

УДК 504.45

СУЧАСНИЙ СТАН ЯКОСТІ ВОД БАСЕЙНУ РІЧКИ ДНІСТЕР НА ТРАНСКОРДОННИХ ДІЛЯНКАХ

А.В. Колісник, к.геогр.н.

Одеський державний екологічний університет
вул. Львівська, 15, Одеса, 65016, Україна, kolesnik_od@mail.ru

В статті досліджено сучасний стан якості вод басейну річки Дністер на транскордонних ділянках в межах Вінницької області за Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями та Методикою інтегральної оцінки забрудненості водних об'єктів. Виявлено, що поверхневі води Дністровського басейну значно забруднені. Екологічне оздоровлення річкового басейну в межах транскордонних ділянок з Республікою Молдова необхідно реалізовувати на міждержавному рівні із залученням механізмів у рамках проекту Єврорегіон «Дністер».

Ключові слова: якість води, транскордонне забруднення, методика оцінки якості води

1. ВСТУП

Нині існують суттєві проблеми транскордонного забруднення вод басейну р. Дністер на території України, в тому числі в межах Вінницької області [1]. Проблемою всієї екосистеми регіону є непрацюючі очисні споруди каналізації (ОСК) м. Сороки (Республіка Молдова). Бактеріологічне забруднення, що проходить транзитом через річку, на думку фахівців, може дістатись і до водозабору м. Одеса. Вирішення цієї проблеми можливе лише на міждержавному рівні, а на цей час існує потреба вичерпного аналітично-лабораторного контролю.

Щодо виконання низки двосторонніх україно-молдовських домовленостей з цього приводу, то з боку молдовської сторони практично всі вони залишаються не реалізованими. Проблеми транскордонного забруднення поверхневих вод р. Дністер проаналізовані в рамках міжнародного договору про співробітництво – Єврорегіон "Дністер" [2]. Одним з основних завдань договору є реалізація міждержавних проектів з охорони навколишнього середовища, екологічного оздоровлення басейну річки Дністер.

Основними причинами забруднення поверхневих вод Дністровського басейну є: скиди неочищених та недостатньо очищених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації; надходження до водних об'єктів забруднювальних речовин з поверхневим стоком води із забудованих територій та сільгоспугідь; ерозія ґрунтів на водозабірній площі.

Метою роботи є оцінка сучасного стану поверхневих вод басейну річки Дністер на транскордонних з Республікою Молдова ділянках, в межах Вінницької області за 2013 р.

2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Оцінка сучасної якості поверхневих вод басейну р. Дністер була виконана на основі Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями та Методики інтегральної оцінки забрудненості водних об'єктів.

Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв [3] включає три блоки показників: сольового складу; трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні); специфічні показники токсичної та радіаційної дії.

Екологічна оцінка якості води може бути орієнтовною і ґрунтовною. Орієнтовна екологічна оцінка виконується на основі разових вимірів окремих показників якості води, які найточніше характеризують екологічний стан водного об'єкта (чи його ділянки) і відповідно до цього стану - якість води. Ці разові значення окремих показників якості води зіставляються з відповідними критеріями якості води, представленими в таблицях системи екологічної класифікації. На основі такого зіставлення визначаються категорії і класи якості води за окремими показниками, взятими для разового виміру. Узагальнення оцінок якості води за окремими показниками з визначенням інтегральних значень класів і категорій якості води виконується на основі аналізу показників в межах відповідних блоків.

Це узагальнення полягає у визначенні середніх і найгірших значень для трьох блокових індексів якості води, а саме: для індексу забруднення компонентами сольового складу (I_1), для трофо-сапробіологічного (еколого-санітарного) індексу (I_2), для індексу специфічних показників токсичної і радіаційної дії (I_3). Таким чином, повинно бути визначено шість значень блокових індексів, а саме: $I_{1сер}$ та $I_{1мак}$; $I_{2сер}$ та $I_{2мак}$; $I_{3сер}$ та $I_{3мак}$.

Таблиця 1 - Атестаційна шкала рівня забрудненості водних об'єктів [5]

Концентрація показника, мг/дм ³				Словесна оцінка ступеня забруднення
БСК ₅	NH ₄ ⁺	НП	O ₂	
<2	<0,15	<0,02	>9	Нешкідливий (чиста)
2,1-2,5	0,16-0,30	0,021-0,04	8,9-8,0	Малий
2,6-3,0	0,31-0,50	0,041-0,05	7,0-6,0	Припустимий
3,1-4,0	0,51-0,90	0,051-0,10	5,9-5,0	Істотний
4,1-6,0	0,91-1,10	0,11-0,30	4,9-3,0	Інтенсивний
>6	>1,10	>0,30	<2,9	Катастрофічний

Об'єднана оцінка якості води для певного водного об'єкта полягає в обчисленні інтегрального або екологічного індексу I_E .

Екологічна оцінка є неодмінною умовою екологічного нормування якості поверхневих вод, його попереднім етапом [4].

В *Методиці інтегральної оцінки забрудненості водних об'єктів* [5] розглядаються такі найбільш важливі, на погляд розробників, показники забрудненості: O_2 , NH_4^+ , БСК₅ і нафтопродукти. Дослідження забрудненості проводилися за даними, віднесеними до ГДК. В цій методиці використовуються нормативи якості Державної санітарно-епідеміологічної служби Російської Федерації. Дослідниками запропонована атестаційна шкала рівня забрудненості (табл. 1). Наведені характеристики забрудненості по окремих показниках можуть використовуватися при вирішенні конкретних задач, а також при плануванні водоохоронних заходів безпосередньо для кожного з розглянутих показників. В зв'язку з цим, вони не можуть дати уявлення про загальну (інтегральну) забрудненість водних ресурсів, на основі якої можна визначити ступінь шкоди (збитку), завданої господарською діяльністю людини водним ресурсам, що, в кінцевому рахунку, обертається збитками для людей і господарства в цілому.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

В басейні Дністра у Вінницькій області розміщено 9 контрольних створів (табл. 2).

З них 3 створи розташовані на самій р. Дністер, а на її притоках, таких як р. Лядова, р. Русава та р. Мурафа розміщено по 2 створи. На двох з дев'яти контрольних пунктах тимчасово не виконуються спостереження за станом річкових вод, це – 23-й (р. Лядова, с. Ялтушків) та 25-й (р. Русава, с. Антонівка) пости.

Як вихідна інформація для оцінки якості вод ба-

сейну р. Дністер та його приток в межах Вінницької області були використані дані спостережень з 7 пунктів в межах регіону за 2013 рік за такими показниками: завислі речовини, жорсткість, кальцій, магній, хлориди, сульфати, сухий залишок, фосфати, амоній-іон, нітрити, нітрати, БСК₅, мідь, залізо, нафтопродукти, алюміній.

Результати оцінки якості вод р. Дністер та її приток за Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями представлені в табл. 3.

Якість природних вод за блоком показників сольового складу характеризувалася інтегральними індексами: $I_{1сер} = 2,3$; $I_{1макс} = 3,0$; за блоком трофосапробіологічних показників – $I_{2сер} = 4,1$; $I_{2макс} = 7,0$; за блоком специфічних показників – $I_{3сер} = 5,0$; $I_{3макс} = 7,0$. Також були визначені загальні екологічні індекси якості води: $I_{Есер} = 3,7$; $I_{Емакс} = 5,7$. Їм відповідають субкатегорії 4(3) та 6(5).

На рис. 1 наочно представлений внесок різних груп показників в забруднення поверхневих вод басейну Дністра.

Таблиця 2 - Розташування контрольних пунктів спостережень в басейні річки Дністер (в межах Вінницької області)

№ пункту спостер.	Розташування
створ 20	р. Дністер, с. Козлово
створ 21	р. Дністер, м. Могильов - Подільський
створ 22	р. Дністер, с. В. Кісниця
створ 23	р. Лядова, с. Ялтушків
створ 24	р. Лядова, с. Яришів
створ 25	р. Русава, с. Антонівка
створ 26	р. Русава, м. Ямпіль
створ 27	р. Мурафа, с. Станіславчик
створ 28	р. Мурафа, м. Ямпіль

Таблиця 3 – Результати оцінки якості вод басейну р. Дністер за Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями

Показник	Значення (мін. - макс. середнє)	Категорія	Клас	Індекс	
1	2	3	4	5	
<i>Компоненти сольового складу</i>					
Сума іонів, мг/дм ³	460-750	2	I	$I_{1сер}=(2+3+2)/3=2,3$ Субкатегорія 2(3) $I_{1макс}=3$	
	620	2	I		
Хлориди, мг/дм ³	21,1-45,5	3	II		
	35,2	3	II		
Сульфати, мг/дм ³	40,1-80,6	3	II		
	60,0	2	II		
<i>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники</i>					
Гідрофізичні					
Завислі речовини, мг/дм ³	18,6-23,0	4	III	$I_{2сер}=(3+4+5+7+5+1+4)/7=4,1$ Субкатегорія 4 $I_{2макс}=7$	
	20,4	3	II		
Гідрохімічні					
Азот амонійний, мгN/дм ³	0,06-0,72	5	III		
	0,34	4	III		
Азот нітритний, мгN/дм ³	0,0033-0,132	7	V		
	0,033	5	III		
Азот нітратний, мгN/дм ³	3,6-7,2	7	V		
	3,82	7	V		
Фосфор фосфатів, мгP/дм ³	0,105-0,245	6	IV		
	0,14	5	III		
Перманганатна окисність, мгO ₂ /дм ³	0,0-4,2	2	II		
	0,6	1	I		
БСК ₅ , мгO ₂ /дм ³	2,88-4,11	5	III		
	2,94	4	III		
<i>Специфічні речовини токсичної дії</i>					
Мідь, мкг/дм ³	2700-4200	7	V	$I_{3сер}=(7+3)/2=5$ $I_{3макс}=7$	
	3500	7	V		
Залізо, мкг/дм ³	69-111	4	III		
	81	3	II		
$I_{Емакс} = 5,7$ Субкатегорія 6(5) $I_{Есер} = 3,7$ Субкатегорія 4(3)					

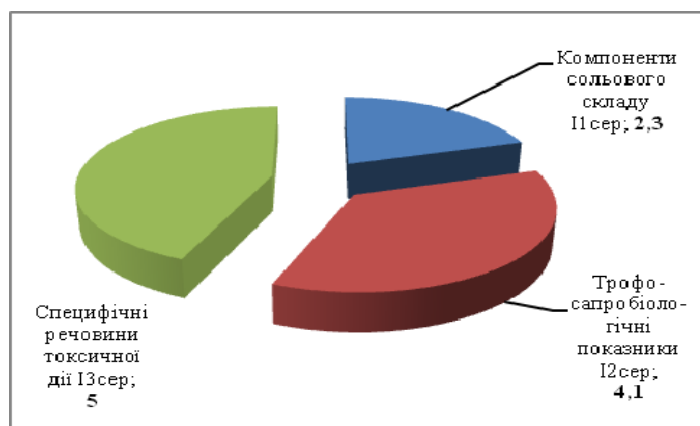


Рис. 1 - Інтегральні індекси якості вод басейну р. Дністер за середніми значеннями показників, 2013 р.

Аналізуючи рисунок, слід зробити висновки, що в 2013 р. максимальний внесок в забруднення вод р. Дністер та його приток зробила група показників токсичної дії (як за середнім, так і за максимальним інтегральними індексами), а в ролі основних ЗР виступили такі еколого-санітарні показники як азот нітритний та нітратний, фосфор фосфатів, БСК₅, а

також компонент специфічної дії - мідь.

В цілому якість природних вод в 2013 р. змінювалася з рівня субкатегорії 4(3) до рівня, який характеризувався субкатегорією 6(5). Тобто річковим водам басейну Дністра присвоювалися такі характеристики стану: "задовільний" (за осередне-

Таблиця 4 - Показники, які мають категорії якості води 6 і 7.

№п/п	Показники	Блок показників	Категорія
1	Азот нітритний	Еколого-санітарні	7
2	Азот нітратний		7
3	Фосфор фосфатів		6
4	БСК ₅		6
5	Мідь	Специфічні	7

ними значеннями показників) та "поганий" (за максимальним екологічним індексом).

Ступінь чистоти водотоків змінювалася від "забруднених" (за класом) та "слабо забруднених" (за категорією) до "брудних". Переважними були "евтрофний" та "політрофний" типи біологічної продуктивності водних екосистем. За критерієм сапробності річкової води характеризувалися "β" - та "α-мезосапробністю" за класами якості, а згідно категорій рівень вмісту у воді органічних речовин змінювався від "β" - мезосапробності" до "α" - мезосапробності.

В результаті оцінки якості води басейну р. Дністер за окремими показниками (вираженими в класах та категоріях) слід навести перелік показників складу та властивостей води, що погіршували якість води до IV та V класів, яким відповідають 6 та 7 категорії (табл. 4). Слід відзначити, що до основних забруднювальних компонентів поверхневих вод басейну Дністра віднесені чотири трофосапробіологічні показники та один специфічний показник.

Оцінка стану забрудненості вод басейну р. Дністер виконана за *Методикою інтегральної оцінки забрудненості водотоків*. З чотирьох найбільш важливих на погляд розробників методики показників забрудненості у вихідних даних було тільки три: NH₄⁺, БСК₅ і нафтопродукти. Результати інтегральної оцінки забрудненості вод басейну Дністра представлені в табл. 5.

Згідно з атестаційною шкалою рівня забрудненості було встановлено, що за показником «нафтопродукти» поверхневі води басейну р. Дністер є чисти-

ми та характеризуються "нешкідливим" ступенем забрудненості (перша категорія).

За амонійним азотом на двох пунктах спостереження – № 24 та № 26 ступінь забруднення вод р. Лядова та р. Русава був "нешкідливим". "Малий" ступінь забрудненості характерний для створів № 27 та № 28, розміщених на р. Мурафа. "Припустимим" ступенем забрудненості слід охарактеризувати води р. Дністер в с. Козлово (пункт спостереження № 20). Нижче за течією річки Дністер у створах № 21, № 22 ситуація погіршується і ступінь забрудненості річкових вод стає "істотним".

За показником БСК₅ тільки на одному з контрольних пунктів спостереження за станом річкових вод відмічався "нешкідливий" ступінь забруднення - це був створ № 20 (р. Дністер, с. Козлово). Води р. Мурафа біля с. Станіславчик (пункт № 27) характеризувалися "припустимим" ступенем забрудненості. "Істотний" рівень забруднення річкових вод відмічався в створах № 21, № 22, № 24. Найбільш "інтенсивно" забрудненими виявились води р. Лядова в с. Яришів (створ № 24) та р. Мурафа в м. Ямпіль (створ № 28).

Аналізуючи результати оцінки ступеня забрудненості річкових вод басейну р. Дністер за методикою інтегральної оцінки забрудненості, слід зазначити, що в 2013 р. в межах басейну цієї річки у Вінницькій області стан забрудненості змінювався від "нешкідливого" до "інтенсивного". Факт того, що в аналізі були застосовані п'ять з шести можливих категорій оцінок ступеня забрудненості, свідчить

про вдалу атестаційну шкалу, запроповану дослідниками.

4. ВИСНОВКИ

Результатами оцінки якості вод басейну р. Дністер на транскордонних ділянках є присвоєні їм "задовільна" та "погана" (за середнім та максимальним екологічними індексами) характеристики стану та "забруднені" і "брудні" кваліфікації ступеня чистоти за Методикою екологічної оцінки якості

поверхневих вод за відповідними категоріями. За Методикою інтегральної оцінки забрудненості водотоків в межах басейну р. Дністер у Вінницькій області стан забрудненості змінювався від "нешкідливого" до "інтенсивного". Це свідчить про значне забруднення річкових вод Дністровського басейну.

Таблиця 5 - Результати інтегральної оцінки забрудненості вод басейну р. Дністер в межах Вінницької області в 2013 р.

Характеристика пунктів спостереження	Словесна оцінка ступеня забруднення		
	Амоній-іон	БСК ₅	Нафтопродукти
р. Дністер, ств. 20, с. Козлово	Припустимий	Нешкідливий	Нешкідливий
р. Дністер, ств. 21, м. Могильов-Подільський	Істотний	Істотний	Нешкідливий
р. Дністер, ств. 22, с. В.Кісниця	Істотний	Істотний	Нешкідливий

Продовження табл. 5

Характеристика пунктів спостереження	Словесна оцінка ступеню забруднення		
	Амоній-іон	БСК ₅	Нафтопродукти
р. Лядова, ств. 24, с. Яришів	Нешкідливий	Істотний	Нешкідливий
р. Русава, ств. 26, м. Ямпіль	Нешкідливий	Інтенсивний	Нешкідливий
р. Мурафа, ств. 27, с. Станіславчик	Малий	Припустимий	Нешкідливий
р. Мурафа, ств. 28 м. Ямпіль	Малий	Істотний	Нешкідливий

Для поліпшення екологічного стану річок басейну необхідно проводити комплексний моніторинг стану річок, встановлювати ГДС з урахуванням пріоритетних показників якості води, підвищувати культуру землі та водокористування у водозбірних басейнах. Першочергове виконання цих заходів повинно бути в частинах басейну, що характеризуються найгіршою якістю.

Екологічне оздоровлення річкових басейнів повинно бути одним із найважливіших пріоритетів державної водної політики, основною метою якої має бути відновлення і забезпечення сталого функціонування річкових екосистем, якісного водопостачання, екологічно безпечних умов життєдіяльності населення і господарської діяльності та захисту

водних ресурсів від забруднення й виснаження. Велике значення для підтримки стійкого екологічного стану річок має роз'яснювальна робота, спрямована на пропаганду серед населення необхідності охорони річок від забруднення.

Вирішення цих задач можливе лише на міждержавному рівні із залученням механізмів у рамках проекту Єврорегіон «Дністер». Ці механізми працюють [6], що рано чи пізно буде сприяти здійсненню програм комплексного гармонізованого розвитку територій, прилеглих до річки Дністер.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Управление бассейном трансграничного Днестра в условиях нового бассейнового договора. Кишинев: Eco-TIRAS, 2013. – 508 с.
2. Єврорегіон "Дністер" / Офіційний сайт Вінницької обласної ради http://www.vinrada.gov.ua/evroregion_dnister.htm
3. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. та ін.. – К.: Символ-Т, 1998. – 28 с.
4. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: [підручн.] / С.І. Сніжко. - К.: Ніка- Центр, 2001. – 264 с.
5. Мусаелян С.М. Водные ресурсы Армянской ССР (использование, охрана, экономика). – Ереван: Изд-во Ереванского государственного университета, 1989. – 126 с.
6. Слесаренко С. Участь громадськості в розробці басейнової політики щодо штучних водойм в басейні Дністра / С. Слесаренко, Л. Гричулевич // Управление бассейном трансграничного Днестра в условиях нового бассейнового договора: материалы Междунар. конф. - Кишинев, 20–21 сент. 2013 г. / ред. И. Тромбицкий. – Кишинев: Eco-TIRAS, 2013. – С. 392–396.

REFERENCES

1. *Upravlenie basseynom transgranichnogo Dnestra v usloviyakh novogo basseynovogo dogovora* [Management of Transboundary Dniester River Basin under the new contract]. Kishinev: Eco-TIRAS, 2013. 508 p.
2. *Yevrorehion "Dniester" Ofitsiyyny sayt Vinnyts'koyi oblasnoyi rady* [Euroregion "Dniester". The official site of Vinnitsa Regional Council]. http://www.vinrada.gov.ua/evroregion_dnister.htm
3. Romanenko V.D., Zhukyns'kyi V.M., Oksiyuk O.P. *Metodyka ekolohichnoyi otsinky yakosti poverkhnevyykh vod za vidpovidnyimi katehoriyamy* [Methods of environmental assessment of surface water quality at the appropriate categories]. Kyiv: Symvol-T, 1998. 28 p.
4. Snizhko S.I. *Otsinka ta prohnozuvannya yakosti pryrodnykh vod* [Assessing and predicting the quality of natural waters]. Kyiv: Nika-Tsentr, 2001. 264 p.
5. Musaelyan S.M. *Vodnye resursy Armyanskoy SSR (ispolzovanie, zaschita, ekonomika)* [Water resources of the Armenian SSR (use, protection, economics)]. Yerevan: The Yerevan State University Publ., 1989, 126 p.
6. Slesarenok S. *Uchast' hromads'kosti v rozrobtci baseynovoyi polityky shchodo sztuchnykh vodoym v baseyni Dnistra* [Public participation in the development of policy on artificial basin of water in the basin of the Dniester]. *Materialy Mezhdunar. konf.* [Materials Internat. Conf.]. Kishinev: Eco-TIRAS, 2013, pp. 392–396. (Ed.: Trombitskiy I.).

CURRENT SITUATION OF WATER QUALITY DNIESTER RIVER BASIN IN TRANSBOUNDARY AREAS

A.V. Kolisnyk, PhD

Odessa State Environmental University
15 Lvivska str., Odessa, 65016, Ukraine, kolesnik_od@mail.ru

Introduction. Today there are significant problems of transboundary pollution of the Dniester River basin in Ukraine, including within the Vinnitska oblast.

Purpose. The aim is to assess the current state of the watercourses of the Dniester River basin in transboundary areas with the Republic of Moldova, within the Vinnitska oblast by 2013.

Methods. Evaluation of current watercourses quality in Dniester basin was performed based on the Methodology of environmental assessment of watercourses quality for the relevant category and on the Methods integrated assessment of groundwater contamination.

Results. The results of water quality evaluation of the river Dniester basin in cross-border areas are assigned to them "satisfactory" and "bad" (the average and maximum environmental indices) features state and "dirty" and "dirty" qualifications purity by the Method of environmental assessment of watercourses quality in the relevant categories. By the Method of integral estimation of water courses contamination within the basin of river Dniester in Vinnitska oblast contamination status changed from "harmless" to "intensive". This shows a significant contamination of the river Dniester water basin.

Conclusion. In order to improve the ecological state of the river basin it is necessary to conduct comprehensive monitoring of rivers, set GDS the priority given indicators of water quality, improve the culture of land and water use in watersheds. Priority execution of these measures should be in parts of the basin, charac-

terized by the worst quality. Improvement of the situation with river Dnister basin in the cross-border region with Republic of Moldova should only be done on the state level with help of Euroregion "Dniester" initiative.

Keywords: quality of water, transfrontal contamination, methodology of estimation of quality

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОД БАСЕЙНА РЕКИ ДНЕСТР НА ТРАНСГРАНИЧНЫХ УЧАСТКАХ

А.В. Колесник, к.геогр.н.

*Одесский государственный экологический университет
ул. Львовская, 15, Одесса, 65016, Украина, kolesnik_od@mail.ru*

В статье исследовано современное состояние качества вод бассейна реки Днестр на трансграничных участках в пределах Винницкой области по Методике экологической оценки качества поверхностных вод по соответствующим категориям и Методике интегральной оценки загрязненности водных объектов. Обнаружено, что поверхностные воды Днестровского бассейна значительно загрязнены. Экологическое оздоровление речного бассейна в пределах трансграничных участков с Республикой Молдова необходимо реализовывать на межгосударственном уровне с привлечением механизмов в рамках проекта Еврорегион «Днестр».

Ключевые слова: качество воды, трансграничное загрязнение, методика оценки качества воды.

Дата першого подання: 26.09.2015

Дата надходження остаточної версії: 09.10.2015

Дата публікації статті: 26.11.2015