

УДК 502.51(076)

DOI <https://doi.org/10.32782/pcsd-2024-4-8>

### **Інна ЄЗЛОВЕЦЬКА**

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник відділу сорбції і біології очистки води, Інститут колоїдної хімії та хімії води імені А. В. Думанського Національної академії наук України, бульв. Академіка Вернадського, 42, м. Київ, Україна, 03142

**ORCID:** 0009-0004-8438-7042

**Бібліографічний опис статті:** Єзловецька, І. (2024). Екологічне нормування якості води репрезентативних ділянок р. Дністер. *Проблеми хімії та сталого розвитку*, 4, 57–65, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2024-4-8>

## **ЕКОЛОГІЧНЕ НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ РЕПРЕЗЕНТАТИВНИХ ДІЛЯНОК Р. ДНІСТЕР**

Розроблення природоохоронних норм, які дозволять обмежити антропогенний тиск на природні та змінені водні об'єкти України, підвищити екологічну безпеку, є необхідною умовою збереження і відновлення їх водних екосистем. Наукове обґрунтування і встановлення екологічних нормативів якості поверхневих вод виконували на прикладі репрезентативних ділянок в басейні р. Дністер (в районі м. Заліщики і м. Могилів-Подільський), які відрізняються між собою фізико-географічним розташуванням, природними умовами формування якості води, рівнем антропогенного навантаження та різним галузевим розподілом водокористування. Підґрунтям для створення екологічних нормативів стали результати виконаної екологічної оцінки якості води за вибраними розрахунковими рівнями: 1964, 1973, 1985, 1995, 2000, 2005, 2021 роки, які були близькими за водністю (середні і наближені до середніх за водністю).

Вивчено просторово-часову специфіку природних умов та антропогенних чинників формування якості води на репрезентативних ділянках р. Дністер для обґрунтування величин екологічних нормативів. Встановлено оптимальні і допустимі значення екологічних нормативів якості води (ЕН(о) і ЕН(д)) р. Дністер в районі м. Заліщики і м. Могилів-Подільський за 21 пріоритетним показником (в абсолютних величинах і в категоріях), що згруповані по блокам: сольового складу (3 показника), трофо-сапробіологічним (10 показників) і специфічних речовин токсичної дії (8 показників). Визначено блокові індекси ( $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ) для ЕН(о) і ЕН(д). Встановлено, що оптимальні значення найповніше відповідають природній характеристиці якості води та найбільш бажані при водоохоронній діяльності, допустимі ж значення відображають неминучі відхилення величин показників якості води в бік погіршення внаслідок нестабільності екологічних умов.

Вивчено відповідність сучасного стану якості води репрезентативних ділянок р. Дністер розробленим екологічним нормативам, встановлено перевищення фонового рівня забруднення і визначено перелік пріоритетних показників, які потребують контролю.

**Ключові слова:** поверхневі води, показники якості, екологічний норматив, інтегральні індекси, категорії якості, р. Дністер.

### **Inna Yezlovetska**

PhD in Agricultural Sciences, Senior Research Officer at the Department of sorption and biology of water purification, National Academy of Sciences of Ukraine A.V.Dumansky Institute of Colloid Chemistry and Water Chemistry, 42 Vernadsky Blvd, Kyiv, Ukraine, 03142

**ORCID:** 0009-0004-8438-7042

**To cite this article:** Yezlovetska, I. (2024). Ekolohichne normuvannia yakosti vody reprezentatyvnykh dilianok r. Dniester [Environmental standardization of water quality in representative sections of the Dniester river]. *Problems of Chemistry and Sustainable Development*, 4, 57–65, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2024-4-8>

## **ENVIRONMENTAL STANDARDIZATION OF WATER QUALITY IN REPRESENTATIVE SECTIONS OF THE DNIESTER RIVER**

The development of environmental standards that will limit anthropogenic pressure on natural and modified water bodies of Ukraine and improve their environmental safety is a prerequisite for the preservation and restoration of their aquatic ecosystems. The scientific substantiation and establishment of ecological norms for surface water quality was

carried out on the example of representative sites in the Dniester River basin (near the towns of Zalishchyky and Mohyliv-Podilskyi), which differ in physical and geographical location, natural conditions of water quality formation, level of anthropogenic pressure and different sectoral distribution of water use. The basis for the development of ecological norms was the results of an environmental assessment of water quality at selected design levels: 1964, 1973, 1985, 1995, 2000, 2005 and 2021 which were similar in terms of water content (average and close to average water content).

The spatial and temporal specificity of natural conditions and anthropogenic factors of water quality formation in the represented sections of the Dniester River was studied to substantiate the values of ecological norms. The optimal and permissible values of the ecological water quality norms (EN(o) and EN(d)) of the Dniester River in the area of Zalishchyky and Mohyliv-Podilskyi for 21 priority indicators (in absolute values and categories). They are grouped into blocks: salt composition (3 indicators), tropho-saprobological (10 indicators) and specific substances of toxic effect (8 indicators). The block indices ( $I_1, I_2, I_3$ ) for EN(o) and EN(d) were determined. It is determined that the optimal values most fully correspond to the natural characteristics of water quality and are most desirable in water protection activities, while the permissible values reflect the inevitable deviations of water quality indicators towards deterioration due to the instability of environmental conditions.

The current state of water quality in representative sections of the Dniester River was studied to determine whether it meets the developed ecological norms, whether the background level of pollution is exceeded, and a list of priority substances that need to be controlled was identified.

**Key words:** surface water, quality indicators, ecological norms, integral indices, quality categories, Dniester River.

**Актуальність.** Сучасний екологічний стан природних водних об'єктів України свідчить про стабільне забруднення, порушення процесів самоочищення водних екосистем і недосконалість розроблених водоохоронних заходів для вирішення проблеми відновлення і збереження їх кількісних та якісних параметрів. Тому водна політика України зорієнтована, в першу чергу, на пошук шляхів поліпшення екологічного стану водних об'єктів для досягнення та підтримання його на «доброму» рівні. І першим кроком тут має бути встановлення науково обґрунтованих природоохоронних норм, які дозволять обмежити антропогенний тиск на природні та змінені водні об'єкти України, підвищити екологічну безпеку і більш раціонально використовувати водні ресурси.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогодні Україна знаходиться на шляху інтенсивної імплементації нормативно-правових актів ЄС в українське екологічне законодавство, зокрема у водному секторі (Яхнюк, 2023). Спираючись на основні принципи і положення Водної Рамкової Директиви (ВРД), рекомендовано на державному рівні розробляти цільові нормативи у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів (Водний кодекс України зі змінами, 2024; Водна Рамкова Директива, 2006). Серед них особливе місце займають екологічні нормативи (ЕН) якості води. На сьогодні ведеться посиленна робота щодо розроблення ЕН для масивів поверхневих та підземних вод за основними показниками їх екологічного та хімічного станів (загально-фізичними, біологічними, хімічними, радіаційними). Першими

результатами є, зокрема, встановлення значень ЕН якості масивів поверхневих вод для 41 синтетичного показника і 7 важких металів (Наказ Міндовкілля, 2024).

Незважаючи на актуальність і терміновість сучасних розробок, роботи щодо екологічного нормування якості води, зокрема поверхневих водних об'єктів, в Україні велися ще з 80-тих років ХХ ст., а після введення в дію в Європі ВРД отримали новий поштовх. Результати попередніх досліджень дозволили обґрунтувати основні підходи до встановлення ЕН якості води. Відомо, що функціонування поверхневих водних об'єктів України і формування якості їх води залежить від різноманітних природних і антропогенних чинників, які часто кардинально відрізняються в просторово-часовому розрізі навіть в межах одного басейну (Хільчевський, Гончар, Забокрицька, 2013; Чернявська, 2001). Тому встановлення ЕН повинно базуватися на підставі експертного аналізу результатів попередніх досліджень і спостережень за якістю води за гідрохімічними, гідробіологічними, токсикологічними і радіологічними характеристиками, проведених безпосередньо на водних об'єктах. При цьому будуть враховані місцеві та регіональні особливості формування якості води (Чернявська, 2001; Коробкова, 2015; Васенко, 2011).

Для оцінки екологічного стану і визначення рівня екологічного благополуччя водних джерел на сьогодні в дослідницьких цілях широко використовують два взаємопов'язані документи: «Методику екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями»

(Методика, 1998) і «Методику встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України» (Методика, 2001). В першому документі представлено критеріальну базу, гармонізовану з ВРД, і порядок виконання оцінки якості поверхневих вод, в другому – порядок та особливості встановлення значень їх ЕН. Протягом останніх років були спроби удосконалення критеріальної бази цих методик в розрізі збільшення біологічних параметрів, чого державний моніторинг поверхневих вод в Україні не в змозі забезпечити. Тому ці пропозиції, на жаль, залишилися лише в проєкті (Методика, 2012; Хільчевський, 2021; Васенко, 2016).

ЕН якості поверхневих вод є екологічними стандартами, які визначають стан екологічного благополуччя водного об'єкту, спираючись на басейновий принцип при оцінці водних екосистем. Перші спроби їх встановлення були зроблені для річок Тетерів, Рось і Оскол (Васенко, Верніченко, 2001). Потім протягом 2000-2019 років були розроблені ЕН якості води репрезентативних водних об'єктів і їх ділянок в Волинській, Львівській, Житомирській, Полтавській, Вінницькій, Чернігівській (в басейні р. Десна), Харківській (в басейнах річок Сіверський Донець і Уда) областях (Чернявська, 2001; Васенко, 2016; Рибалова, 2019; Васенко, 2015; Коробкова, 2018).

Аналіз результатів попередніх досліджень свідчить про ґрунтовність теоретичної та емпіричної бази щодо нормування показників якості води, апробованої на достатній кількості природних та змінених водних об'єктів України. Однак деяким водним джерелам приділили недостатньо уваги, зокрема середній ділянці басейну Дністра (так званого басейну Середнього Дністра), яка є унікальною за своїми природними і антропогенними характеристиками.

Тому **метою роботи** було екологічне нормування якості води репрезентативних ділянок басейну Середнього Дністра для оцінки рівня їх екологічного благополуччя.

**Методологія досліджень** базувалася на систематизації та аналізі офіційних даних державного моніторингу за вибраними розрахунковими рівнями: 1964, 1973, 1985, 1995, 2000, 2005, 2021 роки, які були близькими за водністю (середні і наближені до середніх за водністю); екологічній оцінці якості води за трьома блоками показників: сольового складу,

трофо-сапробіологічними, специфічними речовинами токсичної дії (всього 21 показник) (Методика, 1998); встановленні оптимальних і допустимих значень ЕН якості води (ЕН(о) і ЕН(д)) в абсолютних та інтегральних (категорії, блокові індекси) величинах; визначенні відповідності сучасного стану якості води розробленим ЕН (кратність перевищення значень ЕН). Дослідження проводили на ділянках основного русла р. Дністер в районі міст Заліщики і Могилів-Подільський, які відрізняються між собою фізико-географічним розташуванням, природними умовами формування якості води, рівнем антропогенного навантаження та різним галузевим розподілом водокористування.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Встановлення екологічних нормативів вимагає чіткого дотримання послідовності етапів роботи: збирання, групування і обробка вихідних даних; виконання екологічної оцінки якості води за відповідними категоріями щодо окремих показників; встановлення значень ЕН для окремих показників якості води (в межах окремих блоків) та інтегральних значень ЕН щодо кожного блоку показників.

Вивчення просторово-часової специфіки природних умов та антропогенних чинників формування якості води на репрезентативних ділянках р. Дністер, аналіз сучасних та ретроспективних даних державного моніторингу якості води дозволило окреслити ряд закономірностей. Зокрема, при встановленні значень ЕН якості води р. Дністер було враховано наступне:

- ділянка, де розташоване м. Заліщики, є приймачем стоку з перенавантаженого басейну Верхнього Дністра (де розміщено 62 % підприємств промисловості від загального по басейну, зокрема нафтохімічної, хімічної, гірничо-добувної галузей);

- ділянка, де розташоване м. Могилів-Подільський, знаходиться під сильним впливом режиму роботи Дністровської ГЕС, а якість її води формується за рахунок стоку з Дністровських водосховищ. Рівень техногенного тиску тут значно нижчий, тому що Дністровські водосховища усереднюють і акумулюють основні забруднення, що надходять з верхів'я басейну.

Тому значення ЕН якості води на цих двох ділянках будуть відчутно відрізнятися.

Визначено, що кожний ЕН відповідає тому найбільш сталому значенню показника якості

води, яке переважає в діапазоні мінливості його абсолютних величин, що дозволяє встановити як оптимальні (найповніше відповідають природній або типовій характеристиці водного об'єкту та найбільш бажані при водоохоронній діяльності), так і допустимі (відображають неминучі відхилення абсолютних величин показників якості води в бік погіршення) його значення. ЕН встановлюють диференційовано щодо основних показників якості води трьох блоків. Інтегральні значення ЕН (категорії, блокові індекси  $I_1, I_2, I_3$ ) встановлювали за результатами екологічної оцінки якості води за блоками компонентів соляного складу, трофо-сапробіологічних і специфічних показників (середніми і найгіршими їх значеннями) в 2 пунктах спостережень у вибрані розрахункові періоди.

Визначено, що для показників блоку соляного складу при встановленні ЕН необхідно орієнтуватися на той природний стан, який був властивий основному руслу р. Дністер в середній його ділянці за умов відсутності або наявності незначної господарської діяльності (60–70-ті роки ХХ ст.). Тобто в штатних умовах природні чинники і особливості формування якості води є визначальними при встановленні ЕН, зокрема ЕН(о), для показників блоку соляного складу (табл. 1).

Встановлено, що вода р. Дністер на репрезентативних ділянках протягом останніх десятиліть була прісною, гіпо-олігогалінною, з відносно стабільним соляним режимом. Оскільки якість води ділянки, де розташоване

м. Могилів-Подільський, формується під впливом стоку водосховища, яке акумулює і усереднює все забруднення, то як оптимальні, так і допустимі значення ЕН його показників будуть менші, ніж в районі м. Заліщики.

Визначено величини блокового індексу  $I_1$  для ЕН(о) і ЕН(д) за показниками соляного складу, які повинні відповідати II класу («добрі», «чисті» води) на ділянці річки біля м. Заліщики й I та II класам («відмінні», «дуже чисті» та «добрі», «чисті» води) відповідно – на ділянці біля м. Могилів-Подільський. Вони дають узагальнююче уявлення про нормативні вимоги до якості води у водному об'єкті. Рекомендовані категорії якості вод – 2 і 3 (II клас) на першій ділянці, 1 і 2 (I та II класи) – на другій можуть в подальшому допомогти більш чітко визначити цілі, завдання і бажаний результат водоохоронних заходів, зокрема розрахувати, скільки буде коштувати зниження забруднення водного джерела на категорію, півкатегорію тощо.

Дуже важливим є визначення як категорії якості, так і абсолютних значень ЕН для кожного вибраного показника в блоці. Встановлено, що визначальними тут є сума іонів, вміст хлоридів і сульфатів. Величини ЕН(о) є достатньо жорсткими, хоча і відповідають найоптимальнішим їх визначенням за останні 40 років. В зв'язку з тим, що відновити базові характеристики якості води на сьогодні досить важко, тому значення ЕН(д) збільшили в 1,5–2 рази (табл. 1).

Найбільш складним з точки зору екологічного нормування виявився блок

Таблиця 1

**Значення ЕН якості води на репрезентативних ділянках р. Дністер для показників блоку соляного складу**

Показники якості води, мг/дм <sup>3</sup>	Значення екологічних нормативів якості води							
	м. Заліщики				м. Могилів-Подільський			
	ЕН (о)		ЕН (д)		ЕН (о)		ЕН (д)	
	категорія	величина	категорія	величина	категорія	величина	категорія	величина
Сума іонів	1	400,0	2	600,0	1	400,0	1	500,0
Хлориди	2	30,0	3	60,0	2	25,0	3	50,0
Сульфати	2	60,0	3	80,0	1	45,0	2	65,0
Блокове значення ЕН ( $I_1$ )	1,7		2,7		1,3		2,0	
Клас і категорія якості	II, 2		II, 3		I, 1		II, 2	
Характеристика стану і ступеня чистоти								
– за класом	добрі, чисті		добрі, чисті		відмінні, дуже чисті		добрі, чисті	
– за категорією	дуже добрі, чисті		добрі, досить чисті		відмінні, дуже чисті		дуже добрі, чисті	

трофо-сапробіологічних показників якості води. Як відомо, майже всі поверхневі водні об'єкти України характеризуються високим вмістом органічних і біогенних речовин природного (для більшості джерел) і антропогенного (для всіх водних об'єктів) походження, обумовлюючи складний гідрохімічний, гідробіологічний і мікробіологічний режим та посередню якість води. На репрезентативних водних ділянках р. Дністер природна і антропогенна складові формування якості води за цим блоком фактично рівнозначні.

Спираючись на ретроспективні матеріали 60–90-х рр. ХХ ст., маємо право встановити ЕН(о) відповідними класу ІІ, категорії 3 («добрі», «чисті» за класом, «добрі», «досить чисті» за категорією води). Щодо ЕН(д), то зважаючи на те, що якість води в р. Дністер в останні роки відповідає вимогам класу ІІІ, категорії 4 («задовільні», «слабко забруднені» за класом, «досить

добрі», «слабко забруднені» за категорією води), пропонується встановити їх на рівні цих вимог. Встановлені значення ЕН для 10 пріоритетних показників еколого-санітарного стану водних джерел представлені в табл. 2.

Зрозуміло, що покращити якість води навіть на десяту частину категорії буде надзвичайно важко і на сьогодні, навіть якщо не брати до уваги вплив наслідків війни, державні служби з цим не справляться. Особливе занепокоєння викликають такі показники як азот амонійний, азот нітратний, фосфор фосфатів, ХСК і БСК<sub>5</sub>. Однак дотримання ЕН цих показників є визначальним для збереження та відновлення водних екосистем і поліпшення екологічного стану р. Дністер.

Показано, що при встановленні ЕН специфічних речовин токсичної дії необхідно також орієнтуватися на фоніві їх величини, однак визначальним є вплив антропогенного

Таблиця 2

**Значення ЕН якості води на репрезентативних ділянках р. Дністер для блоку трофо-сапробіологічних показників**

Показники якості води, мг/дм <sup>3</sup>	Значення екологічних нормативів якості води							
	м. Заліщики				м. Могилів-Подільський			
	ЕН (о)		ЕН (д)		ЕН (о)		ЕН (д)	
	категорія	величина	категорія	величина	категорія	величина	категорія	величина
Завислі речовини, мг/дм <sup>3</sup>	3	15,0	4	25,0	2	10,0	3	20,0
Прозорість, см	4	60,0	4	50,0	4	50,0	5	35,0
Водний показник, одиниці рН	3	8,0–8,1	4	8,2–8,3	2	7,7–7,9	4	8,2–8,3
Азот амонійний, мг N/дм <sup>3</sup>	3	0,25	4	0,40	3	0,25	4	0,40
Азот нітритний, мг N/дм <sup>3</sup>	3	0,008	4	0,015	3	0,008	4	0,015
Азот нітратний, мг N/дм <sup>3</sup>	3	0,40	4	0,60	3	0,40	4	0,60
Фосфор фосфатів, мг P/дм <sup>3</sup>	3	0,040	4	0,100	3	0,040	4	0,080
Розчинений кисень, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	2	8,0	4	7,0	3	7,5	4	6,5
Біхроматна окиснюваність (ХСК), мг O/дм <sup>3</sup>	3	25,0	4	30,0	3	20,0	4	30,0
БСК <sub>5</sub> , мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	3	1,9	4	3,0	3	1,9	4	3,0
Блокове значення ЕН (I <sub>2</sub> )	3,0		4,0		3,0		4,0	
Клас і категорія якості	ІІ, 3		ІІІ, 4		ІІ, 3		ІІІ, 4	
Характеристика стану і ступеня чистоти								
– за класом	добрі, чисті		задовільні, забруднені		добрі, чисті		задовільні, забруднені	
– за категорією	добрі, досить чисті		досить добрі, слабко забруднені		добрі, досить чисті		досить добрі, слабко забруднені	

**Значення ЕН якості води на репрезентативних ділянках р. Дністер  
для показників блоку специфічних речовин токсичної дії**

Показники якості води, мг/дм <sup>3</sup>	Значення екологічних нормативів якості води							
	м. Заліщики				м. Могилів-Подільський			
	ЕН (о)		ЕН (д)		ЕН (о)		ЕН (д)	
	категорія	величина	категорія	величина	категорія	величина	категорія	величина
Мідь	3	2,0	4	10,0	2	1,0	3	2,0
Цинк	2	15,0	3	20,0	4	25,0	4	50,0
Хром загальний	2	3,0	3	5,0	2	3,0	3	5,0
Залізо загальне	4	300,0	4	500,0	4	200,0	4	400,0
Марганець	2	20,0	3	50,0	2	25,0	3	50,0
Нафтопродукти	2	25,0	3	50,0	2	25,0	3	50,0
Феноли	2	0,9	3	1,0	2	0,9	3	1,0
СПАР	2	9,0	3	20,0	2	9,0	3	20,0
Блокове значення ЕН ( $I_3$ )	2,3		3,3		2,5		3,2	
Клас і категорія якості	II, 2		II, 3		II, 2		II, 3	
Характеристика стану і ступеня чистоти								
– за класом	добрі, чисті		добрі, чисті		добрі, чисті		добрі, чисті	
– за категорією	дуже добрі, чисті		добрі, досить чисті		дуже добрі, чисті		добрі, досить чисті	

навантаження. Результати встановлення ЕН(о) і ЕН(д) за цим блоком представлені в табл. 3.

Зважаючи на велику ймовірність тривалого накопичення важких металів, фенолів, нафтопродуктів і СПАР на водозбірній площі басейну Середнього Дністра, досягнення фонових (природних) значень специфічних речовин токсичної дії (відповідно до I класу, I категорії якості води) є малореалістичним. Тому найдоцільнішим є прийняття оптимальних значень ЕН, які відповідали б класу II, категорії 2 («добрі», «чисті» за класом, «дуже добрі», «чисті» за категорією води), що відповідає вимогам Європейського Союзу, і допустимих – на рівні класу II, категорії 3 («добрі», «чисті» за класом, «добрі», «досить чисті» за категорією води) для усіх вибраних показників блоку специфічних речовин токсичної дії. Виняток становить лише залізо загальне, значні концентрації якого властиві поверхневим водам цього регіону. Тому для заліза загального доцільно встановити ЕН(о) на рівні класу II, категорії 3 («добрі», «чисті» за класом, «добрі», «досить чисті» за категорією води) і ЕН(д) – класу III, категорії 4 («задовільні», «слабко забруднені» за класом, «досить добрі», «слабко забруднені» за категорією води).

Використання розроблених ЕН дає можливість оцінити ступінь впливу антропогенних факторів на якість поверхневих вод і виділити пріоритетні забруднюючі речовини, на зменшення вмісту яких слід направити водоохоронну діяльність в межах регіону. З урахуванням ступеня забруднення водного об'єкту, його значення для соціально-економічного розвитку регіону, технічних та економічних можливостей в ослабленні техногенного впливу та інших негативних факторів необхідно визначити напрямки першочергової реалізації водоохоронних заходів.

Для цього необхідно мати уявлення про перевищення природного фону забруднення на репрезентативних ділянках р. Дністер шляхом порівняння результатів сучасної екологічної оцінки якості води (за останнім передвоєнним роком – 2021) за всіма показниками зі встановленими значеннями відповідних ЕН. Якщо в результаті порівняння з'ясується, що в сучасний період значення всіх показників трьох блоків не перевищують абсолютні значення та категорії відповідних значень ЕН, то роблять висновок про екологічне благополуччя водного об'єкту і необхідність його підтримання шляхом профілактичних водоохоронних заходів. Якщо значення більшості або деяких показників

якості води в сучасний період гірші від відповідних ЕН, то робиться висновок про екологічне неблагополуччя водного об'єкту в аспекті цих окремих показників (чи блоків) із зазначенням відповідних розбіжностей в кількісному виразі.

Так за блоком показників сольового складу зафіксоване перевищення значень ЕН(о) за сумою іонів на ділянці р. Дністер біля м. Заліщики (в 1,25 рази), що свідчить про можливу поступову зміну природного сольового режиму. Щодо значень ЕН(д), то незначна невідповідність відмічена за вмістом сульфатів на ділянці біля м. Могилів-Подільський (перевищення нормативу в 1,3 рази).

Щодо двох наступних блоків показників якості води, то перевищення зафіксовано лише за ЕН(д). Так в блоці трофо-сапробіологічних показників найбільші перевищення встановлено:

– на ділянці біля м. Заліщики за вмістом азоту амонійного (в 7,3 рази), азоту нітритного (в 5,7 рази), фосфору фосфатів (в 5,7 рази), завислих речовин (в 2 рази), величиною ХСК (в 1,5 рази), БСК<sub>5</sub> (в 2,3 рази);

– на ділянці біля м. Могилів-Подільський за вмістом азоту амонійного (в 1,9 рази), азоту нітратного (в 3,2 рази), фосфору фосфатів (в 1,9 рази), величиною ХСК (в 1,5 рази).

Щодо блоку специфічних речовин токсичної дії, то значення ЕН(д) перевищені:

– на ділянці біля м. Заліщики за вмістом міді (в 2 рази), хрому загального (в 1,4 рази), марганцю (в 1,2 рази), нафтопродуктів (в 5 разів), фенолів (в 4 рази), СПАР (в 3,5 рази);

– на ділянці біля м. Могилів-Подільський за вмістом міді (в 2 рази), хрому загального (в 2,5 рази), заліза загального (в 1,2 рази), фенолів (в 4 рази), СПАР (в 2 рази).

Отже, найбільш забрудненою є ділянка р. Дністер біля м. Заліщики.

Результати порівняння, які вказують на те, наскільки значення окремих показників якості

води в сучасний період відрізняються від значень ЕН щодо цих же показників, і які з них відрізняються найбільше, дозволяють виділити пріоритети серед показників якості води з несприятливими кількісними характеристиками і більш цілеспрямовано працювати над плануванням і здійсненням комплексу водочисних заходів для їх досягнення.

Терміни досягнення оптимальних і допустимих значень ЕН у водних об'єктах не визначають, оскільки практично неможливо передбачити, як саме складуться економічні, технологічні та соціальні передумови щодо конкретних водних джерел у майбутньому. Досвід країн ЄС та США свідчить про те, що «цільові значення» та «стандарти» якості поверхневих вод, аналогічні «екологічним нормативам» якості води в Україні, повинні досягатися поетапно: від нижчих до вищих кондицій поверхневих вод через проміжні рівні їх якості.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Встановлено оптимальні і допустимі значення екологічних нормативів якості води репрезентативних ділянок р. Дністер за 21 пріоритетним показником блоків сольового складу, трофо-сапробіологічним і специфічних речовин токсичної дії. Визначено абсолютні та інтегральні значення ЕН(о) і ЕН(д) якості води.

Встановлено, що оптимальні значення найповніше відповідають природній характеристиці якості води та найбільш бажані при водохоронній діяльності, допустимі ж значення відображають неминучі відхилення величин показників якості води в бік погіршення внаслідок нестабільності екологічних умов.

Вивчено відповідність сучасного стану якості води репрезентативних ділянок р. Дністер розробленим екологічним нормативам, встановлено перевищення фонового рівня забруднення і визначено перелік пріоритетних речовин, які потребують посиленого контролю.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Водний кодекс України : за станом на 15.11.2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 15.11.2024).
2. Яхнюк А. О. Імплементация екологического законодательства ЕС у водний кодекс України. *Студентський вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2023. Вип. 2 (20). С. 35–38.
3. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. Київ : Твій формат, 2006. 240 с.
4. Про затвердження екологічних нормативів якості води для визначення екологічного стану масиву поверхневих вод та Змін до деяких нормативно-правових актів Міністерства екології та природних ресурсів України : Наказ Міндовкілля від 01.04.2024 р. № 332. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0789-24#Text> (дата звернення: 15.11.2024).

5. Гідрохімічний режим та якість поверхневих вод басейну Дністра на території України : монографія / В. К. Хільчевський, О. М. Гончар, М. Р. Забокрицька та ін. та ін. ; за ред. В. К. Хільчевського та В. А. Сташука. Київ : Ніка-Центр, 2013. 255 с.
6. Чернявська А. П. Екологічна оцінка та встановлення екологічних нормативів якості води стосовно Десни в межах України. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2001. Т. 2. С. 702–712.
7. Коробкова Г. В. Методи екологічного нормування у адміністративно–басейновому управлінні водоохороною діяльністю. *Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення* : зб. наук. ст. XI Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 7–11 вересня 2015, УкрНДІЕП. Харків : Райдер, 2015. С. 131–134.
8. Васенко О. Г., Коробкова Г. В. Загальні принципи визначення екологічних нормативів якості поверхневих вод. *Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення* : зб. наук. ст. VII Міжнародної наук.-практ. конф., Алушта, АР Крим, 12–16 вересня 2011 р. Т. 1, УкрНДІЕП. Харків : Райдер, 2011. С. 228–233.
9. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Київ : Символ-Т, 1998. 28.
10. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. Київ : Мінекоресурсів України, 2001. 48 с.
11. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями (проект) / А. В. Гриценко, О. Г. Васенко, Г. А. Верніченко та ін. Харків : УкрНДІЕП, 2012. 37 с.
12. Хільчевський В. К. Моніторинг вод в Україні: методи оцінювання якості води для різних цілей у зв'язку зі змінами нормативної бази (2014–2021 рр.). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2021. № 3 (61). С. 6–19. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.3.1>.
13. Васенко О. Г., Коробкова Г. В., Рибалова О. В. Визначення екологічних нормативів якості поверхневих вод з урахуванням прогнозних моделей та регіональних особливостей. *East European Scientific Journal*. 2016. № 8(12). Vol. 3. P. 5–13.
14. Васенко О. Г. Комплексне планування та управління водними ресурсами / О. Г. Васенко, Г. А. Верніченко. Київ : Інститут географії НАН України, 2001. 367 с.
15. Рибалова О. В., Ільїнський О. В., Бондаренко О. О. та ін. Визначення екологічних нормативів для басейну річки Уди в межах Харківської області. *WORLD SCIENCE*. 2019. № 1(41), Vol.1, January 2019. P. 36–43. DOI: [10.31435/rsglobal\\_ws/31012019/6296](https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/31012019/6296).
16. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища : монографія / О. Г. Васенко, О. В. Рибалова, С. Р. Артем'єв та ін. Харків : НУГЗУ, 2015. 419 с.
17. Коробкова Г. В. Екологічне нормування якості поверхневих вод на прикладі басейну річки Сіверський Донець (в межах Харківської області) : дис. ... канд. географ. наук : 11.00.11. Харків, 2018. 248 с.

#### REFERENCES:

1. Vodnyi kodeks Ukrainy [Water Code Ukraine]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text> [in Ukrainian].
2. Yakhniuk, A. O. (2023). Implementatsiia ekolohichnoho zakonodavstva YeS u vodnyi kodeks Ukrainy [Implementation of EU environmental legislation into the Water Code of Ukraine]. *Studentskyi visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannia – Student bulletin of National University of Water and Environmental Engineering*, 2 (20), 35–38 [in Ukrainian].
3. Vodna Ramkova Dyrektyva YeS 2000/60/YeS. Osnovni terminy ta yikh vyznachennia [Water Framework Directive 2000/60 EN. Basic terms and their definitions] (2006). Kyiv: Tvii format [in Ukrainian].
4. Nakaz Mindovkillia Pro zatverdzhennia ekolohichnykh normatyviv yakosti vody dlia vyznachennia ekolohichnoho stanu masyvu poverkhnevyykh vod ta Zmin do deiakykh normatyvno-pravovykh aktiv Ministerstva ekolohii ta pryrodnykh resursiv Ukrainy : pryiniaty 01.04.2024 r. № 332 [Order of the Ministry of Environment On the approval of ecological standards of water quality for determining the ecological status of the massif of surface waters and Amendments to some normative legal acts of the Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine from April 1 2024, № 332]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0789-24#Text> [in Ukrainian].
5. Khilchevsky, V. K., Honchar, O. M., Zabokrytska, M. R. et al. (2013). Hidrokhimichniy rezhym ta yakist poverkhnevyykh vod baseinu Dnistra na terytorii Ukrainy [The hydrochemical mode and water quality of the Dniester surface water basin n Ukraine]. V. K. Khilchevsky & V. A. Stashuk (Ed.). Kyiv : Nika-Tsentr [in Ukrainian].
6. Chernjavska, A. P. (2001). Ekolohichna otsinka ta vstanovlennia ekolohichnykh normatyviv yakosti vody stosovno Desny v mezhakh Ukrainy [Ecological assessment and establishment the ecological standards for Desna river in Ukraine]. *Hidrolohiia, hidrokhiimiia i hidroekolohiia – Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology*, 2, 702–712 [in Ukrainian].
7. Korobkova, H. V. (2015). Metody ekolohichnoho normuvannia u administratyvno–baseinovomu upravlinni vodookhoronnoiu diialnistiu [Methods of environmental regulation in the administrative basin management of water



protection activities]. *Ekolohichna bezpeka: problemy i shliakhy vyrishennia* : zb. nauk. st. XI Mizhnarodna naukovopraktychna konferentsiia – *Environmental safety: problems and solutions: coll. of science papers XI International science and practice conference*. (pp. 131–134). Kharkiv: Raider [in Ukrainian].

8. Vasenko, O.H., Korobkova, H.V. (2011). Zahalni pryntsypy vyznachennia ekolohichnykh normatyviv yakosti poverkhnevnykh vod [General principles of determining environmental standards of surface water quality]. *Ekolohichna bezpeka: problemy i shliakhy vyrishennia: VII Mizhnarodna nauk.-prakt. konf.: Zb. nauk. st. – Environmental safety: problems and solutions: VII International scientific-practical. Conference: Coll. of science art.* (Vols. 1), (pp. 228–233). Kharkiv: Raider [in Ukrainian].

9. Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevnykh vod za vidpovidnymi katehoriiami [Methodology of ecological assessment of surface water quality by relevant categories] (1998). Kyiv : Symvol-T [in Ukrainian].

10. Metodyka vstanovlennia i vykorystannia ekolohichnykh normatyviv yakosti poverkhnevnykh vod sushi ta estuariiv Ukrainy [Methodology of establishing and using environmental standards for surface water quality of land and estuaries of Ukraine] (2001). Kyiv : Minekoresursiv Ukrainy [in Ukrainian].

11. Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevnykh vod za vidpovidnymi katehoriiami (proekt) [Methodology of ecological assessment of surface water quality by relevant categories (project)] (2012) / A. V. Hrytsenko, O. H. Vasenko, H. A. Vernichenko et al. Kharkiv: UkrNDIEP [in Ukrainian].

12. Khilchevskiy, V.K. (2021). Monitorynh vod v Ukraini: metody otsynivannia yakosti vody dlia riznykh tsilei u zviazku zi zminamy normatyvnoi bazy (2014–2021 rr.) [Water monitoring in Ukraine: methods for assessing water quality for various purposes in connection with changes in the regulatory framework (2014–2021)]. *Hidrolohiia, hidrokhiimiia i hidroekolohiia – Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology*, 3 (61), 6–19. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.3.1> [in Ukrainian].

13. Vasenko, O.H., Korobkova, H.V., Rybalova, O.V. (2016). Vyznachennia ekolohichnykh normatyviv yakosti poverkhnevnykh vod z urakhuvanniam prohnoznykh modelei ta rehionalnykh osoblyvostei [Determination of ecological standards of surface water quality, taking into account predictive models and regional characteristics]. *East European Scientific Journal*, 8(12), Vol. 3, 5–13 [in Ukrainian].

14. Vasenko, O.H. & Vernichenko, H.A. (2001). Kompleksne planuvannia ta upravlinnia vodnymy resursamy [Integrated planning and management of water resources]. Kyiv: Institute of Geography of National Academy of Sciences of Ukraine [in Ukrainian].

15. Rybalova, O.V., Ilyinskyi, O.V., Bondarenko, O.O., Makarov, E.O. & Zhuk, V.M. (2019). Vyznachennia Ekolohichnykh Normatyviv dlia Baseinu Richky Udy v Mezkhakh Kharkivskoi Oblasti [Determination of ecological standards for the Uda River basin within the Kharkiv region]. *WORLD SCIENCE*, 1(41), Vol. 1, 36–43 [in Ukrainian].

16. Vasenko, O.H., Rybalova, O.V., Artem'iev, S.R. et al. (2015). Intehralni ta kompleksni otsinky stanu navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha [Integral and complex assessments of the state of the natural environment: monograph]. Kharkiv: NUHZU [in Ukrainian].

17. Korobkova, H.V. (2018). Ekolohichne normuvannia yakosti poverkhnevnykh vod na prykladi baseinu richky Siverskyi Donets (v mezkhakh Kharkivskoi oblasti) [Ecological standardization of surface water quality by the example of the Basin of the Siversky Donets River (within the Kharkiv region)]. *Candidate's thesis*. Kharkiv [in Ukrainian].