

МЕТОДИ І МЕТОДИКИ

УДК 502.50/568.03

DOI <https://doi.org/10.32782/wba.2025.1.22>

МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ ДНІСТЕР

*Алмашова В. С. – к.с.-г.н., доцент,
Херсонський державний аграрно-економічний університет,
vikadiana1981@gmail.com*

У даній статті висвітлено дослідження оцінки екологічного стану річки Дністер. Проаналізовано значення гідрохімічних показників якості води на постах спостереження по течії річки Дністер, починаючи з верхів'я річки і закінчуючи долиною Дністра. Встановлено перевищення гранично допустимих концентрацій за вмістом нітрит-іонів, сульфат-іонів, хлорид-іонів, амоній-іонів та показником біохімічного споживання кисню у контрольних створах річки на окремих постах спостереження. Басейн річки Дністер належить до регіонів з високим ступенем господарського освоєння природних ресурсів та інтенсивною і довготривалою їх експлуатацією, тому на сьогодні особливо актуальним є різнобічне вивчення проблем якості водних ресурсів.

За даними середньорічних концентрацій забруднювальних речовин у контрольних створах водних об'єктів регіону за звітний рік розраховано індекс забрудненості води та встановлено клас якості води у створах сіл Розвадів Львівської області та Маяки Одеської області. Оцінювання за індексом забрудненості води дає фнезалежно від наявності різних забруднювальних речовин, виявити тенденцію змін в якості води в часі. Проведено порівняльну характеристику якості води за розрахованим індексом забрудненості води у контрольних створах річки Дністер на вказаних постах спостереження. Встановлено, що для верхів'я річки Дністер (с. Розвадів Львівської області) характерні значно вищі значення індексу забрудненості води порівняно з долиною Дністра (с. Маяки Одеської області). Виявлено, що води басейну річки Дністер здебільшого помірно забруднені та перебувають під значним антропогенним впливом, рівень якого близький до межі стійкості екосистем. За визначеними значеннями індексу забрудненості води, можна вважати, що вода Дністра ще не досягла критичної межі забруднення і має потенціал до самоочищення, але для території самого верхів'я річки Дністер (с. Розвадів Львівської області) характерні значно вищі значення індексу забрудненості води порівняно з долиною Дністра (с. Маяки Одеської області). Систематичний екологічний моніторинг даної водойми є необхідною умовою для контролю якості води і забезпечення оперативного реагування.

Ключові слова: річка Дністер, пости спостереження, індекс забрудненості.

Актуальність проблеми. З метою забезпечення збору, обробки, збереження й аналізу інформації про стан вод, прогнозування його змін і роз-

робки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень у галузі використання й охорони вод і відновлення водних ресурсів здійснюється державний моніторинг вод [7]. Тому актуальним, на нашу думку, сьогодні залишається оніторинг якісного та кількісного стану річок України. Завданням державного обліку вод є встановлення відомостей про кількість і якість вод, а також даних про водокористування, на основі яких здійснюється розподіл води між водокористувачами і розробляються заходи щодо раціонального використання й охорони вод і відновлення водних ресурсів. Державний облік поверхневих вод здійснюється Державним комітетом України по гідрометеорології шляхом проведення постійних гідрометричних, гідрохімічних спостережень за кількісними та якісними характеристиками поверхневих вод відповідно до встановленої програми [10].

Державний облік підземних вод здійснюється Державним комітетом України по геології і використанню надр шляхом спостережень за кількісними і якісними характеристиками підземних вод відповідно до встановленої програми. В області використання й охорони вод і відновлення водних ресурсів установлюються такі нормативи:

1. Нормативи екологічної безпеки водокористування;
2. Екологічний норматив якості води водних об'єктів;
3. Нормативи гранично припустимого скиду забруднювальних речовин;
4. Галузеві технологічні нормативи утворення речовин, що скидаються у водні об'єкти;
5. Технологічні нормативи використання води.

Дана стаття присвячена екологічному моніторингу стану річки Дністер. У роботі ряду авторів міститься табличний матеріал за деякими пунктами спостереження на річках басейну Дністра, який стосується даних про характерні рівні та витрати води до 2000 р. включно. В. І. Вишневський у праці «Річки та водойми України. Стан і використання» досліджує стокові характеристики Дністра. У роботі розглядаються середньобагаторічний стік, його просторово-часова динаміка, особливості внутрішньорічного розподілу стоку за даними водпоста Заліщики, максимальний та мінімальний стік річки [1].

Вивченням багаторічних коливань характеристик сезонного стоку та максимальних витрат води дощових паводків в басейні Дністра займався М. М. Сусідко. Ним виявлено відповідність у водності р. Дністер та його карпатських приток. Прояв циклічності з чітко вираженим семирічним компонентом спостерігається в коливаннях характеристик максимальних витрат теплового періоду [9]. Семирічна циклічність у стоці холодного періоду відсутня. Структура багаторічних коливань річного стоку склалась в результаті інтерференції циклів холодного і теплового періодів [5].

Характеристикою та прогнозом весняного стоку річок басейну Дністра займався А. В. Щербак. Автор також досліджував особливості коливання та норму річного стоку Дністра.

Н. І. Кононенко досліджував гідрогеологічні та геоморфологічні умови формування річного стоку річок басейну Дністра. Із всього комплексу фізико-географічних факторів, що визначають різні умови формування річного стоку автором виділено в гірській частині – рельєф, у рівнинній – геологію та гідрогеологію, яким поряд з кліматичними факторами належить головна роль у формуванні річного стоку річок басейну Дністра.

Особливості формування стоку із закарстованих водозаборів приток Дністра – виявлено вплив закарстованості та тріщинуватості залягаючих на вододілах та вкритих річковими долинами порід як на стік поверхневих вод у рівнинній частині водозабору Дністра, так і на режим цього стоку [3].

Розглядаючи особливості формування хімічного складу поверхневих вод України в 2020 р., відзначають зміни сольового складу (значне збільшення вмісту гідрокарбонатних іонів при практично стабільній мінералізації); зниження середньорічних концентрацій мінеральних форм азоту приблизно в 1,5 рази; постійне зростання окиснюваності у водах Дністра [4]. На основі моніторингу екологічного оцінювання якості водого середовища території дослідження за визначеними значеннями індексу забрудненості води, можна вважати, що вода річки Дністер ще не досягла критичної межі забруднення і має потенціал досамоочищення, про що буде описано далі в нашій статті.

Постановка завдання. Екологічний моніторинг водних ресурсів річки Дністер, вивчити та проаналізувати якісний та кількісний склад водойми досліджуваної, виявити джерела можливого негативного антропогенного впливу на стан р. Дністер та надати висновки та рекомендації по темі статті.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження сучасного стану поверхневих вод басейну р. Дністер було виконано на основі методу порівняння фактичних значень показників стану, в тому числі вмісту у воді забруднювальних речовин, з нормативними значеннями гранично допустимих концентрацій за умови застосування офіційних вимог до природних вод комунально-побутового водокористування. Для виконання цього завдання використовуємо матеріали вимогів СанПін 4630-88, які ми систематизували в таблиці 1. Оцінювання за показником ІЗВ дає змогу виконати порівняння якості води різних водних об'єктів між собою, незалежно від наявності різних речовин, виявити тенденцію змін в якості води в часі. імічними показниками, обов'язковими є: склад розчиненого кисню, водневий показник, біохімічне споживання кисню та ін.

Таблиця 1. Вимоги СанПін 4630-88 щодо комунально-побутового водокористування

Комунально-побутове водокористування	Показники складу та властивостей								
	БСК ₅	Завислі речовини	Розчинений кисень	Сульфат-іон	Хлорид-іон	Азот амонійний	Азот нітратний	Азот нітритний	Фосфат-іон
СанПін 4630-88	6,0	Φ ⁺ +0,75	>4,0	500	350	2,0	45,0	3,3	3,5
									30

Поряд з дослідженням кількісних характеристик водних ресурсів, особлива увага приділяється вивченню якісного складу поверхневих вод. Методику оцінювання якості води за комплексним показником – індексом забрудненості води (ІЗВ) – рекомендовано для використання підрозділам Держкомгідромету. Це одна із найпростіших методик комплексного оцінювання якості води. Вихідними даними для виконання роботи слугували матеріали лабораторного аналізу води контрольних створів, проведених спеціалістами Департаменту екології та природних ресурсів. При визначенні хронічної водної токсичності на досліджувані організми протягом усього їхнього життєвого циклу впливають тією чи іншою речовиною з перемінною концентрацією, щоб установити рівень концентрацій, що швидко не впливає на живий організм. Стійкість речовини у водному середовищі безпосередньо характеризує небезпеку, що може представляти для нього дана речовина. Для визначення кількісної характеристики стійкості використовується період напіврозпаду речовини у водному середовищі. Біоаккумуляція описує наслідки поглинання якої-небудь речовини з навколишнього середовища контрольним організмом. Подібно стійкості, біоаккумуляція може створювати погрозу тільки в сукупності з іншими параметрами, такими як токсичність. Всі ці методи використовуються для визначення якісних та кількісних показників рводойм.

Оцінка якості поверхневих вод є надзвичайно важливим питанням, що висвітлюють у працях як зарубіжних вчених, так і вітчизняних. Вирішення цього питання дасть змогу уникнути поширення токсичних хімікатів і патогенних мікроорганізмів, погіршення якості питної води, зниження біопродуктивності поверхневих вод та їх здатності до самоочищення [1]. За аналізом забруднення води водних об'єктів по кратності перевищень нормативів окремою ЗР також відокремлюються чотири якісно відмінні ступеня рівня забруднення: низький; середній; високий; дуже високий (таблиця 2).

Таблиця 2. Класифікація води водотоків за рівнем забрудненості

Кратність перевищення ГДК	Характеристика рівня забруднення
0 – 2	низький
2 – 10	середній
10 – 50	високий
50 – 100	дуже високий

В залежності від фактичних значень показників якості природних вод встановлюють клас та стан якості води згідно до екологічної класифікації А. В. Яцика, яка представлена в таблиці 3. При класифікації якості води з позиції її екологічного стану за компонентами хімічного стану А. В. Яцик виділяє шість класів води (від дуже чистої до дуже брудної). Для оцінки екологічної безпеки виробництва встановлюються галузеві технологічні нормативи утворення речовин, що скидаються у водні об'єкти, тобто нормативи ГДК речовин у стічних водах, що утворюються в процесі виробництва. Для порівняння якості води в різних ділянках річки Дністер та визначення її динаміки застосовують класифікаційну систему якості води. До першого класу належать води, які зазнали мінімального антропогенного впливу.

Таблиця 3. Стан якості води, критерії хімічного ($K_{\text{хім}}$), бактеріального ($K_{\text{бакт}}$) забруднення та комплексна оцінка якості ($K_{\text{компл}}$) поверхневих вод

Клас якості	Стан якості води	Показник якості поверхневих вод		
		$K_{\text{бакт}}$	$K_{\text{хім}}$	$K_{\text{компл}}$
1	Дуже чиста	<3	<0,3	3
2	Чиста	3-1000	0,3-1,0	1
3	Задовільної чистоти	1001-10000	1,0-2,5	0
4	Мало забруднена	10010-50000	2,5-4,0	-1
5	Брудна	50010-100000	4,0-6,0	-3
6	Дуже брудна	>100000	>6,0	-4

Їх гідрохімічні та гідробіологічні показники близькі до природних значень для даного регіону. Води другого класу характеризуються певними відхиленнями від природних значень, але ці зміни не порушують екологічної рівноваги. Води третього класу перебувають під істотним антропогенним впливом, що наближається до межі стійкості екосистем. Води четвертого – сьомого класів характеризуються порушеними екологічними параметрами та оцінюються як екологічний регрес. Пункти моніторингу гідрометслужби України за водним режимом річок басейну Дністра наведені в таблиці 4.

Води Дністра використовуються для технічного водопостачання промислових підприємств, таких як Івано-Франківський концерн «Барва», ЗАТ «Лукур» та Бурштинська ТЕС. Найбільш складні екологічні проблеми

спостерігаються в Галицькому (Бурштинська ТЕС), Калуському (ЗАТ «Лукор»), Надвірнянському (нафтопереробний завод ВАТ «Нафтохімік Прикарпаття») районах та Тисменицькому районі (ВАТ «Барва», промислові вузли обласного центру).

Стічні води та поверхневий стік з цих територій надходять до вододійми, забруднюючи її завислими речовинами, органічними сполуками.

Таблиця 4. Офіційні пункти моніторингу гідрометслужби України за водним режимом річок басейну Дністра

№	Річка – пост	№	Річка – пост
	Верхня частина р. Дністер	33	Свіж – смт Букачівці
1	Дністер – с. Стрілки	34	Лімниця – с. Осмолода
2	Дністер – м. Самбір	35	Лімниця – с. Перевозець
3	Дністер – смт Роздол (Березина)	36	Чечва – с. Спас
4	Дністер – смт Журавне	37	Луква – с. Боднарів
5	Дністер – м. Галич	38	Гнила Липа – смт Більшівці
6	Дністер – с. Нижнів	40	Бистриця-Надвірнянська – с. Чернів
7	Дністер – с. Заліщики	41	Ворона – м. Тисмениця
8	Дністер – Дністровська ГЕС	42	Бистриця-Солотвинська – с. Гута
9	Дністер – м. Могилів-Подільський	43	Бистриця-Сол. – м. Івано-Франківськ
	Нижня частина р. Дністер		Притоки середньої частини Дністра
10	Дністер – с. Червоні Маяки	44	Золота Липа – м. Бережани
	Притоки верхньої частини Дністра	45	Золота Липа – с. Задарів
11	Стрв'яж – с. Хирів	46	Коропець – с. Підгайці
12	Стрв'яж – с. Луки	47	Коропець – смт Коропець
13	Верещиця – с. Комарне	48	Стрипа – х. Каплинці
14	Бистриця – с. Озимина	49	Стрипа – м. Бучач
15	Тисмениця – с. Дрогобич	50	Серет – смт Велика Березовиця
16	Щирець – смт Щирець	51	Серет – м. Чортків
17	Стрий – с. Матків	52	Нічлава – с. Стрілківці
18	Стрий – с. Завадівка	53	Збруч – м. Волочиськ
19	Стрий – с. Ясениця	54	Збруч – с. Завалля
20	Стрий – смт Верхнє Синьовидне	55	Жванчик – с. Кугайці
21	Стрий – м. Стрий	56	Жванчик – с. Ластівці
22	Завадка – с. Риків	57	Смотрич – с. Купин
23	Яблунька – м. Турка	58	Смотрич – с. Цибулівка
24	Рибник – с. Майдан	59	Мукша – с. Мала Слобідка
25	Опір – м. Сколе	60	Студениця – с. Голозубинці
26	Славська – смт Славське	61	Ушиця – с. Зіньків
27	Головчанка – с. Тухля	62	Ушиця – с. Тимків
28	Орава – х. Святослав	63	Калюс – смт Нова Ушиця
29	Свіча – х. Мислівка	64	Лядова – с. Жеребилівка
30	Свіча – с. Зарічне	65	Мурафа – с. Кудіївці
31	Лужанка – с. Гошів	66	Мурафа – с. Миронівка
32	Сукіль – с. Тисів	67	Марківка – с. Підлісівка

Це призводить до підвищення кольоровості, зниження прозорості, збільшення біохімічного споживання кисню (БСК), зменшення кількості розчиненого кисню, підвищення концентрації азотовмісних речовин та хлоридів. Якість води залежить від природних факторів та рівня антропогенного навантаження на басейн.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченням особливостей внутрішньорічного розподілу стоку води та наносів лівобережних приток Дністра займався В. В. Гребінь. Проведений автором аналіз характеру внутрішньорічного розподілу стоку та його сучасних умов виявив початок сучасного періоду змін гідрологічного режиму, який припадає на 1982-1983 рр. Виявлено чітку тенденцію вирівнювання внутрішньорічного розподілу стоку води на річках досліджуваного регіону, яка проявляється у зменшенні частки весняного стоку та зростанні частки інших сезонів, особливо літнього (до 5 %).

Скидання у водні об'єкти речовин, для яких не встановлені нормативи екологічної безпеки водокористування і нормативи ГДС, забороняється.

Скид таких речовин у виняткових випадках може бути дозволений МОЗ, Міністерством охорони навколишнього природного середовища і Міністерством рибного господарства України за умови, що протягом установленого ними періоду ці нормативи будуть розроблені і затверджені.

Скидання стічних вод у водні об'єкти допускається тільки за умови наявності нормативів ГДК і встановлених нормативів ГДС забруднювальних речовин [2]. Щодо антропогенного впливу на гідрологічний режим річки, то слід відзначити вже зазначену працю В. І. Вишневського. Автор досліджує водогосподарське використання річки Дністер, зокрема для потреб гідроенергетики. Значну увагу присвячено впливу Дністровського гідровузла на екосистему та стан нижньої частини Дністра, а саме на термічний режим річки. Відзначено істотне пониження температури води порівняно з природними умовами. Важливим питанням є проведення екологічних попусків на річці, які, на думку автора, доцільно здійснювати щорічно. Л. Б. Коваленко досліджено та виявлено, що господарська діяльність у верхів'ях Дністра (руслівні кар'єри, обвалування русла, інтенсивна оранка і т.д.) має значний вплив на стік наносів біля м. Заліщики, а нижче Дубосарського водосховища відбувається різке зниження максимальних витрат стоку наносів. Основний вплив напівзагат, струєнаправляючих дамб на розподіл витрат води відчутно у меженний період.

У роботі «Основні тенденції формування хімічного складу поверхневих вод України у 1995-1999 рр.» В. І. Осадчий проводить аналіз хімічного складу води за басейновим принципом розглядаючи і територію басейну Дністра. Він вказує на характер зміни вмісту головних іонів (а саме збільшення середньорічних концентрацій гідрокарбонатних та сульфат-іонів,

хлоридів та іонів натрію; збільшення водневого показника за досліджуванний період; високий вміст у воді сполук мінерального азоту, важких металів (зокрема заліза та марганцю); звертає увагу на зниження вмісту органічних речовин техногенного характеру (нафтопродуктів, СПАР).

Результати досліджень та їх обговорення. Оцінка якості Дністра, як основного джерела питного водопостачання, має велике наукове та практичне значення. Притоки Дністра, за деяким виключенням, досліджено значно гірше ніж основна річка, багато з них ще не досліджено досконало. Основною метою їх вивчення стало регулювання Дністра, яке стосувалося і низки його карпатських приток. Їх дослідження було проведено одночасно із дослідженнями Дністра.

Для оцінки сучасного стану поверхневих вод басейну р. Дністер використовуємо дані спостережень державного моніторингу поверхневих вод за 2022 рік, які надаються КП «Біляївський водоканал», яке використовує в подальшому воду даної річки для господарського водоспоживання.

Для приклада, було надано дані останніх спостережень у містах та селах, які прилягають до басейну Дністра та проведено екологічну оцінку якості даної річки. Отримані дані відображають зміну вмісту хімічних речовин та перевищення норм ГДК течією річки, починаючи з самого початку м. Самбір Львівської обл., завершуючи в с. Кучургани, що в Одеської області на семи постах спостереження у жовтні 2022 року. Отже, нами було проаналізовано дані постів спостереження вздовж річки Дністер:

Пост спостереження № 1. Повна назва поста спостереження: р. Дністер, 1278 км, м. Самбір, верхів'я р. Дністер, під мостом по дорозі м.Дрогобич. Обстеження здійснювали лабораторією моніторингу вод та ґрунтів БУВР Західного Бугу та Сяну.

Пост спостереження № 2. Повна назва поста спостереження: р. Тисмениця, 21 км, м. Дрогобич, вплив стоків Дрогобицького промислового вузла, під мостом по дорозі Львів–Дрогобич; район річкового басейну Дністер; моніторинг здійснено лабораторією моніторингу вод та ґрунтів БУВР Західного Бугу та Сяну.

Пост спостереження № 3. Повна назва поста спостереження: р. Сівка, 2 км, с. Сівка-Войнилівська, гирло, вплив стоків Калуського промислового вузла, 40 м нижче мосту по дорозі Галич–Залуква–Войнилів; район річкового басейну: Дністер; моніторинг здійснено лабораторією моніторингу вод та ґрунтів Дністровського БУВР.

Дані з поста спостереження м. Самбір вказують на перевищення вмісту нітрит-іонів у 4,5 раза. Інші показники знаходяться в межах норми. Дані з поста спостереження м. Дрогобич вказують на те, що за двома показниками – БСК та амоній-іони, є перевищення в 1,73 і 5,2 раза відповідно. Надзвичайне перевищення спостерігається за показником нітритіонів – у 16,75 раза. Пере-

вищення вмісту нітрит-іонів у поверхневих водоймах спричиняють отруєння тварин, особливо молодняку. Підвищений вміст нітритів вказує на посилення процесів розкладання органічних речовин в умовах повільного окислювання нітрит-іонів до нітрат-іонів, що свідчить про забруднення водного об'єкта, тобто є важливим санітарним показником. Підвищення концентрації нітритів і іонів амонію у поверхневих водах вказує на нещодавнє забруднення, тоді як збільшення вмісту нітратів – на забруднення в минулому.

Дані з поста спостереження с. Сівка-Войнилівська вказують на незначне перевищення нормативу показників БСК, сульфат-іонів, хлорид-іонів та амоній-іонів. А ось кількість завислих (суспендованих) речовин перевищує норму у 4,5 рази. Завислі речовини потрапляють у воду внаслідок процесів ерозії ґрунтів і гірських порід, скаламучення донних відкладень, розкладання гідробіонтів, хімічних реакцій, а також надходження з побутовими і виробничими стічними водами. Завислі речовини впливають на глибину проникнення.

Пост спостереження № 4. Повна назва поста спостереження: р. Дністер, 826 км, м. Хотин, лівий берег, 600 м вище мосту по дорозі Чернівці – Кам'янець-Подільський; район річкового басейну: Дністер; моніторинг здійснено басейновою лабораторією моніторингу вод та ґрунтів БУВР Пруту та Сірету. Пост спостереження № 5. Повна назва поста спостереження: р. Дністер, 631 км, м. Могилів-Подільський, Вінницька область, міст, митний перехід з Молдовою; район річкового басейну: Дністер; моніторинг здійснено лабораторією моніторингу вод та ґрунтів БУВР Пруту та Сірету.

Пост спостереження № 6. Повна назва поста спостереження: р. Білоч, 15 км, с. Шершенці, кордон з Молдовою; район річкового басейну: Дністер; моніторинг здійснено лабораторією моніторингу вод та ґрунтів БУВР річок Причорномор'я та нижнього Дунаю.

Пост спостереження № 7. Повна назва поста спостереження: с. Кучургани, Кучурганське водосховище, на східному березі водосховища, 2 км нижче мосту через річку; район річкового басейну: Дністер; моніторинг здійснено лабораторією моніторингу вод і ґрунтів БУВР річок Причорномор'я та нижнього Дунаю.

Контрольний створ, розміщений в с. Маяки Одеської області, характеризується у 2022 р. зниженням індексу забрудненості води порівняно з 2021 р. (клас якості води змінюється з III – помірно забруднена на II – чиста вода) та незначним зростанням індексу забрудненості води в 2022 р. порівняно з 2019 р. (клас якості води змінюється з II – чиста вода на III – помірно забруднена). За визначеними значеннями індексу забрудненості води, можна вважати, що вода річки Дністер ще не досягла критичної межі забруднення і має потенціал досамоочищення (таблиця 5).

Таблиця 5. Характеристика контрольних пунктів спостереження за станом поверхневих вод басейну р. Дністер в 2022 р.

№ з/п	Post_ID в єдиному державному вебпорталі відкритих даних	Назва створу, місце спостереження за якістю води
1	27232	р. Дністер, 20 км, смт. Біляївка, питний в/з м.Одеса
2	27233	р. Дністер, 16 км, с. Маяки, ГНС Нижньо-Дністровської ЗС
3	27255	р. Серет, 180 км, м. Тернопіль, Тернопільське вдсх., питний в/з
4	27256	р. Серет, 211 км, с. Горішньо-Івачів, Горішньо-Івачівське вдсх, питний в/з м.Тернопіль
5	27262	р. Білоч, 15 км, с. Шершенці, кордон з Молдовою
6	27264	р. Ягорлик, 20,2 км, с. Артирівка, кордон з Молдовою
7	27265	р. Турунчук, 47 км, с. Троїцьке, кордон з Республікою Молдова
8	27267	р. Кучурган, 1 км, с. Граданиці, Кучурганське вдсх., 1 км по дамбі від села
9	27268	р. Кучурган, 20 км, с. Кучургани, Кучурганське вдсх., на східному березі вдсх, 2 км нижче мосту через річку

Пунктами, які надавали нам дані своїх спостережень, були саме поблизу м. Біляївка та с. Маяки Одеської області наведено на рисунку 1 (пункти спостереження з станом поверхневих вод 1 та 2). Це територія зони річки Турунчук або Новий Дністер, яка тече в Молдові та в Україні і є рукав Дністра. Ширина 30 м при звичайній глибині – до 6 м, а в западинах – до 9 м. Рукав Турунчука утворився в 1780-1785 році. Відгалужується від судноплавного русла Дністра поблизу придністровського села Чобручі на 146-му кілометрі від гирла.

Далі протікає поблизу сіл Глинне, Незавертайлівка, і знову впадає в Дністер на 20-му кілометрі від гирла в районі міста Біляївка. Завдяки піщаної гріві, яка була намота водою, Турунчук відокремився від озера Біле і впадає безпосередньо в Дністер. Турунчук забирає близько 60 % води Дністра, якою частково користується для ведення господарської діяльності і місцеве населення. Кінцевою точкою пункту моніторингу водойми р.Дністер є Кучурганське водосховище біля с. Кучурган. Річка протікає через смт. Захарівку та Велику Михайлівку, а також чимало сіл. Велика частина берегів стрімча та глиниста, вони покриті вербовими лісами, заростями верболозу і бур'янистим різнотрав'ям.

Основною причиною забруднення органічними речовинами є недостатній ступінь очищення стічних вод або взагалі відсутність очистки. Органічне забруднення може привести до значних змін кисневого балансу

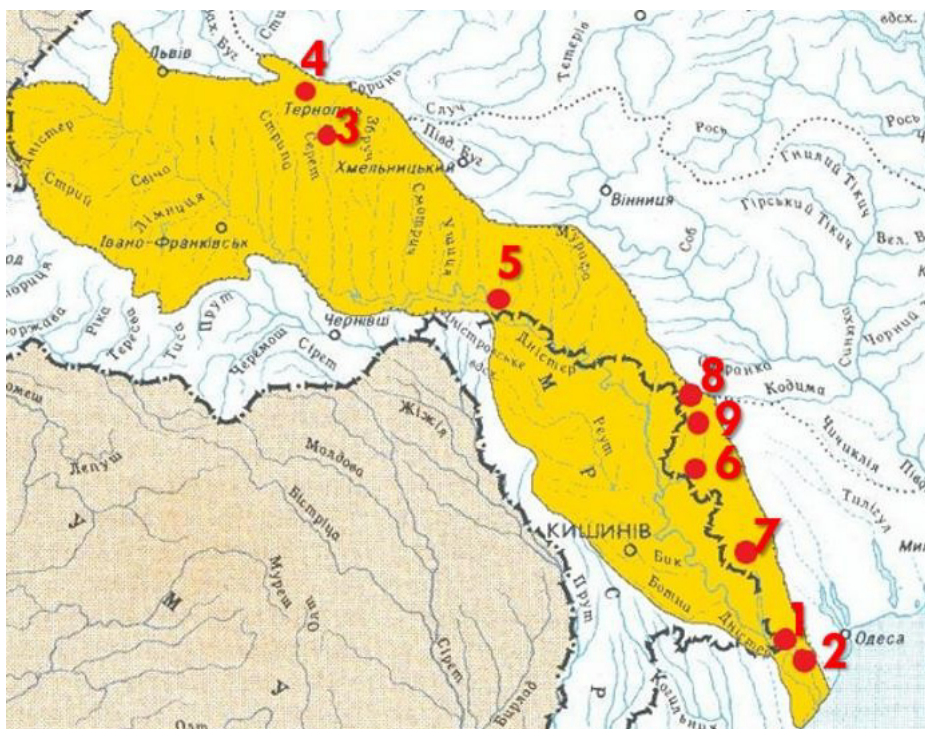


Рис. 1. Карта-схема розташування контрольних пунктів спостереження за станом поверхневих вод басейну р. Дністер в 2022 р.

поверхневих вод і, як наслідок, до зміни видового складу гідробіонтів або навіть їх загибелі. Надходження органічних речовин зі стічними водами, як правило, оцінюють за непрямыми показниками БСК і ХСК. Велика частина міських агломерацій в РБР Дністра підключена до комунальних очисних споруд. небезпека забруднення вод органічними речовинами пов'язана із зменшенням вмісту розчиненого у воді кисню до рівня, небезпечного для гідробіонтів. У цьому розділі обговорюється навантаження від групи органічних речовин, які не виявляють токсичної дії і піддаються бактеріальній деструкції. Ця група переважно утворюється продуктами життєдіяльності живих організмів. Забруднення органічними речовинами за рахунок дифузних джерел визначається переважно домогосподарствами сільського населення, які не підключені до каналізаційних мереж. Водовідведення таких індивідуальних господарств здійснюється шляхом накопичення в відстійниках, з яких стічні води фільтруються в найближчі горизонти підземних вод.

Оцінку навантажень від сільського населення проводили розрахунковим шляхом за коефіцієнтами, уточненими для пострадянських країн.

В українській частині басейну Дністра за рік в середньому формується 18,5 тис. т органічних речовин за показником ХСК і 10,9 тис. т за показником БСК₃.

Збір стічних вод у сільських і селищних населених пунктах здійснюється в індивідуальні септики або вигреба, які є одними з потенційних джерел забруднення підземних водоносних горизонтів у басейні.

У 2022 році забруднення органічними речовинами від комунальних точкових джерел склало 1,1 тис. т за БСК і 3,4 тис. т за ХСК. Домінуючу частину забруднення органічними речовинами генерують великі міста з населенням понад 100 тис. чол. (Кам'янець-Подільський, Львів, Івано-Франківськ, Тернопіль). Зі стічними водами з цих міст надходить до 60 % органічних речовин по БСК і 70 % – по ХСК. У верхній частині басейну в основному зосереджені підприємства хімічної, нафтохімічної промисловості, в тому числі переробка, зберігання і транспортування нафти, целюлозно-паперова і меблева промисловість. Харчова промисловість (м'ясо-молочна, виноробна, цукрова) головним чином сконцентрована в середній і нижній частині РБР Дністра.

Скорочення промислового виробництва, що спостерігається з початку 1990-х років, призвело до зменшення органічного забруднення МПВ РБР Дністра, але промислові підприємства як і раніше часто відводять стічні води без очищення або використовують тільки первинну механічну очистку.

За даними 2022 року, органічні речовини надходили в складі стічних вод 73 підприємств. Нафтохімічна і целюлозно-паперова галузі є найбільшими забруднювачами, поряд із значним внеском підприємств харчової промисловості. Забруднення органічними речовинами від промислових точкових джерел становили 0,08 тис. т за БСК і 605 тис. т за ХСК.

Сільськогосподарські підприємства здійснюють тільки механічну очистку стічних вод і не забезпечують достатній ступінь видалення органічних речовин. Забруднення органічними речовинами від сільськогосподарських точкових джерел – незначне і в 2017 році склало 0,001 тис. т за ХСК. Це пояснюється переважним відведенням нормативно-чистих вод підприємствами рибного господарства, що становлять 98 % загального обсягу стічних вод підприємств сільського господарства.

Забруднення біогенними речовинами, зокрема азотом (N) і фосфором (P), стимулює евтрофікацію поверхневих вод. У 2023 році в поверхневій воді Дністра всіма суб'єктами господарювання було відведено:

- азоту амонійного 0,231 тис. т;
- азоту нітратного – 2,742 тис. т;
- азоту нітритного – 0,024 тис. т;
- ортофосфатів – 0,290 тис. т.

При цьому основними джерелами надходження є неочищені стічні води комунального господарства та промисловості. Широке використання фосфоровмісних пральних порошків і миючих засобів при недостатній очистці стічних вод посилює забруднення біогенними речовинами. В Україні встановлені обмеження вмісту фосфатів в миючих засобах, що відповідають регламенту Європейського Парламенту. Ефективність видалення фосфору із стічних вод більшості очисних споруд в Україні не перевищує 20 %, проте в зв'язку із застарілим обладнанням ефективність його «вилучення» очисними спорудами часто не досягає проєктних значень.

Небезпека забруднення вод органічними речовинами пов'язана із зменшенням вмісту розчиненого у воді кисню до рівня, небезпечного для гідробіонтів. У цьому розділі обговорюється навантаження від групи органічних речовин, які не виявляють токсичної дії і піддаються бактеріальній деструкції. Ця група переважно утворюється продуктами життєдіяльності живих організмів. Забруднення органічними речовинами за рахунок дифузних джерел визначається переважно домогосподарствами сільського населення, які не підключені до каналізаційних мереж. Водовідведення таких індивідуальних господарств здійснюється шляхом накопичення в відстійниках, з яких стічні води фільтруються в найближчі горизонти підземних вод. Оцінку навантажень від сільського населення проводили розрахунковим шляхом за коефіцієнтами, уточненими для пострадянських країн. В українській частині басейну Дністра за рік в середньому формується 18,5 тис. т органічних речовин за показником ХСК і 10,9 тис. т за показником БСК3.

Забруднення біогенними речовинами від точкових джерел викликано переважно скидами недостатньо очищених або неочищених стічних вод міст.

У межах басейну Дністра зі стічними водами комунальних підприємств у 2017 році надійшло:

- 0,222 тис. т азоту амонійного;
- 2,252 тис. т нітратних сполук азоту;
- 0,021 тис. т азоту в нітритній формі;
- 0,235 тис. т фосфору ортофосфатів.

Найбільшим забруднювачем РБР Дністра є нафтохімічна промисловість. Аналіз надходження біогенних речовин в складі стічних вод промислових підприємств показав, що в 2017 році було відведено:

- 0,006 тис. т азоту амонійного;
- 0,475 тис. т в формі нітратних сполук;
- 0,003 тис. т азоту нітритного;
- 0,037 тис. т фосфору ортофосфатів.

На підставі результатів скринінгу було сформовано перелік з 18 басейнових специфічних показників (10 синтетичних речовин та 8 важких металів) для включення до програми діагностичного моніторингу басейну Дністра.

Контроль за вмістом забруднюючих речовин у скидах стічних вод в даний час здійснюється для тих параметрів, які передбачені проєктами гранично допустимих скидів (ГДС) водокористувачів та вимогами статистичної звітності (переважно забруднення органічними і біогенними речовинами). Важкі метали та інші пріоритетні речовини, такі як поліароматичні вуглеводні, пестициди, не визначаються. З небезпечних речовин, виявлених в стічних водах точкових джерел забруднень РБР Дністра, в 2022 році зафіксовано тільки присутність нікелю в кількості 0,018 тонни. Інформація про інші небезпечні речовини, що забруднюють Дністер, відсутня. Забруднення речовинами, частина з яких можуть бути специфічними для РБР Дністра, в 2023 році становили: 0,143 т алюмінію; 0,136 т міді; 0,052 т хрому; 0,443 т цинку; 0,085 т марганцю; 14,15 т заліза; 0,869 т формальдегіду; 0,003 т фенолу; 8,667 т СПАР; 3,359 т нафтопродуктів; 0,037 т жирів, масел; 0,632 т таніну; 3,152 т натрію; 24,13 т магнію; 2,133 т калію; 174,7 т кальцію. Відносна частка різних забруднювачів р. Дністер наведена на рисунку 2.

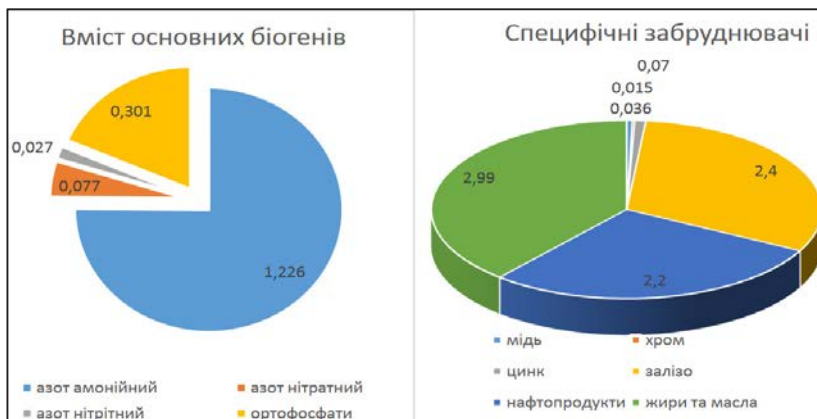


Рис. 2. Відносна частка різних забруднювачів р. Дністер

Отримані результати досліджень корелюють з наявними результатами досліджень, наведеними в працях [11]. Вода долини Дністра характеризується як «добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабо забрудненої прийнятної якості та «добра», чиста вода прийнятної якості. Також спостерігаються епізодичне перевищення гранично допустимих концентрацій біогенних елементів та підтверджується те,

що клас якості води напряму залежить від антропогенного навантаження на водні ресурси. Усунення недоліків сучасної системи моніторингу поверхневих вод за допомогою безперервного автоматизованого контролю якісних характеристик вод тільки частково вирішить наявну проблему. На нашу думку, необхідною умовою забезпечення належної якості поверхневих вод є суворе законодавчо встановлена відповідальність за забруднення поверхневих вод виробничими стоками, а також господарсько-побутовими стоками від приватного сектору та сільськогосподарського виробництва.

Висновки. Отже, аналіз екологічного стану басейну Дністра та його тенденцій дає підставу зробити висновок, що переважно екстенсивне водоспоживання майже в усіх галузях національного господарства, зростання загальних обсягів непродуктивних витрат води, помітне скорочення потенціалу водних ресурсів внаслідок забруднення і виснаження водних джерел зумовлюють потребу впровадження широкомасштабних екологічних і господарських заходів з використання вод. За визначеними значеннями індексу забрудненості води, можна вважати, що вода річки Дністер ще не досягла критичної межі забруднення і має потенціал досамоочищення. Водокористувачі повинні цей потенціал тільки підтримувати і покращувати. Для цього потрібно упереджувати можливість змиву з виробничих територій та формувати біологічний бар'єр для захисту водних об'єктів, для затримання та знешкодження надлишків біогенних елементів і токсичних сполук.

Проаналізовано значення гідрохімічних показників по течії річки, починаючи з м. Самбір Львівської обл., завершуючи с. Кучургани Одеської обл. та встановлено перевищення за вмістом нітрит-іонів, сульфат-іонів, хлорид-іонів, амоній-іонів та показником біохімічного споживання кисню на окремих постах спостереження. За даними середньорічних концентрацій забруднювальних речовин у контрольних створах водних об'єктів регіону за звітний рік розраховано індекс забрудненості води та встановлено клас якості води у створах с. Розвадів Львівської обл. та с. Маяки Одеської обл. Проведено порівняльну характеристику якості води за розрахованим ІЗВ вказаних водних об'єктів у 2020, 2021 та 2022 роках. Для верхів'я річки Дністер (с. Розвадів Львівської області) характерні значно вищі значення індексу забрудненості води порівняно з долиною Дністра (с. Маяки Одеської області). За визначеними значеннями індексу забрудненості води, можна вважати, що вода річки Дністер ще не досягла критичної межі забруднення і має потенціал до самоочищення.

MONITORING OF THE ECOLOGICAL ASSESSMENT OF WATER QUALITY OF THE DNIESTER RIVER

*Almashova V. S. – Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor,
Kherson State Agrarian and Economic University,
vikadiana1981@gmail.com*

This article highlights a study of the assessment of the ecological state of the Dniester River. The values of hydrochemical indicators of water quality at observation posts along the Dniester River, starting from the upper reaches of the river and ending with the Dniester Valley, are analyzed. Exceedance of maximum permissible concentrations of nitrite ions, sulfate ions, chloride ions, ammonium ions, and biochemical oxygen demand was detected in control sections of the river at individual monitoring stations. The Dniester River basin belongs to the regions with a high degree of economic development of natural resources and their intensive and long-term exploitation, therefore, a comprehensive study of water resource quality problems is particularly relevant today.

Based on the average annual concentrations of pollutants in the control sections of water bodies in the region for the reporting year, the water pollution index was calculated and the water quality class was established in the sections of the villages of Rozvadiv, Lviv region, and Mayaki, Odesa region. A comparative characteristic of water quality was carried out based on the calculated water pollution index in the control sections of the Dniester River at the indicated observation posts. It was established that the upper reaches of the Dniester River (the village of Rozvadiv, Lviv region) are characterized by significantly higher values of the water pollution index compared to the Dniester Valley (the village of Mayaki, Odesa region). It was found that the waters of the Dniester River basin are mostly moderately polluted and are under significant anthropogenic impact, the level of which is close to the limit of ecosystem sustainability. According to the determined values of the water pollution index, it can be assumed that the Dniester water has not yet reached the critical pollution threshold and has the potential for self-purification, but the territory of the very upper reaches of the Dniester River (the village of Rozvadiv, Lviv region) is characterized by significantly higher values of the water pollution index compared to the Dniester valley (the village of Mayaki, Odesa region). Systematic ecological monitoring of this reservoir is a necessary condition for controlling water quality and ensuring prompt response.

Keywords: Dniester River; observation posts; pollution index.

ЛІТЕРАТУРА

1. Васенко О. Г. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія. Харків: НУГЗУ, 2015. 419 с.
2. Голиков А. П., Козакова Н. А., Пересадько В. А. Водна безпека людства: глобальний і регіональний виміри. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія: Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм*. 2018. Випуск 7. С. 26-34.

3. Клименко М. О., Бедункова О. О. Біоіндикація стану гідроєкосистем за морфологічними та цитогенетичними характеристиками гомеостазу риби. Рівне: НУВГП, 2017. 302 с.
4. Хільчевський В. К., Забокрицька М. Р., Кравчинський Р. Л., Чунарьов О. В. Основні засади управління якістю водних ресурсів та їхня охорона : навч. посібник. Київ: ВПЦ Київський університет. 2015. 172 с.
5. Томільцева А. І., Яцик А. В., Мокін В. Б. Екологічні основи управління водними ресурсами. Київ: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 200 с.
6. Auerbach D. A., et al. Beyond concrete: accounting for ecosystem services from free-flowing rivers. *Ecosystem Services*. 2014. Vol. 10. PP. 1-5.
7. Gilvear D. J., Spray C. J., Casas-Mulet R. River rehabilitation for the delivery of multiple ecosystem services at the river network scale. *Journal of environmental management*. 2013. Vol. 126. P. 30-43. doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.03.026
8. Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіук О. П., Яцик А. В. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Київ : Символ. 1998. 28 с.
9. David N. Ogbonna. The Impact of Untreated Sewage Wastes discharge on the Physico-chemical properties of Rivers in Port Harcourt Metropolis. *World Journal of Scientific Research and Reviews*. Vol. 2, no. 2, September 2014. PP. 1-19.
10. Магась Н. І., Трохименко А. Г. Оцінка сучасного антропогенного навантаження на басейн річки Південний Буг. *Екологічна безпека*. 2013. Випуск 2. С. 48-52.
11. Биткова Т. В., Ричак Н. Л., Гричаний О. М. Використання дощової води на урбанізаційних територіях та управління якістю зливових стоків: еколого-економічний аспект. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія Економічна*. 2018. Випуск 94. С. 15-28. URL: <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2018-94-02>

REFERENCES

1. Vasenko O. H. (2015). *Integralni ta kompleksni otsinky stanu navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshcha* [Integral and complex assessments of the state of the environment]. Kharkiv: NUHZU. [in Ukrainian].
2. Holikov A. P., Kozakova N. A., Peresadko V. A. (2018). *Vodna bezpeka liudstva: hlobalnyi i rehionalnyi vymiry* [Human water security: global and regional dimensions]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V.N. Karazina. Seriya: Mizhnarodni vidnosyny. Ekonomika. Krainoznavstvo. Turyzm. Bulletin of Kharkiv National University V.N.*

- Karazina. Series: International Relations. Economy. Local lore. Tourism, Iss. 7, 26-34. [in Ukrainian].
3. Klymenko M. O., Bedunkova O. O. (2017). *Bioindykatsiia stanu hidroekosystem za morfolohichnymy ta tsytohenetychnymy kharakterystykamy homeostazu ryb* [Bioindication of the state of hydroecosystems by morphological and cytogenetic characteristics of fish homeostasis]. Rivne: NUVHP. [in Ukrainian].
 4. Khilchevskiy V. K., Zabokrytska M. R., Kravchynskiy R. L., Chunarov O. V. (2015). *Osnovni zasady upravlinnia yakistiu vodnykh resursiv ta yikhnia okhrona* [Basic principles of water quality management and their protection]. Kyiv: VPTs Kyivskiy universytet. [in Ukrainian].
 5. Tomiltseva A. I., Yatsyk A. V., Mokin V. B. ta in. (2017). *Ekolohichni osnovy upravlinnia vodnymi resursamy* [Ecological bases of water resources management]. Kyiv: Instytut ekolohichnoho upravlinnia ta zbalansovanoho pryrodokorystuvannya. [in Ukrainian].
 6. Auerbach D. A., et al. (2014). Beyond concrete: accounting for ecosystem services from free-flowing rivers. *Ecosystem Services*, Vol. 10:1-5.
 7. Gilvear D. J., Spray C. J., Casas-Mulet R. (2013). River rehabilitation for the delivery of multiple ecosystem services at the river network scale. *Journal of environmental management*, Vol. 126:30-43. URL: doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.03.026.
 8. Romanenko V. D., Zhukynskiy V. M., Oksiiuk O. P., Yatsyk A. V. (1998). *Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevykh vod za vidpovidnymi katehoriiami* [Methods of ecological assessment of surface water quality by relevant categories]. Kyiv : Symvol. [in Ukrainian].
 9. David N. Ogbonna (2014). The Impact of Untreated Sewage Wastes discharge on the Physico-chemical properties of Rivers in Port Harcourt Metropolis. *World Journal of Scientific Research and Reviews*, Vol. 2, no. 2:1-19.
 10. Magas N. I., Trokhimenko A. G. (2013). *Ocinka suchasnogo antropogennogo navantazhennja na basejn richky Pivdennyj Bug* [Estimation of modern anthropogenic load on the Southern Bug River basin]. *Ecological safety*, Issue 2, 48-52. [in Ukrainian].
 11. Bytkova T. V., Rychak N. L., Hrychanyi O. M. (2018). *Vykorystannia doshchovoi vody na urbanizatsiinykh terytoriiakh ta upravlinnia yakistiu zlyvovykh stokiv: ekoloho-ekonomichni aspekt* [Rainwater use in urban areas and stormwater quality management: environmental and economic aspects]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho univertsytetu imeni V.N. Karazina. Serii Ekonomichna. Bulletin of Kharkiv National University named after VN Karazina. Economic series*, Issue 94, 15-28. URL: //doi.org/10.26565/2311-2379-2018-94-02/ [in Ukrainian].