впливає на обсяги водовідведення. Наприклад, в 2020 році обсяг водовідведення в області склав 69,9 мільйонів кубічних метрів, що на 1,9 рази менше, ніж у 2018 році і більш як вдвічі менше, ніж у 2016 році. Зокрема, обсяг скинутих вод у поверхневі водні об'єкти у 2020 році становив 60,9 мільйонів кубічних метрів, з чого 34,5% були неочищеними або недостатньо очищеними.

З огляду на вищезазначені факти та обставини, можна висунути твердження про нагострування проблеми фінансування водоохоронних заходів та необхідності пошуку нових ресурсів для вирішення цієї нагальної проблеми.

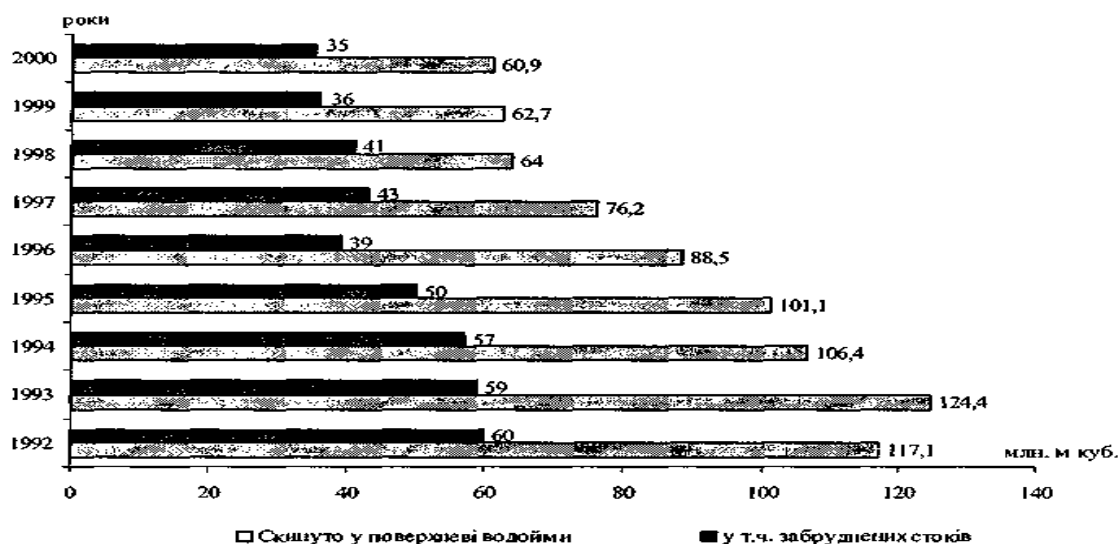


Рис.3.7. Скидання стічних вод у поверхневі водні об'єкти області

На підставі аналізу статистичних даних, отриманих із висновків з 15,9 мільйонів кубічних метрів стічних вод, які були очищені до встановлених нормативних параметрів, можна зазначити, що 15,4 мільйона кубічних метрів цих стічних вод пройшли біологічну очистку, що відповідає практично 97% від загального обсягу. Залишились 0,5 мільйона кубічних метрів (3%), які пройшли механічну очистку.

Загальна картина очищення стічних вод в Україні підкреслює важливість процесу біологічної очистки, яка становить 91% від загального

обсягу нормативно очищених стічних вод. Механічна очистка складає 8,7%, в той час як застосування фізико-хімічних методів очистки становить невеликий обсяг - лише 0,3%.

Очищення стічних вод є ключовим заходом в рамках стратегії охорони довкілля від забруднення. В Україні віддається перевага біологічному методу очистки, оскільки він характеризується найнижчими витратами фінансових ресурсів. Крім того, в порівнянні з іншими методами очистки, біологічний метод найменше впливає на природне середовище та приносить мінімальні збитки в екологічному аспекті.

Таблиця 3.5.

Скидання забруднених зворотних вод у природні поверхневі водні об'єкти Коростишівської громади, млн. м³

	Скинуто всього			З них:						Частка у загальному обсязі скидання зворотних вод, %		
				Без очищення			Недостатньо-очищені					
	2020	2022	2023	2020	2022	2023	2020	2022	2023	2020	2022	2023
Коростишів	1,37	0,86	0,7	0,07	0,06	0,1	1,3	0,8	0,6	94,9	93,2	86,0

Аналіз показує, що показники очистки стічних вод за період 2020-2023 рр. погіршились. Так, в Коростишівській громаді у 2023 р. без очищення - 25 % (у 2020р. - 2 %), а неочищених та недостатньо очищених скинуто лише 69 % (92%-у 2020 р.). Поряд з тим по Житомирському району ці показники найгірші: до нормативних показників у 2023р. очищено лише 1 % скинутих стічних вод (26 % - у 2022.), а неочищених та недостатньо-очищених стоків у 2023 р. скинуто у поверхневі водні об'єкти 84 % всього обсягу відведених стічних вод.

Таблиця 3.6.

Основні водокористувачі-забруднювачи водних об'єктів

Підприємство - забруднювач	Відомча належність	Водний об'єкт	Об'єм скидання, млн. м ³			Обсяг забруднюючих речовин, що скидаються, тонн на рік
			Всього	НО	НДО	
Коростишівське МКП "Водоканал"	Держкомітет будівництва, архітектури та житлової політики	р.Тетерів	0,6036	-	0,6036	276,0

Однією з головних причин цього стану є недостатнє забезпечення даного регіону каналізаційними мережами та очисними спорудами. За даними, що датуються 2023 роком, загальна протяжність основних колекторів і комунальної каналізаційної мережі в місцевій громаді складала 40,8 кілометрів, при цьому 23,2 кілометра з них перебували в аварійному стані. У межах цієї громади, 93,5% стічних вод пропускалися через очисні споруди.

Проте, через низьку ефективність очищення стічних вод на цих очисних спорудах, а також через перевантаження та виходження із ладу технологічного обладнання, значний обсяг зворотних стічних вод скидався у водойми у недостатньо очищеному стані. Протягом 2023 року, більше половини (34,5 мільйона кубічних метрів) загального обсягу забруднених стічних вод надходило до поверхневих водойм в такому стані.

Отже, в сучасних умовах проблема надійного забезпечення населення високоякісною водою є однією із найзагостреніших проблем. Головною причиною загострення цього питання є постійне зростання антропогенного навантаження на природні ресурси внаслідок інтенсивного хімічного, біологічного та радіаційного забруднення джерел питної води. Особливо

складна ситуація спостерігається в регіонах, де водні ресурси обмежені, а водогосподарський баланс вимагає особливої уваги.

Для ілюстрації, поверхневі водойми міста Коростишева у 2022 році найбільше забруднювалися внаслідок стічних вод, що викидались підприємствами системи житлово-комунального господарства, як Коростишевське ВУВКГ, яке викинуло 6,0 мільйонів кубічних метрів стічних вод. Наприклад, водні об'єкти в басейні річки Тетерів у 2020 році забруднювалися головним чином сухими залишками в кількості 12,2 тисяч тонн, хлоридами в кількості 2,3 тисяч тонн, сульфатами в кількості 1,5 тисяч тонн, завислими речовинами в кількості 1,4 тисяч тонн і нітратами в кількості 0,5 тисяч тонн.

За спостереженнями, проведеними Державним управлінням екології та природних ресурсів області відповідно до "Програми моніторингу поверхневих вод", найвищий рівень забруднення спостерігався в річках Тетерів та Гнилоп'ять, тоді як річки Ірпінь та Уборть були серед найчистіших водойм.

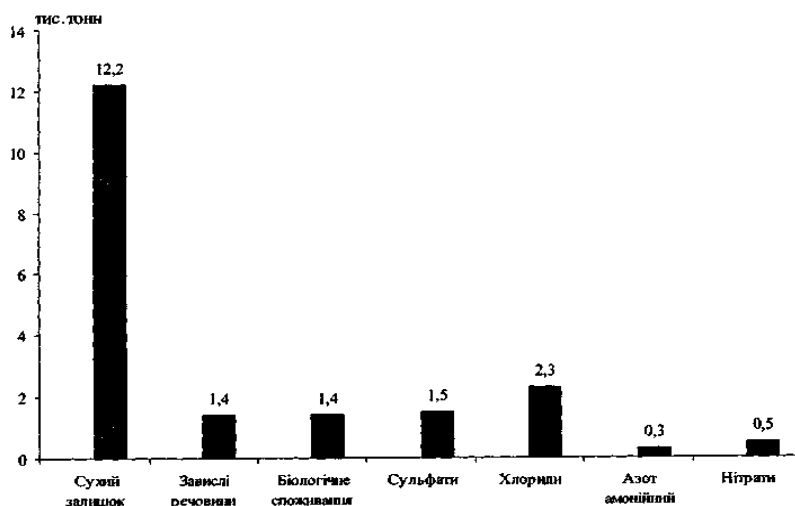


Рис.3.8. Вміст деяких забруднюючих речовин, які надійшли у поверхневі водойми басейну р. Тетерів, у 2023

Комплекс заходів з охорони водних об'єктів включає в себе створення зони санітарної охорони, відомих як прибережні водоохоронні смуги. Ці території підлягають особливому санітарно-епідеміологічному режиму з

метою запобігання погіршенню якості води у джерелах централізованого водопостачання. Для середніх річок з площею водозбору від 2 до 50 тисяч квадратних кілометрів, встановлюється ширина таких смуг, яка становить 50 метрів, тоді як для малих річок ця ширина обмежується 25 метрами.

Для забезпечення державного регулювання використання, охорони та відновлення водних ресурсів в Україні прийнято ряд законів і нормативних актів, таких як "Про охорону навколишнього природного середовища," "Водний кодекс України," "Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами," і була розроблена та затверджена Національна програма екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води. Ці правові документи встановлюють території, що включаються до водного фонду України, визначають категорії та процедури використання водних ресурсів, регулюють спеціальне використання води, а також визначають екологічні права та обов'язки користувачів водних об'єктів. Відповідно до цих законів і нормативних актів проводиться державний контроль та нагляд за використанням, захистом і поповненням водних ресурсів, а також визначаються заходи для запобігання природним катастрофам, пов'язаним із водними об'єктами.

З метою реалізації політики охорони навколишнього природного середовища в області створена "Обласна Програма охорони навколишнього природного середовища на 2015-2020 роки," в якій питання використання водних ресурсів Житомирщини та їх охорони отримали відповідне відображення.

Проблема охорони і раціонального використання водних ресурсів є необхідною для суспільства. Ця проблема вимагає складної системи міжнародних, державних, регіональних, локальних, технічних, адміністративних і громадських заходів з метою раціонального та комплексного використання водних об'єктів.

Зараз охорона водних ресурсів від їх виснаження та забруднення, а також раціональне використання їх для потреб народного господарства - це

одна з найбільш актуальних і важливих проблем, яка потребує негайного вирішення.

Проблема збільшення водних резервів розглядається як більше не лише як технічне завдання, що вирішується шляхом будівництва нових гребель та опріснювальних пристроїв. Нинішні виклики передбачають, що технічні рішення вже не є ефективними, оскільки будівництво нових гребель стає все дорожчим і вимагає забагато природних ресурсів та втручання в екосистеми.

3.4. Розрахунок вартості оплати скидів шкідливих речовин у водне середовище Коростишівської громади

Фактичний порядок передбачає встановлення плати від об'єднань, підприємств та організацій за скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти. Розрізняються два види нормативів платні за скидання забруднюючих речовин у природне середовище:

- за допустимі скидання забруднюючих речовин, що не перевищують встановлені ліміти;
- за перевищення допустимих скидань забруднюючих речовин.

З від 1991 року нормативи платні за скидання забруднюючих речовин в природне середовище почали визначатися для підприємств як складова довгострокових економічних нормативів.

Нормативи платні за допустимі скидання забруднюючих речовин в природне середовище встановлюються на основі фінансових затрат, які необхідно здійснити місцевою радою депутатів на виконання заходів щодо зменшення забруднення природного середовища, враховуючи відрахування до міського і державного фондів охорони природи, що включаються до загальної кількості скидів шкідливих речовин у природне середовище, визначених у плані.

Нормативи платні за перевищення допустимих скидань забруднюючих речовин визначаються у кратному розмірі до нормативу платні за допустимі

скидання забруднюючих речовин. Величина цих нормативів повинна забезпечити покриття витрат, необхідних для зниження скидань забруднюючих речовин до встановлених лімітів.

Розмір платні підприємств за допустимі скидання забруднюючих речовин в природне середовище визначається як добуток відповідних нормативів платні за одиницю маси скидань на об'єм допустимого скидання забруднюючих речовин підприємствами в природне середовище, враховуючи витрати на капітальні інвестиції, природоохоронні заходи, спрямовані на зменшення скидань, які здійснюються підприємствами протягом планового періоду.

Платність підприємств за допустимі скидання забруднюючих речовин проводиться за рахунок прибутку цих підприємств. Платність підприємств за перевищення допустимих скидань забруднюючих речовин проводиться за рахунок господарського доходу колективу.

Розміри платні підприємств за перевищення допустимих скидань забруднюючих речовин в природне середовище визначаються як добуток відповідних нормативів платні за одиницю маси скидань на обсяг фактичного перевищення в масі скидань порівняно з встановленим лімітом скидань.

Засоби, які знімаються у формі платежів за скидання забруднюючих речовин в природне середовище, перераховуються підприємствами на спеціальний рахунок відповідного банку для створення місцевих фондів охорони природи, які використовуються для здійснення заходів з природоохорони.

Рекомендації для визначення розміру платежів за скидання шкідливих речовин у водні джерела. Ці рекомендації призначені для визначення нормативів платежів для державних та приватних підприємств (об'єднань) та організацій за скидання забруднюючих речовин у природне середовище.

Нормативи платежів за скидання забруднюючих речовин і розміщення твердих відходів виступають як початкова база для визначення розмірів

платежів за забруднення природного середовища для підприємств.

Розмір планових платежів підприємства за допустимі скидання забруднюючих речовин визначається за формулою:

$$\Pi^{RK} = PM^A - S^{nl}$$

де, Р - норматив платні за допустимі скидання забруднюючих речовин, грн. усл. т;

M^A - приведена маса скиданні в межах ліміту, встановленого в річному плані економічного і соціального розвитку регіону підприємству, т/рік ;

S^{nl} - капітальні вкладення підприємства, направлення на досягнення ліміту в плановому році, грн.

$$M^A = K \cdot m \quad (4.2.)$$

де, m - маса забруднюючої речовини, т/рік ;

К- коефіцієнт приведення, визначуваний залежно від місцевих умов.

К- є показником відносної небезпеки (А) виду забруднюючої речовини (усл.т/рік).

Значення в чисельнику слід застосовувати для джерел викидів, розташована на північ від 45° північної широти, в знаменнику - на південь від 45° північної широти.

Розмір фактичної платні підприємства за скидання забруднюючих речовин в межах ліміту визначається по формулі:

$$\Pi^{\Phi} = P \cdot M^{\Phi} - S^{nl} \cdot \frac{M^A}{M^{\Phi}}$$

де, M^{Φ} - приведена маса фактичного скидання забруднюючих речовин в межах ліміту.

Розмір платні підприємства за перевищення допустимого скидання забруднюючих речовин визначається по формулі:

$$\Pi^{IP} = p \cdot \alpha \cdot \Delta M$$

де, α - коефіцієнт кратності нормативу платні за перевищення допустимого викиду (скиданні) забруднюючих речовин.

Значення коефіцієнта α визначається як не менше відношення фактичного обсягу скидання забруднюючих речовин до встановленого ліміту, але в цілому так, щоб величина нормативів платежів гарантувала перевищення зазначеної плати в порівнянні з ростом господарського доходу

у випадку невиконання природоохоронних заходів, необхідних для зниження скидання забруднюючих речовин до встановлених лімітів:

$$\Delta M = M^{\Phi} - M^A$$

де ΔM - перевищення фактичного викиду забруднюючих речовин підприємства над встановленим лімітом (усл.т/рік).

Фактичний об'єм платні буде рівний сумі платні за скидання в межах ліміту і за перевищення ліміту.

Приведена маса виробничих викидів в стічні води розраховується з використанням формули:

$$M = \sum_{i=1}^n m_i \cdot A_i,$$

де M – приведена маса скиду домішок даним джерелом в певну водогосподарську ділянку на протязі року (ум. т/рік), таблиця 4.3.;

i – номер домішки, що викидається;

n – загальне число домішок;

m_i – маса певного виду домішок, яка скидається у воду, т/рік;

A_i – показник відносної небезпеки скиду i -тої речовини у водойму.

Таблиця 3.7.

Оцінка ефективності варіантів очищення

Показники очистки	Без очистки	Варіанти очистки		Показник умовної небезпеки(у м кг/т)
		Після пісковло влювачі	Після очисних	
Речовина, що викидається, кг/т				
Зважені речовини	38	8	11	1,33
Ксантогенат бутиловий	1	-	-	1000,00
Нітрат амонію	15	3	2	2,00
Фтор	20	4	2	20,00
Нітрати по азоту	7600	900	600	0,11
Сульфати	6000	800	700	0,01
Хлориди	400	200	100	0,03
Ціаніди	20	-	-	20,0
Річний об'єм стічних вод, які очищаються, тис. м	-	2300	2300	-
Капітальні вкладення в споруди, тис. грн.	-	21000	23000	-
Поточні витрати при очищенні води,	-	1100	1070	-

Норматив питомого екологічного збитку, грн./ум.т	-	2300	2300	-
Період роботи споруди, роки	-	10	10	-
Значення константи (R) для Полісся	-	1,75	1,75	-
Облікова ставка банку, %	-	20	20	-

Проведемо розрахунки:

$$M_0 = 38 \cdot 1,33 + 1 \cdot 1000,00 + 15 \cdot 2,00 + 20 \cdot 20,00 + 7600 \cdot 0,11 + 6000 \cdot 0,01 + 400 \cdot 0,03 + 20 \cdot 20,0 = 2788,54 \text{ (ум. т/рік)}$$

$$M_1 = 8 \cdot 1,33 + 3 \cdot 2,00 + 4 \cdot 20,00 + 900 \cdot 0,11 + 800 \cdot 0,01 + 200 \cdot 0,03 = 209,64 \text{ (ум. т/рік)}$$

$$M_2 = 11 \cdot 1,33 + 2 \cdot 2,00 + 2 \cdot 20,00 + 600 \cdot 0,11 + 700 \cdot 0,01 + 100 \cdot 0,03 = 134,63 \text{ (ум. т/рік)}$$

Коефіцієнт очищення стічних вод визначають згідно формули:

$$KOB = \frac{M - M'}{M},$$

де

M – приведена маса виробничих скидів до очищення води, ум. т/рік;

M' – приведена маса скидів після очищення води за варіантами, ум. т/рік.

Звідси:

$$KOB_1 = \frac{2788,54 - 209,64}{2788,54} = 0,92.$$

$$KOB_2 = \frac{2788,54 - 134,63}{2788,54} = 0,95.$$

Показник економічності очищення стічних вод розраховується за наступною формулою:

$$E = \frac{M - M'}{O \cdot P}$$

де O – річний об'єм стічних вод для очищення, тис. м³;

P – питомі витрати при очищенні води, грн./тис. м³.

$$E_1 = \frac{2788,54 - 209,64}{2300 \cdot 1100} = 1,02 \cdot 10^{-3} (\text{ум.т} / \text{грн});$$

$$E_2 = \frac{2788,54 - 134,63}{2300 \cdot 1070} = 1,07 \cdot 10^{-3} (\text{ум.т} / \text{грн});$$

Оцінка еколого-економічного збитку за варіантами очищення (Е) забруднюючих речовин за період експлуатації очисної споруди проводиться з використанням формули, умовні. Т грн:

$$y = \sum_{t=1}^T H \cdot P \cdot (M - M') \cdot (1 + 0.01r), (3)$$

де Н – норматив питомого екологічного збитку, грн./ ум.т;

Р – значення константи для різних водогосподарських дільниць.

R – відсоткова ставка банку за кредит, %;

t – індекс кожного року експлуатації об'єкта;

T – період експлуатації споруди для очищення виробничих стічних вод, років.

$$y_1 = \sum_{t=1}^{10} 2300 \cdot 1,75 \cdot [2788,54 - 209,64] \cdot (1,0 + 0,20)^{-t} = 475,9 (\text{млн. грн.})$$

$$y_2 = \sum_{t=1}^{10} 2300 \cdot 1,75 \cdot (2788,54 - 134,63) \cdot (1,0 + 0,20)^{-t} = 489,7 \cdot 10^6 (\text{грн.})$$

Ефективність способу очистки (е), в грн./грн., розраховується за формулою:

$$e = \frac{y - \sum_{t=1}^{10} O \cdot P \cdot (1 + r)^{-t}}{K}, (5)$$

де: К – розмір капітальних вкладень, млн. грн.

$$e_1 = \frac{475,9 \cdot 10^6 - \sum_{T=1}^{10} 2300 \cdot 1100 (1 + 0,2)^{-10}}{21 \cdot 10^6} = 16,3 (\text{грн} / \text{грн}),$$

$$e_2 = \frac{489,7 \cdot 10^6 - \sum_{T=1}^{10} 2300 \cdot 1070 (1 + 0,2)^{-10}}{23 \cdot 10^6} = 14,2 (\text{грн} / \text{грн})$$

Результати аналізу показують, що використання пісковловлювача для очищення стічних вод є більш доцільним у порівнянні з альтернативним методом, і ця висновок заснований на кількох ключових аргументах. В першу чергу, норматив питомого екологічного збитку для першого варіанту нижчий (489,7 млн. грн. проти 473,8 млн. грн.), що свідчить про менший негативний

вплив на навколишнє середовище. Крім того, вартість очищення води на кожную гривню витрат у першому варіанті складає 16,3 грн./грн., що також вказує на більшу віддачу від інвестицій.

Ефективність роботи системи очищення промислових стічних вод може бути вивчена шляхом аналізу графіків, які відображають залежність ефективності очищення від зміни основних параметрів варіантів. Зазначимо, що перший варіант виявляється більш доцільним, оскільки з роками обґрунтовано підвищення нормативу питомого екологічного збитку з метою компенсації впливу інфляційних процесів та загострення екологічної ситуації в Україні.

В сучасному світі, де виробництво є необхідною умовою для задоволення потреб суспільства, неможливо ігнорувати проблеми навколишнього середовища. Занадто часто працівники промислових підприємств демонструють байдуже ставлення до природоохоронних норм, намагаючись уникнути їх, виправдовуючись необхідністю виробництва життєвоважливої продукції. Проте варто пам'ятати, що найважливішим завданням для сучасної людини повинна бути збереження навколишнього середовища, де він живе.

На сучасному ринковому етапі розвитку суспільства, раціональне природокористування краще за все можна досягти шляхом використання економічних механізмів. У нашій країні вже були запропоновані деякі ініціативи для створення ефективних механізмів для раціонального використання природних ресурсів, і вже були досягнуті певні успіхи. Проте, цю роботу необхідно продовжувати.

Недоліком існуючого механізму управління природокористуванням є недостатнє зацікавлення підприємств у ефективному використанні природних ресурсів та охороні навколишнього середовища. Практика показує, що відсоток економічних втрат від нераціонального використання природних ресурсів наразі не є значущим у фінансових показниках підприємств. Те ж саме можна сказати і про відсутність адекватного

стимулювання трудових колективів підприємств, які проявляють раціональний підхід до використання природних ресурсів та дотримання екологічних стандартів.

ВИСНОВКИ

На основі наданих розділів дипломної роботи на тему "Екологічні аспекти збереження водних ресурсів Коростишівської міської територіальної громади" можна сформулювати наступні висновки:

1. Загальна характеристика водних ресурсів Коростишівської громади вказує на їх важливість для регіонального розвитку та підтримання екологічної рівноваги.

2. Аналіз використання водних ресурсів області та Коростишівської громади показує необхідність раціонального та сталого підходу до їх управління та використання.

3. Проблема забруднення та охорони водних ресурсів Житомирської області та Коростишівської громади вимагає негайних заходів та контролю, щоб запобігти подальшому погіршенню стану водоймищ.

4. Розрахунок вартості оплати скидів шкідливих речовин у водне середовище Коростишівської громади може стати інструментом стимулювання підприємств до більш відповідального ставлення до водних ресурсів та зменшення забруднення.

5. Дипломна робота підкреслює важливість розвитку ефективних стратегій та політик для збереження водних ресурсів Коростишівської міської територіальної громади та покращення якості життя її мешканців.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Забруднення водних ресурсів Коростишівської міської територіальної громади є серйозною екологічною проблемою, що вимагає негайних заходів для запобігання подальшого забруднення та відновлення стану водоймищ.

2. Наявність промислових скидань та недостатній контроль за ними є основними джерелами забруднення водних ресурсів у регіоні.

3. Очищення русел і заплав річок і озер від сміття та інших забруднюючих матеріалів є важливою частиною збереження водних ресурсів та покращення якості водоймищ.

4. Ефективний захист водних ресурсів вимагає поєднання технологічних та організаційних заходів, включаючи вдосконалення технологій виробництва та технологій утилізації відходів.

5. Для забезпечення успішного збереження водних ресурсів у Коростишівській міській територіальній громаді, необхідно проводити суспільно-повчальні заходи та освіту населення щодо проблем забруднення водоймищ і важливості їх дбайливого використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бачинський, Г.О. Основи соціоекології. К.: Вища школа, 2013. 150 с.
2. Білявський, Г.О. Основи екології: теорія та практикум. Навчальний посібник / Г.О. Білявський, Л.І. Бутченко, В.М. Навроцький. К.: Лібра, 2022. 352 с.
3. Білявський, Г.О. Основи загальної екології / Г.О. Білявський, М.М. Падун, Р.С. Фурдуй. К.: Либідь, 2013. С. 57-64.
4. Білявський, Г.О. Практикум із загальної екології / Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй. К.: Либідь, 2017. С. 25-32.
5. Білявський, Г.О. Про класифікацію основних напрямів сучасної екології / Г.О. Білявський, В.М. Бровдій // Рідна природа. 2015. № 2. С. 4-7.
6. Бойчук, Ю.Д. та ін. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник. 2-ге вид. / Ю.Д. Бойчук, Е.М. Солошенко, О.В. Бугай. Суми : ВТД "Університетська книга", 2013. 214 с.
7. Василевський, Г.А. Водні багатства Карпат / Г.А. Василевський. Ужгород : Карпати, 2015. 124 с.
8. Вернадський, В.І. Вибрані праці / В.І. Вернадський. К., 1969. 246 с.
9. Водне господарство в Україні / За ред. А.В. Яцика, В.М. Хорєва. К. : Генеза, 2000.
10. Водний Кодекс України. Постанова ВР № 214/95 – ВР від 06.06.95.
11. Волошин, В.В. Проблеми сталого розвитку України / В.В. Волошин. К. : Вид-во "БМТ", 2018. 127 с.
12. Географічна енциклопедія України: в 3-х т. Відп. ред. О.М. Маринич. К., 1989, 1990, 2000.
13. Голубець, М.А. Конспект лекцій з курсу "Екологія і охорона природи" / М.А. Голубець, В.П. Кучерявий, С.А. Генсірук. К.: УМК ВО, 2019. 218 с.
14. Дерій, С.І., Ілюха, В.О. Екологія / С.І. Дерій, В.О. Ілюха. К.: Фітосоціоцентр, 2018. 148 с.
15. Екологія: Навч.-метод. посіб. Для самост. Вивч. Дисципліни /

І.С.Дорогунцов, К.Ф.Коценко, О.К.Аблова та ін. К.: КНЕУ, 2012.

16. Желібо Є.П. та ін. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти України 1–4 рівнів акредитації / За ред. Є.П. Желібо. К.: "Каравела", 2003. 328 с.

17. Запольський А.К. Основи екології: Підручник / А.К. Запольський, А.І. Салюк. За ред. К.М. Ситника. К.: Вища шк., 2011. 358 с.: іл.

18. Звіт про державний контроль за охороною навколишнього природного середовища за 2022 рік відділу охорони навколишнього природного середовища в м. Біла Церква.

19. Звіт про державний контроль за санітарно-гігієнічним та епідеміологічним становищем в місті Біла Церква Білоцерківської міської санітарно-епідеміологічної станції за 2023 рік.

20. Злобін Ю.А. Основи екології / Ю.А. Злобін. К.: Лібра, 1998. 248 с.

21. Зуб Л.М. Малі річки України: характеристика, сучасний стан, шляхи збереження / Л.М. Зуб, Г.О. Карпова. К.: Лібра, 2017. 184 с.

22. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: аналіз, оцінка та державна політика / А.Б. Качинський, Г.А. Хміль. Київ: НІСД, 2017. 242 с.

23. Клименко М.О. Моніторинг довкілля: Навчальний посібник / за редакцією Клименка М.О. Рівне: УДУВГП, 2014. 232 с.

24. Кондратюк Є.М. Словник-довідник з екології / Є.М. Кондратюк, Г.І. Харкота. Київ: Заповіт, 2019. 175 с.

25. Корабльова А.І. Екологія: взаємовідносини людини і середовища / А.І. Корабльова. Д.: Поліграфіст, 2019. 255 с.

26. Корсак К.В. Основи екології: Навч. посіб. – 3-тє вид., перероб. і доп. / К.В. Корсак, О.В. Плахотнік. К.: МАУП, 2022. 296 с.: іл. Бібліогр.: с. 290–292.

27. Кравченко С.М. Екологічна етика і психологія людини / С.М. Кравченко, М.В. Костицький. Львів: Світ, 2022. 216 с.

28. Крисаченко В.С. Екологічна культура: теорія і практика / В.С. Крисаченко. Київ: Заповіт, 2016. 148 с.

29. Крисаченко В.С. Людина і біосфера: основи екологічної антропології / В.С. Крисаченко. К.: Заповіт, 2018. 210 с.
30. Кукурудза С.І. Аналіз якості природних вод: Лаб. практикум / С.І. Кукурудза, С.М. Гурій. Львів, 2020. 162 с.
31. Кульський Л.А. Химия и микробиология воды / Л.А. Кульський, Т.М. Левченко, М.В. Петрова. К.: Вища шк.; 2014. 178 с.
32. Кучерявий В.П. Екологія / В.П. Кучерявий. Львів: Світ, 2020. 500 с.: іл. Бібліогр.: с. 480.
33. "Conservation Biology: Foundations, Concepts, Applications" by Fred Van Dyke. Рік видання: 2018. 600 с.
34. "Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance" by Charles J. Krebs. Рік видання: 2019. 678 с.
35. "Silent Spring" by Rachel Carson. 2022. 368 с.
36. "The Diversity of Life" by Edward O. Wilson. 2020. 448 с.
37. "The Ecology of Commerce" by Paul Hawken. 2013. 256 с.