

**Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка**

Географічний факультет
Кафедра геоекології та гідрології

**Кваліфікаційна робота
АНАЛІЗ СИСТЕМИ ВОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ЯКОСТІ ВОДНИХ
РЕСУРСІВ ВИШНІВЕЦЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ З ОЦІНКОЮ
ШЛЯХІВ ЇХ ОПТИМІЗАЦІЇ**

Спеціальність 103 Науки про Землю

Освітня програма «Гідрологія»

Здобувача вищої освіти освітньо-
кваліфікаційного рівня «бакалавр»
Жукова Владислава Олексійовича

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:
кандидат географічних наук, доцент
Новицька Світлана Романівна

РЕЦЕНЗЕНТ:
кандидат географічних наук, доцент
Дем'янчук Петро Михайлович

АНОТАЦІЯ

Жуков В.О. Аналіз системи водокористування та якості водних ресурсів Вишнівецької територіальної громади з оцінкою шляхів їх оптимізації. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 103 Науки про Землю (Гідрологія). ТНПУ ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 2026. 59 с.

У роботі досліджено теоретико-методологічні основи водокористування та оцінки якості водних ресурсів, проаналізовано нормативно-правове забезпечення управління водними ресурсами в Україні. Проведено комплексний аналіз сучасного стану водокористування Вишнівецької територіальної громади, охарактеризовано водні об'єкти громади, джерела водопостачання, систему водовідведення та очищення стічних вод. Здійснено оцінку якості питної води та визначено основні антропогенні чинники впливу на водні ресурси території. Обґрунтовано напрями оптимізації системи водокористування шляхом модернізації систем водопостачання і водовідведення, впровадження сучасних технологій очищення води, раціонального використання водних ресурсів та реалізації природоохоронних заходів щодо охорони водних об'єктів. Визначено практичні рекомендації для підвищення ефективності управління водними ресурсами громади та покращення екологічного стану водного середовища.

Ключові слова: водокористування, водні ресурси, якість води, водопостачання, водовідведення, Вишнівецька територіальна громада, екологічний стан, охорона водних ресурсів, оптимізація водокористування.

ABSTRACT

Zhukov V.O. Analysis of Water Use System and Water Resources Quality of the Vyshnivets Territorial Community with Assessment of Optimization Measures. Bachelor's Thesis in Specialty 103 Earth Sciences (Hydrology). Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Ternopil, 2026. 59 p.

The thesis examines the theoretical and methodological foundations of water use and water quality assessment and analyzes the regulatory framework of water resources management in Ukraine. A comprehensive analysis of the current state of water use in the Vyshnivets Territorial Community was carried out, including the characterization of water bodies, water supply sources, wastewater disposal systems, and wastewater treatment facilities. The quality of drinking water was assessed, and the main anthropogenic factors affecting water resources were identified. The study substantiates the main directions for optimizing water use through modernization of water supply and wastewater systems, implementation of modern water treatment technologies, rational use of water resources, and environmental protection measures aimed at preserving water bodies. Practical recommendations were developed to improve the efficiency of water resources management and enhance the ecological condition of the community's aquatic environment.

Keywords: water use, water resources, water quality, water supply, wastewater disposal, Vyshnivets Territorial Community, ecological condition, water resources protection, water use optimization.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДОКОРИСТУВАННЯ.....	6
1.1 Сутність водокористування та його роль у розвитку територіальних громад.....	6
1.2 Нормативно-правове забезпечення управління водними ресурсами в Україні.....	9
1.3 Основні методи оцінки якості водних ресурсів.....	11
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ЯКОСТІ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ВИШНІВЕЦЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ.....	17
2.1. Загальна характеристика водних об’єктів Вишнівецької територіальної громади.....	17
2.2 Джерела водопостачання Вишнівецької територіальної громади.....	21
2.3 Система водовідведення та очищення стічних вод.....	27
2.4 Оцінка якості питної води у Вишнівецькій територіальній громаді.....	30
РОЗДІЛ 3. ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ ВИШНІВЕЦЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ.....	39
3.1 Модернізація систем водопостачання і водовідведення.....	39
3.2 Впровадження сучасних технологій очищення води.....	43
3.3.Раціональне використання водних ресурсів та екологічні заходи щодо охорони водних об’єктів.....	46
ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	55
ДОДАТКИ.....	59

ВСТУП

Водні ресурси є одним із найважливіших природних компонентів навколишнього середовища та визначальним чинником соціально-економічного розвитку територій. Вони забезпечують потреби населення у питному водопостачанні, функціонування промисловості, сільського господарства, комунального господарства, а також підтримання екологічної рівноваги природних екосистем. У сучасних умовах проблема раціонального використання та охорони водних ресурсів набуває особливої актуальності у зв'язку зі зростанням антропогенного навантаження, погіршенням екологічного стану водних об'єктів, змінами клімату та збільшенням дефіциту якісної питної води.

Особливого значення питання ефективного водокористування набувають на рівні територіальних громад, оскільки саме органи місцевого самоврядування забезпечують управління системами водопостачання та водовідведення, здійснюють контроль за станом водних ресурсів і відповідають за створення безпечних умов проживання населення. Однією з важливих складових сталого розвитку територіальних громад є формування ефективної системи управління водними ресурсами, що передбачає раціональне використання поверхневих і підземних вод, впровадження сучасних методів очищення стічних вод та збереження природного стану водних екосистем.

Вишнівецька територіальна громада Тернопільської області характеризується наявністю розгалуженої мережі малих річок, ставків та водосховищ, які мають важливе значення для господарського використання та підтримання екологічної стабільності території. Разом із тим сучасний стан водних ресурсів громади супроводжується низкою проблем, серед яких зношеність систем водопостачання і водовідведення, недостатній рівень очищення стічних вод, ризики забруднення поверхневих та підземних вод, а також значний вплив сільськогосподарського природокористування на водні об'єкти. Це зумовлює необхідність комплексного дослідження системи водокористування громади та оцінки якості її водних ресурсів. Актуальність теми дослідження полягає у необхідності вдосконалення системи управління водними ресурсами Вишнівецької

територіальної громади, визначення основних екологічних проблем водокористування та розробки практичних заходів щодо оптимізації використання й охорони водних об'єктів відповідно до принципів сталого розвитку та вимог екологічної безпеки.

Метою дипломної роботи є аналіз системи водокористування та оцінка якості водних ресурсів Вишнівецької територіальної громади з обґрунтуванням основних шляхів їх оптимізації.

Для досягнення поставленої мети були визначені такі **завдання**:

- дослідити теоретичні засади водокористування та оцінки якості водних ресурсів;
- проаналізувати нормативно-правове забезпечення у сфері управління водними ресурсами;
- охарактеризувати природні умови та гідрографічну мережу Вишнівецької територіальної громади;
- проаналізувати сучасний стан систем водопостачання та водовідведення громади;
- здійснити оцінку екологічного стану та якості поверхневих вод;
- визначити основні антропогенні чинники впливу на водні ресурси громади;
- обґрунтувати напрями оптимізації системи водокористування та заходи щодо покращення якості водних ресурсів.

Об'єктом дослідження є система водокористування Вишнівецької територіальної громади.

Предметом дослідження є особливості використання водних ресурсів, екологічний стан поверхневих вод та шляхи оптимізації системи водокористування громади.

У процесі дослідження застосовувалися такі **методи**: аналіз і узагальнення наукової літератури, статистичний метод, порівняльний аналіз, картографічний метод, метод екологічної оцінки якості вод, графічний та табличний методи опрацювання інформації.

Інформаційною базою дослідження стали законодавчі та нормативно-правові акти України у сфері водокористування й охорони водних ресурсів, матеріали Державного агентства водних ресурсів України, офіційні дані Вишнівецької територіальної громади, наукові публікації, статистичні матеріали та результати сучасних екологічних досліджень.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання результатів дослідження органами місцевого самоврядування, природоохоронними установами та комунальними підприємствами для вдосконалення системи управління водними ресурсами, покращення екологічного стану водних об'єктів та підвищення ефективності водокористування на території громади.

Структура кваліфікаційної роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Робота містить таблиці, рисунки, схеми та діаграми, що відображають результати проведеного дослідження.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДОКОРИСТУВАННЯ

1.1 Сутність водокористування та його роль у розвитку територіальних громад

Водокористування є важливою складовою природокористування та охоплює використання водних об'єктів для забезпечення потреб населення, промисловості, сільського господарства, транспорту й інших галузей господарства. Воно включає право на забір води, скидання стічних вод, а також інші форми використання водних ресурсів. Саме водокористування забезпечує функціонування господарської діяльності, підтримує санітарно-гігієнічні умови життя населення та сприяє соціально-економічному розвитку територіальних громад. Відповідно до чинного законодавства України водокористувачі поділяються на первинних і вторинних[8] (рис.1.1)



Рис.1.1 Розподіл водокористувачів на групи згідно законодавства України

Первинними водокористувачами є суб'єкти, які мають власні водозабірні споруди та відповідне технічне обладнання для забору води. Найпоширенішим прикладом таких користувачів є комунальні підприємства водопостачання, зокрема міські водоканали. Саме вони здійснюють безпосередній забір води з природних джерел і несуть відповідальність за її подальший розподіл.

Первинні водокористувачі відповідно до статті 255 Податкового кодексу України є платниками рентної плати за спеціальне використання води. Вторинні водокористувачі, або абоненти, навпаки, не мають власних водозабірних споруд і отримують воду через системи первинних водокористувачів. До них належать підприємства, установи, організації та населення, які користуються послугами централізованого водопостачання. З 2018 року вторинні водокористувачі не сплачують рентну плату за спеціальне використання води.

Особливістю вторинного водокористування є те, що водовідведення та скидання стічних вод здійснюється через системи первинного водокористувача на підставі договорів про водопостачання та водовідведення. Якщо ж вторинний водокористувач здійснює самостійне скидання стічних вод безпосередньо у водні об'єкти, така діяльність потребує отримання дозволу на спеціальне водокористування[8].

Водокористування є одним із базових видів природокористування, а його правове регулювання має важливе значення для забезпечення раціонального використання водних ресурсів. Право водокористування розглядається як право конкретного суб'єкта користуватися, володіти, а в окремих випадках і розпоряджатися наданим йому водним об'єктом у межах, визначених водним законодавством. Об'єктом такого права найчастіше виступає окрема ділянка водного об'єкта, яка надається для конкретної мети — водопостачання, зрошення, рекреації, промислового використання тощо.

Класифікація водокористування здійснюється за кількома ознаками: *цільовим призначенням, суб'єктним складом, строками користування та умовами надання водних об'єктів*. За цільовим призначенням виділяють використання вод для питних і господарсько-побутових потреб, лікувальних та оздоровчих цілей, потреб сільського господарства, промисловості, гідроенергетики, транспорту, рибного господарства та протипожежного забезпечення.

За строками здійснення водокористування поділяється на безстрокове та строкове. Безстрокове користування характерне для окремих сфер, зокрема водного транспорту та гідроенергетики. Строкове водокористування може бути

короткостроковим - до трьох років, або довгостроковим - від трьох до двадцяти п'яти років[5].

Окремо законодавство розмежовує загальне та спеціальне водокористування. Загальне водокористування здійснюється громадянами безкоштовно, без отримання спеціального дозволу та без закріплення водного об'єкта за конкретною особою. До нього належать купання, плавання на човнах, любительське рибальство, водопій тварин, а також забір води без використання спеціальних технічних споруд.

Спеціальне водокористування передбачає забір води із застосуванням технічних засобів, використання водних ресурсів у виробничих цілях, а також скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти. Такий вид водокористування є платним, строковим і здійснюється виключно на підставі спеціального дозволу. У дозволі визначаються ліміти забору води, її використання та допустимі обсяги скидання забруднюючих речовин.

Важливою складовою системи водокористування є контроль за кількістю використаної води. Водокористувачі зобов'язані здійснювати облік забору та використання води за допомогою засобів вимірювальної техніки, у тому числі автоматизованих систем. Це дозволяє забезпечити раціональне використання водних ресурсів, своєчасно виявляти перевитрати та здійснювати екологічний контроль.

Роль водокористування у розвитку територіальних громад є надзвичайно важливою, оскільки вода виступає одним із ключових природних ресурсів, що забезпечує стабільне функціонування населених пунктів. Якісне та безперебійне водопостачання є необхідною умовою для життєдіяльності населення, роботи промислових підприємств, аграрного сектору, закладів освіти, охорони здоров'я та комунальної сфери. Від стану водних ресурсів безпосередньо залежить рівень санітарного благополуччя населення, екологічна безпека та інвестиційна привабливість громади.

Раціональне водокористування сприяє підвищенню якості життя населення, зменшенню екологічних ризиків, розвитку місцевого господарства та

забезпеченню сталого розвитку територій. Особливо важливим це є для сільських територіальних громад, де водні ресурси часто використовуються не лише для побутових потреб, а й для сільськогосподарського виробництва, зрошення, тваринництва та розвитку малого підприємництва. Недостатній рівень водозабезпечення або погіршення якості води можуть спричиняти соціальні, економічні та екологічні проблеми, що негативно впливають на розвиток громади.

Отже, водокористування є складною системою правових, економічних та екологічних відносин, спрямованих на забезпечення потреб суспільства у водних ресурсах. Раціональна організація водокористування, дотримання законодавчих вимог та ефективне управління водними ресурсами мають вирішальне значення для збереження водного потенціалу територіальних громад і забезпечення екологічної безпеки держави[8].

1.2 Нормативно-правове забезпечення управління водними ресурсами в Україні

Ефективне управління водними ресурсами в Україні ґрунтується на системі нормативно-правових актів, які регулюють порядок використання, охорони, відтворення та контролю за станом водних об'єктів. Законодавча база у сфері водокористування спрямована на забезпечення раціонального використання водних ресурсів, запобігання їх забрудненню, виснаженню та погіршенню якості води, а також на гарантування права населення на безпечну питну воду.

Основним нормативно-правовим актом у цій сфері є Водний кодекс України, який визначає правові засади використання та охорони вод, регулює водні відносини та встановлює повноваження органів державної влади і місцевого самоврядування у сфері управління водними ресурсами. Відповідно до статті 2 Водного кодексу, завданням водного законодавства є забезпечення збереження, раціонального використання вод для потреб населення і галузей економіки, відтворення водних ресурсів, охорони вод від забруднення, засмічення та вичерпання, а також запобігання шкідливій дії вод і ліквідації її наслідків[8].

Водний кодекс також визначає основні принципи державного управління у галузі використання та охорони вод. Зокрема, управління здійснюється за басейновим принципом, що передбачає планування та регулювання водокористування в межах річкових басейнів, а не адміністративних територій. Такий підхід відповідає сучасним європейським стандартам управління водними ресурсами та сприяє більш ефективному екологічному контролю.

Важливе значення має Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення», який регулює відносини у сфері забезпечення населення якісною питною водою, визначає права та обов'язки суб'єктів господарювання, встановлює вимоги до якості питної води та гарантії захисту прав споживачів. Законодавство у сфері питної води також включає Водний кодекс України, Кодекс України про надра, Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», а також санітарне законодавство[8].

Значну роль у регулюванні водних відносин відіграє Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», який встановлює загальні екологічні вимоги щодо використання природних ресурсів, у тому числі водних. Він передбачає державний контроль за дотриманням природоохоронного законодавства, відповідальність за порушення екологічних норм та механізми екологічної безпеки[23].

Контроль за використанням і охороною вод здійснюється через систему державного моніторингу, водного кадастру та екологічного нормування. Відповідно до Водного кодексу, державний водний кадастр ведеться з метою систематизації даних про водні ресурси, визначення їх кількісного та якісного стану, а також можливостей подальшого використання. Крім того, встановлюються нормативи екологічної безпеки водокористування, гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин та допустимі обсяги скидів у водні об'єкти.

Важливим інструментом державного регулювання є дозвільна система у сфері спеціального водокористування. Отримання дозволу на спеціальне водокористування є обов'язковим для суб'єктів, які здійснюють забір води із застосуванням технічних споруд, використовують воду у виробничих процесах або

здійснюють скидання зворотних вод у природні водні об'єкти. У дозволах встановлюються ліміти водокористування, умови скидання стічних вод та екологічні обмеження.

Особлива роль у системі управління водними ресурсами належить органам місцевого самоврядування, які відповідають за організацію водопостачання, водовідведення, контроль за станом місцевих водних об'єктів та реалізацію природоохоронних заходів на території громади. Для територіальних громад це має особливе значення, оскільки саме на місцевому рівні вирішуються питання забезпечення населення якісною водою, модернізації інженерної інфраструктури та охорони джерел водопостачання[23].

Отже, нормативно-правове забезпечення управління водними ресурсами в Україні є комплексною системою законодавчих, адміністративних та екологічних механізмів, спрямованих на раціональне використання вод, їх охорону та відтворення. Ефективне функціонування цієї системи є необхідною умовою сталого розвитку територіальних громад, підвищення якості життя населення та забезпечення екологічної безпеки держави.

1.3 Основні методи оцінки якості водних ресурсів

Оцінка якості водних ресурсів є важливою складовою системи екологічного моніторингу та раціонального водокористування. Вона дозволяє визначити екологічний стан водних об'єктів, рівень їх забруднення, придатність води для господарсько-побутового, питного, рекреаційного та промислового використання, а також своєчасно виявляти негативні зміни у водному середовищі.

Відповідно до Водної рамкової директиви Європейського Союзу, оцінювання екологічного стану водойм здійснюється за трьома основними групами показників (рис.1.2): гідробіологічними, гідрохімічними та гідроморфологічними. Такий підхід дозволяє комплексно дослідити не лише хімічний склад води, а й стан водних екосистем, біологічного різноманіття та фізичних характеристик водного об'єкта.

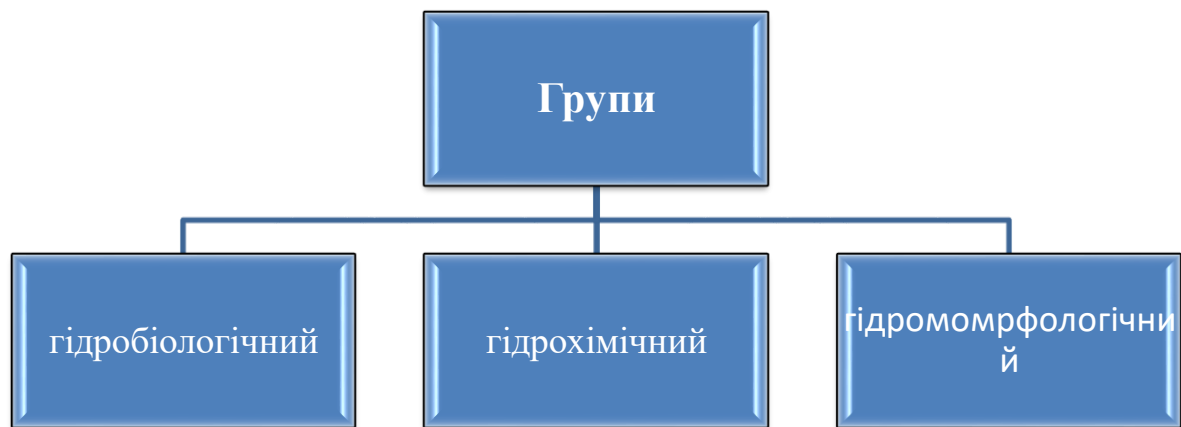


Рис.1.2 Основні групи показників для оцінювання екологічного стану водойми

У державній системі моніторингу довкілля України оцінювання якості поверхневих вод переважно здійснюється за гідрохімічними та гідробіологічними показниками. Основний принцип такого оцінювання полягає у визначенні хімічного складу води, її фізичних властивостей, бактеріологічних показників та порівнянні отриманих результатів із встановленими нормативними величинами, зокрема гранично допустимими концентраціями (ГДК)[8].

Проте використання лише нормативів ГДК не завжди дає можливість повною мірою оцінити реальний екологічний стан водного об'єкта. Це пояснюється складністю, високою вартістю та недостатньою точністю сучасних методів визначення багатьох забруднюючих речовин на рівні гранично допустимих концентрацій. Саме тому у практиці оцінювання дедалі частіше застосовуються комплексні методи дослідження якості води. На сьогодні основними методами оцінки якості водних ресурсів є диференційний, комплексний та інтегральний (рис.1.3).

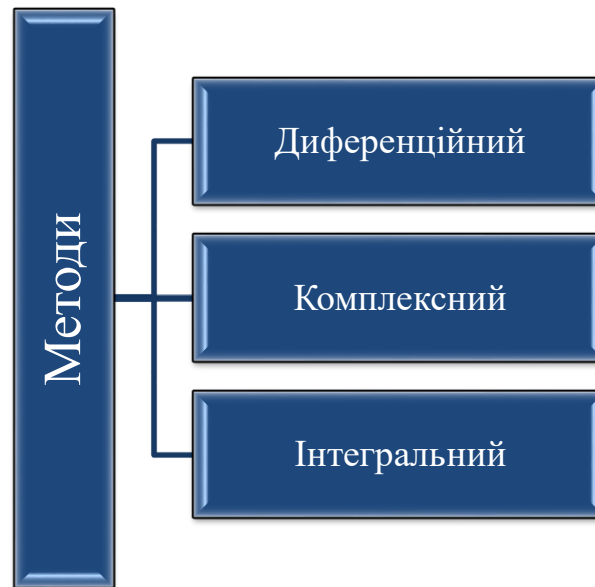


Рис.1.3 Основні методи оцінки якості водних ресурсів

Диференційний метод базується на використанні окремих одиничних показників якості, кожен із яких характеризує одну конкретну властивість води. Такий метод широко застосовується у санітарно-епідеміологічному контролі та передбачає аналіз окремих параметрів, закріплених у нормативних документах: вмісту нітратів, важких металів, рівня рН, жорсткості, мінералізації, бактеріологічних показників тощо[23].

Комплексний метод передбачає використання сукупності показників, які дозволяють оцінити кілька властивостей води одночасно. До таких показників належать біохімічне споживання кисню (БСК), хімічне споживання кисню (ХСК), генотоксичність води, рівень бактеріального забруднення, концентрація розчиненого кисню та інші характеристики, що відображають загальний стан водного середовища.

Інтегральний метод ґрунтується на розрахунку узагальненого показника якості води шляхом поєднання кількох параметрів із використанням вагових коефіцієнтів. Цей метод дозволяє сформувати єдиний індекс якості води, який найбільш повно характеризує екологічний стан водойми. Саме інтегральний метод широко використовується у міжнародній практиці моніторингу водних ресурсів.

Окрему групу становлять методи, засновані на розрахунку комплексних індексів забрудненості води. Одним із перших таких показників став Індекс Хортонна, запропонований у США у 1965 році. Його значення зменшувалося зі зростанням концентрації забруднюючих речовин і враховувало десять основних параметрів якості води.

У подальшому широкого поширення набув індекс якості води WQI (Water Quality Index), розроблений Національною санітарною організацією США. Він базується на оцінці дев'яти основних показників: вмісту розчиненого кисню, кількості фекальних коліформ, рівня рН, біологічного споживання кисню, температури, загального фосфору, нітратів, каламутності та сухого залишку. Для кожного показника визначається окремий підіндекс, після чого розраховується загальний інтегральний показник якості води.

Сьогодні методика WQI широко використовується в багатьох країнах світу, а також модифікується залежно від природних умов і цілей моніторингу. Наприклад, у Канаді застосовується вдосконалений варіант — Canadian Water Quality Index (CWQI), який враховує додаткові параметри та частоту перевищення нормативів[8].

Поряд із гідрохімічними методами дедалі більшого значення набуває біотестування води. Воно базується на використанні живих організмів — тест-об'єктів, які реагують на забруднення водного середовища. У європейських країнах для цього використовують риб (форель, короп, окунь), безхребетних (дафнія, хирономус) та водорості (хлорела, сценедесмус). Біотестування дозволяє оцінити не лише наявність забруднювачів, а й їхній реальний токсичний вплив на водні екосистеми.

У країнах Європейського Союзу системи оцінювання якості вод є різноманітними, проте більшість із них базується на трьох основних показниках: вмісті розчиненого кисню, біохімічному споживанні кисню та концентрації амонійного азоту. Наприклад, у Франції використовується шестикласна шкала якості поверхневих вод, у Великобританії — чотирикласна система, а в Нідерландах значна увага приділяється кисневому балансу води та вмісту фосфору.

Суттєву роль у сучасній системі екологічного контролю відіграє міжнародний стандарт ISO 14001, який регламентує екологічне управління та передбачає систему моніторингу, контролю, оцінювання та внутрішнього аудиту природоохоронної діяльності. Його впровадження сприяє підвищенню ефективності управління водними ресурсами та зниженню антропогенного навантаження на довкілля.

Отже, основні методи оцінки якості водних ресурсів охоплюють як традиційні гідрохімічні дослідження, так і сучасні інтегральні та біологічні методи аналізу. Їх комплексне застосування дозволяє більш точно визначати стан водних об'єктів, своєчасно виявляти екологічні загрози та формувати ефективні заходи щодо охорони і раціонального використання водних ресурсів.

Висновки до 1 – го розділу. У першому розділі дипломної роботи було розглянуто теоретико-методичні основи водокористування та оцінки якості водних ресурсів, що є необхідною базою для подальшого дослідження системи водокористування Вишнівецької територіальної громади.

У процесі дослідження встановлено, що водокористування є важливою складовою природокористування та охоплює використання водних об'єктів для забезпечення потреб населення, промисловості, сільського господарства, транспорту, комунального господарства та інших сфер діяльності. Воно включає забір води, її використання, очищення, скидання стічних вод та заходи щодо охорони водних ресурсів. Визначено, що раціональне водокористування має ключове значення для забезпечення сталого розвитку територіальних громад, збереження екологічної рівноваги та підтримання належного рівня життя населення.

Особливу увагу приділено класифікації водокористування за різними ознаками: за цільовим призначенням, способом використання, строками користування, умовами надання та формою оплати. Встановлено, що найбільш важливим є поділ на загальне та спеціальне водокористування, а також на первинне і вторинне. Первинні водокористувачі здійснюють забір води за допомогою власних водозабірних споруд, тоді як вторинні отримують воду через системи

первинних водокористувачів. Такий поділ має важливе практичне значення для організації обліку води, нарахування рентної плати та контролю за використанням водних ресурсів.

Досліджено нормативно-правове забезпечення управління водними ресурсами в Україні. Встановлено, що основою правового регулювання є Водний кодекс України, який визначає принципи використання, охорони та відтворення водних ресурсів, а також порядок державного управління у цій сфері. Важливу роль також відіграють Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення», Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», Податковий кодекс України та інші нормативно-правові акти, що регламентують спеціальне водокористування, дозвільну систему, екологічний контроль і відповідальність за порушення водного законодавства. Визначено, що ефективне функціонування системи управління водними ресурсами безпосередньо впливає на екологічну безпеку територіальних громад.

У розділі також проаналізовано основні методи оцінки якості водних ресурсів. Встановлено, що сучасна система оцінювання базується на використанні гідрохімічних, гідробіологічних та гідроморфологічних показників відповідно до вимог Водної рамкової директиви Європейського Союзу. Визначено три основні методи оцінки якості води: диференційний, комплексний та інтегральний. Диференційний метод передбачає аналіз окремих показників, комплексний — оцінку сукупності параметрів, а інтегральний — розрахунок узагальненого індексу якості води. Саме інтегральний метод є найбільш інформативним і широко застосовується у міжнародній практиці.

Таким чином, теоретичні положення, розглянуті у першому розділі, формують наукову основу для подальшого аналізу сучасного стану водокористування, оцінки якості водних ресурсів та визначення напрямів їх оптимізації у Вишнівецькій територіальній громаді. Це дозволить у наступних розділах роботи перейти до практичного дослідження реального стану водних ресурсів громади, виявлення основних проблем та розробки ефективних природоохоронних заходів.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ЯКОСТІ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ВИШНІВЕЦЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

2.1. Загальна характеристика водних об'єктів Вишнівецької територіальної громади

Водні ресурси є одним із ключових природних компонентів, що визначають умови життєдіяльності населення, розвиток господарського комплексу та екологічну стійкість території. Для Вишнівецької територіальної громади вони мають важливе значення, оскільки забезпечують потреби населення у питній воді, використовуються в сільському господарстві, комунальному секторі, рибному господарстві та рекреаційній діяльності, а також виконують природоохоронні функції[13].

Гідрографічна мережа громади належить до басейну річки Дніпро через його праву притоку — Горинь. Така належність визначає важливість місцевих водних ресурсів у загальній системі водозабезпечення регіону, оскільки стан водних об'єктів громади впливає на формування водного режиму значно ширших територій(рис.2.1).

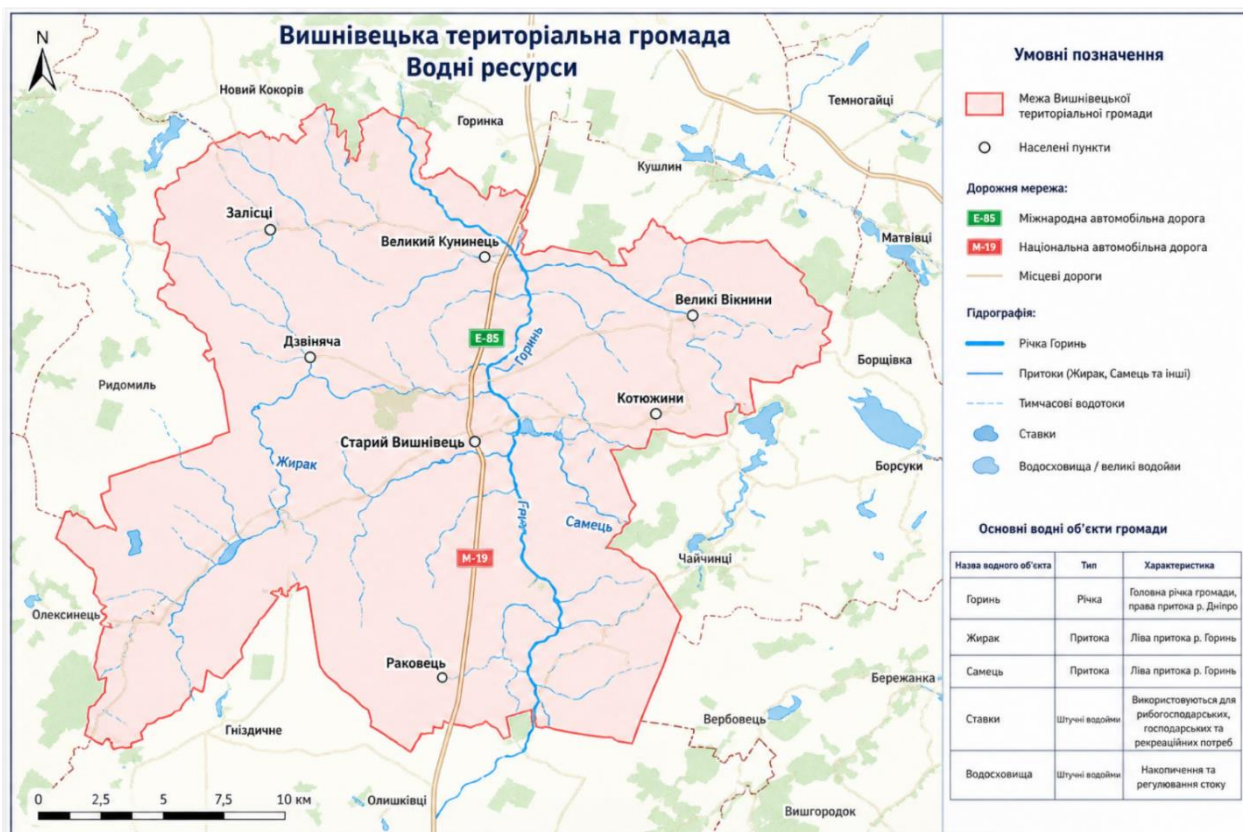


Рис.2.1 Водні об'єкти Вишнівецької громади

Основним водним об'єктом є річка Горинь(рис.2.2), яка протікає територією громади та відіграє провідну роль у формуванні місцевого гідрологічного режиму. Вона забезпечує природний водообмін, впливає на рівень ґрунтових вод, сприяє дренажу території та є важливим елементом екосистем. Річка має як господарське, так і екологічне значення, зокрема використовується для господарських потреб, рекреації та підтримання біорізноманіття[24].



Рис.2.2 р.Горинь в межах Тернопільської області[29]

До малих водотоків, що формують гідрографічну мережу громади, належать притоки річки Горинь — Жирак (рис.2.3_ та Самець. Вони мають локальне значення, однак відіграють важливу роль у підтриманні водного балансу території, забезпеченні природного водовідведення та формуванні місцевих природних

ландшафтів. Малі річки характеризуються меншою водністю, значною залежністю від атмосферних опадів та більшою вразливістю до антропогенного впливу[29].



Рис.2.3 Річка Жирак в межах громади

Окрім природних водотоків, важливе місце у структурі водних ресурсів громади займають штучно створені водойми — ставки та невеликі водосховища. Вони виконують функції регулювання стоку, накопичення водних ресурсів, використовуються для риборозведення, зрошення та рекреації. Значна кількість таких водойм є характерною рисою аграрно орієнтованих територій, до яких належить Вишнівецька громада.

Загалом у межах громади сформована розгалужена система штучних водойм, які істотно доповнюють природну гідромережу. Їх функціонування дозволяє частково компенсувати нерівномірність водозабезпечення, пов'язану із сезонними коливаннями стоку та кліматичними особливостями.

Важливим компонентом водних ресурсів є також підземні води, які формують основу системи питного водопостачання. Вони залягають у водоносних

горизонтах різної глибини та характеризуються відносно стабільними якісними показниками. Саме підземні води забезпечують більшість населення громади питною водою, що зумовлює їх стратегічне значення.

Сучасний стан водних ресурсів громади значною мірою залежить від антропогенного навантаження. Основним фактором впливу є сільськогосподарська діяльність, яка супроводжується використанням мінеральних добрив та засобів захисту рослин. Поверхневий змив із сільськогосподарських угідь може призводити до надходження забруднюючих речовин у водні об'єкти, що особливо небезпечно для малих річок і ставків[24].

Окремою проблемою є стан прибережних захисних смуг. Їх порушення або недостатнє дотримання режиму використання призводить до розвитку ерозійних процесів, замулення русел річок та погіршення екологічного стану водойм. Це знижує здатність водних екосистем до самоочищення та негативно впливає на якість води.

Також актуальною залишається проблема технічного стану гідротехнічних споруд. Частина ставків і водорегулюючих об'єктів була створена ще в попередні десятиліття і потребує реконструкції, очищення від мулу та укріплення берегів. Недостатній рівень обслуговування може призводити до зменшення їх ефективності та погіршення екологічного стану.

В умовах сучасних кліматичних змін, що проявляються у вигляді підвищення температури, нерівномірності опадів та зростання частоти посушливих періодів, значення водних ресурсів ще більше зростає. Для Вишнівецької територіальної громади це означає необхідність удосконалення системи управління водними ресурсами, впровадження заходів із їх збереження, раціонального використання та відновлення.

Отже, водні ресурси Вишнівецької територіальної громади представлені поєднанням природних і штучних водних об'єктів, серед яких провідну роль відіграє річка Горинь та її притоки — Жирак і Самець. Вони забезпечують формування місцевого водного балансу, виконують екологічні та господарські функції. Водночас існує низка проблем, пов'язаних із антропогенним

навантаженням, технічним станом водойм та необхідністю вдосконалення управління водними ресурсами, що потребує подальшого наукового обґрунтування та практичного вирішення[13].

2.2 Джерела водопостачання Вишнівецької територіальної громади

Система водокористування Вишнівецької територіальної громади є складовою частиною її природно-ресурсного потенціалу та інженерної інфраструктури, яка забезпечує життєдіяльність населення і функціонування господарського комплексу. Вона включає процеси забору, очищення, транспортування, використання та відведення води, а також систему управління водними ресурсами на рівні громади.

Ключову роль у функціонуванні системи водокористування відіграє КП «Комунгосп «Вишнівець», яке здійснює діяльність у сфері водопостачання та благоустрою території громади . Підприємство забезпечує надання послуг централізованого водопостачання та водовідведення, а також виконує супутні роботи, пов'язані з утриманням інфраструктури[17].

Система водокористування громади має багаторівневу структуру, яку доцільно представити у вигляді взаємопов'язаних елементів(рис.2.5):

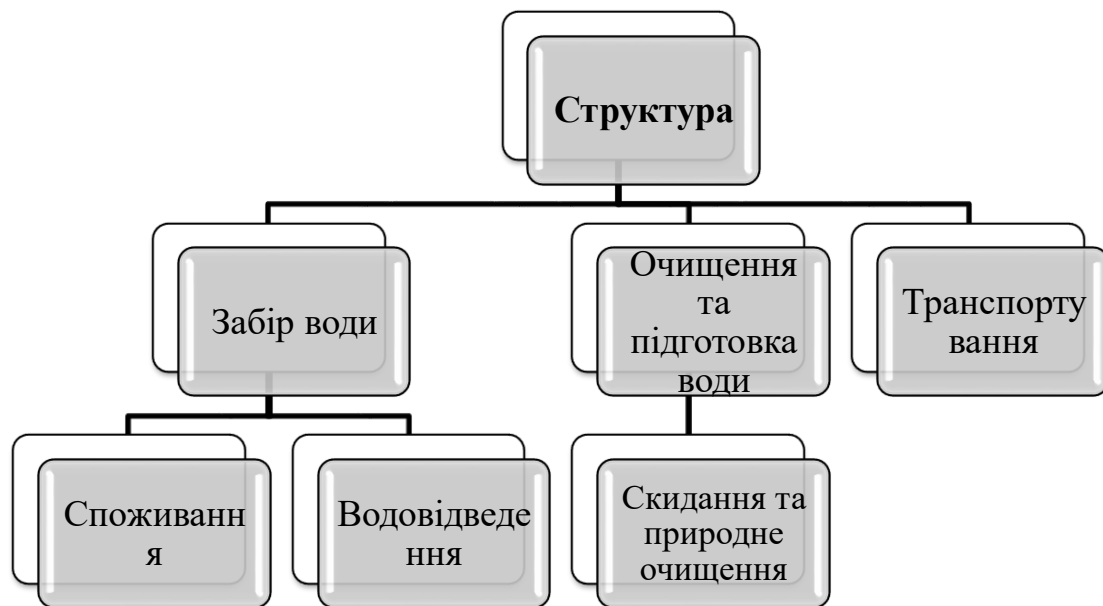


Рис.2.5 Структура системи водокористування Вишнівецької Територіальної громади

Забір води (підземні та поверхневі води). Початковим етапом є забір води з природних джерел. Відповідно до Водний кодекс України, спеціальне водокористування включає забір води з водних об'єктів із застосуванням відповідних споруд або технічних пристроїв. Забір може здійснюватися як із підземних джерел (свердловини, колодязі), так і з поверхневих вод (річки, ставки). У межах централізованого водопостачання підприємства здійснюють забір води на підставі дозволів і відповідно до встановлених нормативів якості води[3].

Очищення та підготовка води. Після забору вода підлягає очищенню та підготовці до використання. Це необхідно для приведення її показників до санітарних норм. Водний кодекс передбачає наявність систем очищення води та контроль їх ефективності як складову державного обліку водокористування. На практиці очищення може включати механічні, хімічні та біологічні методи.

Транспортування (водопровідні мережі). Очищена вода подається до споживачів через систему водопровідних мереж. Згідно з чинним законодавством, централізоване водопостачання здійснюється через спеціально створені водопроводи, які забезпечують доставку води від джерела до кінцевого споживача. Ефективність цього етапу залежить від технічного стану мереж і рівня їх зношеності.

Споживання (населення та господарство). На цьому етапі вода використовується для задоволення потреб населення, сільського господарства, комунальної сфери та інших галузей. Відповідно до Водного кодексу, водокористування здійснюється для широкого спектра потреб — від питних до виробничих і рекреаційних .

Водовідведення (каналізація, септики). Після використання вода переходить у систему водовідведення. Відповідно до законодавства, водовідведення включає процеси збирання, транспортування, очищення та скидання стічних вод . У громадах це може бути як централізована каналізація, так і децентралізовані системи (септики, вигрібні ями)[17].

Скидання та природне очищення. Завершальним етапом є скидання очищених або недостатньо очищених стічних вод у водні об'єкти. Законодавство вимагає, щоб такі води відповідали встановленим нормативам якості перед їх скиданням у природне середовище . Частина процесів очищення відбувається природним шляхом у водних екосистемах, однак надмірне антропогенне навантаження може порушувати здатність водойм до самоочищення.

Важливу, хоча й допоміжну роль у водозабезпеченні громади відіграють поверхневі води, представлені річкою Горинь, її малими притоками, а також ставками та іншими штучними водоймами. Ці джерела формують природну гідрографічну мережу території та виконують низку екологічних і господарських функцій. Однак використання поверхневих вод для централізованого питного водопостачання є обмеженим. Це пояснюється їх значною залежністю від сезонних коливань водності, підвищеним ризиком забруднення внаслідок антропогенного впливу та необхідністю складних технологій очищення. Незважаючи на це, поверхневі води широко застосовуються для господарсько-побутових і технічних потреб, а також у сільському господарстві, зокрема для зрошення та риборозведення

Централізоване водопостачання у Вишнівецькій ТГ здійснюється через систему водозабірних споруд, мереж водопостачання та обслуговується комунальним підприємством. Основним джерелом води є підземні води, які

відзначаються відносно стабільною якістю та використовуються для господарсько-питних потреб. Підприємство надає послуги централізованого водопостачання та водовідведення населенню та установам громади . Водночас тарифи на ці послуги регулюються органами місцевого самоврядування, що забезпечує економічне функціонування системи. Зокрема, встановлено оплату за централізоване водопостачання та водовідведення, що свідчить про наявність організованої системи управління водними ресурсами .Однак рівень централізації водопостачання залишається обмеженим, особливо в сільських населених пунктах, що входять до складу громади[17].

Децентралізоване водопостачання. Значна частина населення громади користується децентралізованими джерелами водопостачання. До них належать:

- шахтні колодязі;
- індивідуальні свердловини;
- джерела (каптажі).

Ця форма водокористування є найбільш поширеною у сільській місцевості, що зумовлено недостатнім розвитком централізованої інфраструктури. Водночас вона має ряд недоліків, серед яких:

- відсутність постійного контролю якості води;
- ризик забруднення підземних вод;
- залежність від природних умов.

Використання водних ресурсів у межах Вишнівецької територіальної громади є багатофункціональним. Основні напрями узагальнені нами у таблиці 2.2.

Таблиця 2.1

Напрями використання водних ресурсів у громаді

№	Напрямок використання	Характеристика
1	Господарсько-питне	забезпечення населення питною водою
2	Комунальне	потреби підприємств і благоустрою
3	Сільське господарство	полив, утримання худоби
4	Рибогосподарське	використання ставків
5	Рекреаційне	відпочинок населення

Згідно даних наведених у таблиці 2.2 провідну роль відіграє господарсько-питне водокористування, що пов'язано з необхідністю забезпечення населення якісною водою. Водночас значна частка припадає на сільськогосподарське використання, що обумовлено аграрною спрямованістю громади.

Комунальне водокористування забезпечує функціонування інфраструктури та благоустрою, тоді як рибогосподарський і рекреаційний напрями мають локальне значення, але сприяють економічному розвитку та підвищенню якості життя населення[17].

Тож, структура водокористування громади є типовою для територій із переважанням сільського господарства та характеризується домінуванням базових потреб при одночасній наявності допоміжних напрямів використання водних ресурсів.

Система водовідведення у громаді представлена як централізованими, так і індивідуальними формами. Комунальне підприємство надає послуги з

водовідведення , однак централізована каналізація охоплює лише частину території. У більшості населених пунктів застосовуються:

- вигрібні ями;
- септики;
- локальні очисні споруди.

Це призводить до низки екологічних проблем, пов'язаних із забрудненням ґрунтів і підземних вод.

Аналіз сучасного стану системи водокористування Вишнівецької територіальної громади дозволяє виокремити низку актуальних проблем, що стримують її ефективне функціонування. Передусім, спостерігається низький рівень розвитку централізованого водопостачання, особливо у сільських населених пунктах, що змушує значну частину населення користуватися індивідуальними джерелами води. Водночас суттєвою проблемою є зношеність інженерних мереж, яка призводить до втрат води, зниження якості послуг та підвищення аварійності систем. Недостатній розвиток системи водовідведення, зокрема відсутність централізованої каналізації в більшості населених пунктів, спричиняє використання вигрібних ям і септиків, що не завжди відповідають санітарним вимогам. Це, у свою чергу, підвищує ризики забруднення підземних вод, які є основним джерелом питного водопостачання. Додатковою проблемою залишається обмежений контроль якості води, особливо у децентралізованих системах, що може негативно впливати на стан здоров'я населення.

Отже, система водокористування Вишнівецької територіальної громади характеризується наявністю як організаційних, так і інфраструктурних проблем, що потребують комплексного вирішення. Подальше вдосконалення системи має бути спрямоване на розвиток централізованого водопостачання, модернізацію інженерних мереж, впровадження ефективних систем водовідведення та посилення контролю якості водних ресурсів, що в сукупності сприятиме підвищенню екологічної безпеки та якості життя населення громади[3].

2.3. Система водовідведення та очищення стічних вод

Система водовідведення та очищення стічних вод у Вишнівецькій територіальній громаді є критично важливою складовою екологічної безпеки, оскільки саме на цьому етапі формується основне антропогенне навантаження на водні ресурси. На відміну від системи водопостачання, яка базується переважно на підземних водах, система водовідведення характеризується значно нижчим рівнем розвитку та технічного забезпечення[3].

Функціонування системи водовідведення у громаді забезпечується частково централізованою інфраструктурою, однак її охоплення є обмеженим. Основні каналізаційні мережі зосереджені в межах смт Вишнівець, тоді як у більшості сільських населених пунктів централізована каналізація відсутня. Це формує суттєвий дисбаланс у рівні інженерного забезпечення території.

Особливістю громади є домінування децентралізованих способів відведення стічних вод, які не інтегровані в єдину систему очищення. На відміну від опису у попередньому підрозділі, де розглядалася структура водокористування загалом, у даному випадку ключовим є саме екологічний аспект функціонування цих систем. Індивідуальні споруди, такі як септики та вигрібні ями, у більшості випадків виконують лише функцію накопичення або часткового відстоювання стоків, не забезпечуючи їх повноцінного очищення[11].

Це призводить до формування дифузного (розсіяного) забруднення, яке складно контролювати та локалізувати. Забруднюючі речовини поступово проникають у ґрунти та підземні води, що є особливо небезпечним в умовах використання цих вод для питного водопостачання (рис.2.6.). Таким чином, система водовідведення безпосередньо впливає на якість водних ресурсів, проаналізовану в попередніх підрозділах .



Рис.2.6 Схема екологічного впливу систем водовідведення на питну воду

Початковою ланкою є стічні води, які утворюються в результаті господарсько-побутової діяльності населення, а також функціонування об'єктів інфраструктури. У разі відсутності або недостатнього розвитку централізованих систем каналізації значна частина таких вод відводиться у вигрібні ями, септики або інші децентралізовані системи. Наступним етапом є недостатнє очищення стічних вод, що пов'язано з відсутністю сучасних очисних споруд або їх незадовільним технічним станом. У таких умовах забруднюючі речовини (органічні сполуки, сполуки азоту і фосфору, патогенні мікроорганізми) не видаляються повністю та зберігаються у воді[3].

У подальшому відбувається потрапляння забруднених вод у ґрунти, що особливо характерно для сільських територій. Через фільтраційні процеси забруднення проникають у нижні горизонти ґрунту. Це призводить до забруднення підземних вод, які є основним джерелом питного водопостачання для населення громади. Підземні води, на відміну від поверхневих, мають обмежену здатність до самоочищення, тому їх забруднення є більш небезпечним і довготривалим.

Наступним наслідком є погіршення якості питної води, що проявляється у перевищенні допустимих концентрацій забруднюючих речовин, зниженні органолептичних показників (запах, смак, прозорість) та мікробіологічному забрудненні.

Кінцевою ланкою цього процесу є негативний вплив на здоров'я населення, що може проявлятися у зростанні захворюваності, зокрема інфекційних та шлунково-кишкових хвороб, а також у загальному погіршенні санітарно-епідеміологічної ситуації.

Окрему увагу слід приділити технічному стану каналізаційної інфраструктури. Існуючі мережі характеризуються значним ступенем фізичного зносу, що обумовлює зниження їх пропускної здатності та підвищення аварійності. У результаті виникають локальні витoki стічних вод, які можуть спричинити вторинне забруднення територій.

Для підтримання працездатності мереж застосовуються заходи технічного обслуговування, серед яких важливе місце займає прочистка трубопроводів. Сучасні методи, зокрема гідродинамічна очистка, дозволяють ефективно видаляти відкладення та запобігати утворенню заторів, що є актуальним в умовах зношеної інфраструктури.

Щодо очищення стічних вод, слід зазначити, що в громаді відсутня повноцінна система глибокого біологічного очищення. Наявні очисні споруди працюють із обмеженою ефективністю і не забезпечують повного видалення органічних та біогенних забруднень. У результаті цього частина недостатньо очищених стічних вод може потрапляти у природні водні об'єкти або інфільтруватися в ґрунт.

Це створює ризики евтрофікації водойм, підвищення вмісту нітратів та бактеріального забруднення, що негативно впливає на екологічний стан річки Горинь та її приток. З огляду на басейновий принцип формування водних ресурсів, локальні проблеми водовідведення можуть мати ширший регіональний вплив.

Таким чином, на відміну від системи водопостачання, яка має відносно стабільне функціонування, система водовідведення Вишнівецької територіальної

громади є більш проблемною та потребує комплексної модернізації. Основними напрямками її вдосконалення є розвиток централізованої каналізації, підвищення ефективності очищення стічних вод та впровадження сучасних технологій обслуговування мереж.

2.4 Оцінка якості питної води у Вишнівецькій територіальній громаді

Територія Вишнівецької територіальної громади належить до басейну річка Горинь, що є складовою басейну річка Дніпро. Це визначає особливості формування водних ресурсів громади та їх екологічного стану. Річка Горинь відіграє важливу роль у водному балансі регіону, оскільки формує значну частину поверхневого стоку.

Басейн річки характеризується розвиненою гідрографічною мережею, що обумовлено природними умовами — кліматом, рельєфом та ґрунтовим покривом. У межах громади переважають лісостепові ландшафти, які активно використовуються в сільському господарстві, що значно впливає на якість поверхневих вод[10].

Якість поверхневих вод формується під впливом двох основних груп факторів (рис.2.7):

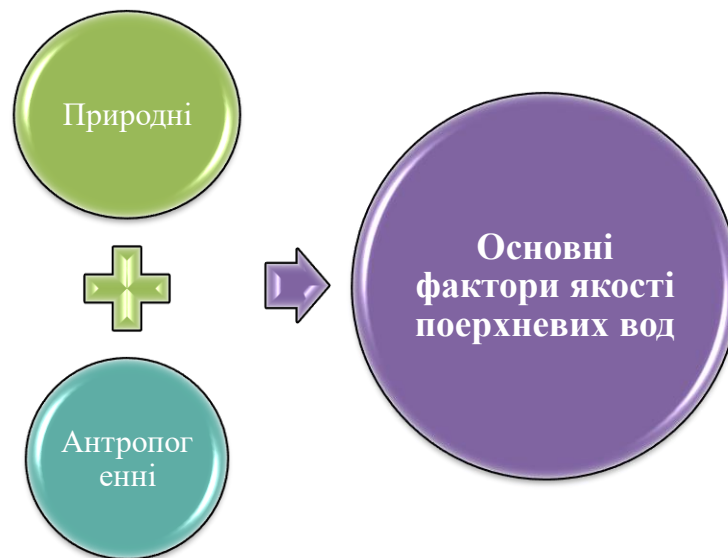


Рис.2.7 Основні фактори що впливають на якість поверхневих вод Вишнівецької ОТГ

Основними антропогенними чинниками, що визначають сучасний стан поверхневих вод у межах території громади, є висока розораність земель, зменшення площ лісових насаджень, скидання недостатньо очищених стічних вод та гідротехнічні перетворення русел річок. Інтенсивне сільськогосподарське освоєння території сприяє змиву мінеральних добрив і агрохімікатів у водні об'єкти, що призводить до підвищення їх мінералізації та евтрофікації. Скорочення лісистості, у свою чергу, погіршує водорегулюючу функцію ландшафтів, зменшує природну фільтрацію та посилює ерозійні процеси. Скидання недостатньо очищених або неочищених стічних вод є джерелом надходження органічних забруднювачів, сполук азоту та фосфору, а також патогенних мікроорганізмів. Додатково негативний вплив мають гідротехнічні перетворення русел, зокрема їх спрямлення та регулювання, що порушують природний гідрологічний режим і зменшують біологічну різноманітність водних екосистем. Сукупна дія зазначених факторів призводить до зниження здатності водних об'єктів до природного самоочищення, що ускладнює підтримання належної якості води та погіршує екологічний стан водних ресурсів громади[11].

Оцінювання якості поверхневих вод у межах басейну річка Горинь здійснюється на основі комплексного підходу, який передбачає аналіз трьох

основних груп показників. До першої групи належать показники сольового складу, що характеризують мінералізацію води, вміст основних іонів (кальцію, магнію, гідрокарбонатів, сульфатів тощо) та відображають природні особливості формування вод. Друга група — трофо-сапробіологічні показники, які дозволяють оцінити рівень органічного забруднення води, інтенсивність біологічних процесів, а також ступінь насичення води киснем і наявність органічних речовин. До третьої групи відносять специфічні забруднюючі речовини, зокрема важкі метали, нафтопродукти, пестициди та інші токсичні сполуки, які потрапляють у водні об'єкти внаслідок господарської діяльності людини[10].

Для отримання узагальненої оцінки якості води використовується інтегральний екологічний індекс, який об'єднує значення всіх трьох груп показників у єдине числове значення[15]:

$$I_E = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3},$$

де: I_1 , I_2 , I_3 – значення показників сольового, трофо-сапробіологічного та специфічного блоків; I_E – інтегрований екологічний індекс розрахований за середніми і максимальними значеннями показників якості води

Суть цього підходу полягає в тому, що кожна група показників окремо характеризує певний аспект якості води, а їх середнє значення дає змогу визначити загальний екологічний стан водного об'єкта. Чим менше значення інтегрального індексу, тим кращою є якість води. Такий метод дозволяє врахувати як природні властивості води, так і ступінь її антропогенного забруднення, забезпечуючи більш об'єктивну та комплексну оцінку стану водних ресурсів.

Для інтерпретації отриманих значень інтегрального екологічного індексу використовується відповідна шкала класифікації якості води, яка дозволяє віднести водний об'єкт до певного класу екологічного стану. Така класифікація ґрунтується на встановлених інтервалах значень інтегрального індексу та широко застосовується у практиці гідроекологічних досліджень.

Відповідно до цього, оцінка якості вод за інтегральним показником здійснюється за наступною шкалою (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Оцінка якості вод за інтегральним індексом[15]

Значення індексу	Характеристика якості
1,0 – 1,4	відмінна
1,5 – 1,6	перехід до доброї
1,7 – 3,4	добра
3,5 – 3,6	перехідна
3,7 – 5,4	задовільна
5,5 – 6,4	погана
6,5 – 7,0	дуже погана

Як видно з наведеної класифікації, значення інтегрального екологічного індексу дозволяє не лише кількісно оцінити стан води, але й якісно охарактеризувати рівень її придатності для різних видів водокористування. Зокрема, низькі значення індексу відповідають високій якості води та мінімальному рівню забруднення, тоді як зростання показника свідчить про погіршення екологічного стану водного середовища. Застосування даної шкали в межах дослідження дає можливість порівняти отримані результати аналізу вод річки Горинь із нормативними значеннями та визначити їх місце у загальній системі оцінювання якості водних ресурсів.

Аналіз показників якості поверхневих вод у межах басейну річка Горинь здійснено на основі узагальнення матеріалів гідрохімічного моніторингу, наукових досліджень, а також офіційних даних басейнових управлінь водних ресурсів і державних екологічних установ. Зокрема, використано результати досліджень,

проведених у межах системи державного моніторингу вод та опублікованих у наукових працях, присвячених оцінці екологічного стану річки Горинь та її приток.

У ході аналізу враховано комплекс гідрохімічних показників, які традиційно застосовуються для оцінювання якості водних ресурсів, а саме: показники сольового складу, трофо-сапробіологічні характеристики та специфічні забруднюючі речовини. Узагальнення цих показників здійснюється шляхом розрахунку інтегрального екологічного індексу, що дозволяє комплексно оцінити стан водного середовища.

За результатами опрацьованих джерел встановлено, що значення індексу сольового блоку в межах басейну річки Горинь коливається у межах 1,0–2,0, що відповідає I–II класам якості води та характеризує її як відносно чисту або помірно забруднену. Водночас максимальні значення цього показника можуть досягати 2,0–2,7, що свідчить про наявність періодичних перевищень нормативних значень окремих компонентів[15].

Інтегральний екологічний індекс якості води в середньому перебуває в межах 2,0–3,5, що відповідає доброму або задовільному стану водних ресурсів. Такі результати свідчать про загалом прийнятний рівень якості поверхневих вод, однак наявність коливань показників вказує на нестабільність екологічного стану та вплив антропогенних чинників[15].

Отримані дані узгоджуються з результатами спостережень басейнових організацій водних ресурсів та підтверджують, що якість вод річки Горинь формується під впливом як природних процесів, так і господарської діяльності в межах водозбору.

Важливим етапом оцінювання екологічного стану водних ресурсів є визначення рівня антропогенного навантаження на територію водозбору. Для цього використовується коефіцієнт антропогенної перетвореності території, який дозволяє оцінити ступінь впливу господарської діяльності людини на природні компоненти басейну річки. До основних чинників антропогенної трансформації належать розораність земель, урбанізація території, зменшення площ лісових

насаджень, розвиток транспортної інфраструктури, меліоративні роботи та інтенсивне сільськогосподарське використання земель.

Для узагальнення рівня антропогенного впливу застосовується коефіцієнт антропогенної перетвореності території(табл.2.3)[11]:

$$K_{AP} = \frac{\sum A_i}{n}$$

де A_i — окремі показники антропогенного навантаження на територію басейну, а n — кількість врахованих показників.

Даний коефіцієнт дозволяє комплексно оцінити рівень господарського освоєння території та ступінь зміни природних ландшафтів під впливом діяльності людини. Чим вищим є значення коефіцієнта, тим сильніше трансформованими є природні екосистеми та тим більший негативний вплив здійснюється на водні ресурси.

Для території басейну річки Горинь характерний підвищений рівень антропогенного навантаження, що обумовлено значною часткою сільськогосподарських угідь, високим рівнем розораності земель та недостатнім розвитком природоохоронної інфраструктури. Це безпосередньо впливає на якість поверхневих вод, знижує здатність водних об'єктів до самоочищення та сприяє накопиченню забруднюючих речовин у водному середовищі.

Таблиця 2.3

Рівень антропогенного впливу

Показник	Значення
Мінімальний рівень	3,15
Максимальний рівень	7,52
Притоки (окремі)	6,7 – 7,6

Проведений аналіз показників якості поверхневих вод у межах басейну річка Горинь свідчить про те, що загалом для водних об'єктів характерний добрий та задовільний екологічний стан. Більшість досліджуваних показників перебувають у межах допустимих нормативних значень, що дозволяє віднести води до II–III класів якості. Це вказує на відносно прийнятний рівень стану водних ресурсів та можливість їх використання для господарсько-побутових потреб за умови належного контролю якості.

Разом із тим результати оцінювання свідчать про нестабільність окремих показників якості води. Коливання значень інтегрального екологічного індексу та окремих гідрохімічних характеристик пояснюються сезонними змінами, нерівномірністю надходження забруднюючих речовин, а також впливом господарської діяльності в межах водозбірної території. Особливо це проявляється у періоди інтенсивного поверхневого стоку та підвищеного антропогенного навантаження.

Найбільш вразливими до забруднення залишаються малі річки та водотоки громади. Через незначний об'єм води та повільні процеси водообміну вони швидше реагують на надходження забруднювачів із сільськогосподарських угідь, побутових стоків і поверхневого змиву. Крім того, малі річки мають нижчу здатність до природного самоочищення, що зумовлює швидше погіршення їх екологічного стану навіть за відносно невеликих обсягів забруднення.

Визначальний вплив на формування сучасного стану водних ресурсів має антропогенне навантаження. Значна розораність територій, скорочення площ лісових насаджень, недосконалість систем водовідведення та недостатній рівень очищення стічних вод призводять до поступового погіршення екологічного стану водних об'єктів. У результаті знижується природна здатність водойм до самоочищення, підвищується вміст біогенних елементів і органічних забруднювачів, що негативно впливає як на водні екосистеми, так і на якість питної води для населення громади.

Отже, сучасний стан водних ресурсів Вишнівецької територіальної громади можна оцінити як відносно стабільний, проте такий, що потребує постійного моніторингу, удосконалення системи водокористування та впровадження природоохоронних заходів для збереження екологічної рівноваги водних екосистем.

Висновки до другого розділу. У другому розділі дипломної роботи проведено комплексний аналіз сучасного стану системи водокористування та водних ресурсів Вишнівецької територіальної громади. Дослідження дозволило охарактеризувати особливості гідрографічної мережі громади, визначити основні джерела водопостачання, проаналізувати систему водовідведення та здійснити оцінку екологічного стану поверхневих вод у межах басейну річки річка Горинь.

Установлено, що гідрографічна мережа громади представлена малими річками, ставками та водосховищами, які належать до басейну Дніпра. Основними водотоками є річки Лозуватка та Комісарівка, що відіграють важливу роль у формуванні місцевого водного балансу та забезпеченні господарських потреб населення. Значну частину водних ресурсів громади становлять штучні водойми, зокрема ставки та водосховища, що використовуються для рибогосподарських, рекреаційних та господарських потреб. Аналіз структури водних об'єктів показав переважання штучно створених водойм над природними водотоками.

Дослідження системи водопостачання засвідчило, що основним джерелом забезпечення населення водою є підземні води, які використовуються через свердловини та локальні системи водозабору. Водночас рівень централізованого водопостачання у громаді залишається недостатнім, особливо у сільських населених пунктах. Частина населення використовує індивідуальні колодязі та свердловини, що створює ризики погіршення якості питної води через можливе забруднення підземних водоносних горизонтів[32].

У ході аналізу системи водовідведення встановлено, що інженерна інфраструктура громади характеризується високим ступенем зношеності та недостатнім рівнем розвитку централізованої каналізаційної мережі. У більшості населених пунктів переважають індивідуальні системи водовідведення у вигляді

септиків та вигрібних ям. Недостатній рівень очищення стічних вод створює потенційну загрозу забруднення ґрунтів і підземних вод, що може негативно впливати на екологічний стан території та санітарно-гігієнічні умови проживання населення.

Оцінювання якості поверхневих вод проводилося на основі аналізу сольового складу, трофо-сапробіологічних показників і специфічних забруднюючих речовин із використанням інтегрального екологічного індексу. Результати дослідження свідчать, що загалом для водних об'єктів громади характерний добрий та задовільний екологічний стан. Разом із тим виявлено нестабільність окремих показників якості води, що пов'язано з антропогенним навантаженням та впливом господарської діяльності на водозбірні території[32].

Основними чинниками негативного впливу на стан водних ресурсів є висока розораність територій, скорочення площ лісових насаджень, гідротехнічні перетворення русел річок, а також скидання недостатньо очищених стічних вод. Унаслідок цього знижується здатність малих річок до природного самоочищення та погіршується екологічний стан водних екосистем.

Отже, проведений аналіз показав, що система водокористування Вишнівецької територіальної громади потребує подальшого вдосконалення, модернізації водогосподарської інфраструктури та посилення екологічного контролю за станом водних ресурсів. Важливими напрямками оптимізації є розвиток централізованого водопостачання і водовідведення, реконструкція очисних споруд, впровадження сучасних методів моніторингу якості води та здійснення природоохоронних заходів, спрямованих на зменшення антропогенного навантаження на водні об'єкти громади.

РОЗДІЛ 3. ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ ВИШНІВЕЦЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

3.1 Модернізація систем водопостачання і водовідведення

Одним із ключових напрямів оптимізації водокористування у Вишнівецькій територіальній громаді є модернізація систем водопостачання та водовідведення. Необхідність оновлення інженерної інфраструктури зумовлена високим рівнем зношеності водопровідних мереж, недостатнім розвитком централізованого водовідведення, втратами води під час транспортування та ризиками забруднення підземних і поверхневих вод. Сучасний стан системи водокористування громади потребує комплексного підходу до її технічного переоснащення та впровадження сучасних технологічних рішень(табл.3.1).

Таблиця 3.1

Основні напрями модернізації систем водопостачання та водовідведення

Напрямок модернізації	Основні заходи	Очікуваний результат
Оновлення водопровідних мереж	Заміна старих труб, ремонт мереж	Зменшення втрат води
Модернізація насосних станцій	Встановлення енергоефективного обладнання	Зниження енергоспоживання
Розвиток водовідведення	Будівництво каналізаційних мереж	Зменшення забруднення ґрунтів
Реконструкція очисних споруд	Впровадження сучасних технологій очищення	Покращення якості води
Автоматизація систем	Смарт-лічильники, моніторинг мереж	Ефективне управління системою

Особливо актуальним питання модернізації систем водопостачання є в умовах сучасних кліматичних змін, зростання навантаження на водні ресурси та необхідності забезпечення населення якісною питною водою. Значна частина водопровідних мереж і споруд громади була побудована десятки років тому та характеризується високим ступенем фізичного зносу. Це призводить до частих аварій, втрат води, погіршення якості водопостачання та збільшення експлуатаційних витрат.

Одним із пріоритетних напрямів модернізації є оновлення водопровідних мереж та насосного обладнання. Заміна застарілих трубопроводів на сучасні поліетиленові або поліпропіленові труби дозволить зменшити втрати води, підвищити надійність системи та покращити якість водопостачання. Важливе значення має також модернізація насосних станцій шляхом встановлення енергоефективного обладнання, що сприятиме зменшенню споживання електроенергії та зниженню витрат на експлуатацію системи.

Перспективним напрямом є впровадження автоматизованих систем контролю та обліку води. Використання сучасних засобів моніторингу дозволить оперативно виявляти аварійні ситуації, контролювати обсяги водоспоживання та зменшувати непродуктивні втрати водних ресурсів. Автоматизація систем водопостачання також сприятиме підвищенню ефективності управління комунальним господарством громади.

Важливим завданням залишається модернізація систем водовідведення. У більшості населених пунктів громади централізована каналізація розвинена недостатньо, а значна частина населення користується вигрібними ямами та септиками, що створює ризики забруднення ґрунтів і підземних вод. У зв'язку з цим необхідним є поступове розширення мереж централізованого водовідведення, будівництво локальних очисних споруд та впровадження сучасних технологій очищення стічних вод.

Одним із важливих напрямів модернізації є реконструкція очисних споруд. Використання сучасних біологічних та механічних методів очищення стічних вод

дозволить суттєво зменшити рівень забруднення водних об'єктів та підвищити екологічну безпеку території громади. Особливо актуальним є впровадження енергоощадних технологій очищення та повторного використання очищених стічних вод для технічних потреб[27].

На державному рівні в Україні також активно реалізуються заходи щодо модернізації систем водопостачання та водовідведення, оскільки зношеність інженерної інфраструктури є однією з найгостріших проблем житлово-комунального господарства. Більшість водопровідних і каналізаційних мереж були побудовані ще в другій половині ХХ століття та сьогодні потребують реконструкції або повної заміни. У зв'язку з цим Міністерство розвитку громад та територій України визначило низку пілотних проєктів модернізації водопровідно-каналізаційного господарства, основною метою яких є підвищення якості послуг водопостачання, зменшення втрат води, покращення екологічного стану водних об'єктів та забезпечення стабільного функціонування систем водокористування.

Реалізація таких проєктів передбачає комплексне оновлення інженерної інфраструктури, зокрема реконструкцію водозабірних споруд, насосних станцій, очисних споруд, резервуарів чистої води та мереж водопостачання і водовідведення. Особлива увага приділяється впровадженню енергоефективного обладнання, яке дозволяє зменшити витрати електроенергії та підвищити економічну ефективність роботи комунальних підприємств. Важливим напрямом є також автоматизація процесів управління системами водопостачання, що забезпечує оперативний контроль за технічним станом мереж, своєчасне виявлення аварійних ситуацій та контроль якості води.

Значна роль у реалізації програм модернізації належить міжнародній технічній допомозі та співпраці України з європейськими фінансовими інституціями. До фінансування проєктів (додаток 1) у сфері водопостачання та водовідведення залучаються кошти Європейського інвестиційного банку, Європейського банку реконструкції та розвитку, міжнародних екологічних фондів і програм транскордонного співробітництва. Це дозволяє впроваджувати сучасні

європейські технології очищення води, системи енергозбереження та цифрового моніторингу стану мереж.

Для Вишнівецької територіальної громади використання такого досвіду є особливо важливим, оскільки система водокористування громади також характеризується значним рівнем фізичного зносу інфраструктури та недостатнім розвитком централізованого водовідведення. Участь громади у державних та міжнародних програмах модернізації може стати важливим джерелом фінансування для оновлення водопровідних мереж, будівництва локальних очисних споруд, реконструкції насосних станцій та впровадження сучасних технологій очищення питної води.

Важливу роль у модернізації систем водопостачання та водовідведення відіграє також залучення інвестицій. Фінансування інфраструктурних проєктів дозволяє не лише покращити технічний стан мереж, а й підвищити рівень екологічної безпеки громади. Реконструкція очисних споруд сприятиме зменшенню скидання недостатньо очищених стічних вод у природні водойми, що позитивно вплине на стан річки Горинь та інших водних об'єктів громади. Оновлення водопровідних мереж дозволить зменшити втрати води під час транспортування, підвищити надійність водопостачання та забезпечити населення якісною питною водою.

Окремим перспективним напрямом є впровадження концепції «розумного водокористування» (smart water management) (рис.3.1), яка передбачає використання цифрових технологій для управління водними ресурсами. До таких технологій належать автоматизовані системи обліку води, дистанційний контроль тиску у мережах, сенсорний моніторинг якості води та програмне забезпечення для прогнозування аварійних ситуацій. Використання подібних технологій дозволяє значно підвищити ефективність управління системою водопостачання та знизити експлуатаційні витрати.



Рис.3.1 Складові smart water management

Таким чином, модернізація систем водопостачання та водовідведення є одним із найважливіших напрямів розвитку Вишнівецької територіальної громади. Реалізація інвестиційних проєктів, участь у державних і міжнародних програмах, впровадження сучасних технологій та оновлення інженерної інфраструктури сприятимуть підвищенню якості водопостачання, покращенню екологічного стану водних ресурсів та забезпеченню сталого розвитку громади.

3.2 Впровадження сучасних технологій очищення води

Одним із ключових напрямів забезпечення сталого розвитку Вишнівецької територіальної громади є підвищення якості водних ресурсів та вдосконалення системи водокористування. Сучасні підходи до управління водними ресурсами базуються на принципах інтегрованого басейнового управління, що передбачає

раціональне використання, охорону та відновлення водних екосистем. В Україні впровадження таких підходів здійснюється відповідно до положень Водної рамкової директиви ЄС та державної реформи інтегрованого управління водними ресурсами.

Основною метою сучасної водної політики є досягнення «доброго» екологічного стану поверхневих і підземних вод, забезпечення населення якісною питною водою та зменшення негативного антропогенного впливу на водні об'єкти. Важливими складовими цього процесу є модернізація систем водопостачання і водовідведення, реконструкція очисних споруд, впровадження екологічного моніторингу та дотримання нормативів якості води.

У межах Вишнівецької територіальної громади актуальність вирішення проблем якості води зумовлена зношеністю інженерних мереж, недостатнім рівнем очищення стічних вод та зростанням антропогенного навантаження на малі річки й ставки. Особливо небезпечним є потрапляння побутових і господарських стоків у ґрунти та поверхневі води, що призводить до погіршення санітарно-гігієнічного стану водних об'єктів (рис.3.2).



Рис.3.2 Основні напрямки покращення якості води

Одним із пріоритетних заходів є модернізація систем водопостачання. Зношені водопровідні мережі спричиняють втрати води, аварійні ситуації та вторинне забруднення під час транспортування. Заміна застарілих трубопроводів і впровадження сучасного обладнання дозволить підвищити ефективність функціонування системи водопостачання та покращити якість питної води. Необхідність оновлення інженерної інфраструктури визначається також у державних програмах розвитку водного господарства України.

Важливим напрямом є реконструкція та вдосконалення систем очищення стічних вод. Згідно з європейськими підходами до охорони водних ресурсів, ефективне очищення стоків є основною умовою досягнення доброго екологічного стану водойм. Для Вишнівецької громади доцільним є будівництво локальних очисних споруд, модернізація існуючих каналізаційних систем та посилення контролю за скиданням стічних вод у водні об'єкти.

Особливе значення має організація систематичного моніторингу якості водних ресурсів. Відповідно до сучасних підходів екологічного контролю, оцінювання якості вод повинно проводитися за гідрохімічними, біологічними та фізико-хімічними показниками. Моніторинг дозволяє своєчасно виявляти джерела забруднення, оцінювати екологічний стан водних об'єктів та прогнозувати можливі ризики для населення

Одним із ефективних природоохоронних заходів є створення прибережних захисних смуг та збільшення площ зелених насаджень у межах водозбірних територій. Рослинний покрив сприяє зменшенню поверхневого стоку, затримує забруднюючі речовини та покращує природні процеси самоочищення водних об'єктів. Крім того, важливим є зменшення розораності земель поблизу річок і ставків та контроль за використанням мінеральних добрив і засобів захисту рослин у сільському господарстві.

Важливим складником покращення якості водних ресурсів є підвищення рівня екологічної свідомості населення. Проведення інформаційно-просвітницьких заходів щодо ощадливого використання води, необхідності дотримання санітарних норм та охорони водних об'єктів сприятиме зменшенню антропогенного навантаження на довкілля.

Таким чином, покращення якості водних ресурсів Вишнівецької територіальної громади потребує комплексного підходу, який поєднує технічні, організаційні та природоохоронні заходи. Реалізація запропонованих напрямів сприятиме зменшенню рівня забруднення водних об'єктів, підвищенню екологічної безпеки території та забезпеченню населення якісною питною водою.

3.3.Рациональне використання водних ресурсів та екологічні заходи щодо охорони водних об'єктів

Ефективне управління водними ресурсами є однією з ключових умов забезпечення екологічної безпеки та сталого розвитку Вишнівецької територіальної громади. В умовах зростання антропогенного навантаження,

погіршення якості поверхневих і підземних вод та кліматичних змін особливої актуальності набуває необхідність формування сучасної системи управління водними ресурсами, яка відповідатиме вимогам Водного кодексу України та принципам Водної рамкової директиви ЄС.

Сучасний підхід до управління водними ресурсами передбачає перехід від локального використання водних об'єктів до інтегрованого басейнового управління. Для Вишнівецької територіальної громади це є важливим у зв'язку з належністю її водних об'єктів до басейну річки Горинь, екологічний стан якої безпосередньо впливає на якість водних ресурсів громади. Басейновий принцип управління дозволяє враховувати взаємозв'язок між господарською діяльністю, станом земельних ресурсів, рівнем забруднення та гідрологічними особливостями території.

Одним із перспективних напрямів є створення локальної системи екологічного моніторингу водних ресурсів. Вона повинна включати систематичне спостереження за якістю поверхневих та підземних вод, контроль санітарного стану джерел водопостачання, а також оцінювання впливу господарської діяльності на водні екосистеми. Особливо важливим є проведення моніторингу у межах малих річок, які характеризуються високою чутливістю до антропогенного впливу(рис.3.3).

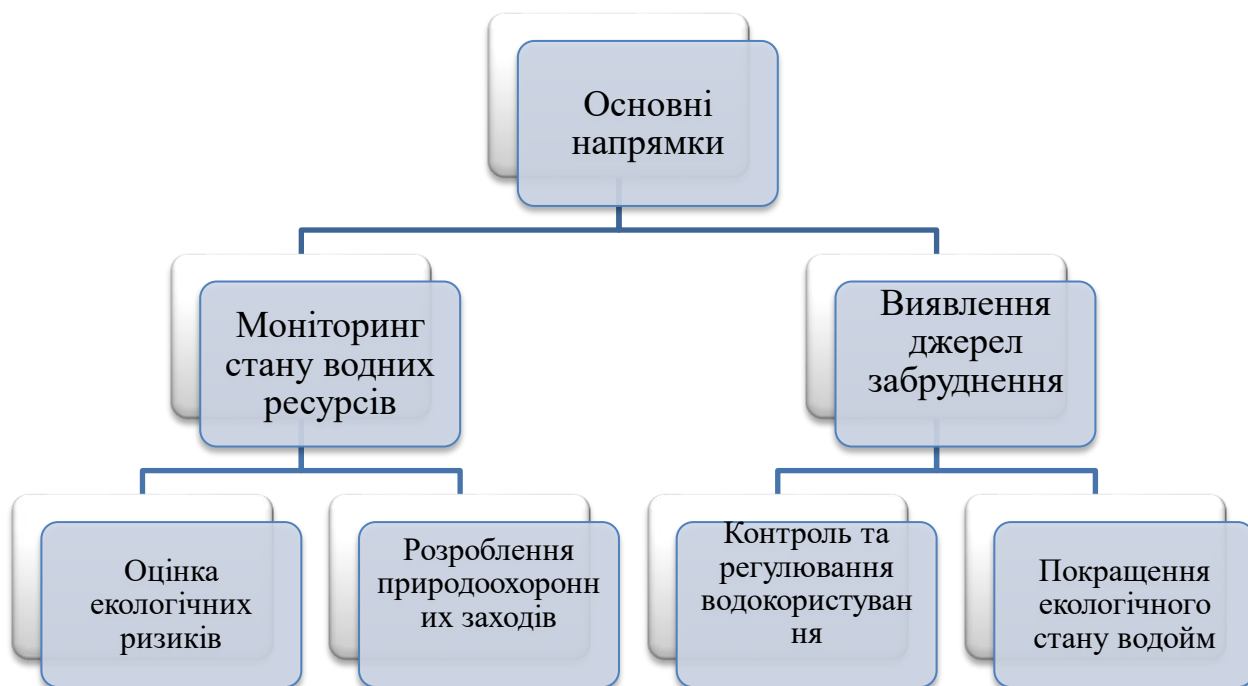


Рис.3.3 Основні напрями вдосконалення управління водними ресурсами

Важливим напрямом удосконалення є цифровізація системи обліку та контролю водокористування. Використання сучасних геоінформаційних систем (GIS-технологій), електронних баз даних та автоматизованих систем спостереження дозволить оперативно отримувати інформацію про стан водних ресурсів, рівень водоспоживання та джерела забруднення. Це сприятиме більш ефективному прийняттю управлінських рішень на рівні громади.

Особливу увагу необхідно приділити впровадженню природоорієнтованих методів охорони водних ресурсів. Одним із таких напрямів є відновлення природних екосистем у межах прибережно-захисних смуг. Лісові насадження та природна рослинність виконують важливу водоохоронну функцію: зменшують поверхневий стік, затримують забруднюючі речовини, знижують інтенсивність ерозійних процесів та сприяють природному самоочищенню водойм.

Для території Вишнівецької громади актуальним є також впровадження заходів із боротьби із замуленням ставків та малих річок. Унаслідок надмірної розораності території та недостатнього дотримання природоохоронних вимог відбувається активне накопичення наносів у руслах річок і штучних водоймах. Це

призводить до зменшення водності, погіршення гідрологічного режиму та зниження біорізноманіття водних екосистем.

Перспективним напрямом є впровадження елементів водозберігаючих технологій у комунальному та сільськогосподарському секторах. Рациональне використання водних ресурсів дозволить зменшити навантаження на підземні водоносні горизонти та сприятиме збереженню водного потенціалу громади (додаток 2). До таких заходів належать повторне використання технічної води, застосування сучасних систем поливу та зменшення втрат води у водопровідних мережах.

Не менш важливим є вдосконалення системи управління побутовими відходами та стічними водами. Наявність несанкціонованих сміттєзвалищ, використання вигрібних ям і недостатній рівень очищення стічних вод створюють ризик потрапляння забруднювачів у ґрунті та поверхневі води. У зв'язку з цим необхідним є посилення екологічного контролю, дотримання санітарних норм та розвиток локальних очисних систем.

Таким чином, перспективи вдосконалення управління водними ресурсами Вишнівецької територіальної громади пов'язані з комплексним поєднанням сучасних екологічних підходів, технічної модернізації та природоохоронних заходів. Реалізація запропонованих рішень сприятиме підвищенню ефективності використання водних ресурсів, покращенню екологічного стану водних об'єктів та забезпеченню екологічної стабільності території громади.

Висновки до 3 – го розділу. У третьому розділі кваліфікаційної роботи було досліджено основні напрями оптимізації системи водокористування та покращення якості водних ресурсів Вишнівецької територіальної громади. Проведений аналіз показав, що сучасний стан водогосподарської системи громади потребує комплексного вдосконалення, оскільки існуючі проблеми водопостачання, водовідведення та екологічного стану поверхневих і підземних вод мають системний характер та безпосередньо впливають на екологічну безпеку території й умови життєдіяльності населення.

У процесі дослідження встановлено, що одним із ключових напрямів підвищення ефективності водокористування є модернізація систем централізованого водопостачання. Значна частина водопровідних мереж громади характеризується високим рівнем фізичного зношення, що призводить до втрат води під час транспортування та підвищує ризики вторинного забруднення питної води. У зв'язку з цим обґрунтовано необхідність поступової реконструкції водогосподарської інфраструктури, впровадження сучасних енергоощадних технологій, оновлення насосного обладнання та проведення регулярного контролю технічного стану мереж.

Окрему увагу приділено заходам із покращення екологічного стану водних об'єктів громади. Встановлено, що основними чинниками погіршення якості водних ресурсів залишаються антропогенне навантаження, надмірна розораність територій, зменшення лісистості, поверхневий змив забруднюючих речовин із сільськогосподарських угідь та недостатньо очищені стічні води. У зв'язку з цим запропоновано комплекс природоохоронних заходів, спрямованих на збереження малих річок і ставків громади, зокрема створення прибережно-захисних смуг, відновлення природної рослинності, регулювання господарської діяльності у водоохоронних зонах та впровадження екологічно безпечних методів землекористування.

У роботі також обґрунтовано важливість удосконалення системи моніторингу якості водних ресурсів. Встановлено, що ефективне управління водними ресурсами неможливе без постійного спостереження за фізико-хімічними, гідробіологічними та санітарними показниками води. У зв'язку з цим рекомендовано розширення мережі моніторингових спостережень, використання сучасних методів оцінки якості вод та інтеграцію екологічного моніторингу у систему управління громадою.

Отже, проведені дослідження підтвердило, що оптимізація системи водокористування Вишнівецької територіальної громади повинна здійснюватися комплексно та охоплювати технічні, екологічні, організаційні й природоохоронні заходи. Реалізація запропонованих рекомендацій сприятиме покращенню якості

водних ресурсів, підвищенню ефективності водогосподарської системи громади, зменшенню антропогенного навантаження на водні об'єкти та формуванню передумов для сталого розвитку території.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі здійснено комплексний аналіз системи водокористування та якості водних ресурсів Вишнівецької територіальної громади, а також обґрунтовано основні напрями їх оптимізації в умовах сучасного антропогенного навантаження та необхідності забезпечення сталого розвитку території.

У ході дослідження встановлено, що водні ресурси є одним із ключових природних компонентів, які забезпечують життєдіяльність населення, функціонування господарського комплексу громади та підтримання екологічної рівноваги території. Раціональне використання й охорона водних ресурсів набувають особливого значення в умовах зростання техногенного навантаження, змін клімату, деградації природних екосистем та погіршення якості поверхневих і підземних вод.

У першому розділі було досліджено теоретико-методологічні засади водокористування та оцінювання якості водних ресурсів. Проаналізовано сутність поняття водокористування, охарактеризовано основні види й форми використання водних ресурсів, а також нормативно-правове забезпечення у сфері управління водними ресурсами України. Встановлено, що сучасна система водокористування базується на принципах раціонального використання, охорони та відтворення водних ресурсів відповідно до положень Водного кодексу України та Водної рамкової директиви Європейського Союзу. Окрему увагу приділено методам оцінки якості водних ресурсів, зокрема інтегральним, диференційним та комплексним підходам, які дозволяють здійснювати екологічну оцінку стану водних об'єктів та визначати рівень їх забруднення.

У другому розділі проведено характеристику сучасного стану системи водокористування Вишнівецької територіальної громади. Встановлено, що гідрографічна мережа громади належить до басейну річки Дніпро та представлена малими річками, ставками й водосховищами, серед яких найбільше значення мають річки Лозуватка та Комісарівка. Проаналізовано структуру водних ресурсів

громади, особливості водопостачання та водовідведення, а також екологічний стан поверхневих вод у межах басейну річки Горинь.

Дослідження показало, що система водопостачання громади характеризується низкою проблем, серед яких найбільш суттєвими є зношеність водопровідних мереж, недостатній рівень централізованого водопостачання, обмежений розвиток систем водовідведення та ризику забруднення підземних вод. Встановлено, що значна частина населення використовує індивідуальні джерела водопостачання та локальні системи водовідведення, що створює додаткове навантаження на навколишнє природне середовище.

У роботі доведено, що якість поверхневих вод громади формується під впливом природних і антропогенних чинників. Основними джерелами негативного впливу є надмірна розораність територій, зменшення лісистості, скидання недостатньо очищених стічних вод, поверхневий змив із сільськогосподарських угідь та гідротехнічні зміни русел малих річок. Установлено, що найбільш вразливими до антропогенного навантаження залишаються малі водотоки, які мають обмежену здатність до природного самоочищення.

Проведена оцінка якості водних ресурсів засвідчила, що екологічний стан водних об'єктів громади переважно відповідає доброму та задовільному рівням, однак характеризується нестабільністю окремих показників. Для оцінювання якості вод використовувалися показники сольового складу, трофо-сапробіологічні характеристики та показники специфічних забруднювальних речовин із застосуванням інтегрального екологічного індексу. Отримані результати підтверджують необхідність посилення системи екологічного моніторингу та впровадження ефективних природоохоронних заходів.

У третьому розділі обґрунтовано напрями оптимізації системи водокористування Вишнівецької територіальної громади. Встановлено, що підвищення ефективності використання водних ресурсів можливе за умови комплексного підходу, який поєднує технічні, організаційні, екологічні та управлінські заходи. Основними напрямами вдосконалення визначено модернізацію систем водопостачання та водовідведення, реконструкцію

інженерних мереж, впровадження сучасних методів очищення стічних вод, створення прибережно-захисних смуг, відновлення природних екосистем малих річок і підвищення ефективності екологічного моніторингу.

Особливу увагу приділено впровадженню принципів інтегрованого управління водними ресурсами та адаптації місцевої системи водокористування до європейських екологічних стандартів. Визначено, що реалізація природоохоронних заходів повинна здійснюватися з урахуванням басейнового принципу управління водними ресурсами, що дозволить забезпечити збалансоване використання водних об'єктів та мінімізувати негативний вплив господарської діяльності на водне середовище.

Отже, результати проведеного дослідження свідчать про необхідність комплексної оптимізації системи водокористування Вишнівецької територіальної громади, спрямованої на підвищення якості водних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки та створення умов для сталого розвитку території. Реалізація запропонованих заходів сприятиме покращенню екологічного стану водних об'єктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безсонний В. П., Третяк О. В. Аналіз світового та вітчизняного досвіду впровадження інтегрованого управління водними ресурсами. *Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки*. 2016. Вип. 27. С. 15-24.
2. Верховна Рада України. Водний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 15.03.2026.)
3. Вишнівецька селищна рада. Офіційний сайт громади. URL: <https://vyshnivetska-gromada.gov.ua> (дата звернення 12.04.2026)
4. Візія інтегрованого управління водними ресурсами Херсонської області 2025. URL: https://www.researchgate.net/publication/398860000_VIZIA_INTEGROVANOGO_UPRAVLINNA_VODNIMI_RESURSAMI_HERSONSKOI_OBLASTI_2025_rik (дата звернення 06.04.2026.)
5. Воропай Л.І., Куниця Н.А. Оцінка антропогенного навантаження на басейни малих річок. *Вісник екологічних досліджень*. 2020. № 3. С. 45-53.
6. Географія Тернопільської області : у 2-х томах / за ред. проф. Сивого М. Я. Т. 1. Природні умови та ресурси. Тернопіль : Крок, 2017. 504 с.
7. Гідроекологічний стан річок басейну Дніпра : монографія / за ред. В.К. Хільчевського. Київ : Ніка-Центр, 2019. 288 с.
8. Державне агентство водних ресурсів України. Офіційний сайт. URL: <https://www.davr.gov.ua> (дата звернення 07.03.2026.)
9. Довкілля Волині. Річка Горинь. URL: <https://ecology.volyn.ua> (дата звернення 29.03.2026.)
10. Дутчак Н. В., Воропай Л. І. Екологічна оцінка якості поверхневих вод басейну річки Горинь. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія : Географія*. 2021. № 2. С. 115-123.

11. Екологічний паспорт Тернопільської області. 2020. URL: <https://ecology.te.gov.ua/media/uploads/ekopasport2020.pdf> (дата звернення 02.04.2026.)
12. Екологічний паспорт Тернопільської області. 2023. URL: https://ecology.te.gov.ua/media/uploads/%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82_%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%B2_2_%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%81%D0%BD.pdf (дата звернення 13.04.2026.)
13. Екологічний паспорт Тернопільської області. 2024. URL: https://ecology.te.gov.ua/media/uploads/%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82_2024_compressed.pdf (дата звернення 05.03.2026.)
14. Енциклопедія сучасної України. Горинь. URL: https://esu.com.ua/search_articles.php?id=31256 (дата звернення 01.04.2026.)
15. Клименко О. М., Буцяк В. І. Екологічна оцінка якості води річки Горинь та її приток. *Вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького*. Том 15. №3 (57). 2013. С. 342-349.
16. Климчик О., Пінкіна Т., Пінкін А. Впровадження системи інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом. *ScienceRise*. 2018. № 4. С. 36-40.
17. Комунальні підприємства Вишнівецької громади. URL: <https://vyshnivetska-gromada.gov.ua/komun-v-otg> (дата звернення 10.04.2026.)
18. Кузик І. Геоекологічні проблеми об'єднаних територіальних громад Тернопільської області. *Naukowy i innowacyjny potencjał prezentacji: kolekcja prac naukowych «ΛΟΓΟΣ» z materiałami Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji, Opole, 2018. Tom 6. pp. 108-113.*
19. Левковська Л. В., Зубко А. Г. Сучасний стан імплементації Україною екологічної політики ЄС. *Наукові праці МАУП. Економічні науки*. 2021. Вип. 3. С. 62-68

20. Лободзінський О. В., Данько К. Ю. Визначення та оцінка зміни типів живлення річок басейну р. Горинь. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2023. № 2 (68). С.32-42.
21. Мариняк Я. О. Вплив сукупності еколого-географічних чинників на функціонування водогосподарських геосистем. *Матеріали міжнародної наукової конференції «Екологогеографічні дослідження в сучасній географічній науці»*. Тернопіль, 1999. С. 69-70.
22. Матеріали звітної наукової конференції викладачів, аспірантів, магістрантів, студентів кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін та НДІ «Моделювання еколого-географічних систем». Тернопіль: Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2021. 142 с.
URL: http://dspace.tnpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/28087/1/Modelyv_ekologo-geogr_sust.pdf (дата звернення 12.03.2026.)
23. Пінчук О. Л., Герасімов Є. Г., Куницький С. О. Інтегроване управління водними ресурсами : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2023. 100 с.
24. Регіональний офіс водних ресурсів у Тернопільській області. Водні ресурси області. URL: <https://rovrtto.davr.gov.ua/> (дата звернення 10.03.2026.)
25. Регіональні доповіді про стан навколишнього середовища в Україні. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/regionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-seredovyshha-v-ukrayini/> (дата звернення 20.03.2026.)
26. Розроблення типоспецифічних таблиць для визначення стану поверхневих вод річкових басейнів України. URL: https://uhmi.org.ua/conf/conf_UHMI_CGO_2024/e01d529b-24e5-4f7d-bd4d-e4ebbb5a5f5b (дата звернення 03.04.2026.)
27. Сапко. Ю. Стан впровадження вимог європейського законодавства щодо охорони і раціонального використання водних ресурсів в Україні. *Екологічні науки*. 2024. № 6 (57). С.83-87.
28. Статистичний щорічник України. 2024 / за ред. Є. Вернер. Київ : Державна служба статистики України, 2025. 273 с.

- 29.Статнік І. І. Екологічний стан басейну річки Горинь. *Вісник Української державної академії водного господарства*. Вип. 1. 1998. С. 78-81.
- 30.Царик Л. П., Царик П. Л., Кузик І. Р., Царик В. Л. Природокористування та охорона природи у басейнах малих річок : монографія. Вид. 2-ге доп. і перероб. Тернопіль: Тайп, 2021. 162 с.
- 31.Царик Л., Мельник Ю., Кузик І. Геоекологічні проблеми річки Нічлавка. *Вісник Тернопільського відділу Українського географічного товариства*. №5 (5). 2021. С. 44-49.
- 32.Царик Л. П. Еколого-географічний аналіз і оцінювання території : теорія та практика. Тернопіль : Навчальна книга «Богдан», 2006. 256 с.
- 33.Chornomorets Y. O., Lobodzinskyi O.V. Change of the horyn river basin water balance under the warmer climate. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2023. № 4 (70). С.23-39.
- 34.OpenStreetMap. URL: <https://openstreetmap.org.ua/> (дата звернення 26.03.2026.)
- 35.Tsaryk L., Yankovs'ka L., Tsaryk P., Novyts'ka S., Kuzyk I. (2020). Geoeological problems of decentralization (on Ternopol region materials). *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 29.(1), 196-205.

ДОДАТКИ**Додаток А****Таблиця А.1**

Джерела фінансування модернізації системи водокористування та водовідведення

Джерело фінансування	Приклад
Державний бюджет	Програми Міністерства освіти і науки
Міжнародні фонди	ЄБРР, ЄІБ
Місцевий бюджет	Фінансування громади
Грантові програми	Екологічні проекти ЄС

Додаток Б

Таблиця Б.1

Перспективні природоохоронні заходи у Вишнівецькій територіальній громаді

Напрямок	Зміст заходу	Очікуваний результат
Відновлення прибережних смуг	Створення захисної рослинності вздовж водойм	Зменшення забруднення та ерозії
Екологічний моніторинг	Систематичний контроль якості вод	Своєчасне виявлення забруднень
Реконструкція водойм	Очищення русел та ставків	Поліпшення гідрологічного режиму
Раціональне землекористування	Обмеження розорювання поблизу водойм	Зниження поверхневого стоку
Екологічна освіта населення	Проведення інформаційних заходів	Формування екологічної свідомості