

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

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
екології агросфери та екологічного
контролю, канд. с.-г. наук, доцент
_____ Олена НАУМОВСЬКА

« ____ » _____ 2025 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: «Екологічна оцінка якості води р. Дністер»

Спеціальність 101 «Екологія»

Гарант освітньої програми
докт. пед. наук, професор _____ Володимир БОГОЛЮБОВ

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

канд. с.-г. наук, доцент _____ Марина ЛАДИКА

Виконала _____ Анастасія МАТВІЙЧУК

Київ-2025

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології агросфери та
екологічного контролю, канд. с.-г. наук,
доцент

Олена НАУМОВСЬКА

«___» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи

Спеціальність 101 «Екологія»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи: «Екологічна оцінка якості води
р. Дністер»,

затверджена наказом ректора НУБІП України від «29» жовтня 2024 року
№1939 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2025.05.25

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: дані державного
моніторингу якості поверхневих вод басейну р. Дністер у витоківій, центральній
на нижній (гирловій) частинах за 2022-2024 рр.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Здійснити обґрунтований відбір пунктів моніторингу якості води.
2. Сформуванати базу даних для оцінювання екологічного стану якості води в
р. Дністер.
3. Здійснити комплексну екологічну оцінку якості води в р. Дністер по
пунктах спостережень.
4. Проаналізувати просторові зміни якості води.

Перелік графічних документів (за потреби). Карти (в тому числі й інтерактивні)
та таблиці.

Дата видачі завдання 30.10.2024 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____ Марина ЛАДИКА

Завдання прийняла до виконання _____ Анастасія МАТВІЙЧУК

РЕФЕРАТ

Бакалаврську кваліфікаційну роботу виконано на 69 сторінках, містить 17 таблиць, 7 рисунків та 65 джерел використаної літератури.

Мета дослідження – проаналізувати екологічний стан р. Дністер в межах території України в сучасний період.

Завдання, поставлені для досягнення мети:

- здійснити обґрунтований відбір пунктів моніторингу якості води.
- сформувати базу даних для оцінювання екологічного стану якості води в р. Дністер.
- здійснити комплексну екологічну оцінку якості води в р. Дністер по пунктах спостережень.
- проаналізувати просторові зміни якості води.

Об'єкт дослідження – екологічний стан поверхневих вод річки Дністер.

Предмет дослідження – екологічні параметри поверхневого стоку та фактори антропогенного впливу на них.

Згідно комплексної екологічної оцінки якості води в р. Дністер, встановлено, що у верхній частині басейну за 2022-2023 рр. ($IE = 1,91-2,25$), вода відповідала II класу якості 2 категорії Це «дуже добрі», «чисті» води. Найбільший внесок у зміну якості в сторону її погіршення роблять показники, які відносяться до другого блоку – трофо-сапробіологічні (санітарні), зокрема сполуки амонійного і нітритного азоту та фосфору. Вони можуть характеризувати наявність постійних джерел антропогенного впливу. Сучасний екологічний стан води в середній частині Дністра (за усередненими даними 2022-2024 рр.) відповідає II класу якості – «добрі», «чисті» води з варіацією по категоріях залежно від пунктів державного моніторингу поверхневих вод (2-3 категорія). Відмічаємо, що особливий внесок у погіршення якості води в цій частині р. Дністер відбувається за рахунок підвищених концентрацій компонентів трофо-сапробіологічного та токсичного блоків. У нижній частині басейну протягом 2022-2024 рр. води відносилися до «добрих», «досить чистих» II класу якості 3 категорії. Найбільшої уваги потребує контроль речовин трофо-сапробіологічного блоку (I_2) та блоку показників специфічної токсичної дії (I_3).

КЛЮЧОВІ СЛОВА: річка, Дністер, якість води, екологічна оцінка, моніторинг поверхневих вод.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	7
1.1. Просторове поширення водних ресурсів України та їх особливості	7
1.2. Основні екологічні проблеми транскордонних річок України (на прикладі річок Дунай і Дністер)	13
1.3. Шляхи вирішення водно-екологічних проблем	14
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	17
2.1. Мета та завдання досліджень.....	17
2.2. Об'єкт та предмет дослідження.....	17
2.3. Місце та умови проведення дослідження.....	17
2.3.1. Особливості р. Дністер та території її водозбірної площі	19
2.3.1.1. Загальна характеристика басейну річки	19
2.3.1.2. Гідрологічні особливості Дністра	20
2.3.1.3. Антропогенне навантаження на водозбірну площу та водні ресурси	23
2.4. Методика комплексного оцінювання екологічного стану води.....	26
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ Р. ДНІСТЕР.....	31
3.1. Формування блоку вихідних даних показників якості води р. Дністер... 31	
3.2. Екологічна оцінка якості поверхневих вод р. Дністер	34
ВИСНОВКИ.....	60
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	62

ВСТУП

Відповідно до офіційної статистичної інформації, представленої в комплексних звітах про екологічний стан довкілля, в Україні практично не залишилося природних територій. Вони в тій чи іншій мірі підлягають антропоційному тиску. Крім того, іншим суттєвим фактором впливу на навколишнє середовище виступають кліматичні зміни.

Особливо відчутно такий комплексний вплив проявляється у річкових басейнах. Вивчення процесів, які відбуваються на водозбірних площах і безпосередньо їх вплив на якість водних ресурсів відіграє в сьогодення важливу роль. Адже головними джерелами водопостачання населення і промисловості є річки – Дніпро, Дунай, Дністер, Південний Буг, Тиса, Прут та ін. Проте, не дивлячись на достатньо велику кількість річок (9 великих річок, 81 – середніх та 63029 малих річок і водотоків), Україна є найменш водозабезпеченою серед країн Європи.

Зарегулювання річкового стоку, скиди недостатньо очищених стічних вод, сільськогосподарська діяльність на берегах є чинниками потрапляння у річки біогенних елементів, токсичних агрохімікатів та важких металів, які призводять до виникнення стресових умов у водоймах та втрати водними екосистемами самоочищувальної і самовідновлювальної функцій й, як наслідок, погіршення їх екологічного стану.

Крім того, в останні роки Україна потерпає від маловоддя, обумовленого недостатньою кількістю опадів й високими температурами. Наприклад, весняне водопілля 2025 року є нижчим за норму, особливо в басейнах Верхнього Дніпра та Сіверського Дінця. Це може спровокувати погіршення якості води через недостатнє розбавлення забруднень та пересихання малих водотоків влітку.

Досить гостро постає питання розробки ефективних управлінських рішень, направлених на послаблення або повного вирішення водно-екологічних проблем. Одним з ключових моментів формування таких рішень є наявність достовірної інформації щодо екологічного стану водних ресурсів та динаміки їх змін. Тому проведення екологічної оцінки якості води в річках має важливе практичне значення.

РОЗДІЛ 1. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

1.1. Просторове поширення водних ресурсів України та їх особливості

Водні ресурси України складають річки, озера, водосховища, канали, водно-болотні угіддя, підземні води та джерела, внутрішні морські води та територіальне море [1]. Вони характеризуються нерівномірним просторовим поширенням, що зумовлено кліматичними, геоморфологічними та антропогенними факторами.

Зокрема, поверхневі прісні водні об'єкти України займають 4% від її загальної площі (603,7 тис. км²), що становить 24,1 тис. км². Вона є найменш водозабезпеченою країною Європи [2].

Згідно наукової публікації Хільчевського В. К. [3] наразі в Україні налічується 63119 річок. З них: великих (з водозбірною площею понад 50 тис. км²) – 8 річок (Дніпро, Дунай, Дністер, Десна, Прип'ять, Південний Буг, Сіверський Донець, Тиса) (0,001%); середніх (від 2,0 до 50 тис. км²) – 82 річки; малих (менше 20,0 тис. га) – 63029 річок (99,87%). В структуру водного фонду також входять 20000 озер, з яких дуже велике за площею (понад 100 км²) озеро Ялпуг, 21 озеро, яке класифікують як великі (1-10 км²), близько 70 озер – середні (1-10 км²), решта (99,54%) – малі (0,5-1,0 км²) та дуже малі (менше 0,5 км²). Окрім природних водотоків та водойм також поверхневі ресурси включають й штучні – канали (6 шт.), водосховища (1054 шт.) та стави (50793 шт.).

Канали виконують роль артерій водопостачання для різних цілей (зрошення, господарсько-побутового, промислових потреб тощо). Наразі Північно-Кримський канал, канали Каховський, Дніпро-Донбас, Сіверський Донець-Донбас знаходяться на окупованій російськими військами території. Використовуються для потреб нашої держави тільки канали Дніпро-Інгулець і Дніпро-Кривий Ріг.

Водосховища призначені, перш за все, регулювати річковий стік, акумулювати весняні паводки та накопичувати воду для різних потреб.

Виділяють дуже великі (з площею водної поверхні 10-50 км³) – Кременчуцьке і Каховське водосховища дніпровського каскаду, великі (від 1,0 до 10 км³) – Київське, Канівське, Кам'янське, Дніпровське (дніпровського каскаду) та Дністровське (на р. Дністер), середні (від 0,1 до 1,0 км³) – 11 водосховищ, невеликі (0,01-0,1 км³) – 88 водосховищ та малі (площею менше 0,01 км³) – 948 шт. [3].

Найбільше середніх, невеликих і малих водосховищ розташовано в лісостеповій та степовій зонах, в межах яких розміщені центральні та південно-східні індустріальні області. Наприклад, в Донецькій області знаходиться 12% від їх загальної кількості та Дніпропетровській – 9%. Найменше таких водойм в Івано-Франківській обл. (0,3%) та Чернівецькій обл. (0,4%). Вони достатньо забезпечені водними ресурсами [4].

Відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви Європейського Союзу Україні виділено 9 річкових басейнів (рис. 1.1): Дніпра, Дністра, Дунаю, Південного Бугу, Вісли, Дону, річок Причорномор'я, Приазов'я та Криму [5]. Переважна більшість річок України відносяться до басейнів Чорного і Азовського морів і тільки 4,4% - до басейну Балтійського моря. До басейну р. Дніпро відносяться 27,7% усіх річок нашої країни, до басейну р. Дунай – 26,3%, Дністра – 23,7% та Південного Бугу – 9,3% [2].

Окрім того, в межах виділених басейнів річок також виділяють і суббасейни. Вони являють собою частину басейнів великих річок, але мають свої особливості (власні притоки, озера, водосховища) і обмеження (геоморфологічні, гідрологічні тощо). У межах встановлених районів річкових басейнів виділено наступні суббасейни: річки Дніпро – р. Прип'ять, р. Десна, Верхнього Дніпра, Середнього Дніпра та Нижнього Дніпра; річки Дунай – р. Тиса, р. Прут, р. Сірет та Нижнього Дунаю; річки Дон – Сіверський Донець та Нижнього Дону, річки Вісла – р. Західний Буг і р. Сан [2]. У районі басейну річки Дністер суббасейни відсутні [6].

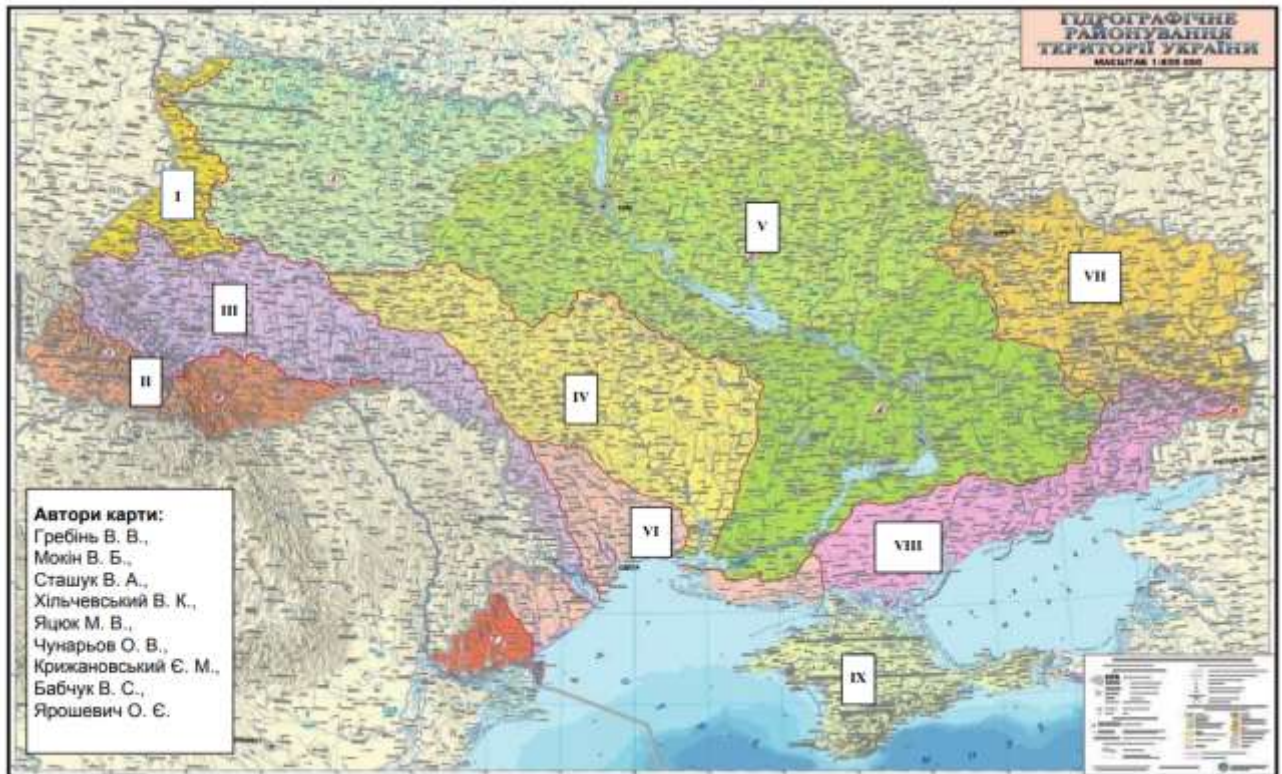


Рис. 1.1. Гідрографічне районування території України (річкові басейни: I – Вісли (Західного Бугу та Сану; II – Дунаю; III – Дністра; IV – Південного Бугу; V – Дніпра; VI – річок Причорномор'я; VII – Дону; VIII – річок Приазов'я; IX – річок Криму) [5]

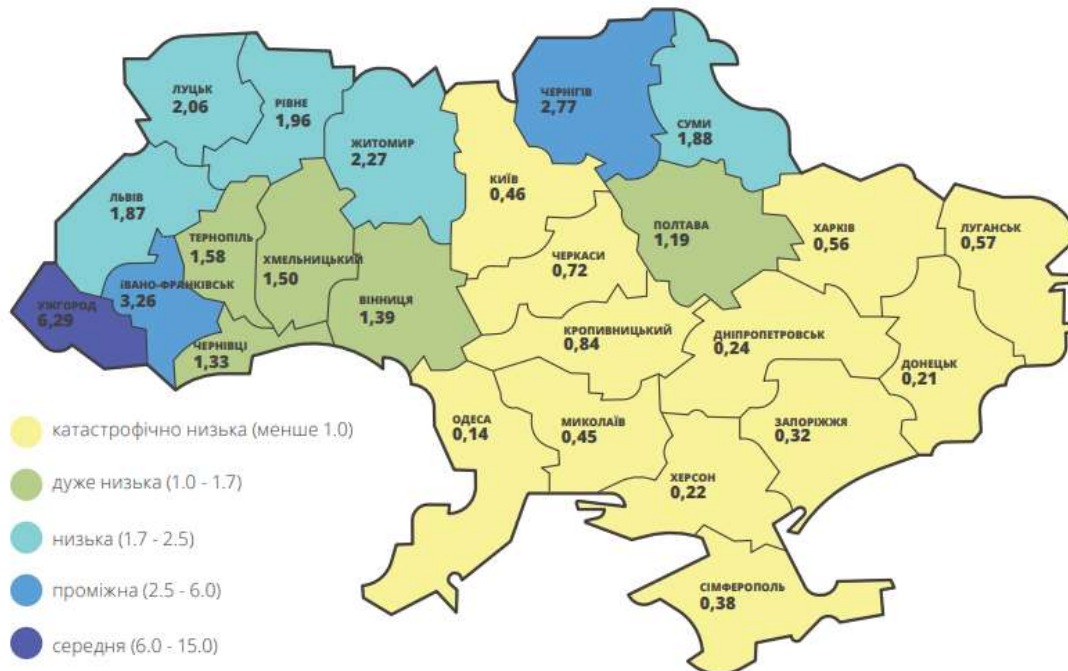
Під впливом складних фізико-географічних умов формується річковий стік. Важливим чинником є кліматичні умови території, де протікають річки: кількість атмосферних опадів, температура повітря та ґрунту, випаровування з поверхні. Також – характер підстилаючої поверхні – геологічна будова, рельєф, ґрунти, рослинність, заболоченість й озерність водозбору. В умовах України у формуванні стоку першочергове значення має сніговий покрив. Адже навесні танення снігу зумовлює повені на річках, а інфільтраційні процеси вглиб сприяють живленню підземних вод [7].

Місцевий річковий стік річкової мережі України у середньоводний рік оцінюється в 52,4 млрд. м³, а в дуже маловодний рік (95 %-ої забезпеченості) – 29,7 млрд. м³. З суміжних територій завдяки транскордонним річкам у такі роки

надходить відповідно 157,4 і 121,7 млрд. м³, з яких 122,7 і 95,5 млрд. м³ - в р. Дунай через Кілійський рукав [8].

Як зазначено у публікації [9], загальні відновні водні ресурси нашої держави становлять 175,3 км³ на рік. За рахунок поверхневого річкового стоку забезпечується близько 170,0 км³ води або 97% їх кількості. За рахунок підземних вод - 5 км³ (3%).

Згідно того ж опублікованого джерела [9] на одного жителя України припадає в середньому лише 1 тис. м³ місцевого стоку. Для порівняння, в Канаді - 94,3 тис. м³, рф - 31,0 тис. м³, США - 7,4 тис. м³, Німеччині - 1,9 тис. м³. В розрізі адміністративних областей забезпеченість місцевими водними ресурсами країни відрізняється майже в 60 разів: від 0,14 км³/рік у Херсонській обл., до 7,92 км³/рік - у Закарпатській обл. Найнезабезпеченішими водними ресурсами є Донбас, Криворіжжя, АР Крим та південні області України. Тут зосереджені найбільші водоспоживачі (рис. 1.2).



Рису. 1.2. Забезпеченість регіонів України місцевими водними ресурсами, тис. м³/рік на одну людину [9]

Річки України відносяться до основних трьох типів: 1) річки розчленованих долин (притоки Дніпра, Сіверського Дінця, Південного Бугу, лівобережні притоки Дністра (окрім Стерв'яжа) та степові річки; 2) річки Поліської височини; 3) гірські річки (притоки р. Тиса, верхів'я Дністра, його усі правобережні притоки та лівобережна притока р. Стерв'яж, верхів'я річок Пруту та Сірету) [10]. Відповідно фізико-географічні та геоморфологічні умови території визначають і гідрологічні та гідроекологічні особливості річок, які тут протікають.

Особливості річок розчленованих долин – широкі долини з пологими схилами, поздовжні похили яких становлять від 1 до 10 м/км й зменшуються від виткової частини до гирла. Басейни річок цього типу, як правило, розчленовані ярами та балками. Влітку можливе пересихання русел [10].

Для річок Поліської височини характерно наявність широкої заплави й слабо виражених долин з меандруванням річок. Похил долини річок менше 1 м/км. Швидкість річкового потоку у весняні повені 1 м/с, а період межені – 0,3-0,4 м/с. Вода прозора [10].

Для рівнинних річок характерна зональність ландшафтних комплексів.

Гірські річки (Карпат та Гірського Криму) характеризуються глибокими вузькими долинами з крутими схилами, які розміщуються поперек гірських хребтів. Глибина долин у передгір'ях становить 150-250 м, в горах – 600-800 м. Падіння висот: у верхів'ї річок – 60-70 м/км, в нижній частині басейну - 5-10 м/км. Самі русла неглибокі з шириною в середньому від 3 до 5 м. Однак у верхів'ї становить 10-12 м, а в гирловій частині – 80-100 м. Покриття дна – галька. Для гірській зони притаманні однорукавні русла, в передгірській – багаторукавні. Швидкість течії – від 3 до 5 м/с в паводок та від 1 до 2 м/с в межень. Для територій характерно пояснусть ландшафтних комплексів й рослинних угруповань. Для річок такого типу характерний нерівномірний розподіл річкового стоку: влітку – 41-53%, навесні – 10-22%, восени – 11-15%, взимку 18% стоку. Також притаманна значна кількість твердого стоку.

Для гірських річок Карпат характерні часті паводки при яких підйом води може фіксуватися 0,5 м/год, а загальний більше 5 м. У Карпатах формується майже 38% річкового стоку України [10].

Стік великих річок формується у межах декількох ґрунтово-кліматичних зон, їх водний режим є досить складним. Басейн р. Дніпро розміщений у зоні Полісся, Лісостепу та Степу. Північ басейну знаходиться на відрогах Середньоруської височини та Лівобережному Поліссі, притока р. Припять – на Волинській височині та Поліській низовині. Нижче м. Київ басейн річки розміщений на Придніпровській височині та Придніпровській низовині, Лівобережній височині з відрогами Середньоруської височини. У пониззі – виходить на Приморську низовину [11].

Витокова частина р. Дністер знаходиться у північно-східних Карпатах. Його правобережні притоки мають виток і стікають з Карпат та Прикарпаття. Лівобережні розташовуються на Подільській височині. Пригирлова частина річки розміщена на Причорноморській низовині. Річка впадає в Дністровський лиман. Басейн р. Вісли має свої особливості. Його притока Сан має виток в Карпатах, а Західний Буг – на волинському плато, а далі обидві протікають низовиною. Річки басейну Тиси розташовані переважно у гірській місцевості (Карпати та Закарпатська низовина), а їх гирлові ділянки – на низовині. Частина басейну р. Дунай, а саме верхів'я приток Серета і Пруту, розташовані в Карпатах. А гирлова частина (Дунайські плавні) – на Причорноморській низовині. Басейн Південного Бугу розміщений на: Придніпровській височині (основна центральна частина), Волинському плато (верхів'я), Причорноморській низовині (нижня частина). Річки Басейну Сіверського Дінця – на Середньоруській височині, Придніпровській височині та Донецькому кряжі [11].

Отже, фізико-географічні, кліматичні, геоморфологічні умови територій, де протікають річки України визначають їх гідрохімічні особливості та регіональні проблеми.

1.2. Основні екологічні проблеми транскордонних річок України (на прикладі річок Дунай і Дністер)

До транскордонних річок України відносяться ті, які протікають територіями декількох країн. Такими річками є Дніпро (росія, Білорусь, Україна), Дунай (перетинає 10 країн), Дністер (Україна, Молдова), Західний Буг (Україна, Польща, Білорусь), Сіверський Донець (росія, Україна), Тиса (Україна, Румунія, Словаччина, Угорщина, Сербія), Прип'ять (Україна, Білорусь), Десна (росія, Україна), Прут (Україна, Молдова, Румунія), Уж (Словаччина, Україна) та інші менші річки [12].

Основними проблемами транскордонних річок є їх забруднення внаслідок скидання недостатньо очищених стічних вод, промислових скидів та сільськогосподарських відходів [13-17]

Крім того, регулювання стоку, будівництво водосховищ та інші об'єкти впливають на зміну гідрологічного режиму річок. Також водні екосистеми захаращуються побутовими відходами та пластиком.

Згідно проведеного літературного аналізу екологічного стану р. Дунай встановлено [18] що, в басейні річки розорано 70-80% заплав, а також вони відокремлені дамбами та іншими гідротехнічними спорудами від русла. Внаслідок інтенсивної сільськогосподарської діяльності у воду потрапляють азотні сполуки і фосфор, що спричиняють евтрофікацію. Крім того, вода забруднена пластиком, частка якого становить 0,9%. За проведеними оцінками, з дунайської води з 2011 року щорічно очищають від 23 до 95 тонн пластикових відходів. До Дунаю з р. Тиси (його притока) потрапляє в середньому 100-150 тонн плавучого річкового сміття кожного року. В комплексі це все порушує екологічний баланс й сучасний екологічний стан водної екосистеми є незадовільним.

Внаслідок зарегулювання стоку річок відбувається трансформація гідрологічного режиму річки. Ковалишина С. та ін. зазначають [19], що внаслідок побудови Дністровського й Дубосарського водосховищ на р. Дністер зменшилася максимальна швидкість водного потоку під час повені, що

призводить до значного погіршення «промивання» русла й його очищення від мулових відкладень (особливо в пониззі річки).

Коробов Р., Тромбіцький І. та ін. [20] дослідили, що акумуляція води у Дністровському водосховищі призвела до зменшення річних обсягів стоку більш ніж на 6% безпосередньо під його дамбою та приблизно на 9% - у Нижньому Дністрі. Навесні спостерігається суттєве зниження його сезонного стоку через накопичення води для гідроенергетичних потреб у водосховищах Дністровського ГЕК, що негативно впливає на екосистеми Нижнього Дністра. Загалом, у 1991-2015 роках річний стік Дністра зменшився з 10,22 до 9,15 км³.

За результатами транскордонної моніторингової кампанії [21] встановлено, що якість води басейну р. Дністер серйозно зазнала впливу хімічних речовин, що викидаються сільським господарством, промисловістю та скидами стічних вод.

У поверхневих водах та осадових породах були виявлені важкі метали метали (As, Hg, Zn, Cu, Cr, Cd, Pb, Ni) та 139 органічних забруднювачів, що належать до різних хімічних класів (пестициди, фармацевтичні препарати, наркотичні речовини, стимулятори, підсолоджувачі, промислові хімікати та продукти їх перетворення). У поверхневих водах р. Бик, притоки Дністра на території Молдови, було виявлено найвищу кумулятивну концентрацію забруднювачів. Крім того, відмічено, що у воді присутні діурон, ртуть, неонікотиноїдні сполуки імідаклоприду та тіаметоксаму у концентраціях, що перевищували стандарти якості навколишнього середовища ЄС. У воді з'являються потенційні забруднювачі, специфічні для річкового басейну – телмісартан, метолахлор, тербутилазин та 4-ацетамідоантипірін.

1.3. Шляхи вирішення водно-екологічних проблем

Вирішення водно-екологічних проблем потребує комплексного підходу, що поєднує технологічні, законодавчі, економічні та громадські заходи. Можна виділити основні такі шляхи їх вирішення [22-24] як: 1) зменшення забруднення водних ресурсів; 2) раціональне використання води; 3) відновлення екосистем

водойм; 4) правове регулювання у водогосподарському комплексі; 5) екологічна освіта, просвітництво та громадська участь; 6) запровадження інноваційних технологій; 7) міжнародна співпраця.

Зменшенню забрудненню водних ресурсів можна досягти очищенням стічних вод шляхом модернізації очисних споруд для промислових та комунальних підприємств, використанням біологічних, хімічних та фізико-хімічних методів очищення. Також контролем за дифузними джерелами забруднення у сільському господарстві: обмеженням використання добрив та засобів захисту рослин та їх потрапляння у воду, впровадження екологічних методів агровиробництва (органічне землеробство, крапельне зрошення) [25].

Раціональне водокористування проявляється через [26-28]: економію води, (впровадження водозберігаючих технологій у промисловості (замкнені цикли водопостачання), використання дощової води та повторне використання очищених стічних вод), боротьбу з втратами (ремонт зношених водопровідних мереж).

Відновлення водних екосистем є одним з важливих кроків для підтримання екологічної складової певної території [29]. Ревіталізація річок є одним з напрямків повернення річкових систем до природного стану [30-31]. Очищення дна від мулу і токсичних відкладень й розчищення джерел, а також відновлення природних берегів та заплав є основними кроками цього процесу. Захист водно-болотних угідь є також важливою компонентою відновлення гідроекосистеми [32].

Створення охоронних зон навколо водойм та запобігання незаконному осушенню також є елементами відновлення гідроекосистем [33-34]

Основою правового регулювання раціонального використання і збереження водних ресурсів є виконання строгих екологічних норм. Введення жорстких стандартів якості води та штрафів за забруднення сприятимуть мотивації суб'єктів водогосподарської діяльності щодо дотримання чинних нормативів [35]

Окрім того, проведення державного моніторингу поверхневих вод [36] дає можливість отримати актуальні дані щодо стану водних об'єктів, які є важливими для прогнозування їх змін та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі використання, охорони вод та відтворення водних ресурсів.

Міжнародна співпраця у галузі водного господарства на транскордонних вод регулюється угодами, які підписані між Урядами України та Білорусі, Молдови, Румунії, Польщі, Словаччини, Угорщини. В їх основу покладено положення Конвенції з охорони і використання транскордонних водотоків і міжнародних озер [37]. Головною метою такої співпраці є впровадження Водної Рамкової Директиви та Паводкової Директиви Європейського Союзу на території спільних транскордонних водних басенів. Взаємодія між учасниками включає: обмін даними щодо стану водних ресурсів, координацію спільних програм, спільне управління паводковими ризиками і тд. [12].

В Україні ратифіковано ряд міжнародних конвенцій та Угод, які пов'язані з водними ресурсами: Конвенцію з охорони і використання транскордонних водотоків і міжнародних озер, Конвенцію щодо співробітництва по охороні та сталому використанню ріки Дунай, Конвенцію про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті, Рамкову конвенцію про охорону та сталий розвиток Карпат, Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер [37]. Також Україна приєдналася до Протоколу про воду та здоров'я.

В Україні активно відбувається двостороннє співробітництво у сфері управління водними ресурсами. Основну інформацію з цього питання можна отримати на офіційному сайті Державного агентства водних ресурсів України [38].

Крім того, важливим кроком до вирішення водно-екологічних проблем є також залучення громадськості й освітні екологічні проекти.

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Мета та завдання досліджень

Мета дослідження – проаналізувати екологічний стан р. Дністер в межах території України в сучасний період.

Завдання, поставлені для досягнення мети:

1. Здійснити обґрунтований відбір пунктів моніторингу якості води.
2. Сформувати базу даних для оцінювання екологічного стану якості води в р. Дністер.
3. Здійснити комплексну екологічну оцінку якості води в р. Дністер по пунктах спостережень.
4. Проаналізувати просторові зміни якості води.

2.2. Об'єкт та предмет дослідження

Об'єкт дослідження – екологічний стан поверхневих вод річки Дністер.

Предмет дослідження – екологічні параметри поверхневого стоку та фактори антропогенного впливу на них.

2.3. Місце та умови проведення дослідження

Дослідження екологічного стану басейну р. Дністер ґрунтувалося на басейновому підході, охоплюючи територію України. Пункти відбору було обрано у верхній, середній та нижній частинах басейну річки (рис. 2.1). Для аналізу використано дані державного моніторингу поверхневих вод за 2022-2024 рр. Зокрема, обрано наступні пункти моніторингу: у витоківій частині – с. Стрілки та м. Старий Самбір (Львівська обл.); середній – м. Заліщики, м. Кам'янець-Подільський та м. Могилів-Подільський (Чернівецька обл.) та нижній (гірловій частині) - с. Маяки, кордон з Республікою Молдова (Одеська обл.).

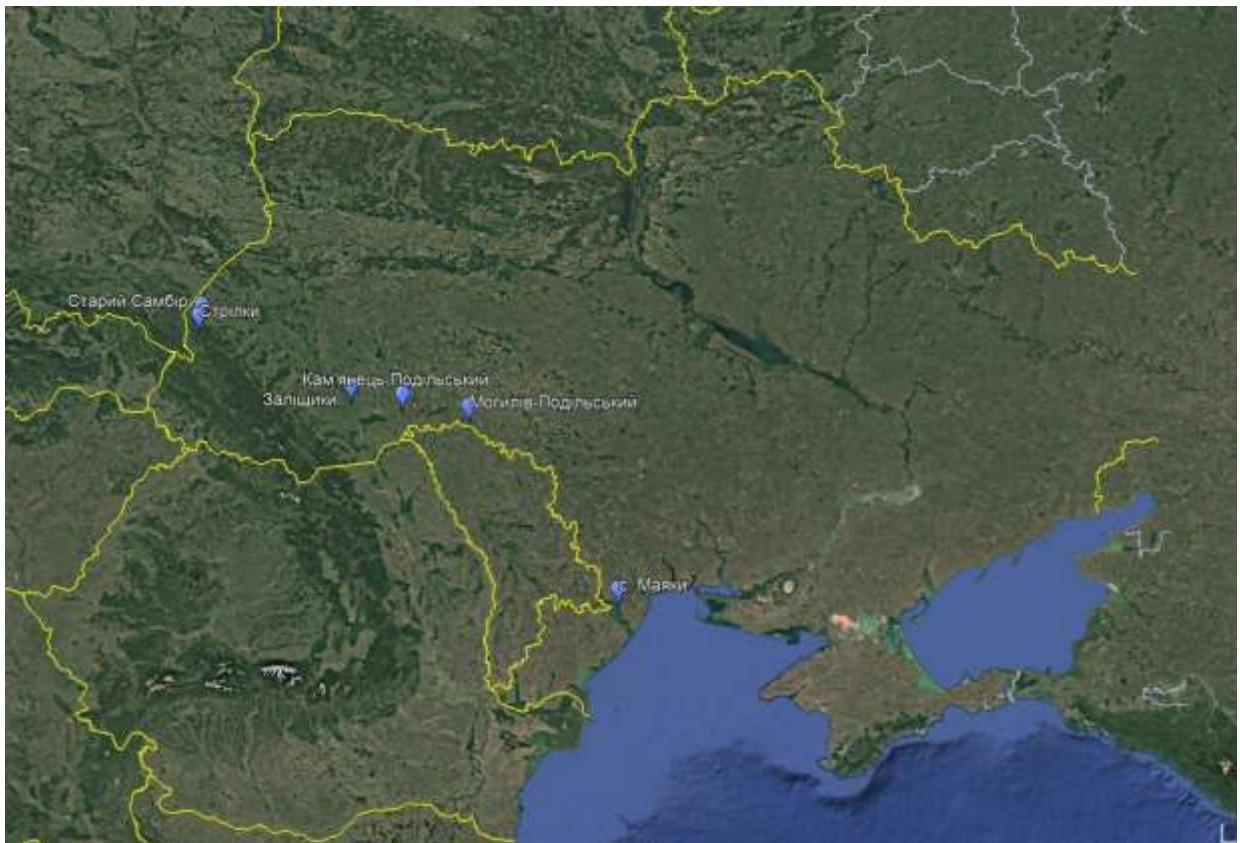


Рис. 2.1. Пункти моніторингу якості поверхневих вод, використані для аналізу (розроблено з використанням Google Earth та даних Геопорталу «Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України» [39])

Слід відмітити, що за даними Дністровського басейнового управління [40] задля здійснення моніторингу поверхневих вод у басейні Дністра встановлено 86 пунктів моніторингу на 72 масивах поверхневих вод. Зокрема, 19 – на водозаборах для задоволення питних і господарсько-питних потреб (з них 6 – безпосередньо на р. Дністер); 6 – на транскордонних ділянках масивів поверхневих вод, визначених відповідно до міждержавних угод про співробітництво на транскордонних водних об'єктах (5 – на р. Дністер); 54 пункти – на масивах поверхневих вод, які перебувають під ризиком на основі антропогенних впливів на якісний та кількісний стан вод (3 – безпосередньо на Дністрі) та 6 пунктів моніторингу для визначення референційних умов на об'єктах Смарагдової мережі (1 – на р. Дністер).

2.3.1. Особливості р. Дністер та території її водозбірної площі

2.3.1.1. Загальна характеристика басейну річки

Річка Дністер є однією з транскордонних річок, які протікають територією України. Її басейн розміщений на території України, Польщі і Молдови [12].

Протяжність р. Дністер складає 1362 км, з яких 662 км - на українській території (225 км – це спільна українсько-молдавська ділянка). Загальна водозбірна площа охоплює майже 72,1 тис. км². Зокрема, понад 70 % (53,9 тис. км²) розміщено на території України [41], майже 27% (19,4 тис. км²) – на території Молдови, й лише близько 0,1% - у Польщі (де бере виток його ліва притока Стривіж) [42] (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Басейн річки Дністер [43]

Дністерський басейн покриває 8,7% території нашої держави й розміщений в межах Львівської, Івано-Франківської, Чернівецької, Тернопільської, Хмельницької, Вінницької й Одеської областей (рис. 2.3).

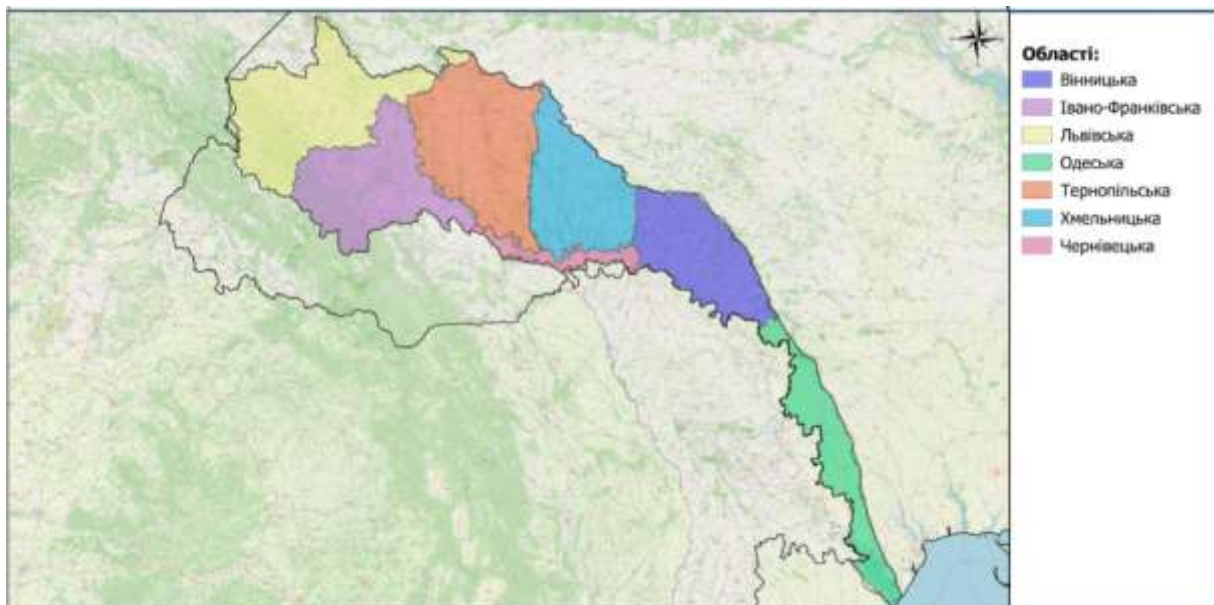


Рис. 2.3. Адміністративний поділ в межах басейну р. Дністер [44]

2.3.1.2. Гідрологічні особливості Дністра

Басейн Дністра простягається на відстань близько 700 км із середньою шириною близько 100 км. Серед гідрографічної мережі переважають малі річки (понад 14 тис. малих річок довжиною до 10 км). Характерною гідрографічною особливістю цього басейну є відсутність великих приток, натомість є наявні у значній кількості малі струмки. Щільність річкової мережі значно коливається по всьому басейну від 1 до 1,5 км. В межах басейну побудовано 65 водосховищ загальною площею водного дзеркала 24350 га і чистим об'ємом 2156 млн м³ і 3447 ставків (площа водного дзеркала 20800 га і об'єм 244,4 млн м³) [42, 45].

Середня витрата води в нижній течії 310 м³/с. Річний стік становить близько 10 км³.

Важливою особливістю Дністра є великий стік наносів, які транспортує річка, що обумовлено гірським характером живлення та антропогенною діяльністю на водозборі (вирубка лісів, сільськогосподарська діяльність).

Базуючись на особливостях водозбору, водного режиму та фізико-географічних характеристик Дністер поділяють на три частини [19, 42]:

- верхній Карпатський Дністер - від витoku річки до села Нижній і впадіння р. Тлумач (2 км нижче за течією від гирла р. Золота Липа, 296 км);
- середній подільський Дністер (від с. Нижній до Дубоссар (715 км);

- нижній Дністер, від греблі Дубосарської ГЕС до лиману (351 км).

У середній (подільській) частині басейну розташовані найбільші гідрооб'єкти – Дністровський (України) та Дубосарський гідровузли (Республіка Молдова) (рис. 2.4). Дністровські водосховища відіграють важливу роль у забезпеченні водними ресурсами регіонів України (Чернівецької, Хмельницької, Тернопільської, Вінницької, Одеської областей) та Республіки Молдова (включаючи Придністров'я).



Рис. 2.4. Дністровське і Дубосарське водосховище в басейні р. Дністер [46]

Водосховища Дністровських ГЕС є багатоцільовими і забезпечують потреби зрошення, водопостачання, протипаводковий контроль, виробництво електроенергії, судноплавство, рекреацію тощо.

Ковалишина С. та ін. [19] виділяють наступні періоди у гідрологічному стані річки Дністер:

1) до 1954 року – період природного стану; без зарегулювання стоку; гідрологічний та гідрохімічний режими формувалися лише під впливом

природних факторів (коливання стоку води було пов'язано із таненням снігу і частими зливовими паводками на водозборі); не спостерігалася значна евтрофікація;

2) 1954-1987 рр. - період часткового зарегулювання стоку. Було введено в експлуатацію Дубосарське водосховище та Дубосарську ГЕС, що призвело до зниження дебіту та каламутності води. З 1960-х років розпочався процес антропогенної евтрофікації, а з 1970-х рр. – активізація евтрофікації.

3) 1987-2009 рр. – введено в експлуатацію Дністровське водосховище та Дністровську ГЕС (Дністровська ГЕС-1); вважалося, що гідрологічний режим середньої частини Дністра повністю зарегульований; 1980-ті роки характеризуються періодом надзвичайно високого рівня евтрофікації, з 1991 р. відбувається зниження антропогенної евтрофікації, пов'язане із економічною кризою у зв'язку із розпадом Радянського Союзу.

4) з 2009 року – введено в експлуатацію перший гідроагрегат ГАЕС, а водосховище використовується як нижнє водосховище ГАЕС; деяких змін зазнали морфометричні характеристики буферної водойми та режим течії.

Таким чином, з 2009 р. – повністю регульований період р. Дністер.

В загальному наслідками (як позитивними, так і негативними) будівництва та експлуатації Дністровських водосховищ є [47]:

- ✓ контроль паводків; збільшення мінімального стоку в нижній течії водосховищ і забезпечення гарантованих дебітів на водозаборах і потреби зрошуваних земель;

- ✓ зняття пікових витрат і трансформація режиму весняної повені під час екологічних і репродуктивних попусків; багаторічні зміни та внутрішньорічний перерозподіл стоку;

- ✓ зменшення твердого стоку нижче водосховищ до дельти Дністра;

- ✓ зміна теплового режиму на ділянці нижче ГЕС-2;

- ✓ розвиток макрофітів й заростання руслових і заплавних озер; зміна видового складу безхребетних та видового складу іхтіофауни;

- ✓ зменшення продукування зоопланктону, запасів промислових видів та чисельності рідкісних і вимираючих видів;
- ✓ нерівномірні внутрішньодобові коливання стоку нижче ГЕС-2 та нерівномірні внутрішньодобові коливання температури, рівня води та водовідведення ділянок русла на транскордонній ділянці;
- ✓ погіршення умов нересту риби, місць існування птахів, стану екосистеми в дельті Дністра внаслідок зменшення затоплення рівнин.

Заплава Дністра розчленована численними старицями й протоками. В місці впадіння р. Дністер до Дністровського лиману формується його дельта, яка має площу 35,5 км² та довжину 12 км. Це третя за площею після Дунаю і Дніпра річкова дельта в Україні. Природоохоронні організації до дельтової частини також відносять природні водно-болотні угіддя у нижній течії долини Дністра, які включають рукотворне водосховище, а також заплаву річки Турунчук поблизу м. Біляївка [48, 49] загальною площею понад 35299 га. Ця територія є біорезерватом для понад 250 видів птахів, 700 видів рослин та 67 видів риби. Тут зосереджено два сайти водно-болотних угідь міжнародного значення - "Межиріччя Дністра-Турунчука" і "Північна частина Дністровського лиману", які охороняються міжнародною Рамсарською конвенцією. На площі 21113 га тут розташований Нижньодністровський національний природоохоронний парк (заснований згідно Указу Президента України № 1033 13.11.2008 р.) [50, 51].

2.3.1.3. Антропогенне навантаження на водозбірну площу та водні ресурси

Річка Дністер використовується в багатьох сферах господарської діяльності: для водопостачання (питного та технічного), для рибництва, рекреації, зрошення сільськогосподарських угідь, виробництва електроенергії, водного транспорту (табл. 2.1).

Таблиця 2.1. Види діяльності та навантаження на водні ресурси басейну р. Дністер [52]

Вид діяльності	Навантаження
Житлово-комунальне господарство	Забір води для побутових і комунальних потреб
	Забруднення поверхневих і підземних вод органічними і біогенними речовинами
	Забруднення побутовими відходами
Промисловість (включаючи нафтохімічну, целюлозно-паперову та підприємства харчової промисловості)	Забір води
	Забруднення поверхневих і підземних вод небезпечними речовинами
Сільське господарство, включаючи рибне господарство	Забруднення вод пестицидами, органічними і біогенними речовинами
	Інвазивні види, браконьєрство
Гідроенергетика	Порушення природного течії річок і міграції водних організмів
	Зміна гідрологічного режиму
Протипаводковий захист	Морфологічні зміни

В межах басейну річки проживає більше 7 млн. мешканців. Серед них на території України – понад 5 млн., решта – на молдавській його частині. Споживає дністровську воду та його приток для питних цілей 3,5 млн жителів. В тому числі відбувається водозабезпечення таких міст як Чернівці, Одеса, Львів, Могилів-Подільський, Кам'янець-Подільський, Кишинів, Бельци, Сороки, Орхей, Рибниця, Дубосари, Тираспіль [52].

Дністер зарегульований водосховищами (у середній його течії) – Дністровським, Дубосарським та Дністровським буферним. Перші два мають комплексне призначення. Перш за все, це річне регулювання стоку та боротьба з повенями. Також використовуються для вироблення електроенергії (побудовані одноіменні ГЕС та ГАЕС), водозабезпечення потреб населення та промисловості, зрошення аграрних угідь [45].

Як зазначають Хільчевський В.К. та ін.[54], у верхній частині Дністра розміщуються три із ста найбільших підприємств-забруднювачів довкілля – Роздільське державне гірничо-хімічне підприємство «Сірка» (здійснює нагромадження фосфогіпсу та скидання стічних вод), Стебницьке гірничо-хімічне підприємство «Полімінерал» (накопичуються високомінералізовані шахтні води) та АТ «Нафтопереробний комплекс «Галичина» (з об'єктів якого потрапляють нафтопродукти у притоку Дністра – р. Тисменицю).

Крім того, забруднювачами є підприємства нафтохімічної, целюлозно-паперової та харчової галузей, комунальні підприємства – Жидачівський целюлозно-паперовий комбінат, Надвірнянський та Дрогобицький нафтопереробні заводи, «Карпатнафтохім», Самбірське ВУВКГ, Стрийський водоканал, ВО «Хлорвініл», ВАТ «Могилів-подільський консервний завод» і т.д. (рис. 2.5) [54, 55].

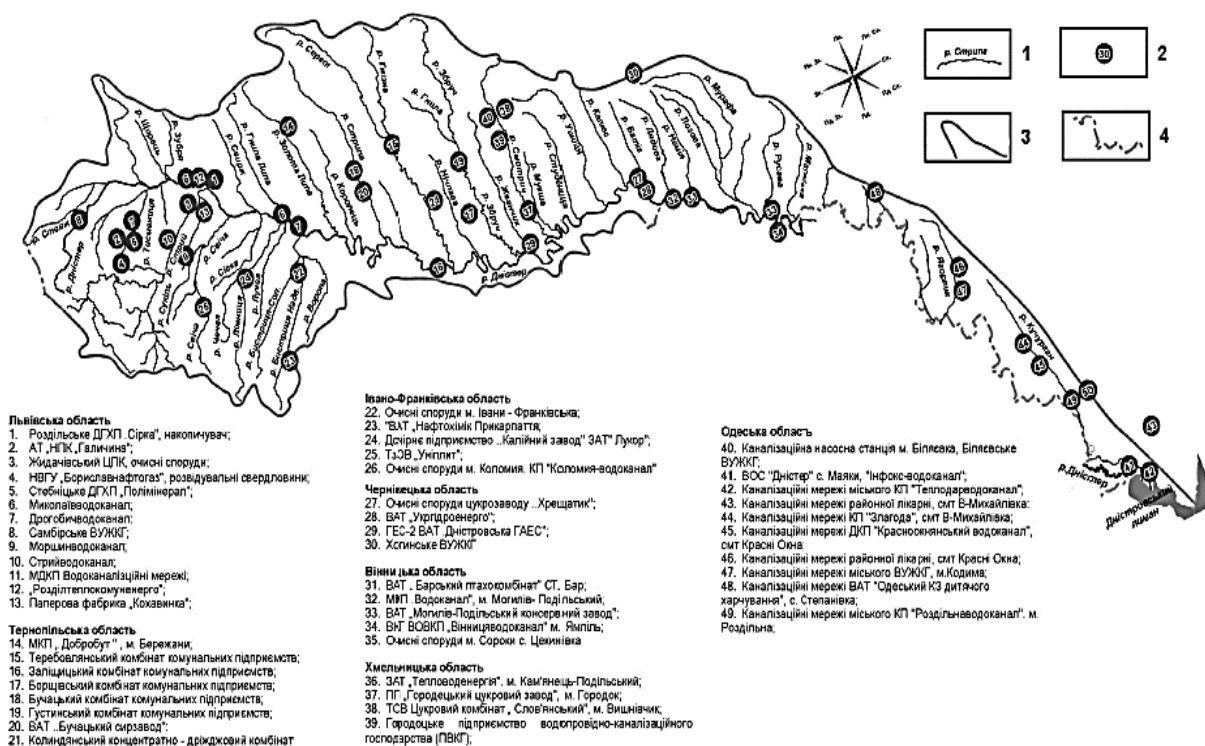


Рис. 2.5. Картосхема розташування еколого-небезпечних об'єктів у басейні Дністра (1 – річка та її назва, 2 – підприємство-забруднювач та його номер, 3 – межі водозбору річки, 4 – межі державного кордону [54])

На рівнинній частині басейну річки активно функціонує сільське господарство. Тут розвинене тваринництво, вирощують зернові культури, просапні (цукровий буряк), овочі та садівництво. – у тому числі з застосуванням зрошування Розорано майже 70% площі водозбірної площі. Це призводить до розвитку деградаційних процесів в ґрунтах агроландшафтів та розвитку ерозії. В тому числі на цих територіях відбувається забруднення як поверхневих, так і підґрунтових вод внаслідок площинного змиву та фільтрації сполук азоту й фосфору, засобів захисту рослин [56].

На молдавській території переважають підприємства харчової галузі, легкої, машинобудівної, металообробної, хімічної та будівної промисловості. Наприклад, металургійний та цементний заводи в Рибниці, ТЕЦ в Кучургані. Також поширене аграрне виробництво: овочівництво, садівництво, зернові та просапні культури [52].

У басейні р. Дністер, згідно даних Національної доповіді про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2021 році [57] для різних видів водокористування забрано 426 млн. м³ води, а натомість скинуто 10,8 млн м³ забруднених стічних вод.

2.4. Методика комплексного оцінювання екологічного стану води

Для здійснення комплексного оцінювання екологічного стану поверхневих вод р. Дунай було використано «Методику екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [58], яка є чинною дотепер.

Суть даної методики полягає у співвіднесенні компонентів хімічного та фізико-хімічного складу води за трьома блоками:

1 – блок сольового складу (E_1) (вміст хлоридів, сульфатів та загальна мінералізація води), де визнається забруднення прісних гіпо- та олігогалинних вод та/або солонуватих β -мезогалинних вод компонентами сольового складу;

2 – блок трофо-сапробіологічних показників (E_2) (що включає гідрофізичні – завислі речовини, прозорість; гідрохімічні – рН, вміст азоту (амонійного, нітритного, нітратного), фосфору, вміст розчиненого кисню, перманганатна та біхроматна окисненість, БСК5; гідробіологічні – біомаса фітопланктону та індекс самоочищення/ самозабруднення (A/R); бактеріологічні – чисельність бактеріопланктону та сапрофітних бактерій; також – біоіндикацію сапробності і визначення трофності);

3 – блок показників специфічної (E_3) (токсичної дії) – ртуть, кадмій, мідь, цинк, свинець, хром (загальний), нікель, миш'як, залізо (загальне), марганець, фториди, ціаніди, нафтопродукти, феноли (леткі), СПАР, ^{90}Sr , ^{137}Cs .

В подальшому фактичні значення показників оцінюють за відповідністю до певної категорії і класу якості води й знаходять середні й найгірші значення блокових індексів (E_1 , E_2 , E_3) за якими в подальшому аналізують клас і категорію якості води за певним блоком (табл. 2.2).

Таблиця 2.2. Схема визначення екологічних класів, категорій і субкатегорій якості води в поверхневих водних об'єктах України [58]

Клас якості води	Категорія якості води	Середні значення блокових індексів	Субкатегорія якості води	Словесна характеристика субкатегорій якості води
1	2	3	4	5
I	1	1,00-1,25	1	«відмінні», «дуже чисті води
		1,26-1,50	1(2)	«відмінні», «дуже чисті» води з тенденцією наближення до категорії «дуже добрих», «чистих»
II	2	1,51-1,75	1-2	Води, перехідні за якістю від «відмінних», «дуже чистих» до «дуже добрих», «чистих»
		1,76-1,99	2(1)	«Дуже добрі», «чисті» води з ухилом до категорії «відмінних», «дуже чистих»
		2,00-2,25	2	«Дуже добрі», «чисті» води
		2,26-2,50	2(3)	«Дуже добрі», «чисті» води з тенденцією наближення до категорії «добрих», «досить чистих»
	3	2,51-2,75	2-3	Води, перехідні за якістю від «дуже добрих», «чисті» до «добрих», «досить чистих»

		2,76-2,99	3(2)	«Добрі», «досить чисті» води з ухилом до «дуже добрих чистих»
		3,00-3,25	3	«Добрі», «досить часті» води
		3,26-3,50	3(4)	«Добрі», «досить чисті» води з тенденцією наближення до «задовільних» «слабко забруднених»
III	4	3,51-3,75	3-4	Води, перехідні за якістю від «добрих», «досить чистих» до «задовільних», «слабко забруднених»
		3,76-3,99	4(3)	«Задовільні», «слабко забруднені» води з ухилом до «добрих», «досить чистих»
		4,00-4,25	4	«Задовільні», «слабко забруднені» води
		4,26-4,50	4(5)	«Задовільні», «слабко забруднені» води з тенденцією наближення до "посередніх", "помірно забруднених"
III	5	4,51-4,75	4-5	Води, перехідні за якістю від "задовільних", "слабко забруднених" до "посередніх", "помірно забруднених"
		4,76-4,99	5(4)	«Посередні», «помірно забруднені» води з ухилом до категорії «задовільних», «слабко забруднених»
		5,00-5,25	5	«Посередні», «помірно забруднені»
		5,26-5,50	5(6)	«Посередні», «помірно забруднені» води з тенденцією наближення до категорії «поганих», «брудних»
IV	6	5,51-5,75	5-6	Води, перехідні за якістю від «посередніх», «помірно забруднених» до «поганих», «брудних»
		5,76-5,99	6(5)	«Погані», «брудні» води з ухилом до категорії «посередніх», «помірно забруднених» вод
		6,00-6,25	6	«Погані», «брудні» води
		6,26-6,50	6(7)	«Погані», «брудні» води з тенденцією наближення до «дуже поганих», «дуже брудних»
V	7	6,51-6,75	6-7	Води, перехідні за якістю від «поганих», «брудних» до

				«дуже поганих», «дуже брудних»
		6,76-7,00	7(6)	«Дуже погані», «дуже брудні води з ухилом до категорії «поганих», «брудних»

В залежності від цілей оцінки та наявних даних екологічна оцінка може бути двох видів: орієнтовною і ґрунтовною. Орієнтовну екологічну оцінку проводять з метою рекогнісціювання (попередньої оцінки) для формування орієнтовних попередніх висновків та розробки рішень.

Ґрунтова або узагальнююча оцінка використовується для формування переконливих, обґрунтованих й відповідальних висновків і рішень.

Але в обох випадках варто, щоб екологічна оцінка була основана на аналізі величин показників якості вод усіх всіх трьох блоків.

На основі розрахованих блокових індексів в подальшому розраховують інтегральний або екологічний індекс (ІЕ). Для цього використовують формулу:

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

де: I_1 – індекс забруднення компонентами сольового складу;

I_2 – індекс трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників;

I_3 – індекс специфічних показників токсичної і радіаційної дії.

Цей інтегральний екологічний індекс використовують для оцінки екологічного стану водойми та подальшого планування водоохоронних заходів тощо.

Базуючись на значеннях середніх і найгірших блокових індексів також відбувається розрахунок і середніх і найгірших значень екологічного індексу $I_{E\text{сеп}}$ та $I_{E\text{найгірші}}$.

Середні значення показників відображають норму (або стабільний) екологічний стан водойми, а найгірші – відхилення від норми, які можуть обумовлені природними факторами й антропою діяльністю.

При розробці конкретних природоохоронних заходів варто використовувати найгірші показники якості води. Зменшення їх значень в перспективі буде характеризувати процес оздоровлення водної екосистеми [58].

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ Р. ДНІСТЕР

3.1. Формування блоку вихідних даних показників якості води р. Дністер

Для здійснення екологічної оцінки якості води в р. Дністер було використано дані державного моніторингу поверхневих вод України, опубліковані в екологічних паспортах Львівської обл. за 2022-2023 рр. [59-60] та Чернівецької й Одеської областей за 2022-2024 рр. [61-64] та набір первинної інформації моніторингу поверхневих вод з відкритого ресурсу Дія [65]. Інформацію щодо параметрів якості води систематизовано за такими пунктами моніторингу: с. Стрілки та м. Старий Самбір, які розміщені у Львівській обл. – витокова частина басейну; м. Заліщики, м. Кам'янець-Подільський та м. Могилів-Подільський (Чернівецька обл.) – середня його ділянка та с. Маяки (Одеська обл.) у пониззі басейну (табл 3.1-3.3).

Узагальнено дані якості води по показниках сольового складу (загальна мінералізація, хлориди, сульфати), гідрофізичних (вміст завислих речовин), гідрохімічних (амоній сольовий, нітрити, нітрати, фосфати вміст розчиненого кисню, перманганатна та біхроматна окисненість (ХСК), БСК₅) та токсикологічних показниках (залізо, марганець, мідь, цинк, хром, нафтопродукти).

Територія пунктів відбору с. Стрілки та м. Старий Самбір у верхній частині басейну річки відносить до об'єктів Смарагдової мережі [40]. Проаналізовані проби використовують для визначення референційних умов. Відповідно до відкритої інформаційної бази було сформовано таблицю 3.1 з показниками якості поверхневих вод за 2022 та 2023 рр., яку в подальшому використано для аналізу екологічного стану річки в цій його частині.

У таблицях 3.2. і 3.3. представлено вихідні дані для аналізу якісного стану поверхневих вод Дністра у середній і нижній частинах басейну річки, відповідно.

Таблиця 3.1. Показники якості води в р. Дністер за 2022-2024 рр. у витоковій частині басейну

Показники якості води	Одиниці вимірювання	р. Дністер – с. Стрілки			р. Дністер – м. Старий Самбір		
		Роки досліджень					
		2022	2023	2024	2022	2023	2024
БСК ₅	мгО ₂ /дм ³	2,06	2,96	-	2,59	3,73	-
ХСК	мг/дм ³	14,51	12,26	-	16,89	14,26	-
Розчинений кисень	мгО ₂ /дм ³	11,1	11,13	-	9,7	11,14	-
Амоній сольовий	мг/дм ³	0,4	0,13	-	0,31	0,15	-
Нітрити	мг/дм ³	0,022	0,014	-	0,025	0,048	-
Нітрати	мг/дм ³	0,17	0,15	-	0,34	0,22	-
Фосфати	мг/дм ³	0,031	0,031	-	0,15	0,12	-
Мінералізація	мг/дм ³	-	362,8	-	-	-	-
Сульфати	мг/дм ³	15,9	30,8	-	26,5	27,3	-
Хлориди	мг/дм ³	10,6	9,8	-	15,5	9,5	-
Мідь	мг/дм ³	<0,001	<2,5*10 ⁴	-	<0,001	<2,5*10 ⁴	-
Цинк	мг/дм ³	0,02	0,014	-	0,031	0,017	-
Хром	мг/дм ³	-	<1,7*10 ⁴	-		0,0027	-

Таблиця 3.2. Показники якості води в р. Дністер за 2022-2024 рр. у середній частині басейну

Показники якості води	Одиниці вимірювання	р. Дністер, м. Заліщики			р. Дністер, м. Кам'янець-Подільський			р. Дністер, м. Могилів-Подільський		
		Роки досліджень								
		2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
БСК ₅	мгО ₂ /дм ³	2,37	3,90	3,15	2,38	2,67	2,29	2,52	2,43	2,58
ХСК	мг/дм ³	3,51	20,60	10,11	4,31	26,8	21	4,65	25,70	23,43
Перманганатна окиснюваність	мгО ₂ /дм ³	-	6,90	5,33	-	14,00	6	-	15,0	10,00
Розчинений кисень	мгО ₂ /дм ³	10,75	7,70	8,63	10,76	6,90	10,35	10,69	6,23	10,32
Амоній сольовий	мг/дм ³	0,056	0,29	0,17	0,153	0,39	0,39	0,194	0,71	0,30
Нітрити	мг/дм ³	0,053	0,020	0,05	0,057	5,00	7	0,037	4,00	0,043
Нітрати	мг/дм ³	6,04	4,59	3,35	4,67	5,89	4,54	6,81	6,24	3,60
Фосфати	мг/дм ³	0,083	0,182	0,17	0,127	8,00	0,149	0,085	0,13	0,24
Завислі речовини	мг/дм ³	11,83	12,0	20,0	12,42	12,00	7,00	11,08	8,00	8,00
Мінералізація	мг/дм ³	435,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Сульфати	мг/дм ³	63,98	66,80	46,3	62,2	76,80	69,09	60,99	61,40	53,7
Хлориди	мг/дм ³	28,65	30,10	21,95	22	24,20	25,3	23,2	21,7	27,7
Залізо	мг/дм ³	0,105	0,105	-	0,264	0,264	-	0,077	0,077	-
Марганець	мг/дм ³	0,03	0,03	-	0,03	0,03	-	0,03	0,03	-
Мідь	мг/дм ³	0,005	0,005	-	-	-	-	-	-	-
Цинк	мг/дм ³	0,05	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Сухий залишок	мг/дм ³	341,2			277,2			288,8		

Таблиця 3.3. Показники якості води в р. Дністер за 2022-2024 рр. у нижній (пригирловій) частині басейну

Показники якості води	Одиниці вимірювання	с. Маяки		
		Роки досліджень		
		2022	2023	2024
БСК5	мгО ₂ /дм ³	2,23	2,59	3,02
ХСК	мг/дм ³	20,38	11,79	9,75
Перманганатна окиснюваність	мгО ₂ /дм ³	-	-	5,33
Розчинений кисень	мгО ₂ /дм ³	10,2	10,13	9,02
Амоній сольовий	мгО ₂ /дм ³	0,45	0,17*	0,171
Нітрити	мг/дм ³	0,01	0,013	0,110
Нітрати	мг/дм ³	3,93	3,78	5,3
Фосфати	мг/дм ³	0,135	0,119	1,598
Завислі речовини	мг/дм ³	9,25	9,44	50,2
Мінералізація	мг/дм ³	414,05	416	420
Сульфати	мг/дм ³	87,92	98,56	127,72
Хлориди	мг/дм ³	34,74	31,8	31,48
Залізо	мг/дм ³	0,08	0,06	-
Цинк	мг/дм ³	-	0,007	-
Нафтопродукти	мг/дм ³	0,02	0,013	-
СПАР	мг/дм ³	0,04	0,05	0,088

3.2. Екологічна оцінка якості поверхневих вод р. Дністер

Відповідно до «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [58], оцінка якості води може бути орієнтовною і ґрунтовною. Орієнтовна екологічна оцінка здійснюється з метою попереднього (розвідувального) аналізу та формування висновків про стан водного об'єкту.

Натомість ґрунтова оцінка є узагальнюючою, висновки з якої є більш переконливими.

Однак, в обох випадках необхідно враховувати результати оцінки якості води за трьома блоками: сольового складу, трофо-сапробіологічними показниками та критеріями вмісту речовин токсичної і радіаційної дії. При виконанні таких умов вважають, що здійснюється повна екологічна оцінка якості води.

При аналізі одного або двох блоків відбувається неповна екологічна оцінка якості поверхневих вод. Це, наприклад, може бути оцінка трофності та сапробності водойми або ж оцінка ступеня забруднення важкими металами, нафтопродуктами або радіонуклідами.

Алгоритм екологічної оцінки якості води в поверхневих водах за повною та неповною процедурою включає

- 1) групування та опрацювання вихідних даних;
- 2) визначення категорій і класів якості води за окремими показниками;
- 3) узагальнення оцінок якості води за окремими блоками з визначенням інтегральних значень класів і категорій якості води;
- 4) етап визначення об'єднаної оцінки якості води

З метою об'єктивної оцінки екологічного стану поверхневих вод річки Дністер нами проведено їх узагальнену комплексну оцінку, яка повною мірою відображає всі частини його басейну(витоківу, середню та нижню частини) і дає змогу відслідкувати фактори антропогенного забруднення води.

Для аналізу використано середньорічні значення показників, опубліковані в офіційних джерелах.

Аналіз якості води р. Дністер за показниками сольового складу у верхній частині басейну (табл. 3.4) показав, що мінералізація води становила 362,8 мг/дм³ (с. Стрілки). За показником мінералізації води відносяться до прісних гіпогалінних 1 категорії I класу якості. Слід відмітити, що такі його значення характерні для цієї частини басейну.

Вміст хлоридів за період 2022-2023 рр. коливався від 9,8 до 10,6 мг/дм³ у пункті відбору с. Стрілки та від 9,5 до 15,5 мг/дм³ у м. Старий Самбір. В обох пунктах моніторингу за вмістом хлоридів якість води відповідала 1 категорії I класу якості.

Вміст сульфатів у с. Стрілки коливався від 15,9 мг/дм³ (у 2022 р.) до 30,8 мг/дм³ (у 2023 р.). У пункті моніторингу м. Старий Самбір від 26,5 до 27,3 мг/дм³, відповідно. Згідно існуючих критеріїв за цим показником вода у верхній частині басейну відносилася до 1 категорії I класу якості.

Згідно інтегральної оцінки якості води за блоком сольового складу (I₁), показник якої становив 1,00 вода відноситься до 1 категорії 1 субкатегорії I класу якості - «відмінні», «дуже чисті» води.

За трофо-сапробіологічними показниками (табл. 3.5) у пункті моніторингу с. Стрілки вода в середньому за 2022-2023 р. відносилася до II класу якості 2 категорії якості (I₂ = 2,00) - «дуже добрі», «чисті» води. Найбільше вплинули на погіршення якості води азот амонійний та нітритний, вміст яких у 2022 р. відповідав 4 і 3 категоріям якості.

Проаналізовано, що у пункті моніторингу м. Старий Самбір за цим блоком в середньому за 2022-2023 р. відносилася до II класу якості 2 категорії якості (I₂ = 2,50) 2(3) субкатегорії - «дуже добрі», «чисті» води з тенденцією наближення до категорії «добрих», «досить чистих». Ключовими факторами, що вплинули на зниження якості води тут були: вміст азоту амонійного (2-3 категорія якості) та нітритного (3-4 категорія) та фосфору фосфатів (3 категорія). На нашу думку це є свідченням безпосереднього впливу населеного пункту.

Аналізуючи таблицю 3.6 бачимо, що за інтегральним показником блоку показників токсичної (специфічної) дії (I₃) в середньому за 2022-2023 рр. у с. Стрілки (I₃=1,91) вода відносилася до II класу якості 2 категорії 2(1) субкатегорії - «дуже добрі», «чисті» води з ухилом до категорії «відмінних», «дуже чистих». Натомість, у м. Старий Самбір у вказаний період I₃ становив 2,25, що відповідало II класу якості 2 категорії 2 субкатегорії - «дуже добрі», «чисті» води. Дещо

підвищений вміст цинку (3-4 категорія якості) у цьому пункті спостережень може бути наслідком провадження господарської діяльності.

Комплексна екологічна оцінка якості води в р. Дністер у верхній частині басейну за 2022-2023 рр. (табл. 3.7) показує, що – пункті державного моніторингу якості поверхневих вод у с. Стрілки вода відповідала ($IE = 1,91$) II класу якості 2 категорії 2(1) субкатегорії. Це «дуже добрі», «чисті» води з ухилом до категорії «відмінних», «дуже чистих».

Вниз за течією в умовах м. м. Старий Самбір комплексний екологічний індекс (IE) становив 2,25. Ці значення відповідають II класу якості 2 категорії 2 субкатегорії - «дуже добрі», «чисті» води. Найбільший внесок у зміну якості в сторону її погіршення роблять показники, які відносяться до другого блоку – трофо-сапробіологічні (санітарні), зокрема сполуки амонійного і нітритного азоту та фосфору. Вони можуть характеризувати наявність постійних джерел антропогенного впливу

Аналіз сольового блоку показників якості води у середній частині (пункти спостережень м. Заліщики, м. Кам'янець- Подільський, м. Могилів-Подільський) (табл. 3.8) показав, що за критерієм мінералізації ($277-436 \text{ мг/дм}^3$) води відносилися до прісних гіпогалінних 1 категорії I класу якості. За вмістом хлорид-йонів ($22-28,7 \text{ мг/дм}^3$) та сульфат-йонів ($46,3-76,8 \text{ мг/дм}^3$) вода р. Дністер відповідала, переважно, 2 категорії якості.

За інтегральною блоковою оцінкою (I_1) в середньому за 2022-2024 рр. вода в середній частині басейну належала до II класу якості 2 категорії ($I_1 1,72-2,17$). Води характеризуються як «дуже добрі», «чисті» води.

За показниками трофо-сапробіологічного блоку (табл. 3.9) у м. Заліщики вода відносилася до II класу якості 3 категорії 3 субкатегорії ($I_2 = 3,10$). Це «добрі», «досить часті» води. Особливо варто звернути увагу на підвищений вміст таких показників як: азот нітритний (3-4 категорія якості) і нітратний (5-6 категорія якості), фосфор фосфатів (2-4 категорії), завислих речовин (3 категорія) та БСК₅ (4 категорія). Ще може свідчити про потрапляння у воду недостатньо очищених стічних вод комунальних підприємств.

У пункті спостережень м. Кам'янець- Подільський спостерігаємо подібну ситуацію. Особливо за вмістом азоту нітритного і нітратного. Тут середньозважені значення за 2022-2024 рр. відповідали 6 категорії якості. А вмісту фосфору фосфатів, БСК5, та показника перманганатної окиснюваності – 3,78-4,33. Ці показники, переважно, характеризують наявність у воді органічних і неорганічних речовин, що легко окислюються й мають антропогенне походження.

За інтегральною оцінкою показників трофо-сапробіологічного блоку в середньому за 2022-2024 рр. вода в р. Дністер в пункті державного моніторингу поверхневих вод м. Кам'янець- Подільський ($I_2 = 3,78$) відноситься до III класу якості 4 категорії 4(3) субкатегорії й відповідає «задовільним», «слабко забрудненим» водам з ухилом до «добрих», «досить чистих».

Нижче за течією у м. Могилів-Подільський відмічено часткове самоочищення водойми. Інтегральний блоковий індекс (I_2) становив 3,61. Це відповідало III класу якості 4 категорії 3-4 субкатегорії – води, перехідні за якістю від «добрих», «досить чистих» до «задовільних» «слабко забруднених». Як бачимо з таблиці 3.9 відбувається забруднення води сполуками азоту (особливо нітритами та нітратами), органічними та неорганічними компонентами.

Серед показників токсичної (специфічної) дії (табл. 3.10) було проаналізовано тільки вміст заліза, цинку, міді та марганцю. Проблемою в оцінці було також відсутність даних за окремі періоди (наприклад, 2024 р.).

Інтегральна оцінка якості поверхневих вод за цим блоком (I_3) за усередненими даними за 2022-2024 рр. показала, що в м. Заліщики ($I_3 = 3,75$) вода відносилася до III класу якості 4 категорії, 3-4 субкатегорії – води, перехідні за якістю від «добрих» «досить чистих» до «задовільних» «слабко забруднених». У пункті відбору м. Кам'янець- Подільський ($I_3 = 3,50$) – до II класу якості 3 категорії 3 (4) категорії, що відповідає досить чистим» водам з тенденцією наближення до «задовільних», «слабко забруднених». А у м. Могилів-Подільський ($I_3 = 3,00$) – до II класу якості 3 категорії 3 субкатегорії - «добрі», «досить чисті» води.

Таблиця 3.4. Екологічна оцінка якості води в р. Дністер у верхній частині басейну

за показниками сольового складу (I_1), 2022-2023 рр.

Рік	Хлориди	Сульфати	Мінералізація	Екологічна оцінка якості води за показниками сольового складу			Клас якості	Словесна характеристика
	категорія			I_1	категорія	субкатегорія		
	2	3	4					
р. Дністер – с. Стрілки								
2022	1	1	-	1,00	1	1	I	«відмінні», «дуже чисті» води
2023	1	1	1	1,00	1	1	I	«відмінні», «дуже чисті» води
Середнє за 2022-2023 рр.	1	1	1	1,00	1	1	I	«відмінні», «дуже чисті» води
р. Дністер – м. Старий Самбір								
2022	1	1	-	1,00	1	1	I	«відмінні», «дуже чисті» води
2023	1	1	-	1,00	1	1	I	«відмінні», «дуже чисті» води
Середнє за 2022-2023 рр.	1	1	-	1,00	1	1	I	«відмінні», «дуже чисті» води

Таблиця 3.5. Екологічна оцінка якості води в р. Дністер у верхній частині басейну за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) показниками (I_2), 2022-2023 рр.

Рік	Азот амонійний	Азот нітритний	Азот нітратний	Фосфор фосфатів	Розчинений кисень	Біхроматна окисненість (ХСК)	БСК ₅	Екологічна оцінка якості води за трофо-сапробіологічними показниками			Клас якості	Словесна характеристика
	категорія							I_2	категорія	субкатегорія		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
р. Дністер – с. Стрілки												
2022	4	3	1	1	1	2	3	2,14	2	2	II	«Дуже добрі», «чисті» води
2023	2	2	1	1	1	2	4	1,86	2	2(1)	II	«Дуже добрі», «чисті» води з ухилом до категорії «відмінних», «дуже чистих»
Середнє за 2022-2023 рр.	3	2,5	1	1	1	2	3,5	2,00	2	2	II	«Дуже добрі», «чисті» води
р. Дністер – м. Старий Самбір												
2022	3	3	1	3	1	3	4	2,57	3	2-3	II	Води, перехідні за якістю від «добрих», «чистих», до «добрих», «досить чистих»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2023	2	4	1	3	1	2	4	2,43	2	2(3)	II	«Дуже добрі», «чисті» води з тенденцією наближення до категорії «добрих», «досить чистих»
Середнє за 2022- 2023 рр.	2,5	3,5	1	3	1	2,5	4	2,50	2	2(3)	II	«Дуже добрі», «чисті» води з тенденцією наближення до категорії «добрих», «досить чистих»

Таблиця 3.6. Екологічна оцінка якості води в р. Дністер у верхній частині басейну
за специфічними показниками токсичної дії (ІЗ), 2022-2023 рр.

Рік	Мідь	Цинк	Хром	Екологічна оцінка якості води за специфічними показниками токсичної дії			Клас якості	Словесна характеристика
	категорія			Із	категорія	субкатегорія		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
р. Дністер – с. Стрілки								
2022	2	3	-	2,50	2	2(3)	II	«Дуже добрі», «чисті» води з тенденцією наближення до категорії «добрих», «досить чистих»
2023	1	2	1	1,33	1	1(2)	I	«Відмінні», «дуже чисті» води з тенденцією наближення до категорії «дуже добрих», «чистих»
Середнє за 2022-2023 рр.	1,5	2,5	1	1,91	2	2(1)	II	«Дуже добрі», «чисті» води з ухилом до категорії «відмінних», «дуже чистих»
р. Дністер – м. Старий Самбір								
2022	1	4	-	2,50	2	2(3)	II	«Дуже добрі», «чисті» води з тенденцією наближення до категорії «добрих», «досить чистих»
2023	1	3	2	2,00	2	2	II	«Дуже добрі», «чисті» води
Середнє за 2022-2023 рр.	1	3,5	2	2,25	2	2	II	«Дуже добрі», «чисті» води

Таблиця 3.7. Комплексна екологічна оцінка якості води в р. Дністер у верхній частині басейну, 2022-2023 рр.

Строки відбору зразків	I ₁	I ₂	I ₃	I _{ср}	Категорія	Субкатегорія	Клас якості	Словесна характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8	9
р. Дністер – с. Стрілки								
2022	1,00	2,14	2,50	1,88	2	2(1)	II	«Дуже добрі», «чисті» води з ухилом до категорії «відмінних», «дуже чистих»
2023	1,00	1,86	1,33	1,40	1	1(2)	I	«Відмінні», «дуже чисті» води з тенденцією наближення до категорії «дуже добрих», «чистих»
Середнє за 2022-2023 рр.	1,00	2,00	1,91	1,64	2	1-2	II	Води, перехідні за якістю від «відмінних» «дуже чистих» до «дуже добрих», «чистих»
р. Дністер – м. Старий Самбір								
2022	1,00	2,57	2,50	2,02	2	2	II	
2023	1,00	2,43	2,00	1,81	2	2(1)	II	«Дуже добрі», «чисті» води з ухилом до категорії «відмінних», «дуже чистих»
Середнє за 2022-2023 рр.	1,00	2,50	2,25	1,92	2	2(1)	II	«Дуже добрі», «чисті» води з ухилом до категорії «відмінних», «дуже чистих»

Таблиця 3.8. Екологічна оцінка якості води в р. Дністер у середній частині басейну
за показниками сольового складу (I_1), 2022-2023 рр.

Рік	Хлориди	Сульфати	Мінералізація	Екологічна оцінка якості води за показниками сольового складу			Клас якості	Словесна характеристика
	категорія			I_1	категорія	субкатегорія		
	2	3	4					
р. Дністер, м. Заліщики								
2022	2	2	1	1,67	2	1-2	II	Води, перехідні за якістю від «відмінних», «дуже чистих» до «дуже добрих», «чистих»
2023	2	2	-	2,00	2	2	II	«Дуже добрі», «чисті» води
2024	2	1	-	1,50	1	1(2)	I	«відмінні», «дуже чисті» води з тенденцією наближення до категорії «дуже добрих», «чистих»
Середнє за 2022-2024 рр.	2	1,67	1	1,72	2	1-2	II	Води, перехідні за якістю від «відмінних», «дуже чистих» до «дуже добрих», «чистих»
р. Дністер, м. Кам'янець- Подільський								
2022	2	2	-	2,00	2	2	II	«Дуже добрі», «чисті» води
2023	2	3	-	2,50	2	2(3)	II	«Дуже добрі», «чисті» води з тенденцією наближення до категорії «добрих», «досить чистих»

Продовження табл. 3.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2024	2	2	-	2,00	2	2	II	«Дуже добрі», «чисті» води
Середнє за 2022-2024 рр.	2	2,33	-	2,17	2	2	II	«Дуже добрі», «чисті» води
р. Дністер, м. Могилів-Подільський								
2022	2	2	-	2,00	2	2	II	«Дуже добрі», «чисті» води
2023	2	2	-	2,00	2	2	II	
2024	2	2	-	2,00	2	2	II	
Середнє за 2022-2024 рр.	2	2	-	2,00	2	2	II	

Слід зазначити, що в двох останніх пунктах оцінювання проводилося тільки за вмістом заліза та марганцю. За рештою показників дані були відсутні. Тому, при наявності інших компонентів ситуація могла б змінитися в гіршу або кращі сторону.

Комплексна екологічна оцінка за трьома вище проаналізованими блоками (табл. 3.11) показала, що сучасний екологічний стан води в середній частині Дністра (за усередненими даними 2022-2024 рр.) відповідає II класу якості – «добрі», «чисті» води з варіацією по категоріях. Зокрема, у м. Заліщики екологічний індекс (I_E) дорівнював 2,86, а води оцінювалися як перехідні за якістю від «відмінних», «дуже чистих» до «дуже добрих», «чистих» 2 категорії 1-2 субкатегорії II класу якості. У м. Кам'янець-Подільський I_E становив 3,06, а якість води відносилася до 3 категорії 3 субкатегорії II класу якості - «добрі», «досить часті» води. У м. Могилів-Подільський ($I_E = 2,52$) – до 3 категорії 2-3 субкатегорії II класу якості - води, перехідні за якістю від «дуже добрих», «чисті» до «добрих», «досить чистих».

Відмічаємо, що особливий внесок у погіршення якості води в цій частині р. Дністер відбувається за рахунок підвищених концентрацій компонентів трофо-сапробіологічного та токсичного блоків.

Екологічна оцінка якості води в р. Дністер у нижній частині басейну (с. Маяки, Одеська обл.) за показниками сольового складу (I_1) у 2022-2024 рр. (табл. 3.12) показала, що в середньому I_1 становив 1,78, що відповідало «дуже добрим», «чистим» водам з ухилом до категорії «відмінних», «дуже чистих» (2 категорія 2(1) субкатегорія II класу якості).

Аналіз речовин трофо-сапробіологічного блоку (табл. 3.13) засвідчив, що вода найбільше забруднена нітратами та органічними сполуками. Відповідно, це підтверджують середньозважені блокові індекси 5,33 і 4,00. Решта показників, такі як завислі речовини, азот амонійний та нітритний, фосфор фосфатів, перманганатна окиснюваність також мали підвищені значення категорій (категорії від 2,67 до 3,33). За цим блоком (в середньому за 2022-2024 рр.) якість води відноситься до II класу якості 3 категорії 3 субкатегорії - «добрі», «досить

часті» води. В окремі роки якість води може погіршуватися, як наприклад у 2024 р. – до III класу якості.

Екологічна оцінка за специфічними показниками токсичної дії (I_3) дала нам можливість проаналізувати забруднення води специфічними речовинами (залізом, цинком, нафтопродуктами, СПАР). У таблиці 3.14 бачимо, що в 2023 р. вміст цинку був на рівні 7 категорії, а вміст СПАР – 5 категорії. Аналогічно, як у випадку формування бази даних якості води у середній частині Дністра, ми стикнулися із відсутністю окремих показників в системі державного моніторингу якості вод у 2024 р. [65]. Тут були присутні тільки значення СПАР.

Вцілому за цим блоком якість води відноситься до III класу якості (4 категорія, 4 субкатегорія) - «задовільні», «слабко забруднені води».

Згідно комплексної екологічної оцінки якості води в р. Дністер у нижній частині басейну протягом 2022-2024 рр. (табл. 3.15) води відносяться до «добрих», «досить чистих» води з ухилом до «дуже добрих чистих» II класу якості 3 категорії 3 (2) субкатегорії. Найбільшої уваги потребує контроль речовин трофо-сапробіологічного блоку (I_2) та блоку показників специфічної токсичної дії (I_3).

Таблиця 3.9. Екологічна оцінка якості води в р. Дністер у середній частині басейну за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) показниками (I2), 2002-2024 рр.

Рік	Завислі речовини	Азот амонійний	Азот нітритний	Азот нітратний	Фосфор фосфатів	Розчинений кисень	БСК5	Біхроматна окисненість	Перманганатна окиснюваність	Екологічна оцінка якості води за трофо-сапробіологічними показниками			Клас якості	Словесна характеристика
	категорія									I2	категорія	субкатегорія		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
р. Дністер, м. Заліщики														
2022	3	1	4	6	2	1	4	1		2,75	3	2-3	II	Води, перехідні за якістю від «дуже добрих», «чисті» до «добрих», «досить чистих»
2023	3	3	3	6	4	2	4	3	3	3,44	3	3(4)	II	«Добрі», «досить чисті» води з тенденцією наближення до «задовільних» «слабко забруднених»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2024	3	2	4	5	4	1	4	2	3	3,11	3	3	II	«Добрі», «досить часті» води
Середнє за 2022-2023 рр.	3,00	2,00	3,67	5,67	3,33	1,33	4,00	2,00	3,00	3,10	3	3	II	
р. Дністер, м. Кам'янець- Подільський														
2022	3	1	4	6	3	1	4	1		2,88	3	3(2)	II	«Добрі», «досить чисті» води з ухилом до «дуже добрих чистих»
2023	3	3	7	6	7	4	4	4	5	4,78	5	5(4)	III	«Посередні», «помірно забруднені» води з ухилом до категорії «задовільних», «слабко забруднених»
2024	2	3	7	6	3	1	4	3	3	3,56	4	3-4	III	Води, перехідні за якістю від «добрих», «досить чистих» до «задовільних» «слабко забруднених»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Середнє за 2022-2023 рр.	2,67	2,33	6,00	6,00	4,33	2,00	4,00	2,67	4,00	3,78	4	4(3)	III	«Задовільні», «слабко забруднені» води з ухилом до «добрих», «досить чистих»
р. Дністер, м. Могилів-Подільський														
2022	3	2	4	6	2	1	4	1	-	2,88	3	3(2)	II	«Добрі», «досить чисті» води з ухилом до «дуже добрих чистих»
2023	2	5	7	6	3	4	4	4	5	4,44	4	4(5)	III	«Задовільні», «слабко забруднені» води з тенденцією наближення до "посередніх", "помірно забруднених"
2024	2	3	4	5	4	1	4	3	4	3,33	3	3(4)	II	«добрі», «досить чисті» води з тенденцією наближення до «задовільних», «слабко забруднених»

Середнє за 2022-2023 рр.	2,33	3,33	5,00	5,67	3,00	2,00	4,00	2,67	4,50	3,61	4	3-4	III	Води, перехідні за якістю від «добрих», «досить чистих» до «задовільних» «слабко забруднених»
-------------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	----------	------------	------------	---

Таблиця 3.10. Екологічна оцінка якості води в р. Дністер у середній частині басейну
за специфічними показниками токсичної дії (ІЗ), 2022-2024 рр.

Рік	Залізо	Цинк	Мідь	Марганець	Екологічна оцінка якості води за специфічними показниками токсичної дії			Клас якості	Словесна характеристика
	категорія				Із	категорія	субкатегорія		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
р. Дністер, м. Заліщики									
2022	4	4	4	3	3,75	4	3-4	III	води, перехідні за якістю від «добрих» «досить чистих» до «задовільних» «слабко забруднених»
2023	4	4	4	3	3,75	4	3-4	III	
2024	-							-	
Середнє за 2022-2023 рр.	4	4	4	3	3,75	4	3-4	III	води, перехідні за якістю від «добрих» «досить чистих» до «задовільних» «слабко забруднених»
р. Дністер, м. Кам'янець- Подільський									
2022	4	-	-	3	3,50	3	3(4)	II	«добрі», «досить чисті» води з тенденцією наближення до «задовільних», «слабко забруднених»
2023	4	-	-	3	3,50	3	3(4)	II	

2024	-	-	-	-	-				
Середнє за 2022-2023 рр.	4			3	3,50	3	3(4)	II	«досить чисті» води з тенденцією наближення до «задовільних», «слабко забруднених»
р. Дністер, м. Могилів-Подільський									
2022	3	-	-	3	3	3	3	II	«добрі», «досить чисті» води
2023	3	-	-	3	3	3	3	II	
2024	-	-	-	-	-				
Середнє за 2022-2023 рр.	3	-	-	3	3	3	3	II	«добрі», «досить чисті» води

Таблиця 3.11. Комплексна екологічна оцінка якості води в р. Дністер у середній частині басейну, 2022-2024 рр.

Строки відбору зразків	I ₁	I ₂	I ₃	I _{ср}	Категорія	Субкатегорія	Клас якості	Словесна характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8	9
р. Дністер, м. Заліщики								
2022	1,67	2,75	3,75	2,72	3	2-3	II	Води, перехідні за якістю від «дуже добрих», «чистих» до «добрих», «досить чистих»
2023	2,00	3,44	3,75	3,06	3	3	II	«Добрі», «досить чисті» води
2024	1,50	3,11		2,31	2	2(3)	II	«Дуже добрі», «чисті» води з тенденцією наближення до категорії «добрих», «досить чистих»
Середнє за 2022-2024 рр.	1,72	3,10	3,75	2,86	2	1-2	II	Води, перехідні за якістю від «відмінних», «дуже чистих» до «дуже добрих», «чистих»
р. Дністер, м. Кам'янець- Подільський								
2022	2,00	2,88	3,50	2,79	3	3(2)	II	«Добрі», «досить чисті» води з ухилом до «дуже добрих чистих»
2023	2,50	4,78	3,50	3,59	4	3-4	III	Води, перехідні за якістю від «добрих», «досить

								чистих» до «задовільних», «слабко забруднених»
2024	2,00	3,56	-	2,78	3	3(2)	II	«Добрі», «досить чисті» води з ухилом до «дуже добрих чистих»
Середнє за 2022-2024 рр.	2,17	3,74	3,50	3,06	3	3	II	«Добрі», «досить часті» води
р. Дністер, м. Могилів-Подільський								
2022	2,00	2,88	3	2,63	3	2-3	II	Води, перехідні за якістю від «дуже добрих», «чистих» до «добрих», «досить чистих»
2023	2,00	4,44	3	3,15	3	3	II	«Добрі», «досить часті» води
2024	2,00	3,33	-	1,78	2	2(1)	II	«Дуже добрі», «чисті» води з ухилом до категорії «відмінних», «дуже чистих»
Середнє за 2022-2024 рр.	2,00	3,61	3	2,52	3	2-3	II	Води, перехідні за якістю від «дуже добрих», «чисті» до «добрих», «досить чистих»

Таблиця 3.12. Екологічна оцінка якості води в р. Дністер у нижній частині басейну
за показниками сольового складу (I_1), 2022-2024 рр.

Рік	Хлориди	Сульфати	Мінералізація	Екологічна оцінка якості води за показниками сольового складу			Клас якості	Словесна характеристика
	категорія			I_1	категорія	субкатегорія		
	1	2	3					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
р. Дністер – с. Маяки								
2022	1	3	1	1,67	2	1-2	II	Води, перехідні за якістю від «відмінних», «дуже чистих» до «дуже добрих», «чистих»
2023	1	3	1	1,67	2	1-2	II	
2024	1	4	1	2,00	2	2	II	«Дуже добрі», «чисті» води
Середнє за 2022-2023 рр.	1,00	3,33	1,00	1,78	2	2(1)	II	«Дуже добрі», «чисті» води з ухилом до категорії «відмінних», «дуже чистих»

Таблиця 3.13. Екологічна оцінка якості води в р. Дунай у нижній частині басейну за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) показниками (I_2), 2022-2023 рр.

Рік	Завислі речовини	Азот амонійний	Азот нітритний	Азот нітратний	Фосфор фосфатів	Розчинений кисень	БСК5	Біхроматна окисненість	Перманганатна окиснюваність	Екологічна оцінка якості води за трофо-сапробіологічними показниками			Клас якості	Словесна характеристика
	категорія									I_2	категорія	субкатегорія		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
р. Дністер, с. Маяки														
2022	2	4	2	5	3	1	4	3	-	3,00	3	3	II	«Добрі», «досить часті» води
2023	2	2	2	5	3	1	4	2	-	2,63	3	2-3	II	Води, перехідні за якістю від «дуже добрих», «чисті» до «добрих», «досить чистих»
2024	5	2	5	6	4	1	4	2	3	3,56	4	3-4	III	Води, перехідні за якістю від «добрих», «досить чистих» до «задовільних», «слабко забруднених»
Середнє за 2022-2024 рр.	3,00	2,67	3,00	5,33	3,33	1,00	4,00	2,33	3,00	3,07	3	3	II	«Добрі», «досить часті» води

Таблиця 3.14. Екологічна оцінка якості води в р. Дністер у нижній частині басейну
за специфічними показниками токсичної дії (ІЗ), 2022-2024 рр.

Рік	Залізо	Цинк	Нафтопродукти	СПАР	Екологічна оцінка якості води за специфічними показниками токсичної дії			Клас якості	Словесна характеристика
	категорія				Із	категорія	субкатегорія		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
р. Дністер, с. Маяки									
2022	3	-	2	4	3,00	3	3	II	«Добрі», «досить часті» води
2023	2	7	2	5	4,00	4	4	III	«Задовільні», «слабко забруднені» води
2024	-	-	-	5	5,00	5	5	III	«Посередні», «помірно забруднені»
Середнє за 2022-2024 рр.	2,50	7,00	2,00	4,67	4,00	4	4	III	«Задовільні», «слабко забруднені» води

Таблиця 3.15. Комплексна екологічна оцінка якості води в р. Дністер у нижній частині басейну, 2022-2024 рр.

Строки відбору зразків	I ₁	I ₂	I ₃	I _{ср}	Категорія	Субкатегорія	Клас якості	Словесна характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8	9
р. Дністер, с. Маяки								
2022	1,67	3,00	3,00	2,56	3	2-3	II	Води, перехідні за якістю від «дуже добрих», «чисті» до «добрих», «досить чистих»
2023	1,67	2,63	4,00	2,77	3	3(2)	II	«Добрі», «досить чисті» води з ухилом до «дуже добрих чистих»
2024	2,00	3,56	5,00	3,52	4	3-4	III	Води, перехідні за якістю від «добрих», «досить чистих» до «задовільних», «слабко забруднених»
Середнє за 2022-2024 рр.	1,78	3,07	4,00	2,95	3	3(2)	II	«Добрі», «досить чисті» води з ухилом до «дуже добрих чистих»

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що за індексом забруднення компонентами сольового складу (I_1) вода в р. Дністер у верхній частині басейну (с. Стрілки, м. Старий Самбір Львівської обл.) відносилася до I класу - "відмінні", "дуже чисті" води (I_1 1,00). У середній (м. Заліщики, м. Кам'янець-Подільський та м. Могилів-Подільський Чернівецької обл.) та нижній (с. Маяки Одеської обл.) частинах – до II класу якості "добрі", "чисті" води (I_1 1,72-2,17). Збільшення показників цього індексу пов'язано з природними умовами (геоморфологічними і гідрохімічними) та антропогенним впливом (недостатньо очищені помислові скиди).

2. За індексом трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників (I_2) найчистішою була вода у верхів'ї басейну й відносилася до II класу якості "добрі", "чисті" води (I_2 2,00-2,50). Ключовими факторами, що вплинули на зниження якості води тут були: вміст азоту амонійного (2-3 категорія якості) та нітритного (3-4 категорія) та фосфору фосфатів (3 категорія). Вниз за течією якість погіршувалася до III класу якості 4 категорії й відповідала «задовільним», «слабко забрудненим» водам (м. Кам'янець-Подільський (I_2 2,88-4,78) та м. Могилів-Подільський Чернівецької обл. (I_2 2,88-4,44). Тут відбувалося забруднення води сполуками азоту (особливо нітритами та нітратами), органічними та неорганічними компонентами. У нижній частині басейну (с. Маяки Одеської обл.) (I_2 2,63-3,56) вода, переважно, належала до II класу якості. В окремі роки (2024 р.) - до III класу якості. Вода була тут найбільше забруднена нітратами (5-6 категорія) та органічними сполуками (4 категорія якості). Решта показників, такі як завислі речовини, азот амонійний та нітритний, фосфор фосфатів, перманганатна окиснюваність також мали підвищені значення категорій (категорії від 2,67 до 3,33).

3. За індексом показників специфічної токсичної дії (I_3) (I_3 1,33-2,50) вода у верхів'ї Дністра відповідала II класу якості 2 категорії - «дуже добрі», «чисті» води. У середній частині м. Заліщики ($I_3 = 3,75$) – до III класу якості 4

категорії, 3-4 субкатегорії – води, перехідні за якістю від «добрих» «досить чистих» до «задовільних» «слабко забруднених». У пункті відбору м. Кам'янець- Подільський ($I_3 = 3,50$) – до II класу якості 3 категорії 3 (4) категорії, що відповідає досить чистим» водам з тенденцією наближення до «задовільних», «слабко забруднених». А у м. Могилів-Подільський ($I_3 = 3,00$) – до II класу якості 3 категорії 3 субкатегорії - «добрі», «досить чисті» води. У пониззі Дністра (с. Маяки) ($I_3 3,00-5,00$) відмічено погіршення якості до III класу якості (4 категорія, 4 субкатегорія) - «задовільні», «слабко забруднені» води. При формуванні бази даних якості води у середній і нижній частинах басейну річки, ми стикнулися із відсутністю окремих показників в системі державного моніторингу якості вод у 2024 р.

4. Згідно комплексної екологічної оцінки якості води в р. Дністер у верхній частині басейну за 2022-2023 рр. ($IE = 1,91-2,25$), вода відповідала II класу якості 2 категорії Це «дуже добрі», «чисті» води. Найбільший внесок у зміну якості в сторону її погіршення роблять показники, які відносяться до другого блоку – трофо-сапробіологічні (санітарні), зокрема сполуки амонійного і нітритного азоту та фосфору. Вони можуть характеризувати наявність постійних джерел антропогенного впливу. Сучасний екологічний стан води в середній частині Дністра (за усередненими даними 2022-2024 рр.) відповідає II класу якості – «добрі», «чисті» води з варіацією по категоріях залежно від пунктів державного моніторингу поверхневих вод (2-3 категорія). Відмічаємо, що особливий внесок у погіршення якості води в цій частині р. Дністер відбувається за рахунок підвищених концентрацій компонентів трофо-сапробіологічного та токсичного блоків. У нижній частині басейну протягом 2022-2024 рр. води відносилися до «добрих», «досить чистих» II класу якості 3 категорії. Найбільшої уваги потребує контроль речовин трофо-сапробіологічного блоку (I_2) та блоку показників специфічної токсичної дії (I_3).

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Водний Кодекс України. [Електронний ресурс]. URL: [\[https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text\]](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text)
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf>
3. Хільчевський В.К. Сучасна характеристика поверхневих водних об'єктів України: водотоки та водойми // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2021. № 1(59). С. 17-27. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.1.2>.
4. Хільчевський В.К., Гребінь В.В. Великі і малі водосховища України: регіональні та басейнові особливості поширення // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2021. № 2(60). С. 6-17. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.2.1>.
5. Методики гідрографічного та водогосподарського районування території України відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви Європейського Союзу / В. В. Гребінь, В. Б. Мокін, В. А. Сташук, В. К. Хільчевський, М. В. Яцюк, О.В.Чунар'ов, Є. М. Крижановський, В. С. Бабчук, О. Є. Ярошевич. К.: Інтерпрес ЛТД, 2013. 55 с. URL: <https://ev.vue.gov.ua/wp-content/uploads/2023/11/Metodyka-hidrografichnoho-ray-nnia-2013.pdf>
6. План управління річковим басейном Дністра на 2025-2030 роки. URL: https://davr.gov.ua/fls18/tu/RBMP_Dniester/purb_dnis.pdf
7. Шакірзанова Ж. Р., Бурлуцька М. Є. Гідрологічні розрахунки і прогнози: конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ, 2016. 158с. URL: http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/1011/7/ShakirzanovaZhR_BurlutskaM_E_Gidrorozrahunki_ta_prognozy_KL_2016.pdf.pdf
8. Екологічні основи управління водними ресурсами: навч. посіб. / А.І. Томільцева, А.В. Яцик, В.Б. Мокін та ін. К.: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування. 2017. 200 с.

9. Аналіз впливу кліматичних змін на водні ресурси України (повний звіт за результатами проекту). / Сніжко С., Шевченко О., Дідовець Ю. // Центр екологічних ініціатив «Екодія». 2021. 68 с. URL: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/analiz-vplyvu-vodni-resursy-full.pdf>
10. Клименко В.Г. Гідрологія України: Навчальний посібник для студентів-географів. Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2010. 124 с. URL: <https://ekhnuir.karazin.ua/server/api/core/bitstreams/6b1fac59-9ec0-4aa4-8124-332c21206d22/content>
11. Гідрографія України: конспект лекцій. Методична розробка для студентів географічного факультету. Луцьк, 2022. 121 с. URL: https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/20895/1/Hidrohrafia%20Ukr_kurs.pdf
12. Хільчевський В.К. Управління транскордонними водними ресурсами: навч. посібник. К.: ДІА, 2024. 208 с.
13. Sirotenko, E. E., & Daus, M. E. (2021). Assessment of the environmental situation and water quality in the lower down of the Danube river (on the example of m. Reni). URL: <https://ela.kpi.ua/bitstreams/8664d118-2b74-4b12-a44d-d57924ec1862/download>
14. Лозовіцький, П. С. (2014). Специфічні речовини токсичної дії у воді річки Дунай. *Екологічні науки*, 6, 21-34. URL: <http://eco.j.dea.kiev.ua/archives/2014/6/4.pdf>
15. Кудря, В. Г., & Кудря, С. П. Екологічний стан водного середовища дельти річки дунай і прилеглої частини чорного моря. 2006. URL: <http://bulletin.odeku.edu.ua/wp-content/uploads/2006/05/3-Kudria.pdf>
16. Шибанова, А. М., Погребенник, В. Д., Мітрясова, О. П., Руда, М. В., Джумеля, Е. А., & Паславський, М. М. (2021). Екологічне оцінювання якості води річки Дністер. *Scientific Bulletin of UNFU*, 31(5), 74-78. URL: <https://doi.org/10.36930/40310511>
17. Шибанова, А. М., Погребенник, В. Д., Мітрясова, О. П., Руда, М. В., Джумеля, Е. А., & Паславський, М. М. (2021). Екологічне оцінювання

якості води річки Дністер. *Scientific Bulletin of UNFU*, 31(5), 74-78. URL: <https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/2357>

18. Калач П.І., Ладика М.М. Екологічний стан річки Дунай. Збірник матеріали доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Екологія – філософія існування людства», 23-24 квітня 2025 р.Київ. 2025. С. 61-63 URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u461/zbirnik_2025-19.05.pdf

19. Kovalyshyna, S.; Chuzhekova, T.; Grandova, M.; Onishchenko, E.; Zubcov, E.; Ukrainskyu, V.; Goncharov, O.; Munjiu, O.; Nabokin, M.; Ene, A. Ecological Conditions of the Lower Dniester and Some Indicators for Assessment of the Hydropower Impact. *Appl. Sci.* 2021, 11, 9900. <https://doi.org/10.3390/app11219900>

20. Corobov, R., Trombitsky, I., Matygin, A. *et al.* Hydropower impact on the dniester river streamflow. *Environ Earth Sci.* 80. 2021. 153. <https://doi.org/10.1007/s12665-021-09431-x>

21. Diamanti, K.S., Alygizakis, N.A., Nika, MC. *et al.* Assessment of the chemical pollution status of the Dniester River Basin by wide-scope target and suspect screening using mass spectrometric techniques. *Anal Bioanal Chem* **412**, 4893–4907 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00216-020-02648-y>

22. План управління річковим басейном дністра (2025-2030). Карти. Версія 1; Липень 2021. URL: https://davr.gov.ua/fls18/Dniester/Dniester_maps.pdf;

23. Тарасюк, Н. А., Магдюк, І. Е., & Ковальська, В. О. (2023). Імплементация водної рамкової директиви ЄС у структуру гідрологічного менеджменту України. *Грааль науки*, (26 (Квітень)). URL: <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/25431/1/112.pdf> ;

24. Строкаль, В. П. (2022). Прогнозування стану водних ресурсів за впливу антропогенних чинників. URL: <https://dglib.nubip.edu.ua/bitstreams/634c7157-2915-49cc-888b-b72374554216/download>

25. Кичко І. І. Концептуальні засади зменшення антропогенного впливу на гідросферу. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*. 2023. (9). URL: <https://www.reicst.com.ua/pmt/article/view/2023-9-06-01>.

26. Кичко І. І. Раціональне водокористування та водоспоживання у процесі інтенсифікації сільськогосподарської діяльності: еколого-економічні аспекти. 2022. URL: <https://ir.stu.cn.ua/handle/123456789/26743>

27. Виговська, В., Кичко, І., & Маргасова, В. Перспективи використання інструментів стимулювання раціонального водокористування в Україні. *Економіка та суспільство*. 2022. (45). URL: <https://www.economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1958>

28. Кичко, І., & Холодницька, А. (2022). Сучасні підходи до водокористування з дотриманням принципів водної безпеки в Україні. *Економіка та суспільство*, (38). URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1283>

29. Бацуровська, І. В., & Грубань, В. А. (2023). Тенденції відновлення природно-ресурсного потенціалу територій України. URL: http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/15791/1/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE_%D0%9F%D0%A0%D0%9F%20%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B8-39-52.pdf

30. Васенко, О. Г., & Пономаренко, Д. В. (2023). Використання методів ревіталізації в екологічному управлінні водними ресурсами. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/37288/1/MMNK_Aktualni%20pytannia%20biotekhnolohii%2C%20ekolohii%20ta%20pryrodokorystuvannia_2023-255-256.pdf

31. Мехед, О. Б., Карпенко, Ю. О., & Матюшко, С. М. (2023). Оздоровче значення прибережно-водних екосистем Чернігівської області у аспекті організації реабілітації та відновлення за особливих умов. URL: <http://erpub.chnpu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/9742>

32. Кагукіна, А. М., & Рекун, І. А. Відновлення водно-болотних угідь як засіб адаптації до зміни клімату. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/01/215.pdf>

33. Сафранов, Т. А., Чугай, А. В., & Ільїна, В. Г. (2023). Екосистемні послуги водно-болотних угідь Одеської області. *Вісник Уманського національного університету садівництва, 1*, 84-93. URL: http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/12177/1/VisnUmNUS_%E2%84%961_2023_c84-93.pdf

34. Зінченко А. Інженерний захист територій від затоплення на рівні об'єднаних територіальних громад: наукові підходи та практичні рішення. Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій, 275. URL: https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/science/conf/mc_tpgplns2025.pdf#page=275

35. Савченко, А., Вероніка, Б., & Якубовська, В. (2023, November). Правове регулювання використання вод. In *III International scientific and practical conference «Collective Thinking: Unifying Scientific Approaches in Multifaceted Research»*(November 29–December 01, 2023) Amsterdam, Netherlands, International Science Unity. 2023. 403 p. (p. 193). URL: <https://dspace.ksaeu.kherson.ua/bitstream/handle/123456789/9103/Collective-Thinking-Unifying-Scientific-Approaches-in-Multifaceted-Research-Nov-29-%E2%80%93-Dec-01-2023-Amsterdam-Netherlands.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=193>

36. Постанова Кабінету міністрів України від 19 вересня 2018 р. № 758 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>

37. Державне агентство водних ресурсів України. Міжнародні проекти. Офіційний сайт. URL: <https://davr.gov.ua/mizhnarodni-proekti>

38. Державне агентство водних ресурсів України. Транскордонне співробітництво. Офіційний сайт. URL: <https://davr.gov.ua/transkordonne-spivrobitnictvo>

39. Геопортал «Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України». URL: <http://monitoring.davr.gov.ua/EcoWaterMon/GDKMap/Index>
40. Дністровське басейнове управління водних ресурсів. Офіційний сайт. URL: <https://vodaif.gov.ua/monitoring-poverhnevih-vod-ta-gruntiv/>
41. План управління річковим басейном Дністра на 2025-2030 роки. URL: https://davr.gov.ua/fls18/tu/RBMP_Dniester/purb_dnis.pdf
42. Transboundary Diagnostic Study For The Dniester River Basin. OSCE/UNECE Project: Transboundary Co-operation and Sustainable Management of the Dniester River. November 2005. URL: <https://www.osce.org/files/f/documents/4/8/104057.pdf>
43. Карти ПУБР Дністра. Дністровське басейнове управління водних ресурсів. Офіційний сайт. <https://davr.gov.ua/fls18/u8/PURBDniestermaps.pdf>
44. План управління річковим басейном Дністра (2025-2030). Карти. Версія 1; Липень 2021. URL: https://davr.gov.ua/fls18/Dniester/Dniester_maps.pdf
45. Водний фонд України: Штучні водойми – водосховища і ставки: Довідник / [В.В. Гребінь, В.К. Хільчевський, В.А. Сташук, О.В. Чунарьов, О.Є. Ярошевич] / За ред. В.К. Хільчевського, В.В. Гребеня. К.: «Інтерпрес ЛТД», 2014. 164 с.
46. Dniester commission. URL: https://dniester-commission.com/wp-content/uploads/2018/09/recommendations_operation-rules_Dniester_Serra_Oct2018_Rus-1.pdf
47. Analysis of the effects of the Dniester Reservoirs on the state of the Dniester river. GEF project “Enabling Transboundary Cooperation and Integrated Water Resources Management in the Dniester River Basin”. Report of the Moldovan-Ukrainian expert group. Thematic supplement to the Transboundary Diagnostic Analysis of the Dniester River Basin. UND-OSCE-UNECE. Vienna-Geneva-Kyiv-Chisinau. 2019. URL: https://zoinet.org/wp-content/uploads/2018/01/hydropower-effects_final_ENG.pdf
48. Key Biodiversity Areas Partnership (2023) Key Biodiversity Areas factsheet: Dniester delta. Extracted from the World Database of Key Biodiversity

Areas. It was downloaded from <http://www.keybiodiversityareas.org/> on 17/12/2023.

49. Zakorchevna Nataliia. Assessment Of Ecosystem Services In The Lower Dniester Basin. GEF/UNDP/OSCE Project “Enabling Transboundary Cooperation and Integrated Water Resources Management in the Dniester River Basin” URL: <https://iwlearn.net/resolveuid/0ad0f0ab-887d-4dda-a7f3-ccdb505b313f>

50. Халимоник Г. Шість цікавих фактів про Дністер та Нижньодністровський національний природоохоронний парк. URL: <https://dnister.in.ua/articles/146133/zapros Huyemo-do-nizhnodnistrovskogo-nacionalnogo-prirodoohoronnoho-parku-10-cikavih-faktiv> (дата звернення: 11.05.2025),

51. Нижньодністровський національний природний парк. URL: <https://wownature.in.ua/parky-i-zapovidnyky/nyzhnodnistrovskiyi-natsionalnyu-rygodnyu-park/> (дата звернення: 11.05.2025)

52. Шкрум З. І. Вплив антропогенних джерел забруднення на стан р. Дністер. Кваліфікаційна робота магістра. Одеський державний екологічний університет. Одеса. 2021. 80 с. URL: <https://surl.li/djvyli>

53. Водний фонд України: Штучні водойми — водосховища і ставки: Довідник / [В.В. Гребінь, В.К. Хільчевський, В.А. Сташук, О.В. Чунарьов, О.Є. Ярошевич] / За ред. В.К. Хільчевського, В.В. Гребеня. К. : «Інтер-прес ЛТД», 2014. 164 с.

54. Гідрохімічний режим та якість поверхневих вод басейну Дністра на території України / В.К. Хільчевський, О.М. Гончар, М.Р. Забокрицька та ін.; за ред. В.К. Хільчевського та В.А. Сташука. К.: Ніка-Центр, 2013. 256 с.

55. Сапко, О. Ю., & Кур’янова, С. О. ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ НА ЯКІСТЬ РІЧКИ ДНІСТЕР В МЕЖАХ УКРАЇНИ. Екологічні науки. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.1-40.4>

56. Analysis of transboundary management of the Dniester river basin. URL: <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/case->

studies/europe/moldova.-analysis-of-transboundary-management-of-the-dniester-river-basin-425.pdf

57. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2021 році. URL: <https://surl.lt/dlirfc>

58. Досвід використання «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» (пояснення, застереження, приклади) / А.В. Яцик, В.М. Жукинський, А.П. Чернявська, І.С. Єзловецька. К.: Оріяни. 2006. 44 с, Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Київ: Символ-Т. 1998. 28 с.

59. Екологічний паспорт Львівської області за даними 2022 року. 2023. 207 с.

60. Екологічний паспорт Львівської області за даними 2023 року. 2024. 204 с.

61. Екологічний паспорт Одеської області за 2022 рік. 2023. 206 с.

62. Екологічний паспорт Одеської області за 2023 рік. 2024. 220 с.

63. Екологічний паспорт Чернівецької області за 2022 рік. 2023. 129 с.

64. Екологічний паспорт Чернівецької області за 2023 рік. 2024. 113 с.

65. Дані державного моніторингу поверхневих вод. URL: <https://data.gov.ua/dataset/surface-water-monitoring>