

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»  
ФАКУЛЬТЕТ ГІРНИЧОЇ СПРАВИ, ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА  
БУДІВНИЦТВА  
КАФЕДРА НАУК ПРО ЗЕМЛЮ

«До захисту допущено»  
Завідувач кафедри наук про Землю

\_\_\_\_\_ Олена ГЕРАСИМЧУК  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня «бакалавр»

зі спеціальності 103 «Науки про Землю»

**на тему: «Оцінка стану та заходи з оптимізації використання водних  
ресурсів Коростенського району Житомирської області»**

Виконав: студент IV курсу, групи НЗ-2

**МАРКОВ Микола Володимирович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник: кандидат біологічних наук, доцент

**ВАСІЛЬЄВА Людмила Анатоліївна**

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент: доктор біологічних наук, професор

**УВАЄВА Олена Іванівна**

(посада, науковий ступінь, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Засвідчую, що кваліфікаційна робота  
містить результати власних  
досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів  
мають посилання на відповідне  
джерело

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

**Житомир – 2025 рік**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
 ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»  
 ФАКУЛЬТЕТ ГІРНИЧОЇ СПРАВИ, ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА  
 БУДІВНИЦТВА  
 КАФЕДРА НАУК ПРО ЗЕМЛЮ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри наук про Землю

«\_\_\_» \_\_\_ 20\_\_ р.

### ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

Студента: МАРКОВА Миколи Володимировича

Тема роботи: Оцінка стану та заходи з оптимізації використання водних ресурсів  
 Коростенського району Житомирської області

Затверджена Наказом університету від «18» лютого 2025 р. № 67/с

Термін здачі студентом закінченої роботи 30.05.2025

Вихідні дані роботи:

Об'єктом дослідження є водні ресурси Коростенського району.

Предметом дослідження є сучасний стан використання водних ресурсів, проблеми їхнього управління, а також заходи щодо їх оптимізації з урахуванням екологічної та економічної доцільності.

Консультанти з кваліфікаційної роботи із зазначенням розділів, що їх стосуються

| Розділ   | Консультант       | Підпис, дата   |                  |
|----------|-------------------|----------------|------------------|
|          |                   | Завдання видав | Завдання прийняв |
| Розділ 1 | ВАСІЛЬЄВА Людмила | 05.02.2025     | 05.02.2025       |
| Розділ 2 | ВАСІЛЬЄВА Людмила | 05.03.2025     | 05.03.2025       |
| Розділ 3 | ВАСІЛЬЄВА Людмила | 12.04.2025     | 12.04.2025       |
| Розділ 4 | ВАСІЛЬЄВА Людмила | 25.04.2025     | 25.04.2025       |

Керівник \_\_\_\_\_  
 (підпис)

### Календарний план

| № з/п | Назва етапів роботи                                                | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1     | Написання першого розділу                                          | 25.02.2025                     | виконано |
| 2     | Написання другого розділу                                          | 15.03.2025                     | виконано |
| 3     | Написання третього розділу                                         | 15.04.2025                     | виконано |
| 4     | Написання четвертого розділу                                       | 01.05.2025                     | виконано |
| 5     | Підготовка матеріалів до друку та оформлення пояснювальної записки | 20.05.2025                     | виконано |
| 6     | Підготовка та оформлення презентації та доповіді                   | 30.05.2025                     | виконано |

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)

## ЗМІСТ

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП .....                                                                                                       | 5  |
| РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ .....                                            | 7  |
| 1.1. Поняття, класифікація та значення водних ресурсів у сучасних умовах .....                                    | 7  |
| 1.2. Методологічні підходи до оцінки стану та ефективності використання водних ресурсів .....                     | 12 |
| 1.3. Законодавче та нормативне забезпечення охорони та раціонального використання водних ресурсів в Україні ..... | 16 |
| РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНИХ РЕСУРСІВ КОРОСТЕНСЬКОГО РАЙОНУ .....                            | 22 |
| 2.1. Географічна характеристика та кліматичні особливості району .....                                            | 22 |
| 2.2. Гідрографічна мережа: річки, озера, водосховища та підземні води .....                                       | 27 |
| 2.3. Аналіз кількісного та якісного стану водних ресурсів на основі даних спостережень .....                      | 31 |
| РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ РАЙОНУ .....                  | 37 |
| 3.1. Основні галузі водокористування в Коростенському районі .....                                                | 37 |
| 3.2. Проблеми забруднення водних ресурсів: джерела, масштаби, наслідки .....                                      | 43 |
| 3.3. Вплив антропогенних факторів на стан водного середовища .....                                                | 47 |
| РОЗДІЛ 4. НАПРЯМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ КОРОСТЕНСЬКОГО РАЙОНУ .....           | 52 |
| 4.1. Пропозиції щодо вдосконалення системи моніторингу та управління водними ресурсами .....                      | 52 |
| 4.2. Екологічні та економічні заходи з оптимізації водокористування .....                                         | 56 |
| 4.3. Перспективи сталого водокористування в регіоні та роль місцевих громад .....                                 | 60 |
| ВИСНОВКИ .....                                                                                                    | 64 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ .....                                                                    | 66 |

## ВСТУП

Раціональне використання водних ресурсів є однією з ключових передумов сталого розвитку регіонів України, особливо в умовах зростаючого антропогенного навантаження, кліматичних змін і погіршення екологічного стану довкілля. Коростенський район Житомирської області характеризується наявністю значного водного потенціалу, представленого як поверхневими, так і підземними водами. Водночас нераціональне водокористування, недостатній рівень контролю за якістю води, а також застаріла інфраструктура спричиняють серйозні екологічні проблеми. Актуальність обраної теми зумовлена необхідністю комплексної оцінки стану водних ресурсів району та розробки дієвих заходів щодо їх охорони, раціонального використання та відновлення.

Мета роботи полягає в тому, щоб провести оцінку поточного стану водних ресурсів Коростенського району, виявити основні проблеми їх використання, а також запропонувати ефективні заходи з оптимізації водокористування в умовах регіону.

Для досягнення поставленої мети в роботі передбачається виконання таких завдань:

- проаналізувати теоретико-методичні основи дослідження водних ресурсів та їх оптимального використання;
- надати характеристику природно-кліматичних умов Коростенського району та визначити особливості гідрографічної мережі;
- оцінити кількісний та якісний стан водних ресурсів району;
- дослідити сучасну структуру водоспоживання та основні джерела забруднення вод;
- визначити основні екологічні ризики та антропогенні впливи;
- розробити практичні рекомендації щодо підвищення ефективності водокористування та охорони водних ресурсів.

Об'єктом дослідження виступають водні ресурси Коростенського району Житомирської області як складова природного середовища.

Предметом дослідження є сучасний стан використання водних ресурсів, проблеми їхнього управління, а також заходи щодо їх оптимізації.

У процесі дослідження було використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів, зокрема: аналіз і синтез наукової літератури, картографічні методи, метод порівняння, статистичний аналіз, а також методи просторового аналізу даних про водні об'єкти. Для обробки інформації залучено дані гідрометеорологічної служби, екологічних інспекцій та органів місцевого самоврядування.

Отримані результати мають як теоретичну, так і практичну цінність і можуть бути використані при розробці регіональних програм з охорони навколишнього природного середовища, водного менеджменту та екологічного планування в Коростенському районі.

**Структура роботи.** Робота складається зі вступу, основної частини із 4 розділів, висновків, рекомендацій та використаної літератури. Вся робота має 69 сторінок. В тексті налічується 4 таблиці і 4 рисунки. Список використаної літератури складає 30 найменувань.

## РОЗДІЛ 1.

### ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

#### **1.1. Поняття, класифікація та значення водних ресурсів у сучасних умовах**

Вода є основою всього живого, ключовим природним ресурсом, без якого неможливе існування біосфери, людства та функціонування більшості економічних і екологічних процесів. У сучасному світі значення водних ресурсів стрімко зростає, оскільки глобальні демографічні, кліматичні та технологічні зміни призводять до зростання попиту на якісну прісну воду. В умовах зростаючого антропогенного навантаження на довкілля питання класифікації, збереження та раціонального використання водних ресурсів набувають особливої актуальності. Водні ресурси – це всі обсяги води, які наявні у природі в твердому, рідкому чи газоподібному стані, що можуть бути використані людиною для задоволення побутових, господарських, технічних, рекреаційних, екологічних та інших потреб. У юридичному сенсі водні ресурси розглядаються як сукупність водних об'єктів – річок, озер, підземних вод, водосховищ, морів – які є об'єктами права власності народу, держави або територіальних громад [1, 2, 3].

Загальна класифікація водних ресурсів базується на їх походженні, агрегатному стані, доступності, режимі відновлення та придатності для використання [7]. За походженням водні ресурси поділяються на природні (які утворюються внаслідок природних гідрологічних процесів) та штучні (створені в результаті господарської діяльності – наприклад, канали, штучні водойми). За агрегатним станом води поділяють на рідкі (річки, озера, моря), тверді (льодовики, сніг, вічна мерзлота) та газоподібні (водяна пара в атмосфері). Найважливішою для господарської діяльності є рідка форма води, зокрема прісна вода, обсяг якої обмежений. За джерелом походження виділяють атмосферні,

поверхневі та підземні води. Атмосферні води представлені дощами, снігом, градом, а також росою і туманом. Поверхневі води включають річки, озера, водосховища та ставки, а підземні – це водоносні горизонти, артезіанські басейни, джерела [1, 11].

Таблиця 1.1.

## Класифікація водних ресурсів та їх значення в сучасних умовах

| Критерій класифікації             | Тип водних ресурсів  | Приклади                               | Значення                                                         |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>По походженню</b>              | Атмосферні           | Дощова вода, сніг                      | Регуляція клімату, джерело живлення річок і підземних вод        |
|                                   | Поверхневі           | Річки, озера, водосховища, болота      | Джерело питної води, зрошення, енергетика, рибальство, рекреація |
|                                   | Підземні             | Артезіанські води, джерела             | Основне джерело питного водопостачання, стабільне водопостачання |
| <b>По якості</b>                  | Прісні               | Річки, джерела, водопровідна вода      | Питне водопостачання, побутові та господарські потреби           |
|                                   | Солонуваті           | Прибережні лагуни, деякі підземні води | Обмежене господарське використання                               |
|                                   | Солоні               | Моря, океани                           | Промисловість, судноплавство, опріснення води                    |
| <b>По призначенню</b>             | Питні                | Центральне водопостачання, колодязі    | Здоров'я людини, санітарні умови                                 |
|                                   | Господарські         | Промислові стоки, охолодження систем   | Виробництво, енергетика, технологічні процеси                    |
|                                   | Сільськогосподарські | Зрошення, водопій                      | Урожайність, продовольча безпека                                 |
|                                   | Екологічні           | Болота, заплави, притоки               | Збереження біорізноманіття, регуляція клімату                    |
|                                   | Рекреаційні          | Озера, водосховища, річки              | Туризм, спорт, відпочинок, естетична цінність                    |
| <b>За характером використання</b> | Відновлювані         | Атмосферні, поверхневі                 | Залежні від кліматичних умов, циклічні коливання                 |
|                                   | Невідновлювані       | Глибокі підземні води                  | Виснаження запасів при надмірному використанні                   |

Залежно від рівня придатності для використання розрізняють технічні води, питні води та води рекреаційного призначення. Найціннішими для забезпечення потреб населення є питні води, до яких висуваються особливо високі вимоги щодо санітарно-хімічних і біологічних показників. За режимом відновлення водні ресурси поділяються на відновлювані та невідновлювані. Наприклад, атмосферні опади та поверхневі стоки належать до відновлюваних, тоді як глибокі підземні води часто є невідновлюваними в короткостроковій перспективі. Така класифікація важлива при плануванні довгострокового водокористування [11].

У сучасних умовах водні ресурси відіграють стратегічну роль у забезпеченні продовольчої, енергетичної та екологічної безпеки держав. Близько 70% світових запасів прісної води використовується для потреб сільського господарства, особливо зрошуваного землеробства. Промисловість також споживає значні обсяги води для охолодження, мийки, технологічних процесів, виробництва харчових продуктів та енергетики. Не менш важливим є побутове водоспоживання – забезпечення населення якісною питною водою, водовідведення, санітарно-гігієнічні потреби. Крім того, вода є невід’ємною частиною екосистем, підтримуючи біорізноманіття, стабільність гідрологічного режиму, заплавні території, болота, озера та інші природні комплекси.

В умовах глобальної зміни клімату та інтенсивної урбанізації виникають серйозні виклики щодо збереження та ефективного управління водними ресурсами. Підвищення температур, зміна режиму опадів, танення льодовиків і зміна рівнів річок призводять до нестабільності гідрологічного циклу. Багато регіонів стикаються з водним дефіцитом або нерівномірністю розподілу водних ресурсів, що стає причиною конфліктів і міграції населення. Водночас, техногенне навантаження призводить до забруднення вод токсичними речовинами, важкими металами, пестицидами, патогенними мікроорганізмами. У багатьох країнах світу відсутність належної інфраструктури очищення води сприяє погіршенню епідеміологічної ситуації [9, 12].

В Україні ситуація з водними ресурсами також викликає занепокоєння. Незважаючи на відносно рівномірне територіальне забезпечення водою, спостерігається нерівномірний розподіл ресурсів у часі та просторі. Наприклад, південні та східні регіони страждають від водного дефіциту, тоді як північ і захід мають значно більші запаси. Забруднення річок, особливо Дніпра, Південного Бугу, Сіверського Дінця, є критичним через скиди неочищених або недостатньо очищених стічних вод. Проблеми з використанням води також стосуються нераціонального водоспоживання в аграрному секторі, втрат у системах водопостачання та зношеності інфраструктури.

З огляду на ці проблеми, дедалі більшої уваги набуває інтегроване управління водними ресурсами. Цей підхід передбачає узгодження екологічних, економічних і соціальних факторів у межах єдиного водозбірного басейну. Інтеграція базується на принципах стійкості, запобігання забрудненню, справедливого розподілу ресурсів між галузями та регіонами. Важливою складовою такого підходу є участь громад, науковців, бізнесу та органів влади у процесах планування, моніторингу та реалізації заходів щодо охорони вод [4, 12].

Водночас технологічний прогрес відкриває нові можливості у сфері водокористування. Сучасні методи очищення, рециркуляції, опріснення та моніторингу дозволяють значно підвищити ефективність управління водними ресурсами. Використання дистанційного зондування Землі, геоінформаційних систем (ГІС), цифрових моделей басейнів та аналітичних платформ допомагає відстежувати стан водних об'єктів у реальному часі. Виробничі підприємства впроваджують замкнені цикли водопостачання, що знижує тиск на природні джерела. У побуті набуває популярності збирання дощової води, використання водозберігаючих приладів, повторне використання стічних вод після очищення.

Значну роль у формуванні свідомого ставлення до водних ресурсів відіграє освіта та екологічна просвіта. Усвідомлення вартості води, її обмеженості та важливості для життя має стати основою екологічної культури сучасної людини. Навчальні програми, масові заходи, екологічні кампанії, залучення школярів і студентів до моніторингових ініціатив – усе це формує нове покоління

водокористувачів, що сприймають воду як стратегічний ресурс, який потребує бережливого ставлення.

На міжнародному рівні водні ресурси дедалі частіше стають предметом міжнародної політики, транскордонного співробітництва та стратегічного планування. Багато річок і озер розташовані в межах кількох країн, тому управління ними вимагає взаємодії, обміну даними, координації дій. Прикладом може слугувати Дунайський басейн, де функціонує міжнародна комісія з охорони річки, яка координує зусилля понад десяти країн. Україна також є учасницею кількох угод про транскордонне співробітництво у сфері водного господарства [4].

Отже, у сучасних умовах поняття, класифікація та значення водних ресурсів вийшли за межі суто природничої або інженерної категорії. Вони набувають комплексного, міждисциплінарного значення, що охоплює питання політики, економіки, екології, права та освіти. Ефективне управління водними ресурсами передбачає інтеграцію різнорівневих інструментів: від локальних заходів очищення й економії до національних і міжнародних програм регулювання, інвестування, просвіти й інновацій. Лише за умови розумного підходу до використання водних ресурсів людство зможе забезпечити екологічну безпеку, харчову та енергетичну стабільність, збереження біорізноманіття та гідне життя для майбутніх поколінь. Вода залишається основою життя, і наше ставлення до неї визначатиме майбутнє планети. Тому вивчення водних ресурсів, їх класифікації, стану та функціонального значення має бути постійною складовою не лише наукових досліджень, а й управлінських рішень, освітніх програм і культури повсякденного життя. У цьому контексті особливу роль відіграє регіональний рівень – саме на ньому формується реальна картина стану вод, ухвалюються конкретні рішення, розробляються локальні стратегії та впроваджуються практичні заходи з охорони та оптимізації водокористування [12].

## **1.2. Методологічні підходи до оцінки стану та ефективності використання водних ресурсів**

Оцінка стану та ефективності використання водних ресурсів є надзвичайно важливою складовою природоохоронної політики, управління навколишнім середовищем і забезпечення сталого розвитку. Зміни клімату, демографічне зростання, урбанізація, інтенсивне промислове та сільськогосподарське використання водних ресурсів обумовлюють необхідність постійного вдосконалення підходів до моніторингу, аналізу та прогнозування стану вод. Методологічні підходи до оцінювання водних ресурсів включають як суто природничі методи, засновані на гідрологічному, гіdroхімічному та гідробіологічному аналізі, так і міждисциплінарні концепції, що поєднують соціальні, економічні, правові та інформаційно-аналітичні інструменти. Вони спрямовані на виявлення рівня забруднення, ступеня водного дефіциту, раціональності водокористування, стійкості водних екосистем і ефективності управлінських рішень у сфері водного господарства [1, 5].

Сучасна практика оцінки водних ресурсів базується на системному підході, який передбачає обов'язкову інтеграцію даних про обсяги водоспоживання, динаміку водозабору, показники якості води, стан гідрологічної мережі, ступінь антропогенного впливу та відповідність чинним екологічним нормам. Найпоширенішим підходом є комплексна екологічна оцінка, яка охоплює водні показники кількісного і якісного складу. Зокрема, використовуються методики, розроблені на основі ДСТУ, нормативів ВООЗ, європейських директив, таких як Рамкова водна директива ЄС, що орієнтована на досягнення «доброго екологічного статусу» всіх поверхневих і підземних вод до визначеного строку. Україна, як учасник процесу євроінтеграції, активно адаптує ці підходи до національного законодавства, впроваджуючи методи біоіндикації, інтегрального оцінювання та використання водних індексів [5].

Існує кілька груп методів оцінки стану водних ресурсів: інструментально-аналітичні, експертні, модельні та нормативно-порівняльні. Інструментальні

методи передбачають безпосереднє вимірювання фізико-хімічних і біологічних параметрів води: вміст розчиненого кисню, біохімічне споживання кисню (БСК), хімічне споживання кисню (ХСК), вміст нітратів, фосфатів, важких металів, зважених речовин, патогенних організмів. Такі вимірювання проводяться у визначених контрольних точках у різні періоди року, що дозволяє враховувати сезонну динаміку. Гідробіологічні методи включають дослідження біоіндикаторів – мікроорганізмів, планктону, бентосу, які чутливо реагують на зміну якості середовища.

Експертні методи ґрунтуються на аналізі даних, зібраних різними суб'єктами моніторингу, а також на думці фахівців, які оцінюють ситуацію відповідно до власного досвіду, знань і доступної інформації. Такий підхід часто застосовується у випадках обмеженої статистичної інформації або в умовах форс-мажору (техногенні аварії, повені, забруднення). Він дозволяє оперативно реагувати на зміну ситуації, але потребує валідації за допомогою інших методів [1-3].

Моделльні підходи передбачають створення математичних, комп'ютерних і гідрологічних моделей, які імітують поведінку водних систем за різних умов. Це дозволяє оцінити не лише поточний стан, а й спрогнозувати майбутні зміни, вплив техногенного навантаження, сценарії зміни клімату або зміни водокористування. Найбільш поширеними є моделі водного балансу, моделі дифузного і точкового забруднення, моделі гідродинамічної поведінки водних мас. Особливо цінними є геоінформаційні системи (ГІС), які дозволяють інтегрувати просторові та атрибутивні дані для аналізу стану водного басейну, річкових долин, підземних вод.

Нормативно-порівняльні підходи базуються на зіставленні фактичних даних з гранично допустимими концентраціями забруднювальних речовин, встановлених у нормативних документах. Залежно від відповідності чи перевищення таких норм приймаються рішення про доцільність експлуатації водного об'єкта, необхідність санаційних заходів або впровадження додаткових систем очищення. Недоліком такого підходу є його формалізованість, яка іноді не

враховує комплексного впливу різних речовин та природних умов на водне середовище [5].

Оцінка ефективності використання водних ресурсів вимагає ширшого розгляду, ніж лише гідрохімічні чи фізичні характеристики. Вона включає економічну, екологічну та соціальну ефективність. Економічна ефективність оцінюється шляхом аналізу обсягів водоспоживання на одиницю продукції, вартості очищення, витрат на транспортування води, а також показників прибутковості водних об'єктів у межах водогосподарських комплексів. Екологічна ефективність полягає у здатності системи водокористування не погіршувати якість середовища, забезпечувати стабільність екосистем і відновлення водних біоресурсів. Соціальна ефективність охоплює доступність води для населення, забезпечення санітарних умов, рівень задоволеності громад водними послугами, участь населення у прийнятті рішень [7].

Серед сучасних міжнародних підходів до оцінки ефективності водокористування набувають популярності концепції водного сліду (Water Footprint), індексу водної бідності (Water Poverty Index), інтегрованих водних балансів. Водний слід дозволяє оцінити, скільки води витрачається на виробництво певного товару або послуги (пряма і непряма вода), що є важливим для планування політики у сфері експорту, сільського господарства та промисловості. Індекс водної бідності враховує не лише фізичну наявність води, а й рівень розвитку інфраструктури, доступ населення до водопостачання, здатність регіону до управління ресурсами та екологічний стан джерел.

У контексті оцінки ефективності водокористування важливим є також принцип раціонального використання. Він передбачає оптимізацію водозабору відповідно до реальних потреб, мінімізацію втрат у мережах, впровадження водозберігаючих технологій, перехід на закриті цикли водопостачання в промисловості, повторне використання очищених стоків, а також ефективне ціноутворення на водні послуги. Не менш важливими є заходи з управління попитом на воду, зокрема підвищення екологічної обізнаності населення, стимулювання економії та відповідального споживання.

В Україні методологічні підходи до оцінки водних ресурсів регламентуються державними стандартами, інструкціями та нормативними актами, зокрема положеннями Державного агентства водних ресурсів України, Міндовкілля, ДСТУ, санітарними нормами та правилами. Система державного моніторингу вод, згідно з чинним законодавством, передбачає регулярне спостереження за поверхневими і підземними водами, аналіз впливів, підготовку річних звітів і розробку рекомендацій. Проте на практиці існує низка проблем: недостатнє технічне забезпечення лабораторій, обмеженість фінансування, фрагментарність даних, відсутність інтегрованої бази даних, низький рівень доступу громадськості до інформації [7].

Однією з перспективних тенденцій у методології оцінки водних ресурсів є перехід до басейнового підходу. Це означає, що основною одиницею планування і аналізу стає не адміністративна територія, а водозбірний басейн. Такий підхід дозволяє більш обґрунтовано враховувати особливості гідрологічної системи, джерела забруднення, міжрегіональні потоки води, потреби користувачів та стан екосистем. У межах басейнових рад розглядаються питання оптимального розподілу ресурсів, планування заходів з очищення, моніторингу та інвестицій, забезпечується участь усіх зацікавлених сторін.

Важливим напрямом розвитку методології є цифровізація, автоматизація та відкритість даних. Створення електронних систем моніторингу, впровадження сенсорів, датчиків, платформ віддаленого доступу до аналітики, забезпечення прозорості інформації через відкриті реєстри дозволяє підвищити якість прийняття рішень і залучити громадськість до контролю за станом водних ресурсів. У цьому контексті слід згадати про принципи Організації Об'єднаних Націй, яка гарантує доступ громадян до екологічної інформації та участь у процесі прийняття екологічно значущих рішень.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що методологічні підходи до оцінки стану та ефективності використання водних ресурсів мають міждисциплінарний, динамічний і системний характер. Вони постійно розвиваються відповідно до змін у технологіях, суспільстві, політичних реаліях і природному середовищі.

Результати таких оцінок мають прямий вплив на якість життя населення, екологічну безпеку, економічну стабільність та міжнародну репутацію країни. Удосконалення підходів до аналізу водокористування повинно спиратися на наукову обґрунтованість, прозорість, доступність даних і активну участь усіх зацікавлених сторін. Умовою сталого розвитку стає формування нової водної культури, в основі якої – відповідальність, науковість і партнерство. Тільки в такому випадку водні ресурси можуть стати не джерелом конфлікту, а основою гармонійного співіснування людини й природи.

### **1.3. Законодавче та нормативне забезпечення охорони та раціонального використання водних ресурсів в Україні**

Законодавче та нормативне забезпечення охорони й раціонального використання водних ресурсів в Україні є ключовим елементом державної екологічної політики та системи управління природними ресурсами. Вода, як унікальний і обмежений природний ресурс, відіграє фундаментальну роль у забезпеченні життєдіяльності населення, функціонуванні господарського комплексу, збереженні біорізноманіття та підтримці екосистем. Правове регулювання водокористування спрямоване на забезпечення балансу між потребами розвитку суспільства та необхідністю збереження довкілля, що набуває особливої актуальності в умовах зростаючого антропогенного тиску, змін клімату, деградації водних екосистем і зниження якості води [1-3].

Основним нормативно-правовим актом, який регулює водні відносини в Україні, є Водний кодекс України, прийнятий у 1995 році. Він визначає правові, економічні та організаційні засади використання та охорони вод, закріплює принципи державної політики у цій сфері, зокрема пріоритет задоволення питних і санітарно-гігієнічних потреб населення, платності спеціального водокористування, басейнового управління, раціонального використання, екологічної безпеки та відновлення водних ресурсів. Кодекс класифікує води на поверхневі та підземні, закріплює статус водних об'єктів як об'єктів права

власності народу України, визначає права та обов'язки водокористувачів, систему дозволів, режим охоронних зон, вимоги до санітарного захисту джерел водопостачання та регламентує водоохоронну діяльність [1].

Водний кодекс тісно взаємодіє з іншими актами екологічного законодавства, зокрема Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища», який установлює загальні принципи екологічної безпеки, збереження екосистем, забезпечення екологічних прав громадян, економічного стимулювання природоохоронної діяльності та екологічного контролю. Закон «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» деталізує технічні, гігієнічні та організаційні вимоги до систем водопостачання та водовідведення, встановлює правила проектування, експлуатації, фінансування та ліцензування відповідних об'єктів, включаючи джерела питного водозабору, водопровідні мережі та очисні споруди. Закон «Про природно-заповідний фонд України» захищає водні об'єкти, які входять до складу заповідних територій, і обмежує господарську діяльність у межах таких об'єктів [1-3].

Значну роль у нормативному забезпеченні охорони водних ресурсів відіграють підзаконні акти – постанови Кабінету Міністрів, накази міністерств, інструкції, методики, державні стандарти. Зокрема, діє Порядок ведення державного обліку водокористування, Порядок здійснення державного моніторингу вод, Методика оцінювання стану поверхневих вод, Гранично допустимі концентрації (ГДК) забруднювальних речовин у воді. Такі документи визначають правила ведення водного балансу, збору й обробки інформації, звітності, моніторингу, оцінки екологічного стану водних об'єктів, розробки заходів із попередження забруднення та деградації водного середовища.

У 2017 році було ухвалено нову редакцію Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку», яка зобов'язує враховувати екологічні наслідки при розробці державних та місцевих програм, зокрема в частині управління водними ресурсами. Законодавство передбачає створення басейнових рад як елементів управління водними ресурсами за басейновим принципом. Це відповідає

європейській практиці та є важливою умовою імплементації Рамкової водної директиви ЄС в українське законодавство. Саме Рамкова водна директива Європейського Союзу є фундаментальним нормативним документом, який визначає концепцію інтегрованого управління водними ресурсами на основі басейнового підходу, принципів запобігання забрудненню, економічного аналізу, участі громадськості та досягнення доброго екологічного стану вод до визначеного терміну [4].

Україна, яка взяла на себе зобов'язання щодо гармонізації свого законодавства з правом ЄС, активно адаптує положення Рамкової директиви у власну систему. Зокрема, здійснюється розробка планів управління річковими басейнами, впроваджується система екологічного моніторингу, оцінка навантаження на водні об'єкти, оновлюються санітарні норми та технічні регламенти. Важливо зазначити, що законодавча база поступово орієнтується на інтеграцію питань водокористування, водозбереження, енергетичної ефективності, відновлення водно-болотних угідь, охорони джерел водопостачання [7].

Серед інших важливих законодавчих інструментів слід назвати Закон України «Про державний контроль за додержанням законодавства про охорону навколишнього природного середовища», що регулює процедури перевірок підприємств, накладення штрафів, призупинення діяльності у разі порушення природоохоронного законодавства, а також Закон «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності». Закон України «Про оцінку впливу на довкілля», ухвалений у 2017 році, запровадив новий механізм попереднього аналізу екологічних наслідків проєктів, зокрема у сфері водного господарства, що включає публічне обговорення, альтернативні сценарії, розробку компенсаторних заходів. У перспективі цей інструмент має стати важливим елементом запобігання порушенням у сфері водокористування.

Важливим є й міжнародно-правовий аспект. Україна є стороною низки міжнародних угод і конвенцій у сфері охорони вод, таких як Гельсінська конвенція про охорону і використання транскордонних водотоків та міжнародних

озер, Оргуська конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля. Участь у цих міжнародних механізмах зобов'язує Україну забезпечувати прозорість водної політики, публічність звітності, транскордонну співпрацю, захист прав громадян на безпечне довкілля [9].

Особливе значення має правове регулювання доступу до водних ресурсів. Конституція України закріплює право кожного на безпечне для життя і здоров'я довкілля, що включає якісну воду. Це право реалізується через законодавчо встановлені механізми забезпечення питного водопостачання, обмеження господарської діяльності в межах санітарних зон, встановлення прибережних захисних смуг, заборону скидання забруднюючих речовин без очищення, необхідність екологічної експертизи. Регулювання доступу до вод включає також економічні інструменти: ліцензування, тарифну політику, екологічне оподаткування, стимулювання водозберігаючих технологій.

У структурі водного управління діють спеціалізовані органи, зокрема Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, Державне агентство водних ресурсів України (Держводагентство), обласні басейнові управління водних ресурсів, які реалізують політику у сфері моніторингу, контролю, реалізації проєктів, забезпечення інвестиційної привабливості водного сектору. Водночас правова база вимагає подальшого вдосконалення, зокрема в частині гармонізації з європейськими нормами, підвищення ефективності екологічного контролю, прозорості даних, посилення відповідальності за порушення.

На жаль, існуюча практика реалізації законодавства часто стикається з численними проблемами. До них належать недостатній рівень інституційної спроможності органів влади, брак фінансування на реалізацію екологічних програм, невідповідність між задекларованими нормами та фактичним станом водних об'єктів, низький рівень поінформованості населення, формальний підхід до оцінки впливу на довкілля, недосконалість судового механізму захисту екологічних прав. Особливої уваги потребує питання притягнення до

відповідальності за порушення водного законодавства, оскільки часто забруднювачі уникають санкцій або обмежуються символічними штрафами, що не стимулює до зміни практики водокористування.

Важливим напрямом подальшого розвитку нормативної бази є посилення інтеграції екологічного та економічного регулювання. Зокрема, доцільним є впровадження індикативних норм водоспоживання для окремих галузей, фінансове стимулювання замкнених технологічних циклів, підвищення ставок за забір води у регіонах з дефіцитом, розвиток ринку очищених стічних вод, запровадження податкових пільг на екологічну модернізацію водогосподарських систем. Окрім цього, необхідно вдосконалювати механізми екологічного страхування, відповідальності за шкоду довкіллю, розвитку державно-приватного партнерства в реалізації водоохоронних проєктів.

Законодавче регулювання має також враховувати виклики кліматичних змін, які впливають на водний баланс, сезонність стоку, якість води, підвищення ризику паводків і засух. Це потребує оновлення підходів до водного планування, створення стратегій адаптації до змін клімату, забезпечення гнучкості законодавства, впровадження прогнозних моделей у правове регулювання. Особливої уваги заслуговує регламентація діяльності у зонах ризику – прибережні зони, дельти річок, території з високим рівнем підтоплення, посушливі регіони [1-3].

Таким чином, законодавче та нормативне забезпечення охорони та раціонального використання водних ресурсів в Україні має розгалужену та динамічну структуру. В основі системи лежить Водний кодекс, який визначає основні засади водного права. Додаткові закони, підзаконні акти, міжнародні зобов'язання та європейські директиви формують комплексний правовий простір, спрямований на забезпечення сталого управління водними ресурсами. Водночас ефективність дії цього законодавства залежить від узгодженості нормативних положень, наявності інституційної спроможності, фінансового забезпечення, доступності даних і активної участі громадськості. Лише поєднання нормативної чіткості, прозорості процедур, екологічної

відповідальності та реальної імплементації дозволить досягти належного рівня охорони водних ресурсів, що є основою екологічної безпеки, соціальної справедливості та економічного розвитку України.

## РОЗДІЛ 2.

### ПРИРОДНІ УМОВИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНИХ РЕСУРСІВ КОРОСТЕНСЬКОГО РАЙОНУ

#### 2.1. Географічна характеристика та кліматичні особливості району

Коростенський район Житомирської області розташований у північно-західній частині України та займає важливе місце в географічній структурі регіону завдяки своєму розташуванню, рельєфу, кліматичним умовам і природним ресурсам [23]. Його територія є частиною Українського Полісся, що має характерні природно-кліматичні ознаки, які визначають господарську спеціалізацію району, доступність водних ресурсів, агроекологічні умови та потенціал сталого розвитку (рис. 2.1).



Рис.2.1. Коростенський район Житомирської області.

Географічна специфіка району обумовлює його природно-ресурсну базу, структуру землекористування, особливості водного режиму, а також вплив на

навколишнє середовище та екосистемні послуги. Територія району охоплює як рівнинні, так і хвилясті ландшафти, багаті на лісові масиви, торфовища, болота та густу річкову мережу, яка представлена річками басейну Ужа, Ірші, Уборті, які належать до системи Прип'яті та Дніпра. Геоморфологічно район розташований на південній околиці Прип'ятського Полісся і має добре виражені риси водно-льодовикової акумулятивної рівнини з численними озерами, заплавами та заболоченими ділянками, що утворюють важливі гідрологічні вузли, цінні як з екологічної, так і з ресурсної точки зору [19].

Коростенський район межує з кількома іншими районами Житомирської області, а також із сусідніми регіонами, що створює сприятливі умови для міжрегіонального співробітництва в питаннях природокористування, охорони водних ресурсів та регіонального планування. Географічне положення району на перетині важливих транспортних шляхів, зокрема залізничних і автомобільних магістралей, сприяє його економічному розвитку, водночас створюючи певне навантаження на природне середовище, зокрема водні джерела. За адміністративно-територіальним устроєм район охоплює низку громад і населених пунктів, кожен із яких має свою специфіку ландшафту, гідрографії, кліматичних характеристик та рівня антропогенного навантаження [23].

Клімат району формується під впливом помірно-континентального кліматичного поясу з відносно м'якою зимою і теплим, вологим літом. Цей тип клімату є характерним для Поліської зони та визначає специфіку водного режиму, сільськогосподарського виробництва та лісового господарства. Середньорічна температура повітря в районі коливається в межах від  $+6,5^{\circ}\text{C}$  до  $+7,5^{\circ}\text{C}$ , тоді як у літні місяці середні температури становлять  $+18...+20^{\circ}\text{C}$ , а взимку – від  $-4$  до  $-6^{\circ}\text{C}$ . Зими, як правило, малосніжні, проте з окремими періодами сильних морозів і нестійкою погодою. Весна настає доволі рано, хоча часто супроводжується заморозками, що має значення для аграрного сектора та водного балансу через нерівномірне танення снігу. Літо зазвичай тепле, інколи з тривалими періодами спеки, які можуть супроводжуватися нестачею опадів і зниженням рівня ґрунтових вод, особливо в південній частині району. Осінь –

переважно волога та прохолодна, з характерними туманами, що виникають у заплавних та заболочених районах [6].

Річна кількість опадів у Коростенському районі становить у середньому 600–700 мм, причому більша частина з них припадає на літній період, зокрема травень–серпень. Такий розподіл сприяє формуванню повноводного літнього стоку, проте в роки з дефіцитом опадів виникають проблеми з водопостачанням у сільських населених пунктах, особливо тих, що не підключені до централізованих систем водозабезпечення. Нерівномірність опадів упродовж року та міжрічна мінливість створюють виклики для прогнозування водного режиму, особливо в частині підтримання стабільності водозбору малих річок. Важливою кліматичною особливістю району є часті весняні та осінні паводки, які зумовлені поєднанням сніготанення, інтенсивних дощів і низької інфільтраційної здатності ґрунтів. Це зумовлює необхідність регулювання стоку за допомогою водосховищ, ставків та меліоративної системи [23].

Атмосферна вологість протягом року залишається відносно високою, в межах 70–80%, особливо у весняно-осінній період. Це сприяє розвитку болотних і вологолюбних екосистем, але водночас створює сприятливі умови для поширення хвороб рослин, зростання чисельності шкідників та зниження якості сільськогосподарської продукції в окремі роки. Вологість повітря разом із відносно низькою кількістю сонячних днів на рік (до 1900–2100 годин) впливає на фотосинтетичну активність рослин, що необхідно враховувати при виборі культур і агротехнічних заходів. Швидкість вітру зазвичай невелика – до 3–5 м/с, проте в окремі періоди спостерігаються буревії, особливо в осінньо-зимовий період, що може спричинити ерозійні процеси на розораних землях і зсуви на берегах водойм.

Геологічна будова району формує низку важливих природних умов. Територія лежить у межах Українського щита, і її основу складають кристалічні породи докембрійського віку, перекриті четвертинними відкладеннями – пісками, суглинками, торфом, лісовими ґрунтами. Така структура визначає підвищену вразливість ґрунтів до ерозії та заболочування, особливо на ділянках

із неглибоким заляганням ґрунтових вод. Поширені ґрунти – дерново-підзолисті, подекуди оглеєні, середньо- та малородючі, що обмежує можливості інтенсивного аграрного використання без попередньої меліорації або внесення добрив. Однак саме завдяки такому поєднанню ґрунтів і клімату район має великі лісові ресурси – соснові та мішані ліси, які є важливою частиною екосистемного потенціалу та виконують регулюючу роль у водному циклі. Ліси зберігають вологу, перешкоджають швидкому стоку опадів, зменшують ризик ерозії та підтримують біорізноманіття [6].

Гідрологічна мережа району надзвичайно розгалужена і представлена як постійними водотоками, так і сезонними струмками, ставками, болотами, джерелами. Найбільші річки – Уж, Ірша, Уборть – є притоками річки Прип'ять і належать до басейну Дніпра. Вони мають переважно снігове живлення, сезонний режим стоку з весняними паводками і літньо-осінньою меженню. Водночас стан багатьох водотоків в останні роки суттєво погіршився через замулення, заростання, скидання стічних вод і зміни гідрологічного режиму. Зниження рівня води в літній період, порушення санітарного стану, евтрофікація та погіршення якості води стали характерними явищами для багатьох малих річок. Значну екологічну цінність мають болота, які виконують функцію природного регулятора водного балансу, фільтрації та зберігання вологи, однак частина з них у минулому була осушена внаслідок меліорації, що змінило гідрологічну ситуацію в регіоні [23].

Сучасні кліматичні умови Коростенського району демонструють тенденції до поступового потепління, зменшення зимових опадів, зростання частоти екстремальних погодних явищ – засух, злив, вітровалів. Такі зміни вже сьогодні впливають на сільське господарство, лісове господарство, водні ресурси та санітарно-епідеміологічний стан. Зокрема, підвищення температури призводить до більш інтенсивного випаровування з ґрунту та водної поверхні, що знижує рівень ґрунтових вод і спричиняє виснаження колодязів. Зменшення об'ємів снігового покриву скорочує весняний стік і посилює ризики дефіциту води у

весняно-літній період. Водночас зливи, які частішають, спричиняють ерозію, забруднення водойм поверхневим стоком і підтоплення.

Таблиця 2.1.

Географічна характеристика та кліматичні особливості Коростенського району

| Параметр                          | Характеристика                                                                  |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Розташування                      | Північ Житомирської області, Україна                                            |
| Географічні координати            | Приблизно 51°16' пн. ш., 28°39' сх. д.                                          |
| Адміністративний центр            | Місто Коростень                                                                 |
| Площа району                      | Близько 3000 км <sup>2</sup> (з урахуванням укрупнення після реформи 2020 року) |
| Рельєф                            | Хвиляста рівнина, частина Поліської низовини                                    |
| Ґрунти                            | Переважно дерново-підзолисті, місцями болотні                                   |
| Гідрографія                       | Річки Уж, Ірша, Жерев, численні притоки та малі водойми                         |
| Ліси та природні ресурси          | Поліські ліси: сосна, береза; поклади гранітів, будівельного каменю             |
| Кліматичний пояс                  | Помірно-континентальний                                                         |
| Середня річна температура повітря | +6,5 °C                                                                         |
| Січень (середня температура)      | -5 °C                                                                           |
| Липень (середня температура)      | +19 °C                                                                          |
| Середньорічна кількість опадів    | 550–650 мм                                                                      |
| Переважаючі вітри                 | Західні, північно-західні                                                       |
| Сезонність                        | Виражені 4 пори року; весна – коротка, літо – тепле, зима – помірно холодна     |
| Кліматичні ризики                 | Весняні та осінні заморозки, літні грози, ризик лісових пожеж у спеку           |

Географічна характеристика та кліматичні особливості Коростенського району створюють як потенційні переваги, так і значні виклики. Район має розгалужену водну мережу, багаті лісові ресурси, збережені елементи природних ландшафтів і високий потенціал для розвитку екологічного туризму, сталого

природокористування та агролісомеліорації. Водночас природно-кліматичні умови вимагають обережного, обґрунтованого підходу до водокористування, планування забудови, ведення сільського господарства та експлуатації природних ресурсів. Рациональне управління ресурсами району має спиратися на розуміння просторової неоднорідності, вразливості окремих зон до змін клімату та антропогенного тиску, а також на необхідність комплексного моніторингу та прогнозування природних процесів. Урахування цих факторів є ключовим при розробці будь-яких стратегій регіонального розвитку, екологічного планування та збереження довкілля. Усе це свідчить про те, що географічна специфіка й кліматичні особливості Коростенського району є базовими передумовами для ефективного управління водними ресурсами, що є темою подальших розділів дослідження [19].

## **2.2. Гідрографічна мережа: річки, озера, водосховища та підземні води**

Гідрографічна мережа є невід’ємною складовою природного середовища кожного регіону і виступає ключовим фактором формування ландшафтів, впливу на екосистемні процеси, розвитку сільського господарства, забезпечення населення водними ресурсами та підтримання кліматичної рівноваги. Територія Коростенського району Житомирської області характеризується значною густотою водної мережі, що зумовлено його географічним положенням у межах Поліської низовини, кліматичними умовами з відносно високою вологістю та значними площами лісів і заболочених ділянок. Річкова система району, водосховища, ставки, озера та підземні води утворюють складну й взаємопов’язану гідрологічну структуру, яка виконує не лише ресурсну, а й екологічну, рекреаційну, регулюючу й культурну функції. Проте водні об’єкти регіону зазнають значного антропогенного навантаження, що вимагає впровадження інтегрованих підходів до їх вивчення, управління й охорони [23].

Основу гідрографічної мережі Коростенського району становлять річки, більшість з яких належать до басейну Прип’яті, що у свою чергу є частиною

великої водної системи Дніпра. Найбільшими річками району є Уж, Ірша, Уборть, Мика, Мала Речиця та низка дрібніших водотоків, які є лівими та правими притоками зазначених річок.

Річка Уж бере свій початок у Житомирській області й протікає через Коростень, маючи значну протяжність і важливе господарське значення (рис.2.2.). Її живлення переважно снігове та дощове, що зумовлює чітко виражену сезонність стоку – паводки навесні, низький рівень улітку й осінню межень.



Рис. 2.2. річка Уж (м. Коростень)

Річка Ірша також відіграє важливу роль у регіональній гідросистемі. Вона характеризується повільною течією, мілководдям на окремих ділянках, значним забрудненням у нижній течії через скиди стічних вод і низький ступінь самоочищення. Уборть – одна з найбільш природно збережених річок району, яка протікає через ліси та болота, створюючи унікальні природні комплекси, що мають велике значення для збереження біорізноманіття. Водотоки менших розмірів, як-от Мика чи Тростяниця, є важливими для локального водопостачання, рекреації та сільськогосподарського водозабору, але часто зазнають впливу ерозійних процесів, замулення та забруднення [19, 23].

Річки району загалом мають переважно рівнинний характер, невеликий ухил, спокійну течію, значну звивистість та добре виражені заплави. Їх русла часто заростають водною рослинністю, особливо в умовах зниження проточності

через зміни клімату або господарську діяльність. У багатьох річках формується замулене дно, накопичуються органічні залишки, що сприяє процесам евтрофікації. Такі явища особливо виражені в посушливі роки, коли рівень води суттєво знижується, а процеси розкладу органіки спричиняють вторинне забруднення. Крім того, через інтенсивне використання води для побутових і виробничих потреб, без належної очистки стоків, у багатьох річках спостерігається перевищення гранично допустимих концентрацій біогенних елементів і хімічних речовин, таких як амоній, нітрати, фосфати, важкі метали [26].

Окрім природних річок, на території району функціонують десятки штучних водойм – ставків, водосховищ, каналів, меліоративних систем. Вони були створені з метою зрошення, риборозведення, регулювання стоку та водопостачання. Найбільші з них утворено шляхом обвалування заплав і будівництва гребель на річках і струмках. Ці водойми часто виконують багатофункціональну роль – зберігання води для посушливих періодів, місця для відпочинку, ловлі риби, джерела для технічного водозабору. Водночас стан багатьох ставків є незадовільним. Через відсутність належного технічного обслуговування, старіння гідротехнічних споруд, недостатню глибину та інтенсивне використання без ротації, вони замулюються, заростають, втрачають водообмін та перетворюються на болотоподібні утворення з низькою біологічною цінністю. В окремих випадках це створює загрозу повеней у прилеглих селах під час інтенсивних дощів або весняного водопілля [19].

Невід’ємною складовою водного середовища району є озера, які, хоч і нечисленні, мають важливе екологічне значення. Вони формуються як залишкові природні водойми в зниженнях рельєфу, часто пов’язані з болотами та підземними джерелами. Озера Полісся загалом характеризуються невеликими глибинами, низькою прозорістю води, торф’яним дном і високим вмістом гумінових кислот, що надає воді характерного темного забарвлення. Такі озера мають високу чутливість до змін клімату та забруднення. Нерідко вони є місцями гніздування птахів, нересту риби, існування рідкісних видів флори й фауни. Їх

осушення або зарегулювання негативно впливає на біорізноманіття, а відновлення вимагає довготривалих зусиль і фінансування.

Окрему групу гідрологічних ресурсів складають підземні води, які мають вирішальне значення для забезпечення якісною питною водою населення, особливо в сільських населених пунктах, не підключених до центрального водогону. У межах Коростенського району поширені як неглибокі горизонти ґрунтових вод, що залягають у пісках, супісках і торфах, так і глибші артезіанські басейни, що знаходяться в межах Українського кристалічного щита. Підземні води характеризуються загалом стабільним хімічним складом, однак у деяких зонах спостерігається підвищена мінералізація, жорсткість або вміст заліза, марганцю, нітратів, що потребує доочистки перед використанням. Особливо це стосується колодязів і свердловин у місцях із щільною сільськогосподарською діяльністю, де надмірне використання азотних добрив сприяє забрудненню водоносного горизонту [26].

Упродовж останніх десятиліть інтенсивне використання підземних вод, зниження природного водообміну через осушення боліт, руйнування лісових масивів і заміна природних ландшафтів на урбанізовані території призводить до поступового зниження рівня ґрунтових вод. Це негативно впливає на водозабезпечення, стійкість екосистем, відновлення річок і джерел. Погіршення якісних характеристик підземних вод також фіксується внаслідок інфільтрації стічних вод із септиків, полігонів твердих побутових відходів, ферм та промислових об'єктів. Таким чином, раціональне управління підземними водами має включати не лише контроль за водозабором, а й обмеження джерел забруднення, створення санітарних зон, розвиток систем очищення та централізованого водопостачання.

Особливістю гідрографічної мережі району є її висока чутливість до змін клімату. Підвищення середньорічних температур, збільшення тривалості посушливих періодів, зменшення об'ємів снігового покриву та зменшення кількості опадів у весняно-літній період призводить до зменшення стоку, падіння рівня води в річках і озерах, виснаження колодязів, загибелі водної флори та

фауни. У той же час, у періоди інтенсивних дощів чи весняного сніготанення підвищується ризик паводків, підтоплення сільськогосподарських угідь і населених пунктів. Такі кліматичні аномалії потребують перегляду систем водного регулювання, відновлення ставків, модернізації шлюзів, дамб і каналів, а також запровадження програм адаптації до зміни клімату в межах управління водними ресурсами [23].

Слід відзначити й екологічну роль гідрографічної мережі. Водні об'єкти є місцем існування сотень видів водних та прибережних організмів, виконують роль екологічних коридорів, регулюють мікроклімат, сприяють очищенню атмосфери та підтримці гідрологічного балансу. Болота й озера акумулюють вуглець, знижуючи вплив парникового ефекту. Руйнування цих об'єктів має катастрофічні наслідки для екологічної рівноваги. У зв'язку з цим актуальним є створення водоохоронних зон, відновлення осушених ділянок, залучення громадськості до моніторингу стану водойм та реалізації природоохоронних заходів.

Отже, гідрографічна мережа Коростенського району є складною системою взаємодії природних і антропогенних чинників, які формують структуру й динаміку річок, озер, ставків і підземних вод. Вона виконує багатофункціональну роль у забезпеченні водними ресурсами, регулюванні екосистемних процесів, розвитку економіки та формуванні ландшафтної структури регіону. Збереження та відновлення водних об'єктів, запровадження сучасних підходів до управління, впровадження моніторингу та екологічної просвіти є обов'язковими умовами забезпечення сталого розвитку території й підвищення якості життя населення.

### **2.3. Аналіз кількісного та якісного стану водних ресурсів на основі даних спостережень**

Аналіз кількісного та якісного стану водних ресурсів на основі даних спостережень є важливою складовою сучасного управління природними ресурсами та екологічного моніторингу. В умовах зростаючого антропогенного

тиску на довкілля, зміни клімату, зниження рівня природної самоочищувальної здатності водних екосистем та деградації ландшафтів, вивчення динаміки обсягів і характеристик води стає основою для формування державної та регіональної політики у сфері охорони навколишнього природного середовища. Стан водних ресурсів безпосередньо впливає на якість життя населення, забезпечення потреб господарства, функціонування екосистем, розвиток сільського господарства, енергетики, транспорту й рекреації. Для того, щоб мати об'єктивну картину щодо поточного стану вод, необхідне постійне спостереження, аналіз і узагальнення отриманих даних за допомогою сучасних методів, приладів та інформаційних систем.

Кількісний стан водних ресурсів включає характеристики, що відображають об'ємні показники води – водозапаси, дебіти джерел, середньорічний стік, водозабір, відновлюваність, співвідношення водоспоживання до водоутворення. Для аналізу використовуються дані державного моніторингу, статистики водогосподарських організацій, гідрометеорологічних служб, басейнових управлінь. У Коростенському районі, як і в більшості регіонів Полісся, природні умови сприяють достатньому водозабезпеченню, хоча спостерігається істотна сезонна нерівномірність. Основними джерелами є поверхневі води – річки Уж, Ірша, Уборть та їхні притоки, які мають переважно снігове і дощове живлення. Водність річок змінюється протягом року: навесні, під час сніготанення, рівень води різко зростає, а влітку та на початку осені – знижується, що пов'язано зі зменшенням опадів і підвищенням температури повітря [23].

Спостереження за рівнем річкових вод у регіоні показують, що за останні десятиліття фіксується тенденція до зменшення обсягів річкового стоку. Наприклад, дані Укргідрометцентру свідчать про зниження середньорічної витрати води в річці Уж на окремих ділянках на 10–15 % порівняно з показниками 1980–1990-х років. Основними причинами є кліматичні зміни, зокрема зменшення кількості снігового покриву, підвищення температури, збільшення випаровування, а також зміни в характері землекористування,

осушення боліт, вирубування лісів у водозбірних басейнах. Порушення природного гідрологічного балансу призводить до того, що малі річки регіону у літній період місцями пересихають, втрачають проточність, що загрожує їхньому існуванню. Аналіз кількісних характеристик також вказує на високий ступінь залежності водного балансу від локальних погодних умов: у роки з посухами річки міліють значно сильніше, ніж раніше, а відновлення рівнів потребує тривалого часу [26].

Підземні води, які є джерелом водопостачання багатьох сільських населених пунктів, також демонструють тенденції до зниження рівнів. На підставі даних гідрогеологічного моніторингу встановлено, що в багатьох свердловинах спостерігається зменшення дебіту, збільшення глибини дзеркала води, що ускладнює водозабір та потребує технічної модернізації водопідйомного обладнання. Причинами зниження запасів підземних вод є не лише природні фактори, а й надмірний забір без урахування темпів відновлення, відсутність регіональних обмежень щодо ліцензування використання водоносних горизонтів, інфільтраційні втрати через втрату вологозберігаючих природних середовищ, таких як болота.

Водночас якісний стан водних ресурсів викликає ще більше занепокоєння. Згідно з результатами моніторингу, який проводиться Держводагентством, у багатьох водних об'єктах Житомирської області, включаючи річки Коростенського району, спостерігаються значні перевищення гранично допустимих концентрацій забруднювальних речовин. Найчастіше фіксуються високі рівні біогенних речовин – нітратів, фосфатів, амонійного азоту, які потрапляють у воду в результаті змиву з полів, скиду господарсько-побутових стоків, неочищених стічних вод із приватного сектору. Забруднення води органічними речовинами призводить до зростання біологічного споживання кисню (БСК) та хімічного споживання кисню (ХСК), що свідчить про погіршення умов для життя водної фауни, зниження прозорості води, розвиток патогенної мікрофлори [19].

Особливу небезпеку становлять важкі метали – свинець, ртуть, кадмій, хром, що у низьких концентраціях здатні накопичуватися в донних відкладеннях і біологічних організмах. Джерелами таких забруднень можуть бути залишки пестицидів, мийні засоби, технічні стоки. Залежно від структури ґрунтів і геохімічного складу регіону ці речовини можуть мігрувати у водне середовище навіть через поверхневий стік. Погіршення якості води також фіксується за мікробіологічними показниками. У ряді водойм виявляються підвищені концентрації кишкової палички та інших бактерій, що свідчить про забруднення фекального походження. Особливо критична ситуація виникає в літній період, коли низький рівень води та підвищена температура сприяють інтенсивному розмноженню мікроорганізмів.

На основі аналізу спостережень за останні 10 років можна стверджувати, що стан поверхневих вод у Коростенському районі характеризується стійкою тенденцією до погіршення, особливо за умов відсутності централізованих очисних споруд у малих населених пунктах, недостатнього контролю за використанням добрив, скидів із промислових об'єктів та відсутності водоохоронних зон. У багатьох місцях прибережні зони використовуються як стихійні сміттєзвалища, що створює додаткове навантаження на водні екосистеми. Річки заростають очеретом, зменшуються в ширині, перетворюються на стоячі водойми, непридатні для використання в рекреаційних або господарських цілях.

Дані аналізу ґрунтуються не лише на інструментальних вимірах, але й на супутниковому моніторингу, дистанційному зондуванні, аналізі фотографій у динаміці, що дає змогу оцінити зміни в гідрографічній мережі, масштаби заболочення, евтрофікації, зникнення малих водотоків. Нові технології дають можливість визначити температурний режим води, ступінь водообміну, індекси якості водного середовища. Поєднання класичних методів із сучасними інструментами дозволяє створити повну картину стану водних ресурсів, виявити гарячі точки забруднення, сформувати картографічні матеріали для планування природоохоронних заходів.

Аналіз якісного й кількісного стану вод неможливо проводити без залучення даних про обсяги водоспоживання. Згідно з офіційною статистикою, у районі понад 60 % води використовується в сільському господарстві, близько 30 % – на побутові потреби, решта – в промисловості. Проте ефективність використання води залишається низькою: значна частина втрат відбувається внаслідок витоків у застарілих мережах, нераціонального поливу, відсутності замкнених циклів. Водночас лише незначна частина стічних вод проходить повноцінне очищення. Така ситуація створює ризики для здоров'я населення, особливо в сільській місцевості, де основним джерелом води є колодязі, які часто не відповідають санітарним вимогам і піддаються забрудненню з поверхневих джерел [19].

У перспективі необхідно забезпечити поєднання кількісного та якісного моніторингу з управлінськими рішеннями. Аналіз отриманих даних має лягати в основу розробки програм раціонального водокористування, будівництва та модернізації очисних споруд, відновлення заболочених територій, створення водоохоронних смуг. Інформація про стан водних ресурсів повинна бути відкритою, публічною та легкою для інтерпретації. Важливо також залучати громадськість до спостереження за станом води, проводити екологічну просвіту, формувати культуру водоспоживання та поваги до природи.

Таким чином, аналіз кількісного та якісного стану водних ресурсів на основі даних спостережень демонструє складну ситуацію в регіоні, що поєднує природні тенденції зростання кліматичних ризиків і антропогенний тиск. Ці фактори разом формують виклики для сталого розвитку території, забезпечення питного водопостачання, збереження водних екосистем і біорізноманіття. Своєчасна оцінка, якісне моніторингове забезпечення, правильна інтерпретація результатів і їх використання в системі управління дають змогу запобігти деградації водних ресурсів, адаптуватися до змін клімату та забезпечити водну безпеку для населення та природи.



### РОЗДІЛ 3.

## АНАЛІЗ ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ РАЙОНУ

### 3.1. Основні галузі водокористування в Коростенському районі

Водні ресурси Коростенського району Житомирської області є ключовою складовою природного потенціалу регіону, яка забезпечує функціонування багатьох галузей господарства, задоволення життєвих потреб населення та підтримання екологічної рівноваги. Водокористування в районі має комплексний характер і охоплює як традиційні напрямки – сільське господарство, промисловість, житлово-комунальну сферу, – так і менш масштабні, проте важливі в контексті регіонального розвитку – рекреацію, риборозведення, лісове господарство, енергетику. Умови клімату, гідрографічної структури та природного середовища формують просторову диференціацію водокористування, яка зумовлює нерівномірний розподіл водозабору, навантаження на джерела водопостачання, а також ризики для водної екосистеми в окремих зонах [23].

Найбільш водоемною галуззю району традиційно є сільське господарство (рис. 3.1). У структурі водоспоживання на цю сферу припадає понад половина загального забору води. Основними напрямками використання є зрошення сільськогосподарських культур, напування тварин, приготування кормів, технічні потреби в агропромислових комплексах. Упродовж останніх років зростає інтерес до створення нових систем крапельного та дощувального зрошення, з огляду на зміни клімату та збільшення періодів ґрунтової посухи. Проте велика частка аграрних підприємств все ще використовує застарілі методи поливу, що супроводжується значними втратами води, ерозією ґрунту та вторинним засоленням. Зокрема, у господарствах, розташованих поблизу річок Уж, Ірша, Мика, вода для поливу береться безпосередньо з поверхневих джерел, часто без

належного обліку обсягів або очищення. У результаті знижується рівень річок у критичні періоди, погіршується якість води та порушується природний гідрологічний режим [23].



Рис. 3.1. Основні галузі водокористування в Коростенському районі

Другим за обсягом водокористування є житлово-комунальний сектор. Центральне та децентралізоване водопостачання забезпечує побутові потреби населення в містах і селах району. У місті Коростень функціонує централізована система водозабору, яка базується на підземних джерелах, зокрема артезіанських свердловинах. Вода з таких джерел, як правило, має стабільну якість, хоча в окремих випадках потребує доочистки через підвищений вміст заліза або жорсткість. У селах джерелами води є переважно шахтні колодязі, які через відсутність захисних зон часто піддаються забрудненню від господарської діяльності, змиву з присадибних ділянок, фільтрації з вигрібних ям і септиків. Проблеми з якістю води особливо загострюються в літній період, коли зростає споживання, а джерела не встигають відновлюватися. Водночас система водовідведення та очищення стічних вод у сільській місцевості або відсутня, або знаходиться в незадовільному стані, що призводить до надходження забрудненої води у поверхневі водойми.

Промислове водокористування в Коростенському районі менш масштабне порівняно з сільським господарством і побутовим сектором, однак має значний

екологічний вплив. У місті Коростень та його околицях функціонують деревообробні підприємства, харчова промисловість, будівельні комбінати, невеликі металургійні виробництва. Вода в цих підприємствах використовується для технологічних потреб, охолодження обладнання, очищення продукції, а також у санітарно-побутових цілях. Основні джерела водопостачання – підземні води та поверхневі річки. Частина промислових стоків скидається у водні об'єкти після недостатнього очищення або з порушенням нормативних вимог. Аналіз проб води нижче за течією від промислових об'єктів демонструє зростання концентрацій нафтопродуктів, хлоридів, сульфатів, важких металів. Така ситуація є наслідком слабого екологічного контролю, зношеності очисного обладнання, відсутності інвестицій у модернізацію технологій. Більшість малих підприємств не мають власних очисних споруд, а централізована система водовідведення охоплює лише окремі квартали міста [26]. Баланс водопостачання по місту Коростень представлено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

## Баланс водопостачання

| Показник                                                      | 2020 рік | 2021 рік | 2022 рік |
|---------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| Загальна кількість піднятої води, тис.м3                      | 2605     | 2471     | 1939     |
| Обсяг поданої води в мережу, тис.м3                           | 2255     | 2151     | 1688     |
| Обсяг реалізованої води, тис.м3                               | 1762     | 1694     | 1357     |
| Власні потреби                                                | 350      | 320      | 251      |
| Втрати при транспортуванні                                    | 493      | 457      | 331      |
| Витрати на технологічні потреби підприємства в % (від подачі) | 15,5     | 14,9     | 14,9     |
| Втрати води із мережі та житлового фонду в % ( від подачі)    | 21,9     | 21,2     | 19,6     |

Ще одним напрямком водокористування є рекреаційне використання водних ресурсів. На території району функціонують кілька зон відпочинку, розташованих поблизу річок, ставків, озер. Особливо популярними є ділянки вздовж річки Уж, де в літній період відпочиває значна кількість місцевих мешканців та туристів. Проте нерегламентоване рекреаційне використання,

відсутність інфраструктури, скиди побутових відходів у водойми, влаштування стихійних пляжів і парковок призводить до забруднення прибережних смуг, погіршення стану вод, знищення водної флори й фауни. Екологічна просвіта населення, створення офіційно облаштованих місць для відпочинку та запровадження системи екологічного нагляду можуть значно покращити ситуацію та зробити рекреаційне водокористування безпечним для довкілля.

Важливою галуззю, що базується на водних ресурсах, є рибне господарство. У районі діє низка ставків, які використовуються для вирощування товарної риби – коропа, товстолоба, білого амура. Вирощування відбувається в умовах штучно створених або реконструйованих водойм. Основні проблеми цієї галузі пов'язані з замуленням ставків, нестачею води в літній період, порушенням кисневого режиму, зниженням біологічної продуктивності. Часто такі водойми функціонують без належного гідротехнічного обслуговування, контроль за якістю води здійснюється нерегулярно або відсутній. Занедбані ставки з високим рівнем евтрофікації стають джерелами неприємного запаху, зниження санітарного стану та загибелі риби. Налагодження системи технічного догляду за водоймами, регулярне дослідження гідрохімічного стану води та біологічного моніторингу може сприяти відновленню продуктивності ставків і підвищенню прибутковості рибиництва [24].

Лісове господарство, що є важливою галуззю для району, також певною мірою залежить від водних ресурсів. Великі лісові масиви потребують достатньої кількості вологи для збереження своєї біопродуктивності, а лісозаготівля та переробка деревини потребує води для технологічних процесів, пожежогасіння, логістики. Зниження рівня ґрунтових вод, осушення боліт, зменшення опадів безпосередньо впливає на стан лісів, зокрема підвищує ризик загорянь, знижує темпи приросту деревини, спричиняє всихання молодих насаджень. Лісові підприємства району мають обмежене водоспоживання, але екосистемна роль води у формуванні стійкості лісів є критично важливою.

Крім того, у районі відмічається використання водних ресурсів для локального виробництва електроенергії. У минулому діяли малі

гідроелектростанції на річках району, проте більшість із них нині виведено з експлуатації або використовуються в режимі водоутримання. Питання відновлення малих ГЕС розглядається як частина концепції розвитку альтернативної енергетики, проте викликає суперечки через ризики порушення екологічного балансу, зміни русла річок, перешкод для міграції риби. Таким чином, перспективи цього напрямку водокористування потребують глибокого аналізу з урахуванням екологічних обмежень і потенційної вигоди.

Проблемою, яка супроводжує всі галузі водокористування, є відсутність єдиної бази даних щодо обсягів забору та скиду води, відсутність системи ліцензування в приватному секторі, недостатня кількість точок моніторингу. Часто водокористування здійснюється без належного обліку, оцінки впливу, технічної документації, що унеможлиблює точний розрахунок водного балансу регіону. Наявні статистичні дані не відображають несанкціоновані джерела забору, втрати води в мережах, фонові показники якості. Саме тому розвиток галузей водокористування має супроводжуватися створенням ефективної інформаційної системи, впровадженням цифрових інструментів управління, автоматизацією обліку, модернізацією об'єктів інфраструктури та екологізацією виробництва [19].

Таким чином, основні галузі водокористування в Коростенському районі мають широкий спектр взаємозв'язаних потреб і впливів. Сільське господарство, житлово-комунальне господарство, промисловість, рекреація, рибництво, лісове господарство і навіть альтернативна енергетика формують складну систему водоспоживання, в якій кожен компонент потребує обґрунтованого підходу, технічного супроводу, екологічної відповідальності та нормативної підтримки. Раціоналізація водокористування, орієнтація на збереження ресурсу, залучення громадськості до моніторингу та планування – це ключ до збереження водного потенціалу району в умовах сучасних викликів.

Аналітичний огляд якісного стану масивів поверхневих вод суббасейну річки Прип'ять (річки Уж, м. Коростень) за січень 2024 року, що здійснюється Басейновим управлінням водних ресурсів Прип'яті згідно «Програми

державного моніторингу вод (в частині діагностичного та операційного моніторингу поверхневих вод)», затвердженою наказом Міндовкілля від 09.01.2024 № 37 та «Порядком здійснення державного моніторингу вод», затвердженого наказом Держводагентства України від 12.01.2024 № 7 представлено у таблиці 3.12.

Таблиця 3.2

Якість води у місці питного водозабору м. Коростень, річки Уж (дані моніторингу Басейнового управління водних ресурсів Прип'яті за 2024 рік, зазначені лише дані перевищення вмісту показників, - – перевищення відсутнє)

| Місяць   | БСК5 (норма<br>- 3,0<br>мгО2/дм3) | Нікель та<br>його сполуки<br>(норма-34<br>мкг/дм3) | Залізо<br>загальний,<br>мг/дм <sup>3</sup><br>(норма 0,3<br>мг/дм <sup>3</sup> ) | Марганець,<br>мг/дм <sup>3</sup><br>(норма 0,01<br>мг/дм <sup>3</sup> ) |
|----------|-----------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Січень   | -                                 | -                                                  | 0,696                                                                            | 0,077                                                                   |
| Лютий    | -                                 | -                                                  | 1,210                                                                            | 0,161                                                                   |
| Березень | -                                 | -                                                  | 1,122                                                                            | 0,108                                                                   |
| Квітень  | -                                 | -                                                  | 0,816                                                                            | 0,322                                                                   |
| Травень  | -                                 | -                                                  | 3,300                                                                            | 0,532                                                                   |
| Червень  | -                                 | -                                                  | 1,320                                                                            | 0,322                                                                   |
| Липень   | 3,04                              | -                                                  | 0,996                                                                            | 0,287                                                                   |
| Серпень  | 3,06                              | -                                                  | 0,576                                                                            | 0,105                                                                   |
| Вересень | 3,12                              | -                                                  | 0,535                                                                            | 0,094                                                                   |
| Жовтень  | 3,04                              | 69,4                                               | 0,473                                                                            | 0,084                                                                   |
| Листопад | -                                 | -                                                  | 0,504                                                                            | 0,077                                                                   |
| Грудень  | -                                 | 62,2                                               | 0,576                                                                            | 0,084                                                                   |

Отже, спостерігаємо перевищення норми за чотирма показниками (БСК5, Нікель та його сполуки, Залізо загальний, Марганець), зокрема, за двома – щомісяця протягом року (Залізо загальний, Марганець), що продемонстровано на рис. 3.2.

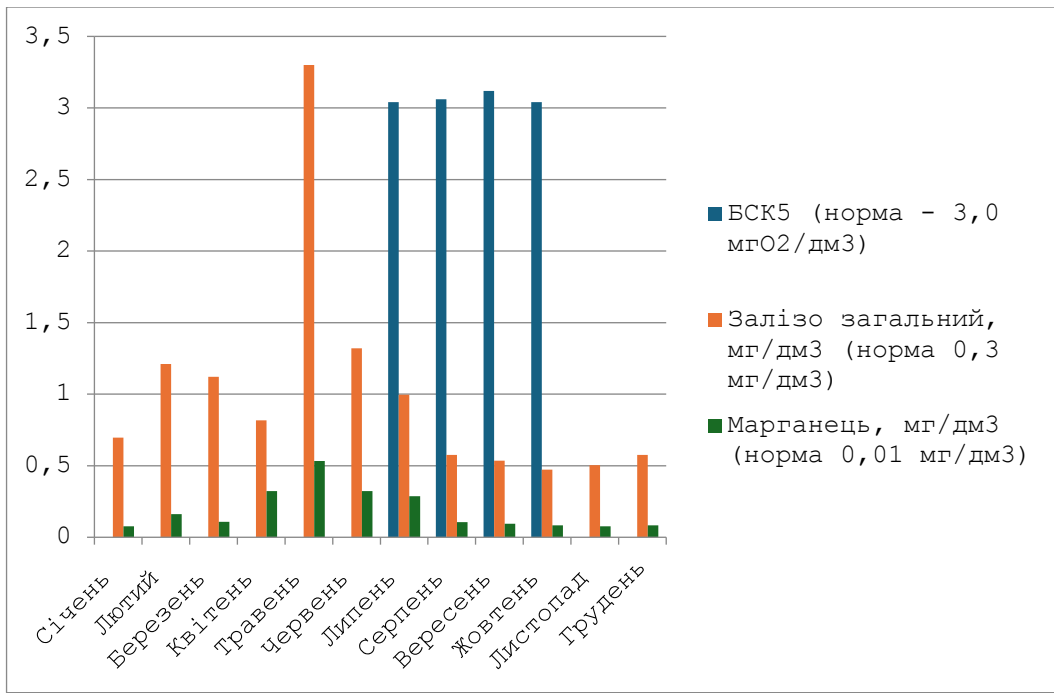


Рис. 3.2. Гістограма перевищення вмісту небезпечних речовин у воді р.Уж, м. Коростень (2024 рік)

### 3.2. Проблеми забруднення водних ресурсів: джерела, масштаби, наслідки

Забруднення водних ресурсів є однією з найгостріших екологічних проблем сучасності, що охоплює як глобальний, так і регіональний рівень. Водне середовище виконує велику кількість життєво важливих функцій: воно забезпечує побутові, виробничі, сільськогосподарські потреби, є середовищем проживання для водних організмів, регулює кліматичні процеси, виконує роль фільтра й буфера. Проте саме вода найбільше страждає від людської діяльності. Проблема забруднення охоплює як поверхневі, так і підземні джерела, а її масштаби, джерела та наслідки різноманітні й багаторівневі. У межах Коростенського району Житомирської області ситуація з якістю води за останні роки викликає дедалі більше занепокоєння, оскільки спостерігається зростання навантаження на річки, ставки, озера та водоносні горизонти внаслідок сукупної дії побутового, аграрного, промислового і кліматичного чинників. Аналіз джерел, масштабів і наслідків забруднення вод дає змогу визначити найуразливіші

ділянки, запропонувати шляхи вирішення проблеми й сформувані основу для сталого водокористування.

Джерела забруднення водних ресурсів поділяються на точкові та дифузні. Точковими є скиди з конкретних джерел, наприклад, злив стічних вод із підприємств, каналізаційних колекторів, зливових систем. Дифузні джерела – це забруднення, що надходить з широкої площі без централізованого контролю: це змив із сільськогосподарських полів, урбанізованих територій, лісозаготівельних ділянок. У Коростенському районі точковими джерелами є комунальні очисні споруди, каналізаційні системи міста Коростень, господарські об'єкти, які здійснюють скиди у річки Уж, Ірша та їхні притоки. Проблема полягає в тому, що багато очисних споруд зношені або взагалі не функціонують. Часто стічні води скидаються без належного очищення або із недостатнім ступенем очищення, що призводить до накопичення у водоймах амонійного азоту, фосфатів, хлоридів, сульфатів, органічних сполук, нафтопродуктів. У межах сільських населених пунктів каналізація відсутня, і господарсько-побутові стоки потрапляють у вигрібні ями, септики, з яких, у свою чергу, через порушення герметичності інфільтруються у ґрунт і підземні води [18, 28].

Дифузні джерела забруднення є не менш небезпечними. На перший погляд, вони не мають чіткої локалізації, але їхній ефект – масштабний і довготривалий. У межах району великі площі займають сільськогосподарські угіддя, на яких використовуються мінеральні добрива, пестициди, гербіциди. Під час дощів або поливу ці речовини змиваються в поверхневі водойми та просочуються в підземні горизонти. Такий змив є джерелом біогенних елементів, які спричиняють евтрофікацію вод, розвиток синьо-зелених водоростей, зниження вмісту кисню, масову загибель риби та інші небажані ефекти. Крім того, у районі поширене використання органічних добрив, зокрема гною, що у разі неправильного зберігання й внесення також потрапляє у воду. Не менш загрозливим є забруднення від автомагістралей, відстійників, промислових майданчиків, де немає систем очищення зливових вод.

Суттєвим є також вплив несанкціонованих звалищ, які трапляються навіть у прибережних смугах. Побутові відходи, будівельне сміття, пластик, використані батарейки, медикаменти, органіка – все це потрапляє у воду під час дощів або танення снігу. В результаті – забруднення не лише хімічними сполуками, а й мікробіологічне інфікування. У річках району виявлялися високі показники коліформних бактерій, що свідчить про фекальне забруднення. Такі процеси особливо небезпечні в районах питного водозабору, адже навіть після кип'ятіння не всі бактерії й токсини знешкоджуються, особливо в разі використання колодязної води.

Ще одним джерелом забруднення є гідроморфологічні зміни водних об'єктів. Це – замулення русел, заростання, зарегулювання течій, осушення боліт, вирубування лісів у водозбірних басейнах. Такі зміни знижують проточність, уповільнюють водообмін, сприяють застою води, накопиченню органіки, що у поєднанні з високими літніми температурами активізує процеси гниття, виділення метану, сірководню, зменшення прозорості, загибелі гідробіонтів. Річки перетворюються на стоячі водойми, в яких втрачаються функції самоочищення. Осушення боліт, які виконують роль природних біофільтрів, також сприяє зменшенню здатності довкілля до нейтралізації антропогенних навантажень.

Масштаби забруднення водних ресурсів району охоплюють більшість водотоків і водойм, особливо в межах населених пунктів, поблизу господарських підприємств і сільськогосподарських угідь. Спостереження за водною якістю, що проводяться екологічною інспекцією та гідрометеорологічними службами, свідчать про стабільне перевищення нормативів щодо вмісту азоту, фосфору, заліза, нафтопродуктів, БСК, ХСК, а також мікробіологічних показників. Найбільш забруднені ділянки – нижні течії річок Уж і Ірша, малі річки біля сіл з інтенсивним тваринництвом, зони ставків без ротації вод. У періоди посухи ситуація погіршується через зменшення водності річок, що знижує здатність до розведення забруднювальних речовин. У результаті – концентрація токсичних компонентів зростає, навіть якщо скиди залишаються на тому ж рівні [23].

Наслідки забруднення водних ресурсів багатогранні й охоплюють екологічну, економічну, соціальну та санітарно-епідеміологічну сфери. В екологічному плані першими страждають водні екосистеми. Забруднення руйнує природну рівновагу, змінює видовий склад, пригнічує ріст рослин, викликає масову загибель риби, ракоподібних, молюсків, погіршує якість середовища для нересту, знижує біорізноманіття. Відновлення таких екосистем потребує багаторічної роботи або й узагалі неможливе у випадку зникнення виду. Особливо уразливими є малі річки, де навіть незначне забруднення призводить до значних змін.

З економічного боку забруднення вод призводить до зростання витрат на очищення, знезалізнення, знезараження води. Це стосується як централізованих водоканалів, так і окремих домогосподарств, які змушені купувати фільтри, системи очистки, бутильовану воду. Водночас забруднені водойми втрачають рекреаційний потенціал, що означає недоотримані прибутки для місцевого бізнесу, зниження інвестиційної привабливості, відтік туристів. У рибництві зростає смертність риби, знижується продуктивність, з'являються хвороби, які складно контролювати. У разі забруднення джерел води, що використовуються для технічних цілей, псується обладнання, знижується ефективність технологічних процесів, а в деяких випадках потрібне повне переобладнання систем.

Соціальні наслідки забруднення вод є не менш важливими. Від нього страждає найперше населення, яке вживає воду з колодязів, свердловин, річок або купається у забруднених водоймах. Низька якість води негативно впливає на здоров'я, викликає шлунково-кишкові інфекції, отруєння, дерматологічні захворювання. У випадках тривалого споживання води з високим вмістом нітратів, наприклад, у дітей розвивається метгемоглобінемія, відома як «синдром синьої дитини». Вживання води з підвищеним вмістом важких металів загрожує хронічною інтоксикацією, ураженням печінки, нирок, нервової системи. У разі погіршення епідеміологічної ситуації через забруднення виникає потреба в

термінових заходах – дезінфекції, забезпеченні населення альтернативними джерелами води, введенні карантинних обмежень.

Серед менш помітних, але важливих наслідків забруднення варто відзначити зниження довіри населення до органів влади, падіння морального духу громад, конфлікти між групами водокористувачів, коли одні забруднюють, а інші страждають. Втрата доступу до чистої води зменшує якість життя, породжує депопуляцію в селах, знижує рівень соціального добробуту. Такий комплекс наслідків робить проблему забруднення водних ресурсів не лише екологічною, а й соціально-економічною.

Таким чином, проблема забруднення водних ресурсів у Коростенському районі є результатом багатьох взаємопов'язаних чинників. Джерела забруднення мають різний характер – точковий і дифузний, природний і антропогенний. Масштаби охоплюють як великі річки, так і малі потоки, ставки, підземні горизонти. Наслідки відчуються в усіх сферах – від екології до економіки й здоров'я людей. Для подолання цієї проблеми необхідне системне й багаторівневе втручання: модернізація систем очищення, створення водоохоронних зон, контроль за скидами, екологічна просвіта, адаптація сільського господарства до екологічних вимог, участь громад у моніторингу та прийнятті рішень. Лише у разі об'єднання зусиль держави, громад, бізнесу та науки можна досягти поліпшення ситуації та збереження водних ресурсів для майбутніх поколінь.

### **3.3. Вплив антропогенних факторів на стан водного середовища**

Сучасне водне середовище все більше зазнає змін під впливом антропогенних факторів, які охоплюють широке коло людської діяльності – від сільського господарства, промисловості, транспорту до урбанізації, рекреації та побутового споживання. Під впливом цих чинників природна рівновага водних об'єктів порушується, змінюється якість і кількість водних ресурсів, деградує гідрологічний режим, знижується біорізноманіття та здатність водойм до

самоочищення. Особливо гостро ця проблема постає у межах регіонів, де водні ресурси відіграють важливу роль у забезпеченні економіки та життєдіяльності населення, але рівень управління водокористуванням залишається недостатнім. Коростенський район Житомирської області є прикладом території, де водне середовище піддається багатовекторному впливу людської діяльності, наслідки якої стають дедалі більш помітними як з екологічної, так і з соціально-економічної точки зору. Антропогенний тиск у цьому районі формується внаслідок поєднання інтенсивного використання водних ресурсів, порушення природних ландшафтів, забруднення, меліорації, урбанізації та кліматичних змін, індукованих людською діяльністю.

Сільське господарство є однією з основних галузей економіки Коростенського району, однак саме воно чинить найбільший антропогенний вплив на водне середовище. Застосування мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, а також органічних добрив у великій кількості призводить до надходження до річок і ставків великої кількості біогенних речовин, що спричиняють евтрофікацію – збагачення води нітратами, фосфатами та іншими елементами, які стимулюють надмірний розвиток водоростей. Надмірна концентрація азоту й фосфору у водоймах спричиняє порушення природної екосистеми, зменшення концентрації кисню, загибель риби, утворення токсичних водоростей. Змив із полів під час дощів або танення снігу переносить не лише добрива, а й залишки пестицидів і гербіцидів, які мають токсичний ефект для водної флори та фауни. Підвищений вміст хімічних сполук у воді стає причиною зниження її якості, погіршення придатності для споживання, впливу на здоров'я людей, які використовують воду з колодязів та свердловин [23].

Іншим чинником є тваринництво, яке зосереджене в приватному секторі та в окремих аграрних підприємствах. Часто гній і рідкі відходи від свиноферм, корівників та інших об'єктів утилізуються без належного очищення або зберігаються з порушенням норм, що призводить до інфільтрації шкідливих речовин у ґрунт і потрапляння їх у підземні горизонти. За відсутності належної інфраструктури утилізації органічних відходів у водне середовище надходять не

лише хімічні речовини, а й мікробіологічні забруднювачі, включно з кишковою паличкою, сальмонелами та іншими патогенами. Це особливо небезпечно в умовах децентралізованого водопостачання, коли вода з колодязів і свердловин використовується без фільтрації. Така ситуація створює потенційні епідеміологічні загрози для місцевого населення, особливо в період підвищеної вологості чи повеней.

Промисловий сектор району, хоча й менш розвинений, також здійснює свій внесок у зміну стану водного середовища. Деревообробні підприємства, харчова промисловість, будівельні комбінати використовують воду для технологічних цілей і здійснюють скиди стічних вод у річки. У випадках, коли очисні споруди застарілі або не відповідають сучасним екологічним нормам, у воду потрапляють органічні речовини, жир, залишки хімікатів, важкі метали. У місті Коростень, як адміністративному центрі району, також спостерігається забруднення вод у межах урбанізованої території, де злизові стоки із забруднених поверхонь потрапляють у водні об'єкти без попереднього очищення. Асфальтовані покриття, автошляхи, стоянки, промислові зони є джерелами нафтопродуктів, важких металів, мікропластику, які із дощовими або талими водами потрапляють у річки, значно погіршуючи їх екологічний стан.

Значного антропогенного тиску зазнає водне середовище внаслідок житлової забудови та побутового водокористування. Населення району, особливо в сільській місцевості, часто не має доступу до централізованих систем водовідведення. Використання вигрібних ям, септиків без герметичних резервуарів сприяє поступовому потраплянню органіки в навколишній ґрунт і водоносні горизонти. Забруднення підземних вод нітратами, фекальними бактеріями та органічними речовинами фіксується у багатьох селах району. Особливо небезпечно це для дітей і людей із хронічними захворюваннями. З іншого боку, у райцентрі спостерігається перевантаження існуючих очисних споруд, що призводить до часткового потрапляння недостатньо очищених стоків у річку Уж, яка проходить через центр міста. Неочищені або недостатньо очищені стоки не лише погіршують якість води, а й впливають на санітарний стан

прибережних зон, формують неприємний запах, заростання русла водною рослинністю [23].

Ще одним прикладом антропогенного втручання у водне середовище є меліорація, яка особливо активно проводилася у ХХ столітті. Осушення боліт, розчищення русел, побудова каналів і дренажних систем сприяли зниженню рівня ґрунтових вод, втраті природних фільтраційних механізмів, прискоренню стоку та зменшенню здатності території до накопичення вологи. У результаті такі території стали менш стійкими до кліматичних змін, а водні ресурси – більш вразливими до забруднення. Осушені болота, які колись виконували роль природних біофільтрів, нині є джерелами викиду вуглекислого газу, втрати рідкісних видів флори та фауни, прискорення поверхневого змиву з полів. Зниження природної здатності до регуляції водного режиму є серйозним викликом для підтримання стабільного водного балансу в умовах мінливої погоди.

Антропогенний вплив також проявляється у зміні берегової лінії водойм, забудові прибережних зон, вирубуванні прибережно-захисної рослинності. У багатьох селах береги річок і ставків використовуються для господарських потреб, пасовищ, вигулу тварин, складування будматеріалів. Унаслідок цього порушується природний дренаж, знижується здатність берегової смуги до затримання забруднень, виникає ерозія. Втрата природної рослинності призводить до прискореного нагрівання води, цвітіння водоростей, зниження кисню. У комплексі з іншими чинниками це призводить до деградації водних екосистем.

Значна частина антропогенних факторів пов'язана із кліматичними змінами, які самі по собі мають глобальне походження, але їх локальні прояви посилюються внаслідок людської діяльності. Зниження водності річок у літній період, збільшення частоти посух, відсутність стабільного снігового покриву взимку – усе це послаблює здатність водойм до відновлення. При цьому потреби у воді не зменшуються, що змушує людей забирати воду в ще більших обсягах.

Порушення балансу між попитом і відновленням ресурсу стає ключовою проблемою водного середовища.

Існує також культурно-поведінковий фактор, який хоча і не має безпосереднього технологічного вираження, але чинить сильний вплив. Йдеться про ставлення населення до води як до безкоштовного й невичерпного ресурсу. Відсутність екологічної освіти, недовіра до органів влади, пасивність у питаннях довкілля створюють умови для масового порушення правил водокористування, забруднення водойм, недотримання норм скиду, невиконання рекомендацій щодо розміщення вигрібних ям та компостних майданчиків. Усе це ускладнює навіть найкращі технічні рішення, адже при відсутності свідомого водокористування будь-які заходи залишаються поверхневими.

Таким чином, антропогенний вплив на водне середовище в Коростенському районі є багатофакторним і системним. Він проявляється у забрудненні поверхневих і підземних вод, зміні гідрологічного режиму, деградації природних ландшафтів, підвищенні ризику епідемій, економічних втратах і соціальних конфліктах. Усунення цих негативних наслідків можливе лише за умови глибокої трансформації системи водокористування, впровадження інтегрованого управління водними ресурсами, розвитку екологічної свідомості та відповідальності на всіх рівнях – від побутового до державного. Необхідно модернізувати очисні споруди, впроваджувати водозберігаючі технології, створювати водоохоронні зони, розробляти місцеві програми відновлення малих річок, забезпечувати участь громади у водному моніторингу. Лише системний підхід дозволить забезпечити збереження водного середовища як фундаменту здоров'я, безпеки та сталого розвитку району в умовах зростаючих викликів XXI століття.

## **РОЗДІЛ 4.**

### **НАПРЯМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ КОРОСТЕНСЬКОГО РАЙОНУ**

#### **4.1. Пропозиції щодо вдосконалення системи моніторингу та управління водними ресурсами**

У сучасних умовах, коли навантаження на водні ресурси стрімко зростає внаслідок демографічного тиску, господарської діяльності, кліматичних змін та недостатньо ефективного управління, постає нагальна потреба у докорінному вдосконаленні існуючої системи моніторингу та управління водними ресурсами. В Україні ця проблема є надзвичайно актуальною, адже водні ресурси країни мають нерівномірний просторовий розподіл, характеризуються складною гідрографічною мережею, значною зарегульованістю річок, деградацією водних екосистем і низькою ефективністю використання води в основних секторах економіки. На прикладі Коростенського району Житомирської області чітко видно, що чинна система моніторингу водних об'єктів має численні прогалини, які унеможливають ефективну оцінку стану водного середовища, прогнозування змін і своєчасне ухвалення управлінських рішень. У цьому контексті пропозиції щодо вдосконалення системи моніторингу та управління мають базуватись на принципах інтегрованого управління водними ресурсами, міжвідомчої координації, використання сучасних цифрових технологій та участі місцевих громад [21, 22].

Насамперед необхідно змінити підходи до самого розуміння моніторингу. У чинній практиці спостереження за станом вод проводиться епізодично, охоплює обмежену кількість показників та точок вимірювання, не забезпечує просторової та часової репрезентативності. Внаслідок цього отримані дані не відображають реального стану водного середовища, а їх використання в управлінні має обмежене значення. Сучасний моніторинг повинен бути

системним, безперервним, інтегрованим. Він має охоплювати фізико-хімічні, біологічні, гідрологічні, метеорологічні параметри; враховувати антропогенне навантаження, динаміку змін, сезонність, екосистемні процеси. У рамках цього підходу доцільно створити на базі Державного агентства водних ресурсів України інтегровану платформу збору, зберігання, обробки та візуалізації даних з усіх водозбірних басейнів.

Важливим компонентом є застосування дистанційного зондування Землі, супутникових технологій, автоматизованих станцій моніторингу, гідрологічних сенсорів та інтернету речей. Наприклад, встановлення мультифункціональних сенсорів на стратегічно важливих ділянках річок, ставків, джерел дозволить у режимі реального часу відстежувати зміни температури, рівня, електропровідності, вмісту кисню, нітратів, фосфатів, нафтопродуктів тощо. Дані мають зберігатись у відкритому доступі з можливістю аналізу для дослідників, управлінців і громадян. Це підвищить прозорість, ефективність прийняття рішень, своєчасність реагування на кризові ситуації – такі як забруднення, цвітіння води, замори риби, забруднення водозаборів [14, 17].

Паралельно необхідно реформувати структуру управління водними ресурсами. На сьогодні управління здійснюється за адміністративно-територіальним принципом, що часто суперечить логіці природних водозбірних басейнів. Це призводить до розбалансування у прийнятті рішень, конфліктів між різними водокористувачами, відсутності комплексного бачення. Альтернативою має стати впровадження басейнового принципу управління водами – коли всі рішення ухвалюються на рівні басейнових рад із урахуванням інтересів усіх зацікавлених сторін. У складі таких рад мають бути представники державних органів, органів місцевого самоврядування, водокористувачів, науковців, екологічних організацій. Це дозволить краще координувати зусилля, уникати дублювання функцій, оперативно вирішувати локальні проблеми.

Не менш важливим є вдосконалення інструментів економічного регулювання водокористування. Сучасна система водокористування передбачає фіксовані ставки зборів за спеціальне водокористування, які не враховують

рівень забруднення, обсяг повернення води у водні об'єкти, технології очищення. Запровадження диференційованого підходу, що базується на принципі «забруднювач платить», дозволить стимулювати підприємства до впровадження сучасних очисних технологій, зменшення скидів, повторного використання води. Крім того, необхідно створити механізми субсидування водозберігаючих технологій у сільському господарстві, розвитку локальних систем очищення, модернізації старих очисних споруд. Економічні стимули мають поєднуватися з адміністративними заходами контролю, зокрема – посиленням відповідальності за порушення водоохоронного законодавства, запровадженням електронних реєстрів водокористувачів, оновленням нормативної бази.

Суттєвий резерв підвищення ефективності управління водними ресурсами міститься в розвитку екологічної просвіти населення та залученні громад до моніторингу. Громадський моніторинг вод – це практика, яка успішно застосовується в багатьох країнах, коли локальні громади самостійно беруть проби води, фіксують показники прозорості, кольору, запаху, стану берегів, фауни. Такі дані, навіть якщо не є лабораторними, дозволяють формувати загальну картину, виявляти проблеми, підвищувати відповідальність мешканців за стан водних об'єктів. Для цього слід розробити навчальні матеріали, створити мобільні додатки для збору даних, проводити тренінги та екоакції. Участь населення у водному менеджменті є запорукою сталості рішень, особливо в умовах децентралізації [7].

У системі управління водними ресурсами необхідно також передбачити адаптивні механізми, які дозволяють гнучко реагувати на зміну кліматичних умов, стихійні лиха, коливання водності. Планування має відбуватись на основі сценарного підходу – з урахуванням можливих змін температури, опадів, водоспоживання. Це особливо актуально для таких районів, як Коростенський, де водний баланс є вразливим, а більшість водокористувачів залежить від сезонних коливань водності. В умовах зміни клімату зростає частота посух, що знижує доступність води для сільського господарства, промисловості та населення. Управлінські рішення мають включати створення резервних джерел

водопостачання, будівництво накопичувальних резервуарів, розвиток систем крапельного зрошення, оптимізацію структури посівів.

Особливу увагу слід приділити стану малих річок, які є найбільш уразливими водними об'єктами. Їхня деградація є не лише екологічною проблемою, а й загрозою соціально-економічному розвитку. Малі річки швидко реагують на забруднення, пересихають у літній період, втрачають здатність до самоочищення. У межах системи моніторингу необхідно розробити окремий модуль для малих річок із підвищеною частотою спостережень, залученням місцевих громад, проведенням відновлювальних заходів – розчистки русел, відновлення водно-болотних угідь, висадки прибережної рослинності. Управління має бути орієнтоване на збереження гідрологічного режиму, підтримання екосистемних послуг, збереження біорізноманіття.

Нарешті, критично важливим є створення єдиної цифрової екосистеми управління водними ресурсами. Така система має об'єднати дані з моніторингу, геоінформаційні системи, кадастр водних ресурсів, інформацію про водокористувачів, системи прогнозування, нормативні документи, інтерактивні карти. Усі ці елементи мають працювати у зв'язці, надавати доступ користувачам до оперативної інформації, формувати аналітичні звіти, підтримувати ухвалення рішень. Доступ до такої системи повинні мати як державні органи, так і громади, науковці, журналісти. Це забезпечить відкритість, контроль, співпрацю і довіру між усіма учасниками процесу.

Таким чином, удосконалення системи моніторингу та управління водними ресурсами має носити комплексний, системний і інноваційний характер. Його основою має стати перехід від фрагментарного підходу до інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом. Це включає модернізацію технічної бази моніторингу, розвиток автоматизованих технологій, застосування цифрових інструментів, реформування економічних і адміністративних механізмів, активізацію громадської участі, адаптацію до кліматичних змін і збереження природних водонесних екосистем. Усе це потребує політичної волі, фінансування, міжсекторальної координації, а також

підтримки на всіх рівнях – від місцевої громади до національного уряду. Лише за таких умов можна забезпечити надійне, якісне і стале водопостачання, збереження водних екосистем, запобігання кризам і конфліктам, пов'язаним із водними ресурсами [4].

#### **4.2. Екологічні та економічні заходи з оптимізації водокористування**

У сучасних умовах зростаючого дефіциту водних ресурсів, кліматичних змін, інтенсифікації господарської діяльності та погіршення якості довкілля особливого значення набуває питання оптимізації водокористування. Екологічні та економічні заходи є ключовими складовими стратегії забезпечення сталого використання водних ресурсів, що дозволяє поєднати потреби економічного розвитку з необхідністю збереження екосистем. У випадку України, де водні ресурси розподілені нерівномірно, а якісний стан багатьох водойм є незадовільним, комплексний підхід до водокористування з урахуванням екологічних обмежень та економічних стимулів є особливо актуальним. У межах Коростенського району Житомирської області, де водні ресурси використовуються в сільському господарстві, промисловості та побуті, оптимізація водокористування передбачає поєднання технологічних інновацій, управлінських рішень та зміни поведінкових моделей водокористувачів [3].

Основною екологічною метою оптимізації водокористування є зниження антропогенного навантаження на водні об'єкти, відновлення їхнього природного потенціалу, забезпечення екосистемних послуг. Це досягається шляхом впровадження заходів щодо скорочення обсягів споживання води, зменшення скидання забруднених стоків, покращення якості очищення, переходу до безвідходних або маловідходних технологій. Один із базових екологічних інструментів – це повторне використання води або так зване «рециркуляційне водопостачання», коли очищена вода після використання в технологічному процесі повертається у виробничий цикл. Такий підхід дозволяє не лише зменшити водозабір, а й знизити обсяги стоків. Наприклад, деревообробні

підприємства, які діють у районі, можуть впроваджувати замкнуті системи циркуляції води для охолодження обладнання або зволоження повітря [12].

Ефективним екологічним заходом є впровадження локальних очисних споруд на рівні невеликих підприємств, сільських господарств, приватних будинків. Це дозволяє попередити забруднення водойм стічними водами, які містять органічні речовини, мийні засоби, мікробіологічні забруднювачі. Біологічні очисні системи, які використовують аеробні та анаеробні бактерії, є відносно доступними, енергоефективними та здатними забезпечити високий рівень очищення. Для сільських територій актуальним є також використання фітоочисних систем – штучно створених водойм із водними рослинами, які фільтрують стоки природним шляхом. Відновлення прибережних смуг, створення буферних зон уздовж річок і ставків сприяє затриманню поверхневого змиву, зменшенню надходження добрив і пестицидів у водойми, стабілізації берегової лінії.

У галузі сільського господарства екологічна оптимізація водокористування пов'язана з впровадженням ресурсозберігаючих технологій зрошення, таких як крапельне зрошення, мікроспринклери, сенсорне управління поливом. Ці системи дозволяють точково подавати воду без перевитрати, зменшуючи втрати на випаровування та фільтрацію. Додатково, використання вологонакопичуючих ґрунтозберігаючих технологій, мульчування, сівозмін, агролісомеліорації сприяє збереженню вологи в ґрунті, зменшенню ерозії та втрат води. Важливим аспектом є також підбір культур відповідно до водного балансу території – вирощування менш водоемних культур у посушливих районах, відмова від зрошення у періоди низького рівня водності [12, 17].

З економічної точки зору оптимізація водокористування базується на принципах економії, підвищення ефективності використання води, зменшення втрат, економічного стимулювання екологічної поведінки. Основним інструментом є система плати за водокористування, яка повинна бути не лише фіскальним, а й регуляторним механізмом. Тарифікація водних послуг має враховувати обсяг використаної води, її якість, джерело походження, наявність

або відсутність систем очищення. Вищі тарифи на воду для тих, хто використовує її нераціонально або забруднює довкілля, мають стимулювати до зменшення споживання та модернізації систем. Разом із цим, доцільно впроваджувати систему субсидій або пільг для підприємств та господарств, які впроваджують екологічні технології, модернізують очисні споруди або здійснюють рекультивацію водойм.

Ефективним економічним інструментом є механізм «екологічних платежів» або платежів за екосистемні послуги. Ідея полягає в тому, що водокористувачі, які отримують вигоду від збережених водних екосистем (наприклад, питна вода з річки, полив сільгоспугідь), сплачують внески на підтримку цих екосистем. Кошти можуть спрямовуватись на відновлення джерел, зариблення водойм, догляд за прибережними смугами. У цьому контексті важливо розвивати місцеві водні партнерства, фонди відновлення водних ресурсів, прозорі механізми перерозподілу екологічних внесків.

Ще одним напрямом є впровадження водоощадного обладнання в побуті, промисловості та бюджетних установах. Аератори, змішувачі з пониженим тиском, душові установки з обмеженим споживанням, сучасні пральні машини та посудомийки, які використовують менше води, можуть істотно зменшити загальне водоспоживання в населених пунктах. Кампанії з екологічної освіти, інформаційні заходи, створення місцевих центрів енерго- та водозбереження сприяють підвищенню обізнаності та зміні поведінки користувачів. У школах, лікарнях, офісах можна впроваджувати «зелені офіси» з моніторингом споживання води, змаганнями на зменшення витрат, установкою датчиків витoku [17].

Важливо також впроваджувати цифрові технології для управління водокористуванням. Смарт-лічильники, системи дистанційного моніторингу, аналітика великих даних дозволяють виявляти витoki, нераціональне використання, аналізувати споживання за різними категоріями користувачів. Наприклад, комунальні підприємства можуть оперативно реагувати на аварії або зловживання, прогнозувати пікові навантаження, оптимізувати постачання. У

сільському господарстві сенсори вологості ґрунту, метеостанції, програми для управління зрошенням підвищують точність прийняття рішень, скорочують витрати ресурсів і підвищують урожайність.

Суттєвим напрямом оптимізації водокористування є зменшення втрат у системах водопостачання. В Україні втрати води в мережах досягають 30–50 %, що вказує на застарілість інфраструктури, корозію труб, несанкціоновані підключення. Для Коростенського району актуальним є аудит систем водопостачання, поетапна заміна мереж, використання пластикових труб, безтраншейні методи ремонту, впровадження зонного обліку та контролю. Зменшення втрат дозволяє не лише економити ресурси, а й знижує витрати на підготовку та транспортування води, зменшує навантаження на насосні станції.

Особливу увагу варто приділити формуванню водоохоронного мислення на рівні громади. Створення місцевих програм охорони водойм, участь громадян у прибиранні берегів, висадці дерев, моніторингу стану води – усе це формує культуру відповідального ставлення до води. Місцеві ради можуть приймати рішення про створення водоохоронних зон, обмеження забудови біля водойм, встановлення сміттєвих контейнерів, заборону миття автомобілів поблизу річок. Участь громадських організацій, шкільних екоклубів, церков, бізнесу створює синергію, яка здатна змінити локальну екологічну ситуацію [3].

Таким чином, екологічні та економічні заходи з оптимізації водокористування є взаємодоповнюючими і взаємопов'язаними. Вони базуються на принципах ощадливого використання води, зменшення забруднення, покращення інфраструктури, стимулювання екологічної поведінки, впровадження сучасних технологій. Для їх реалізації необхідна політична підтримка, фінансування, міжсекторальна координація, активна участь громад. Усе це дозволяє не лише зберегти водні ресурси, а й покращити якість життя населення, зміцнити економіку, забезпечити екологічну безпеку. Особливо актуальним це є для таких територій, як Коростенський район, де водні ресурси є основою розвитку сільського господарства, промисловості та добробуту громад.

### **4.3. Перспективи сталого водокористування в регіоні та роль місцевих громад**

Сталий розвиток у сфері водокористування є визначальним чинником довготривалої екологічної безпеки, економічної стабільності та соціального добробуту територіальних громад. Зважаючи на актуальні виклики – зміну клімату, зростання потреб населення у водних ресурсах, деградацію водних об'єктів, зниження якості питної води – питання переходу до моделі сталого водокористування набуває особливої ваги. У межах Коростенського району Житомирської області, який має змішаний сільсько-міський тип господарювання, велике значення набуває участь місцевих громад у процесах прийняття рішень, планування, реалізації та контролю водоохоронних заходів. Перспективи сталого водокористування безпосередньо залежать не лише від державної політики та інвестицій, але й від рівня екологічної свідомості, самоорганізації населення, здатності громад впроваджувати ініціативи на місцевому рівні [20].

Стале водокористування передбачає збереження та відновлення водних ресурсів для задоволення потреб як нинішніх, так і майбутніх поколінь. Це досягається шляхом інтеграції екологічних, економічних та соціальних підходів до управління водними ресурсами, раціоналізації водоспоживання, впровадження інноваційних технологій та ефективного контролю за забрудненням. На локальному рівні це означає облік реального водного балансу району, оцінку навантаження на річки та підземні води, захист малих водотоків, санацію деградованих водойм і управління екосистемними послугами. В умовах обмежених фінансових ресурсів громади відіграють ключову роль у впровадженні низових ініціатив, які дозволяють досягти вагомих результатів навіть за мінімальних витрат [25].

Один із основних напрямів сталого водокористування – впровадження систем повторного використання води у виробничих і побутових процесах. У багатьох випадках технічну воду можна очищати до необхідного рівня і

використовувати повторно, наприклад, для поливу, охолодження обладнання, прибирання вулиць, пожежогасіння. Подібні практики дозволяють суттєво знизити навантаження на природні водні джерела та зменшити обсяги стічних вод. У селах Коростенського району доцільним є використання дощової води, яку можна збирати у спеціальні резервуари з дахів будинків чи господарських споруд. Ця вода цілком придатна для господарських потреб, що знижує попит на воду з центрального водогону або колодязів.

Ще одним критичним напрямом є захист джерел питного водопостачання. У багатьох населених пунктах району основним джерелом є підземні води, які можуть бути вразливими до забруднення через несанкціоновані звалища, витoki добрив із полів, аварійні каналізаційні системи. Місцеві громади мають можливість здійснювати аудит потенційно небезпечних об'єктів, створювати охоронні зони навколо свердловин, залучати експертів для дослідження складу води, проводити знезараження та очистку. Важливим є також ведення електронного обліку джерел водозабору, організація їх моніторингу та проведення профілактичних заходів, таких як чистка колодязів або модернізація насосного обладнання [1, 20].

Особливу увагу слід приділити відновленню малих річок, ставків, джерел, які часто є у поганому стані через заростання, замулення, непридатність до рекреації чи водозабору. У цьому контексті громади можуть ініціювати проекти екологічного відновлення – очищення русел, берегоукріплення природними методами, висадка дерев і чагарників, створення екологічних стежок. Ці заходи не лише покращують стан водойм, а й сприяють підвищенню туристичної привабливості території, розвитку екопросвіти, формуванню екологічної культури серед школярів і молоді. Добрим прикладом є практика екоакцій з прибирання берегів річок, що вже набули популярності в багатьох ОТГ України. Участь у подібних ініціативах сприяє підвищенню соціальної згуртованості, розвитку волонтерського руху та відповідальності за спільне довкілля.

Громади також можуть бути активними гравцями в управлінні ризиками, пов'язаними з водною безпекою, зокрема повеннями, посухами, підтопленням.

У зв'язку зі змінами клімату зростає частота екстремальних погодних явищ, що потребує розробки місцевих планів адаптації. Доцільно формувати карти зон ризику, системи оповіщення, локальні протоколи реагування. Організація тимчасових водосховищ, сприяння інфільтрації дощових вод, розвиток дренажних систем – усе це дозволяє знизити ризики для інфраструктури, сільськогосподарських угідь, житлової забудови. На основі збору місцевих даних можна краще планувати просторовий розвиток, уникати будівництва в зонах з підвищеним ризиком затоплення [20, 25].

Роль місцевого самоврядування в реалізації сталого водокористування є фундаментальною. Органи місцевого самоврядування мають можливість ініціювати прийняття рішень щодо обмеження забудови прибережних смуг, створення охоронних зон, залучення фінансування з екологічних фондів, участі в міжнародних програмах з управління водними ресурсами. Зокрема, участь у проєктах транскордонного співробітництва дозволяє не лише вирішувати конкретні водогосподарські проблеми, а й обмінюватися досвідом, формувати партнерства з іншими регіонами. Крім того, важливо, щоб громади розробляли і впроваджували локальні стратегії сталого водокористування, які відповідали б особливостям водного балансу, клімату, структури землекористування, демографічним показникам.

Необхідним є також створення платформ для участі громадян у процесі прийняття рішень щодо водокористування. Проведення громадських слухань, обговорень, створення консультативних рад при місцевих радах дозволяє залучити думки жителів, виявити проблеми, мобілізувати ресурси. Прозорість і підзвітність у сфері водокористування зміцнюють довіру до влади, підвищують ефективність реалізації рішень. Наприклад, створення електронної карти якості води, з даними з лабораторій, може стати важливим кроком до покращення інформування населення. Водночас, громади можуть налагоджувати партнерство з місцевими підприємцями для фінансування екопроєктів у межах корпоративної соціальної відповідальності.

Освітній компонент сталого водокористування неможливо переоцінити. Громади повинні інвестувати у формування культури ощадливого ставлення до води серед дітей і молоді. Важливо організовувати навчальні заходи, екскурсії на очисні споруди, інтегрувати тематику водозбереження у навчальні плани, проводити конкурси, фестивалі, лекції. На рівні побуту варто впроваджувати практики ощадливого споживання – використання водозберігаючої техніки, ремонт сантехніки, повторне використання технічної води. Якщо кожна родина на рівні громади змінить свої звички – це матиме кумулятивний ефект на загальному рівні споживання [25].

Таким чином, перспективи сталого водокористування у Коростенському районі базуються на усвідомленні цінності води як обмеженого ресурсу, залученні громад до всіх процесів управління, впровадженні інноваційних підходів до моніторингу, очищення, адаптації та взаємодії з природними екосистемами. Саме активна позиція місцевого населення, взаємодія між владою, бізнесом і громадянським суспільством можуть створити фундамент для формування водної безпеки регіону. У довгостроковій перспективі тільки комплексна та колективна відповідальність забезпечить сталу водну політику, збереження природи та підвищення якості життя. Місцеві громади є не лише бенефіціарами, а й активними суб'єктами змін, здатними перетворити екологічні виклики на можливості розвитку.

## ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження було встановлено, що водні ресурси Коростенського району Житомирської області відіграють важливу роль у забезпеченні життєдіяльності населення, функціонуванні промислових, аграрних і комунальних об'єктів, а також у підтриманні природних екосистем. Регіон має розгалужену гідрографічну мережу, представлений численними річками, струмками та підземними джерелами, які за сприятливих умов можуть забезпечити потреби населення та економіки в якісній воді.

Аналіз якісного та кількісного стану водних ресурсів району показав наявність низки проблем, серед яких найактуальнішими є забруднення поверхневих вод стічними водами комунального та аграрного походження, надмірне водоспоживання в окремих секторах, а також відсутність ефективної системи моніторингу та управління водними ресурсами. Застаріла інфраструктура водопостачання і водовідведення, слабкий контроль за використанням водних ресурсів та недостатня еколого-освітня робота серед населення також поглиблюють ситуацію.

У ході роботи були визначені основні напрями оптимізації водокористування в Коростенському районі, зокрема:

- впровадження сучасних систем очищення та повторного використання води;
- удосконалення регіонального моніторингу за станом водних об'єктів;
- створення місцевих програм раціонального водокористування;
- активне залучення громади до охорони водного середовища;
- популяризація еколого-просвітницьких заходів серед мешканців району.

Запропоновані у роботі практичні заходи є реалістичними з урахуванням соціально-економічних особливостей регіону та можуть бути впроваджені як у межах діяльності органів місцевого самоврядування, так і завдяки співпраці з

громадськими організаціями, екологічними ініціативами та освітніми установами.

Таким чином, проведене дослідження підтвердило необхідність системного підходу до управління водними ресурсами на локальному рівні та засвідчило, що раціональне водокористування може стати основою для досягнення екологічного балансу, збереження водних екосистем та підвищення якості життя населення Коростенського району.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Водний кодекс України : Закон України від 06.06.1995 № 213/95-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua> (Дата звернення 15.04.2025).
2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-ХІІ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua> (Дата звернення 15.04.2025).
3. Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» від 10.01.2002 № 2918-ІІІ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua> (Дата звернення 15.04.2025).
4. Державна стратегія управління водними ресурсами України до 2025 року. К. : Міндовкілля, 2021. 36 с.
5. ДСТУ ISO 5667-6:2004 Якість води. Відбір проб. Настанови щодо відбору проб з річок та струмків. К. : Держспоживстандарт України, 2005.
6. Басейнове управління водних ресурсів річки Прип'ять. Звіт про якість поверхневих вод за 2023 рік. Житомир : БУВР Прип'яті, 2024. 48 с.
7. Водні ресурси України: оцінка, моніторинг, управління / за ред. А.І. Хільчевського. К. : Ніка-Центр, 2018. 312 с.
8. Екологія водного середовища / С.Ф. Страшевич, В.П. Романчук. Львів: ЛНУ, 2020. 288 с.
9. Геоекологія: навч. посіб. / В.І. Мікулінський, А.М. Ладиченко. К.: Центр учбової літератури, 2021. – 376 с.
10. Мельниченко О. Оцінка стану водних ресурсів на прикладі окремих районів Житомирської області. *Наук. вісник Полісся*. 2022. № 3(63). С. 118–124.
11. Хільчевський В.К., Сташук В.А. Основи гідрології: підручник. К.: Либідь, 2019. 256 с.

12. Стратегія розвитку водного господарства України / Держводагентство України. К. : 2020. 58 с.
13. Водні ресурси Житомирської області: аналітичний огляд / за ред. О.М. Березюка. Житомир : Полісся, 2021. 82 с.
14. Екологічна безпека водного середовища України / під ред. І.О. Дудкіної. К. : Екоцентр, 2020. 310 с.
15. Смирнов О.В. Антропогенний вплив на водні ресурси Полісся. *Екологічний вісник*. 2021. № 2. С. 57–63.
16. Радченко М.І. Методи моніторингу якості води. К. : Академія, 2018. 224 с.
17. Петренко Ю.М. Регіональні аспекти водокористування в Україні. *Вісник географічного товариства*. 2020. № 1. С. 44–51.
18. Методика оцінювання екологічного стану поверхневих вод : затв. наказом Мінприроди № 45 від 30.03.2015 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://menr.gov.ua> (Дата звернення 15.04.2025).
19. Черниш І.В. Гідроекологічний аналіз водних ресурсів Житомирщини. Житомир : ЖДУ, 2022. 190 с.
20. Шевчук С.В. Водні ресурси як складова екологічної безпеки регіону. *Економіка природокористування*. 2021. № 4. С. 22–27.
21. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища України у 2022 році. Міндовкілля. К.: 2023. 256 с.
22. Екологічна політика сталого розвитку / Під ред. О.В. Романенка. К. : НАУ, 2020. 292 с.
23. Статистичний щорічник Житомирської області за 2023 рік / Головне управління статистики у Житомирській області. Житомир: 2024. 412 с.
24. Стан водних ресурсів України / Держводагентство. К. : 2022. 78 с.
25. Трофименко С.В. Еколого-економічні аспекти управління водними ресурсами. К. : Фенікс, 2021. 204 с.
26. Природно-ресурсний потенціал Житомирської області / О.Я. Горішна. Житомир : Вид-во ЖДУ, 2020. 134 с.

27. Міжнародний досвід управління водними ресурсами: аналіз і рекомендації / перекл. з англ. К. : Центр адаптації держслужби, 2021. 88 с.
28. Мазур А.Г. Методичні засади оцінювання ефективності водокористування. *Економіка та держава*. 2023. № 11. С. 90–94.
29. Дослідження стану довкілля в умовах змін клімату / За ред. Л. В. Мартиненка. К. : Академія наук, 2023. 304 с.
30. Електронний атлас водних ресурсів України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://map.davr.gov.ua> (Дата звернення 15.04.2025).