

<https://doi.org/10.26565/1992-4259-2026-34-06>

УДК: 504.4.054

М. І. КУЛИК¹, канд. техн. наук, доц.,
доцент кафедри екології та менеджменту довкілля
e-mail: m.kulyk@karazin.ua ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0605-9367>

А. А. ЛІСНЯК¹, канд. с.-г. наук, доц.,
доцент кафедри екології та менеджменту довкілля
e-mail: anlisnyak@karazin.ua ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5850-7328>

А. О. ГЕМБАЧ¹,
студентка
e-mail: gembachnastya@gmail.com ORCID ID: <http://orcid.org/0009-0004-4190-8311>

¹ Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ В МЕЖАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ У 2024 РОЦІ

Мета. Надати оцінку якості поверхневим водам річки Сіверський Донець в межах Харківської області у 2024 році за даними державного моніторингу на основі визначення індексів якості води.

Методи. Аналітичний, модифікованого індексу забруднення води (ІЗВ), комбінаторного індексу забруднення води (КІЗ).

Результати. Проведено аналіз моніторингових даних вод річки Сіверського Донця в межах Харківської області у 2024 році для постів с. Печеніги, с. Есхар, с. Задонецьке за шістьма основними показниками. Визначено, що якість води в Печенізькому водосховищі відноситься до II класу якості за двома методами, але за методом модифікованого ІЗВ характеризується як «чиста», а за методом КІЗ – як «забруднена». Якість води нижче гирла р. Уди, с. Есхар за методом модифікованого ІЗВ відноситься до III класу якості й характеризується як «помірно забруднена», а за методом КІЗ вода – до IVa класу якості, й характеризується як «дуже брудна». Якість води на пості с. Задонецьке відноситься до IIIб класу якості за двома методами, але за методом модифікованого ІЗВ характеризується як «помірно забруднена», а за методом КІЗ – як «брудна». У 2024 році порівняно з 2023 роком якість води в Печенізькому водосховищі покращилась, а на посту с. Есхар погіршилась. На посту с. Задонецьке за методом ІЗВ відмічається погіршення якості води, а за методом КІЗ, навпаки, покращення. Гідрохімічними показниками, які визначають якість води є БСК₅, сполуки азоту та сульфати.

Висновки. Вздовж водотоку р. Сіверський Донець в межах Харківської області у 2024 році відбуваються зміни якості води. Спостерігається погіршення якості води після впадіння р. Уди, яка піддається значному антропогенному тиску. Якість води в Сіверському Донці варіюється від «чистої» до «помірно забрудненої» за методом модифікованого ІЗВ, а за методом КІЗ від «забруднена» до «дуже брудна».

КЛЮЧОВІ СЛОВА: гідрохімічний показник, модифікований індекс забруднення води, комбінаторний індекс забруднення, якість води

Як цитувати: Кулик М. І. Лісняк А. А., Гембач А. О. Оцінка якості поверхневих вод річки Сіверський Донець в межах Харківської області у 2024 році. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія»*. 2026. Вип. 34. С. 79-94. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2026-34-06>

In cites: Kulyk, M. I., Lisnyak, A. A., & Gembach, A. O. (2026). Assessment of surface water quality of the Seversky Donets river within Kharkiv region in 2024. *Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series Ecology*, (34), 79-94. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2026-34-06> (in Ukrainian)

© Кулик М. І. Лісняк А. А., Гембач А. О., 2026



[This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Вступ

Життєдіяльність людини тісно пов'язана з наявністю якісної води, забезпеченість водними ресурсами впливає й на економічний розвиток регіону.

Відповідно до Указу Президента України однією з Цілей сталого розвитку України на період до 2030 року є «забезпечення доступності та сталого управління водними ресурсами та санітарією», для забезпечення сталого розвитку економіки, громадянського суспільства і держави [1]. Дана ціль адаптовано до українських реалій з Цілі 6 «Чиста вода та санітарія», яка є однією із 17 Цілей сталого розвитку ухвалених ООН [2]. Слід зазначити, що дана ціль має між секторальний ефект [3].

До 80% потреб питного водопостачання здійснюється за рахунок поверхневих водних об'єктів [4]. Харківська область має низьку забезпеченість водними ресурсами [3, 5, 6]. 70-80 % водопостачання м. Харкова та Харківської області припадає на басейн Сіверського Донця [3, 7]. Близько 70% території області належить до його басейну, це близько 22 тис км², на даній місцевості проживало біля 2,5 мільйонів осіб [5, 7, 8, 9].

Річка Сіверський Донець є найбільшою в Харківській області та являється найважливішим джерелом прісної води сходу України. Її загальна довжина в межах області складає 375 км [4-9]. У 2024 році в Харківській області з природних джерел усього забрано 197,0 млн. м³ води, в тому числі з поверхневих – 176,8 млн. м³ води, як зазначалось вище переважна більшість води забрано з водних об'єктів басейну р. Сіверського Донця. 75,8 млн. м³ свіжої води використано на питні і санітарно-гігієнічні потреби, а 103,9 млн. м³ – на виробничі потреби [6, 10].

Під впливом антропогенних факторів якість поверхневих вод знижується, зокрема через зарегульованість стоку, міське, промислове господарювання, поверхневих стоків з сільськогосподарських угідь, а також внаслідок ведення бойових дій. У 2024 році до поверхневих водних об'єктів в Харківській

області усього скинуто 194,9 млн. м³ зворотних вод, що у 1,25 раз більше ніж у 2023, з них нормативно очищених 116,4 млн. м³, нормативно чистих без очистки 74,6 млн. м³ та забруднених 3,9 млн. м³ [5, 6, 10, 11].

Дослідження екологічного стану річок розглянуто у роботах багатьох науковців як українських, так і закордонних. У роботах [12, 13] надано екологічну оцінку вод української частини р. Дунай та зроблено прогнози якості води. У статті [14] надано екологічну оцінку якості води у Канівському водосховищі. У роботі [15] надана комплексна оцінка якості вод р. Десна за тривалий час та проаналізовано вплив військових дій на стан річкової води. Проблемою якості поверхневих вод займаються й закордоном [16-18].

Дослідженням поверхневих водних об'єктів в межах Харківської області присвячена низка робіт. Особлива увага присвячена визначенню якості води в річці Сіверський Донець в різні періоди, яка надана в роботах [4, 5, 11, 19, 20] та інших.

Екологічний стан басейну Сіверського Донця також не залишається поза увагою [21-23], так в статті [3] досліджувались водні об'єкти його правобережжя, а в роботі [7] надано екологічну оцінку території басейну за період з 1991 по 2020 роки. Також вивчався стан й окремих річок Лопань [24], Оскіл [25], Уди [26].

Державний моніторинг стану поверхневих водних об'єктів здійснюється в системі Державного агентства водних ресурсів України [5, 27]. На території Харківської області у 2024 році моніторинг р. Сіверський Донець проводився Регіональним офісом водних ресурсів у Харківській області на 7 пунктах спостереження та Харківським регіональним центром з гідрометеорології на 3 пунктах спостереження [6].

Метою роботи є надати оцінку якості поверхневим водам річки Сіверський Донець в межах Харківської області у 2024 році за даними державного моніторингу на основі визначення індексів якості води.

Об'єкти та методи дослідження

Для дослідження якості поверхневих вод р. Сіверський Донець використано дані Харківського регіонального центру з гідро-

метеорології за 2024 рік [28]. Державний моніторинг поверхневих вод Сіверського Дінця складався з щомісячного спостереження

за гідрохімічними показниками на трьох постах розташованих у селах Печеніги (Печенізьке водосховище), Есхар (нижче гирла р. Уди) та Задонецьке (рис. 1).

Для проведення оцінки якості поверхневих вод річки Сіверський Донець використовувались наступні методи: збір та аналіз відкритих даних про якість води в річці у 2024 році, аналіз величин гідрохімічних показників води та їх порівняння з відповідними значеннями гранично допустимих концентрацій (ГДК) для водойм рибогосподарського призначення, метод модифікованого індексу забруднення води (ІЗВ), метод комбінаторного індексу забруднення води (КІЗ) [5, 29-31].

Відповідно до методу модифікованого індексу забруднення води, якість води оцінюється за шістьма показниками, з них два є обов'язкові (розчинений кисень та БСК₅), а чотири обирають зі списку [31]. Даний метод відноситься до найпростіших методів комплексної оцінки якості води й проводиться за обмеженим набором показників, що є його недоліком [30, 31]. Величину індексу розраховують за формулою:

$$ІЗВ = \frac{1}{6} \sum_i^n \frac{C_i}{ГДК_i}, \quad (1)$$

де C_i – середнє арифметичне значення концентрації i -го показника якості води;

$ГДК_i$ – гранично допустима концентрація i -го показника.

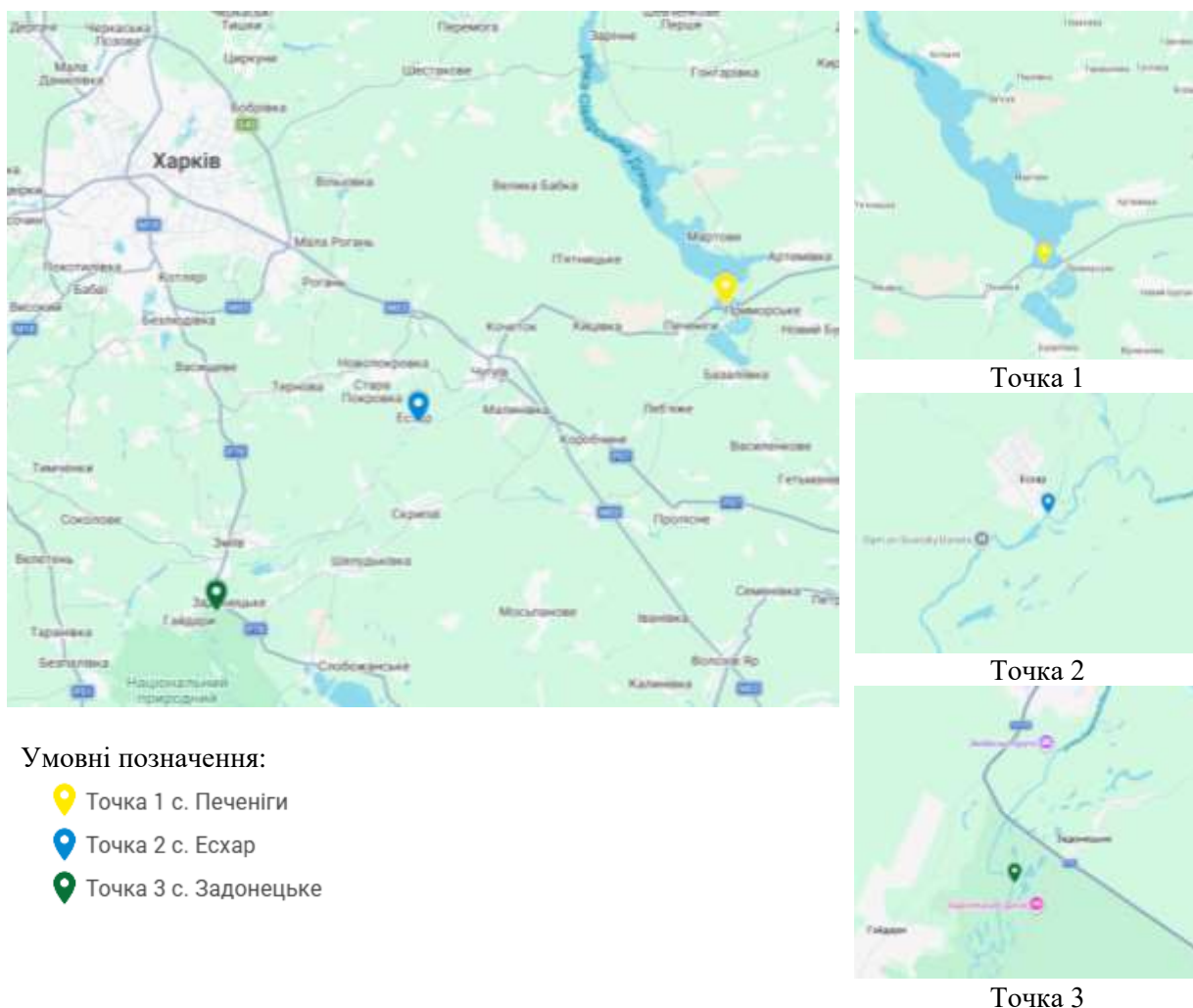


Рис. 1 – Карто-схема гідрологічних постів на річці Сіверський Донець у межах Харківської області

Fig. 1 – Map-scheme of hydrological posts on the Siverskyi Donets River within the Kharkiv region

Якість води у цьому методі оцінюється за величиною ІЗВ й класифікується за класами та характеризується таким чином: I клас якості води $IЗВ \leq 0,30$ й характеризується як «дуже чиста»; II клас якості води ІЗВ від 0,31 до 1,00 й характеризується як «чиста»; III клас якості води ІЗВ від 1,01 до 2,50 й характеризується як «помірно забруднена»; IV клас якості води ІЗВ від 2,51 до 4,00 й характеризується як «забруднена»; V клас якості води ІЗВ від 4,01 до 6,00 й характеризується як «брудна»; VI клас якості води ІЗВ від 6,01 до 10,00 й характеризується як «дуже брудна»; VII клас якості води ІЗВ більше 10,00 й характеризується як «надзвичайно брудна» [30, 31].

Відповідно до методу комбінаторного індексу забруднення води, оцінка якості води проводиться у декілька етапів [30, 31]. На першому визначається міра стійкості забруднення (P_i), яка знаходиться за формулою:

$$P_i = \frac{N_{ГДК_i}}{N_i}, \quad (2)$$

де $N_{ГДК_i}$ – кількість результатів аналізу i -го показника якості води, значення якого перевищує його ГДК;

N_i – загальна кількість результатів аналізу i -го показника якості води.

На другому етапі визначається рівень забруднення, який визначається за кратністю перевищень ГДК (K_i) й знаходиться за формулою:

$$K_i = \frac{C_i}{ГДК_i}. \quad (3)$$

Після того як знайдено міру стійкості забруднення та рівень забруднення визначаються оціночні бали та характеристика забруднення за класифікаційними таблицями. При повторюваності до 10 % присвоюється 1 бал та стійкість забруднення характеризується як «одиначне»; від 10 до 30 % присвоюється 2 бали та забруднення характеризується як «нестійке»; від 30 до 50 – 3 бали та забруднення характеризується як

«стійке»; від 50 до 100 % – 4 бали та забруднення характеризується як «характерне». При кратності перевищення ГДК до 2 раз, присвоюється 1 бал, а рівень забруднення характеризується як «низький»; при перевищенні від 2 до 10 разів, присвоюється 2 бал, а рівень забруднення характеризується як «середній»; від 10 до 50 разів – 3 бали, а рівень забруднення характеризується як «високий»; від 50 до 100 разів – 4 бали, а рівень забруднення характеризується як «дуже високий».

Наступним етапом є розрахунок узагальнених оціночних балів води за кожним показником (S_i), перемноженням часткових оціночних балів, та визначення стану якості води річки. При значенні узагальнюючої оцінки 1 бал якості води водного об'єкта за цим показником характеризується як «слабо забруднена»; при 2 бали якість води характеризується як «забруднена»; при 3 та 4 бали – «брудна»; при 6, 8 та 9 балів – «дуже брудна»; при 12 та 16 балів – «неприпустимо брудна». Якщо значення узагальнюючої оцінки більше 11 балів, то цей показник відноситься до лімітуючих показників забруднення (ЛПЗ).

Розраховується величина КІЗ сумуючі узагальнені оціночні бали за усіма n гідрохімічними показниками, за формулою:

$$КІЗ = \sum_{i=1}^n S_i, \quad (4)$$

Потім знаходиться питомий комбінаторний індекс забруднення води (ПКІЗ), як середнє значення КІЗ. Далі в залежності від величини ПКІЗ та кількості ЛПЗ визначається клас (I – IV), розряд (а, б, в, г) якості води, визначається характеристика забруднення води водного об'єкта («слабо забруднена», «забруднена», «брудна», «дуже брудна») та робиться висновок про придатність води для певного виду водокористування [30, 31].

Результати та обговорення

Дослідження якості води проводилось за даними з трьох гідрологічних постів (рис. 1) за такими гідрохімічними показниками: розчинений кисень, біологічне споживання кисню за п'ять діб ($БСК_5$), азот амонійний, азот нітритний, сульфати, хлориди [28]. Показники обрані відповідно до методики модифікованого ІЗВ [31] та наявними даними.

Аналізуючи результати моніторингу гідрохімічних показників на посту с. Печеніги перевищення ГДК за показником розчинений кисень зафіксовано 1 раз у 1,01 раз у вересні, середнє значення $9,01 \text{ мг/м}^3$; за показником $БСК_5$ зафіксовано 6 разів максимально у 1,69 раз у червні, причому середнє значення дорівнює $1,98 \text{ мг/м}^3$, а

медіанне $2,02 \text{ мг/м}^3$, що вище ГДК; за показником азот амонійний зафіксовано 1 раз у 3,09 рази у грудні, середнє значення $0,196 \text{ мг/м}^3$; за показником азот нітритний зафіксовано 2 рази максимально у 1,65 раз у листопаді, середнє значення $0,014 \text{ мг/м}^3$; за показником сульфати перевищення постійне мінімально у 1,15 раз у вересні, максимально у 1,62 раз у серпні, середнє значення $147,08 \text{ мг/м}^3$; за показником хлориди перевищення не зафіксовано, середнє значення $40,78 \text{ мг/м}^3$.

Аналізуючи результати розрахунків величини модифікованого індексу забруднення води за формулою (1) можна сказати, що найменше значення ІЗВ $0,54$ спостерігається у січні, а найбільше – $1,03$ у грудні, середнє – $0,74$, а медіанне – $0,70$ (рис. 2). Відповідно до критеріїв якості вод за ІЗВ протягом усього року й за середніми значеннями вода відноситься до II класу якості та характеризується як «чиста», окрім грудня коли вода відноситься до III класу якості й характеризується як «помірно забруднена».

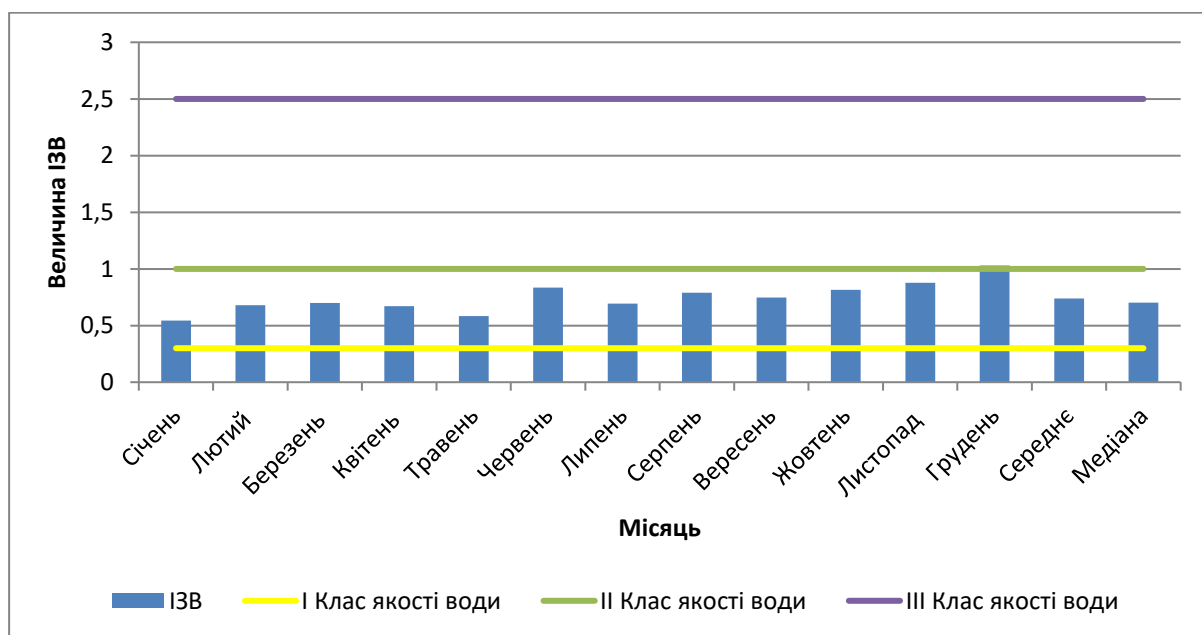


Рис. 2 – Зміни модифікованого ІЗВ у р. Сіверський Донець на посту спостереження с. Печеніги

Fig. 2 – Changes in the modified WPI in the Siverskyi Donets River at the observation post of the village of Pechenyhy

На першому етапі оцінки якості вод за методом комбінаторного індексу забруднення води (табл. 1) виявлено перевищення ГДК за всіма показниками, окрім хлоридів, про що свідчить розрахована за формулою (2) величина повторюваності перевищення. На основі розрахунків визначено часткові оціночні бали, їх величина свідчить про стійкість забруднення. Для розчиненого кисню, азоту амонійного та хлоридів повторюваність забруднення характеризується як «одиначне». Для азоту нітратного – як «нестійке». Для БСК₅ – як «стійке». Для сульфатів – як «характерне».

На другому етапі за формулою (3) визначено величину кратності перевищення нормативу. На основі розрахунків визначено часткові оціночні бали, їх величина свідчить про рівень забруднення. Кратність перевищення

змінюється від $0,136$ для хлоридів до $1,471$ для сульфатів, але для всіх показників рівень забруднення характеризується як «низький».

Далі розраховано узагальнені оціночні бали для кожного показника, та на основі їх величини визначено якість річкової води. Для розчиненого кисню, азоту амонійного та хлоридів якість води характеризується як «слабо забруднена». Для азоту нітритного – як «забруднена». Для БСК₅ та сульфатів – як «брудна». До лімітуючих показників забруднення не відноситься жоден з гідрохімічних показників.

Наступним етапом за формулою (4) визначено величину комбінаторного індексу забруднення. На посту спостереження с. Печеніги КІЗ дорівнює 12 .

Таблиця 1
Результати оцінки якості води у р. Сіверський Донець на посту спостереження с. Печеніги
за методом КІЗ

Table 1
Results of water quality assessment in the Siverskyi Donets River at the Pechenyhi village observation
post using the CIP method

Показник	Вміст забруднюючих речовин, С _i , мг/дм ³	Повторюваність випадків перевищення ГДК, Р _i	Часткові оціночні бали, бал	Кратність перевищення ГДК, К _i	Часткові оціночні бали, бал	Загальні оціночні бали, бал	Характеристика якості води	Лімітуючий показник забруднення води
Розчинений кисень	9,010	0,083	1	0,666	1	1	Слабо забруднена	0
БСК ₅	1,975	0,500	3	0,988	1	3	Брудна	0
Азот амонійний	0,196	0,083	1	0,503	1	1	Слабо забруднена	0
Азот нітритний	0,014	0,167	2	0,700	1	2	Забруднена	0
Сульфати	147,083	1,000	4	1,471	1	4	Брудна	0
Хлориди	40,783	0,000	1	0,136	1	1	Слабо забруднена	0
$KI3 = \sum S_i$						12		0
КІЗ = 12, n = 6, ПКІЗ = 2,00, 0 ЛПЗ (клас II, забруднена)								

Потім визначено величину питомого КІЗ, яка дорівнює 2,00, та за кількістю ЛПЗ встановлено, що річкова вода відноситься до II класу якості та характеризується як «забруднена».

Аналізуючи результати моніторингу гідрохімічних показників на посту с. Есхар перевищення ГДК за показником розчинений кисень не зафіксовано, середнє значення становить 9,18 мг/м³; за показником БСК₅ зафіксовано 10 разів максимально у 5,10 разів у липні, середнє значення дорівнює 4,36 мг/м³, що перевищує ГДК; за показником азот амонійний зафіксовано 3 рази максимально у 2,53 рази у листопаді, середнє значення 0,40 мг/м³, що перевищує ГДК, а медіанне 0,30 мг/м³; за показником азот нітритний перевищення постійне мінімально у 1,10 раз у лютому, максимально у 12,00 разів у червні, середнє значення 0,08 мг/м³; за показником сульфати перевищення постійне мінімально у 1,70 раз у жовтні, максимально у 2,59 рази у грудні, середнє значення 195,17 мг/м³; за показником хлориди перевищень не зафіксовано, середнє значення 60,22 мг/м³.

Аналізуючи результати розрахунків величини модифікованого індексу забруднення води за формулою (1) можна сказати,

що найменше значення ІЗВ 0,94 спостерігається у лютому, а найбільше – 2,90 у червні, середнє – 1,69, а медіанне – 1,31 (рис. 3). Відповідно до критеріїв якості вод за ІЗВ протягом усього року й за середніми значеннями вода відноситься до III класу якості й характеризується як «помірно забруднена», окрім червня коли вода відноситься до IV класу якості й характеризується як «забруднена».

На першому етапі оцінки якості вод за методом комбінаторного індексу забруднення води (табл. 2) виявлено перевищення ГДК за чотирма показниками, БСК₅, азот амонійний, азот нітратний та сульфати, про що свідчить розрахована за формулою (2) величина повторюваності перевищення. На основі розрахунків визначено часткові оціночні бали, їх величина свідчить про стійкість забруднення. Для розчиненого кисню та хлоридів повторюваність забруднення характеризується як «одиначне». Для азоту амонійного – як «стійке». Для БСК₅, азоту нітратного та сульфатів – як «характерне».

На другому етапі за формулою (3) визначено величину кратності перевищення нормативу. На основі розрахунків визначено часткові оціночні бали, їх величина свідчить про рівень забруднення. Кратність перевищення змінюється від 0,201 для хлоридів до

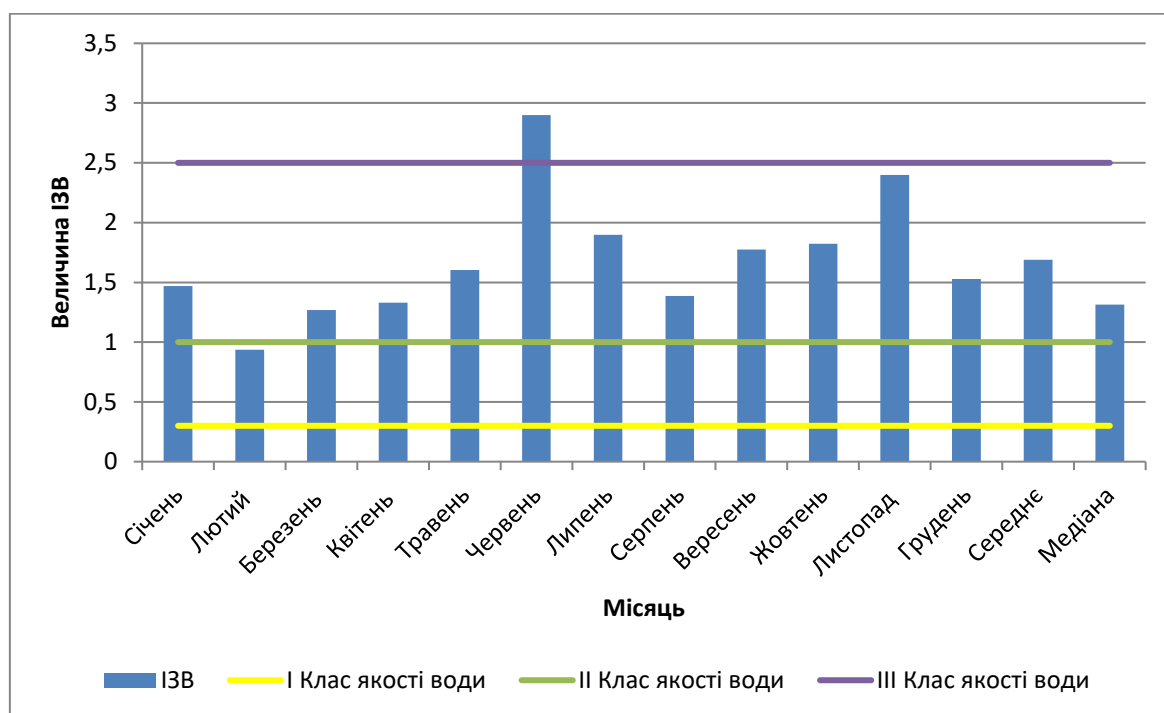


Рис. 3 – Зміни модифікованого ІЗВ у р. Сіверський Донець на посту спостереження с. Есхар

Fig. 3 – Changes in the modified WPI in the Siverskyi Donets River at the observation post of the village of Eskhar

Таблиця 2

Результати оцінки якості води у р. Сіверський Донець на посту спостереження с. Есхар за методом КІЗ

Table 2

Results of water quality assessment in the Siverskyi Donets River at the Eskhar village observation post using the CIP method

Показник	Вміст забруднюючих речовин, C_i , мг/дм ³	Повторюваність випадків перевищення ГДК, P_i	Часткові оціночні бали, бал	Кратність перевищення ГДК, K_i	Часткові оціночні бали, бал	Загальні оціночні бали, бал	Характеристика якості води	Лімітуючий показник забруднення води
Розчинений кисень	9,183	0,000	1	0,653	1	1	Слабо забруднена	0
БСК ₅	4,358	0,833	4	2,179	2	8	Дуже брудна	0
Азот амонійний	0,403	0,333	3	1,033	1	3	Брудна	0
Азот нітритний	0,082	1,000	4	4,100	2	8	Дуже брудна	0
Сульфати	195,167	1,000	4	1,952	1	4	Брудна	0
Хлориди	60,217	0,000	1	0,201	1	1	Слабо забруднена	0
$KIЗ = \sum S_i$						25		0
$KIЗ = 25, n = 6, PKIЗ = 4,17, 0 \text{ ЛПЗ (клас IVa, дуже брудна)}$								

4,100 для азоту нітритного. Для показників розчинений кисень, азот амонійний, сульфати та хлориди рівень забруднення характеризується як «низький», а для показників БСК₅ та азот нітритний – як «середній».

Далі розраховано узагальнені оціночні бали для кожного показника, та на основі їх величини визначено якість річкової води. Для розчиненого кисню та хлоридів якість води характеризується як «слабо забрудненна». Для азоту амонійного та сульфатів – як «брудна». Для БСК₅ та азоту нітритного – як «дуже брудна». До лімітуючих показників забруднення не відноситься жоден з гідрохімічних показників.

Наступним етапом за формулою (4) визначено величину комбінаторного індексу забруднення. На посту спостереження с. Есхар КІЗ дорівнює 25.

Потім визначено величину питомого КІЗ, яка дорівнює 4,17, та за кількістю ЛПЗ встановлено, що річкова вода відноситься до IV класу якості й має розряд класу якості – а, і характеризується як «дуже брудна».

Аналізуючи результати моніторингу гідрохімічних показників на посту с. Задонецьке перевищення ГДК за показником розчи-

нений кисень зафіксовано 2 рази максимально у 1,64 раз у червні, середнє значення становить 8,60 мг/м³; за показником БСК₅ зафіксовано 9 разів максимально у 2,52 рази у березні, середнє значення дорівнює 2,93 мг/м³, що перевищує ГДК; за показником азот амонійний зафіксовано 6 разів максимально у 1,63 рази у грудні, середнє значення 0,36 мг/м³; за показником азот нітритний перевищення постійне мінімально у 1,10 раз у січні, максимально у 10,10 разів у листопаді, середнє значення 0,083 мг/м³; за показником сульфати перевищення постійне мінімально у 1,60 раз у червні, максимально у 2,40 рази у грудні, середнє значення 185,92 мг/м³; за показником хлориди перевищень не зафіксовано, середнє значення 59,55 мг/м³.

Аналізуючи результати розрахунків величини модифікованого індексу забруднення води за формулою (1) можна сказати, що найменше значення ІЗВ 1,05 спостерігається у лютому, а найбільше – 2,45 у листопаді, середнє – 1,55, а медіанне – 1,38 (рис. 4). Відповідно до критеріїв якості вод за ІЗВ протягом усього року вода відноситься до III класу якості й характеризується як «помірно забруднена».

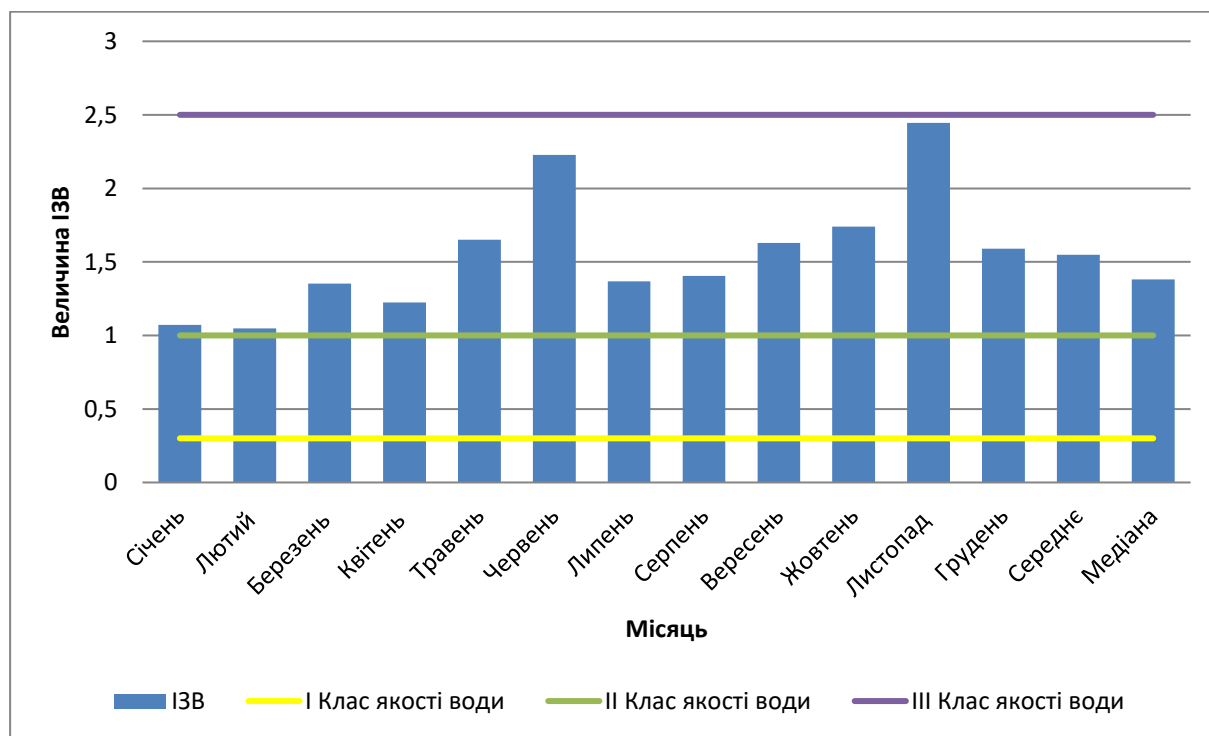


Рис. 4 – Зміни модифікованого ІЗВ у р. Сівверський Донець на посту спостереження с. Задонецьке

Fig. 4 – Changes to the modified WPI in the Sivverskiy Donets River at the observation post of the village of Zadonetske

На першому етапі оцінки якості вод за методом комбінаторного індексу забруднення води (табл. 3) виявлено перевищення ГДК за всіма показниками, окрім хлоридів, про що свідчить розрахована за формулою (2) величина повторюваності перевищення. На основі розрахунків визначено часткові оціночні бали, їх величина свідчить про стійкість забруднення. Для розчиненого кисню та хлоридів повторюваність забруднення характеризується як «одиначне». Для азоту амонійного – як «стійке». Для БСК₅, азоту нітратного та сульфатів – як «характерне».

На другому етапі за формулою (3) визначено величину кратності перевищення нормативу. На основі розрахунків визначено часткові оціночні бали, їх величина свідчить

про рівень забруднення. Кратність перевищення змінюється від 0,199 для хлоридів до 4,150 для азоту нітритного. Для показників розчинений кисень, БСК₅, азот амонійний, сульфати та хлориди рівень забруднення характеризується як «низький», а для показника азот нітритний – як «середній».

Далі розраховано узагальнені оціночні бали для кожного показника, та на основі їх величини визначено якість річкової води. Для розчиненого кисню та хлоридів якість води характеризується як «слабо забруднена». Для БСК₅, азоту амонійного та сульфатів – як «брудна». Для азоту нітритного – як «дуже брудна». До лімітуючих показників забруднення не відноситься жоден з гідрохімічних показників.

Таблиця 3

Результати оцінки якості води у р. Сіверський Донець на посту спостереження с. Задонецьке за методом КІЗ

Table 3

Results of water quality assessment in the Siverskyi Donets River at the Zadonetske village observation post using the CIP method

Показник	Вміст забруднюючих речовин, С _i , мг/дм ³	Повторюваність випадків перевищення ГДК, Р _i	Часткові оціночні бали, бал	Кратність перевищення ГДК, К _i	Часткові оціночні бали, бал	Загальні оціночні бали, бал	Характеристика якості води	Лімітуючий показник забруднення води
Розчинений кисень	8,600	0,083	1	0,698	1	1	Слабо забруднена	0
БСК ₅	2,927	0,750	4	1,464	1	4	Брудна	0
Азот амонійний	0,362	0,500	3	0,928	1	3	Брудна	0
Азот нітритний	0,083	1,000	4	4,150	2	8	Дуже брудна	0
Сульфати	185,917	1,000	4	1,859	1	4	Брудна	0
Хлориди	59,550	0,000	1	0,199	1	1	Слабо забруднена	0
$KIZ = \sum S_i$						21		0
KIZ = 21, n = 6, ПКІЗ = 3,50, 0 ЛПЗ (клас ІІІб, брудна)								

Наступним етапом за формулою (4) визначено величину комбінаторного індексу забруднення. На посту спостереження с. Задонецьке КІЗ дорівнює 21.

Потім визначено величину питомого КІЗ, яка дорівнює 3,50, та за кількістю ЛПЗ встановлено, що річкова вода відноситься до ІІІ класу якості й має розряд класу якості – б, й характеризується як «брудна».

Аналізуючи зміни величини модифікованого індексу забруднення води вздовж річки Сіверський Донець в межах Харківської області (рис. 5) можна відмітити, що після впадіння річки Уди якість води

погіршується у всіх місяцях, за середнім значенням у 2,28 рази, а за медіанним у 1,87 раз. Далі ситуація не однозначна, так у січні, квітні, червні, липні, вересні, жовтні й за середніми значеннями ІЗВ у 1,09 раз якість води покращується, що відмічалось і в інших роботах [22]. Разом з тим в інші місяці лютому, березні, травні, серпні, листопаді, грудні й за медіанними значеннями у 1,05 раз, навпаки, якість води погіршується.

Аналізуючи зміни середніх величин модифікованого ІЗВ вздовж річки Сіверський Донець в межах Харківської області у 2024 році порівняно з 2023 роком (рис. 6)

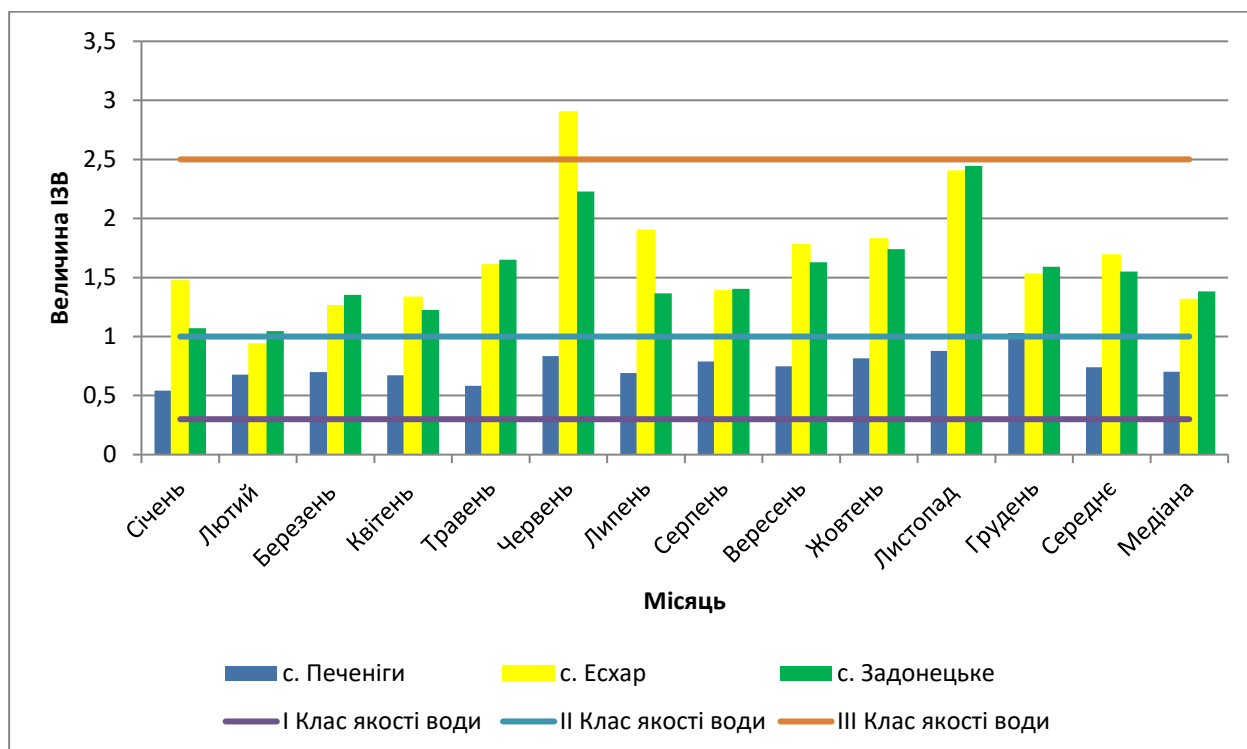


Рис. 5 – Зміни модифікованого ІЗВ вздовж водотоку р. Сіверський Донець у 2024 року

Fig. 5 – Changes to the modified WPI along the Siverskyi Donets River in 2024

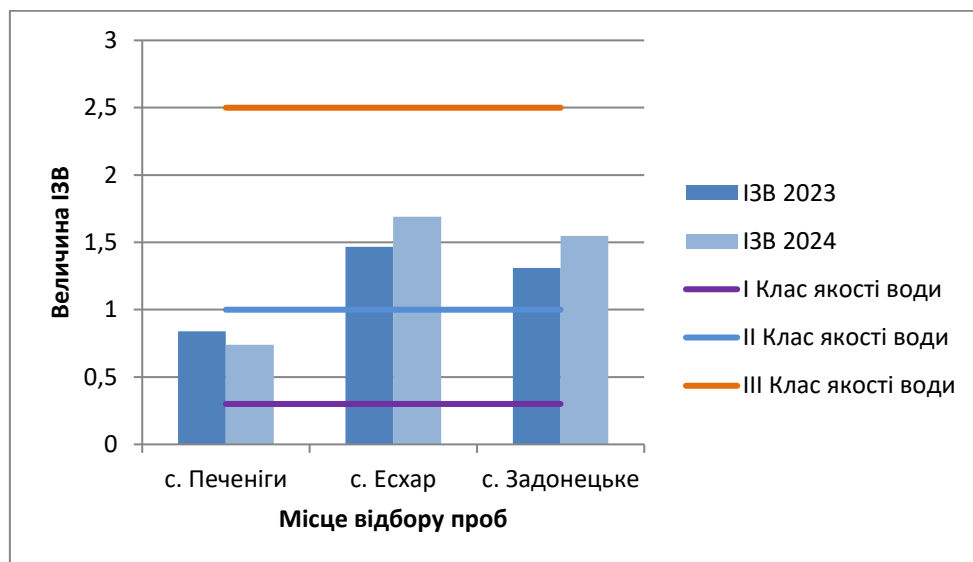


Рис. 6 – Зміни модифікованого ІЗВ вздовж водотоку р. Сіверський Донець у 2023 та 2024 роках

Fig. 6 – Changes to the modified WPI along the Siverskyi Donets River in 2023 and 2024

можна відмітити, що в пункті спостереження с. Печеніги якість води покращилась у 1,13 раз, а в пунктах спостереження с. Есхар та с. Задонецьке якість води погіршилась у 1,15 та у 1,18 раз, відповідно. Разом з тим клас якості води за ІЗВ не змінився.

Слід зазначити, що у Харківській області у 2024 у році середньорічна температура виявилась найвищою за декілька десятиліть та з найменшою кількістю опадів. Середня по області річна кількість опадів становила 61 % від кліматичної норми [32]. Це

стало однією з причин найнижчого за останні 62 роки рівня води в р. Сіверський Донець [33]. Разом з цим, у другій та третій декаді червня пройшли короточасні інтенсивні зливи [34]. У третій декаді листопада пройшли значні опади, переважно у вигляді дощу [35]. Як відомо, інтенсивні опади сприяють змиву забруднюючих речовин поверхневим стоком, що вірогідно стало причиною погіршення якості води у річці в ці місяці.

Аналізуючи зміни величини питомого комбінаторного індексу забруднення води вздовж річки Сіверський Донець в межах

Харківської області у 2024 році (рис. 7) можна відмітити, що після впадіння річки Уди якість води погіршується у 2,09 рази, а далі спостерігається покращення якості води у 1,19 раз, що спостерігалось за середнім значенням модифікованого ІЗВ та в інших роботах [22]. Зазначимо, що р. Уди проходить урбанізованою територією й піддається значному антропогенному тиску.

Аналізуючи зміни величин ПКІЗ вздовж річки Сіверський Донець в межах Харківської області у 2024 році порівняно з 2023 роком (рис. 7) можна відмітити, що в пунктах

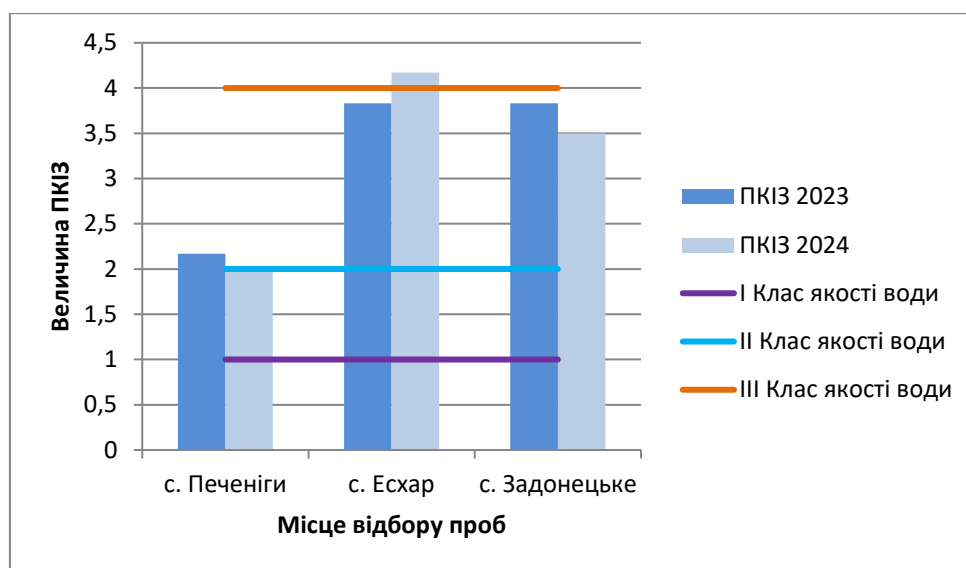


Рис. 7 – Зміни ПКІЗ вздовж водотоку р. Сіверський Донець у 2023 та 2024 роках

Fig. 7 – Changes to specific CIP along the Siverskyi Donets River in 2023 and 2024

спостереження с. Печеніги та с. Задонецьке якість води покращилась у 1,08 та 1,10 раз, відповідно, а в пункті спостереження с. Есхар якість води погіршилась у 1,09 раз. Дані зміни привели й до зміни класу якості води, так в с. Печеніги вода стала відноситься до

II класу якості й характеризується як «забруднена».

В с. Есхар вода стала відноситься до IV класу якості й має розряд класу якості – а, і характеризуватися як «дуже брудна». В с. Задонецьке клас якості води не змінився.

Висновки

Оцінка якості води річки Сіверський Донець в межах Харківської області у 2024 році за двома комплексними індексами (модифікованого індексу забруднення води та комбінаторного індексу забруднення води) показала, що річка перебуває під значним антропогенним впливом, рівень якого близький до межі стійкості екосистеми.

За результати розрахунків модифікованого ІЗВ встановлено клас якості води, який

змінюється вздовж річки від II «чиста» до III «помірно забруднена».

За величинами показників КІЗ визначено клас якості води вздовж річки, що варіюється від II «забруднена» до IVа «дуже брудна». Гідрохімічними показниками, які визначають якість води є БСК₅, сполуки азоту та сульфати.

Погіршення стану води в Сіверському Донці в межах Харківської області спостерігається після впадіння р. Уди, яка піддається

значному антропогенному тиску, далі відбуваються процеси самоочищення та розбавлення за рахунок впадінні р. Мож.

Варто зазначити, що відповідно до показників модифікованого ІЗВ покращення

води у с. Задонецьке спостерігається не у всі місяці 2024 року, а навпаки якість води погіршується порівняно з с. Есхар. Можливо на це вплинуло рекордне обміління річки в 2024 році.

Конфлікт інтересів

Автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів. Крім того, автори дотримувались етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

Внесок авторів: всі автори зробили рівний внесок у цю роботу.

Декларація про використання ШІ

В роботі не використано ресурс штучного інтелекту.

Список використаної літератури

1. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. Указ Президента України № 722/2019 від 30.09.2019 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> (дата звернення 23.03.2026)
2. 17 Цілей сталого розвитку. Глобальний договір ООН в Україні. URL: <https://globalcompact.org.ua/tsilij-kogoro-rozvytku/> (дата звернення 23.03.2026)
3. Rychak N. L., Cherkashyna N. I., Makeiva D. S. Hydrochemical composition features of surface waters of the right-bank part of the Siverskiy Donets basin (Kharkiv region). *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2025. Вип. 44. 8-24. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2025-44-01>
4. Безсонний В. Л. Вибір індикативного показниками екологічного стану поверхневого джерела водопостачання. *Комунальне господарство міст*. 2022. Том 3. Вип. 170. 26-34. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2022-3-170-26-34>
5. Кулик М. І., Лісняк А. А. Оцінка якості поверхневих вод у річці Сіверський Донець в межах Харківської області у 2023 році. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2024. Вип. 41. 83-99. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2024-41-06>
6. Екологічний паспорт Харківської області 2024 рік. Харківська обласна військова адміністрація. URL: <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pi-drozdili/486/2736/132692> (дата звернення 23.02.2026)
7. Решетченко С., Дмитрієв С. Оцінка екологічного річкового басейну Сіверського Дінця у межах Харківської області. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2022. Вип. 36. 34-42. : <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2022-36-04>
8. Артерія сходу України. Резюме проблем Сіверського Дінця топ програми заходів для їхнього вирішення. Київ : Видавництво «Компанія ВАІТЕ». 2021. 102 с. URL: <https://sdbuvr.gov.ua/pres-centr/publikatsiyi> (дата звернення 23.03.2026)
9. Сіверський Донець: Водний екологічний атлас. Власенко О. Г., Гриценко А. В., Карабаш Г. О., Станкевич П. П. та ін. Під ред. Гриценко А. В., Власенко О. Г. Харків : Райдер. 2006. 188 с.
10. Кулик М. І., Гембач А. О. Якість поверхневих вод у річках басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області у 2024 році. *Охорона довкілля: збірник наукових статей XXI Всеукраїнських наукових Таліївських читань*. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025 р. 144 – 147. URI: <https://ecology.karazin.ua/wp-content/uploads/2025/11/taliev-2025.pdf>
11. Лобода Н. С., Смалій О. В., Катинська І. В., Котович О. М. Оцінка змін якості води по довжині річки Сіверський Донець на початку XXI сторіччя. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2018. № 23. 54-68. <https://doi.org/0.31481/uhmj.23.2019.06>
12. Horoshkova L.A., Menshov O. I., Korniiichuk Y. D., Horoshkov S. V., Ryshykov I. V. Ecological assessment of surface water conditions of the Danube river. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія»*. 2025. Вип. 32. 6 - 22. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2025-32-01>
13. Терзєман В. В., Юрасов С. М. Прогноз вмісту органічних речовин у водах річки Дунай (Кілія). *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія»*. 2025. Вип. 32. 61 - 70. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2025-32-04>
14. Безсонний В. Л., Некос А. Н., Сапун А. В. Екологічна оцінка якості води Канівського водосховища. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2022. Вип. 38. 85-96. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-08>
15. Horoshkova L. A., Menshov O. I., Korniiichuk Y. D., Soloviova A. O. The war anthropogenic impact on the conditions of the Desna river surface waters. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2025. Вип. 44. 74-93. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2025-44-06>
16. Uddin M. G. та ін. Performance analysis of the water quality index model for predicting water state using machine learning techniques. *Process Safety and Environmental Protection*. 2023. Vol. 169. 808–828. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2022.11.073>

17. Mihali C., Dippong T. Water quality assessment of Remeti watercourse, Maramureş, Romania, located in a NATURA 2000 protected area subjected to anthropic pressure. *Journal of Contaminant Hydrology*. 2023. Vol. 257. 104216. <https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2023.104216>
18. Wang J. та ін. Identification of pollution source and prediction of water quality based on deep learning techniques. *Journal of Contaminant Hydrology*. 2023. Vol. 261. 104287. <https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2023.104287>
19. Гриценко А. В., Васенко О. Г., Колісник А. В. та ін. Сучасний екологічний стан української частини річки Сіверський Донець (експедиційні дослідження). Харків : ВПП «Контраст». 2011. 340 с.
20. Васенко О. Г., Брук В. В., Карлюк А. А., Свиридов Ю. В. Прогнозування якості води в річках Дунай та Сіверський Донець за допомогою геоінформаційних технологій. *World science*. Poland, 2019. № 11(51). С. 45–136. https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30112019/6766
21. Рибалова О. В., Бригада О. В., Ільїнський О. В., Бондаренко О. О. Оцінка стану басейну р. Сіверський Донець в межах Харківської області. *The scientific heritage*. 2020. № 49. С. 27–32. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/12371> (дата звернення 23.03.2026)
22. Васенко О. Г., Ієвлева О. Ю., Коробкова Г. В., Жук В. М. Формування сучасного гідрохімічного стану басейну річки Сіверський Донець під впливом природних та антропогенних чинників. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки*. 2017. Вип. 39. 41–53. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ponp_2017_39_6 (дата звернення 23.03.2026)
23. Коробкова Г. В. Сучасний екологічний стан басейну річки Сіверський Донець в межах Харківської області. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія»*. №14. 2016. 66-70. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2016-14-09>
24. Крайнюков О. М., Кривицька І. А., Зюзь Т. М. Еколого-токсикологічна оцінка якості води річки Лопань в межах Дергачівського району Харківської області. *Молодий вчений*. 2020. Т. 3 (79). 168-174. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-3-79-37>
25. Бірюков О. В. Гідрохімічний аналіз динаміки змін якості поверхневих вод річки Оскіл. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія»*. 3023. Вип. 29. 17-25. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2023-29-02>
26. Рибалова О. В., Ільїнський О. В., Бондаренко О. О., Макаров Є. О., Жук В. М. Визначення екологічних нормативів для басейну річки Уди в межах Харківської області. *World Science*. № 1(41), Vol.1, 2019. 36–43. https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/31012019/6296
27. Сіверсько-Донецьке басейнове управління водних ресурсів. Державне агентство водних ресурсів України. Державний моніторинг поверхневих вод. URL: <https://sdbuvr.gov.ua/derzhavnyy-monitorynh-poverkhnivykh-vod> (дата звернення 23.03.2026)
28. Стан навколишнього природного середовища міста Харків та Харківської області. Харківська обласна військова адміністрація. URL: <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdili/486/2736> (дата звернення 23.03.2026)
29. Нормативи екологічної безпеки водних об'єктів, що використовуються для потреб рибного господарства щодо граничних допустимих концентрацій органічних та мінеральних речовин у морських та прісних водах, затверджені наказом Міністерства аграрної політики України від 30.07.2012 № 471. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1369-12#Text> (дата звернення 23.03.2026)
30. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: підручник. Київ: Ніка. Центр. 2001. 264 с.
31. Юрасов С. Н., Кур'янова С. О., Юрасов Н. С. Комплексна оцінка вод за різними методиками та шляхи її вдосконалення. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2009. № 5. 42-53. URL: <http://uhmj.odeku.edu.ua/wp-content/uploads/2016/08/5-Yurasov-Kurianova.pdf>
32. Спека, посуха та вітри: Погодні рекорди Харківщини у 2024 році. URL: <https://infocity.kharkiv.ua/obshchestvo/speka-posukha-ta-vitry-pohodni-rekordy-kharkivshchyny-u-2024-rotsi/> (дата звернення 23.03.2026)
33. “Найнижчий рівень води за останні 62 роки”: які причини зневоднення Стародубівської греблі та Сіверського Дінця. URL: <https://freeradio.com.ua/nainyzhchyi-riven-vody-za-ostanni-62-roky-iaki-prychyny-znevodnennia-starodubivskoi-hrebli-ta-siverskohodintsia/> (дата звернення 23.03.2026)
34. Україна: агрометеорологічні умови третьої декади червня 2024 року. Укргідрометеоцентр. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/crop/1542406> (дата звернення 23.03.2026)
35. Україна: агрометеорологічні умови третьої декади листопада 2024 року – Укргідрометеоцентр. URL: <https://uga.ua/meanings/ukrayina-agrometeorologichni-umovy-tretroyi-dekady-lystopada-2024-roku-ukrgidrometeotsentr/> (дата звернення 23.03.2026)

Стаття надійшла до редакції 09.04.2026

Переглянуто 10.05.2026

Стаття рекомендована до друку 14.05.2026

Опубліковано 30.05.2026

M. I. KULYK, PhD (Technical),

Associate Professor of the Department of Ecology and Environmental Management
e-mail: m.kulyk@karazin.ua ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0605-9367>

A. A. LISNYAK, PhD (Agriculture),

Associate Professor of the Department of Ecology and Environmental Management
e-mail: anlisnyak@karazin.ua ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5850-7328>

A. O. GEMBACH¹, student

e-mail: gembachnastya@gmail.com ORCID ID: <http://orcid.org/0009-0004-4190-8311>

¹*V. N. Karazin Kharkiv National University*
4, Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine

ASSESSMENT OF SURFACE WATER QUALITY OF THE SEVERSKY DONETS RIVER WITHIN KHARKIV REGION IN 2024

Purpose. To provide an assessment of the quality of surface waters of the Siverskyi Donets River within the Kharkiv region in 2024 according to state monitoring data based on the determination of water quality indices.

Methods. Analytical, modified water pollution index (MPI), combinatorial water pollution index (CPI).

Results. An analysis of monitoring data of the Siverskyi Donets River within the Kharkiv region in 2024 was carried out for the posts of the village of Pechenyhi, the village of Eskhar, the village of Zadonetske according to six main indicators. It was determined that the water quality in the Pechenyhi Reservoir belongs to the II quality class according to two methods, but according to the modified MPI method it is characterized as “clean”, and according to the CPI method – as “polluted”. Water quality below the mouth of the Uda River, the village of According to the modified IZV method, Eschar belongs to the III quality class and is characterized as “moderately polluted”, and according to the KIZ method, the water belongs to the IV quality class and is characterized as “very dirty”. The water quality at the post of the village of Zadonetske belongs to the III quality class according to two methods, but according to the modified IZV method, it is characterized as “moderately polluted”, and according to the KIZ method, it is characterized as “dirty”. In 2024, compared to 2023, the water quality in the Pechenizhsky reservoir improved, and at the post of the village of Eschar it deteriorated. At the post of the village of Zadonetske, according to the IZV method, a deterioration in water quality is noted, and according to the KIZ method, on the contrary, an improvement. The hydrochemical indicators that determine water quality are BOD₅, nitrogen compounds and sulfates.

Conclusions. Along the watercourse of the Siverskyi Donets River within the Kharkiv region in 2024, changes in water quality occur. Deterioration of water quality is observed after the confluence of the Uda River, which is subjected to significant anthropogenic pressure. Water quality in the Siverskyi Donets varies from “clean” to “moderately polluted” according to the modified IZV method, and from “polluted” to “very dirty” according to the KIZ method.

KEYWORDS: hydrochemical indicator, modified water pollution index, combinatorial pollution index, water quality

Conflict of Interest

The authors declares no conflict of interest regarding the publication of this manuscript. Furthermore, the authors have fully adhered to ethical norms, including avoiding plagiarism, data falsification, and duplicate publication.

Authors Contribution: all authors have contributed equally to this work

AI Statement

The work does not use artificial intelligence resources.

References

1. On the Sustainable Development Goals of Ukraine for the period until 2030. Decree of the President of Ukraine No. 722/2019 dated September 30, 2019. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> (In Ukrainian)
2. 17 Sustainable Development Goals. UN Global Compact in Ukraine. Retrieved from <https://globalcompact.org.ua/tsili-stijkogo-rozvytku/> (In Ukrainian)
3. Rychak, N. L., Cherkashyna, N. I. & Makeiva, D. S. (2025). Hydrochemical composition features of surface waters of the right-bank part of the Siverskiy Donets basin (Kharkiv region). *Man and Environment. Issues of Neoecology*, (44), 8-24. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2025-44-01>

4. Bezsonny, V. L. (2022). Selection of indicative indicators of the ecological state of a surface water supply source. *Municipal Utilities*. Vol. 3, (170), 26-34. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2022-3-170-26-34> (In Ukrainian)
5. Kulyk, M. I. & Lisnyak, A. A. (2024). Assessment of the quality of surface waters in the Siverskyi Donets River within the Kharkiv region in 2023. *Man and Environment. Issues of Neoecology*, (41), 83-99. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2024-41-06> (In Ukrainian)
6. Ecological passport of the Kharkiv region 2024. Kharkiv regional military administration. Retrieved from <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pi-drozdili/486/2736/132692> (In Ukrainian)
7. Reshetchenko, S. & Dmitriev, S. (2022). Assessment of the ecological river basin of the Seversky Donets within the Kharkiv region. *Problems of continuous geographical education and cartography*, (36), 34-42. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2022-36-04> (In Ukrainian)
8. Artery of Eastern Ukraine. Summary of the problems of the Seversky Donets River and the top program of measures to solve them. Kyiv: Publishing House "VAITE Company". 2021. 102 p. Retrieved from <https://sdbuvr.gov.ua/pres-centr/publikatsiyi> (In Ukrainian)
9. Siverskyi Donets: Water Ecological Atlas. Vlasenko, O. G., Hrytsenko, A. V., Karabash, G. O., Stankevych, P. P., etc. Edited by Hrytsenko, A. V., Vlasenko, O. G. Kharkiv: Ryder. 2006. 188 p. (In Ukrainian)
10. Kulyk, M. I. & Gembach, A. O. (2025). Quality of surface waters in rivers of the Siverskyi Donets basin within the Kharkiv region in 2024. *Environmental protection: collection of scientific articles of the XXI All-Ukrainian Scientific Taliev Readings*. Kharkiv: V. N. Karazin KhNU. 144 – 147. Retrieved from <https://ecology.karazin.ua/wp-content/uploads/2025/11/taliev-2025.pdf> (In Ukrainian)
11. Loboda, N. S., Smaly, O. V., Katynska, I. V. & Kotovych, O. M. (2018) Assessment of water quality changes along the length of the Siverskyi Donets River at the beginning of the 21st century. *Ukrainian Hydrometeorological Journal*, (23), 54-68. <https://doi.org/0.31481/uhmj.23.2019.06> (In Ukrainian)
12. Horoshkova, L.A., Menshov, O. I., Korniiichuk, Y. D., Horoshkov, S. V. & Ryshykov, I. V. (2025). Ecological assessment of surface water conditions of the Danube river. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Ecology*, (32), 6-22. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2025-32-0>
13. Terzeman, V. V. & Yurasov, S. M. (2025). Forecast of the content of organic substances in the waters of the Danube River (Kiliya). *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Ecology*, (32), 61 - 70. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2025-32-04> (In Ukrainian)
14. Bezsonnyi, V. L., Nekos, A. N. & Sapun, A. V. (2022). Ecological assessment of water quality of the Kaniv reservoir. *Man and environment. Issues of Neoecology*, (38), 85-96. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-08> (In Ukrainian)
15. Horoshkova, L. A., Menshov, O. I., Korniiichuk, Y. D. & Soloviova, A. O. (2025). The war anthropogenic impact on the conditions of the Desna river surface waters. *Man and Environment. Issues of Neoecology*, (44), 74-93. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2025-44-06>
16. Uddin, M.G., Nash, S., Rahman, A., Agnieszka, I. & Olbert, A. I. (2023). Performance analysis of the water quality index model for predicting water state using machine learning techniques. *Process Safety and Environmental Protection*. Vol. 169. 808–828. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2022.11.073>
17. Mihali, C. & Dippong, T. (2023). Water quality assessment of Remeți watercourse, Maramureș, Romania, located in a NATURA 2000 protected area subjected to anthropic pressure. *Journal of Contaminant Hydrology*. Vol. 257. 104216. <https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2023.104216>
18. Wang, J., Xue, B., Wang, Y., Yinglan, A., Wang, G. & Han, D. (2023). Identification of pollution source and prediction of water quality based on deep learning techniques. *Journal of Contaminant Hydrology*. Vol. 261. 104287. <https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2023.104287>
19. Hrytsenko, A. V., Vasenko, O. H., Kolisnyk, A. V. (2011). Current ecological state of the Ukrainian part of the Siverskyi Donets River (expeditionary studies). Kharkiv : VPP "Kontrast". 340. (In Ukrainian)
20. Vasenko, O. G., Bruk, V. V., Karlyuk, A. A. & Svyrydov, Yu. V. (2019). Forecasting water quality in the Danube and Seversky Donets rivers using geoinformation technologies. *World science*. Poland. 11(51). 45–136. https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30112019/6766 (In Ukrainian)
21. Rybalova, O. V., Brigada, O. V., Ilyinsky, O. V. & Bondarenko, O. O. (2020) Assessment of the state of the Siverskyi Donets River basin within the Kharkiv region. *The scientific heritage*, (49), 27–32. Retrieved from <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/12371> (In Ukrainian)
22. Vasenko, O. G., Ievleva, O. Yu., Korobkova, G. V. & Zhuk, V. M. (2017). Formation of the modern hydrochemical state of the Siverskyi Donets River basin under the influence of natural and anthropogenic factors. *Problems of environmental protection and ecological safety*, (39), 41–53. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ponp_2017_39_6 (In Ukrainian)

23. Korobkova G. V. (2016). Current ecological state of the Siverskyi Donets river basin within the Kharkiv region. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Ecology*, (14), 66-70. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2016-14-09> (In Ukrainian)
24. Krainyukov, O. M., Kryvytska, I. A. & Zyuz, T. M. (2020). Ecological and toxicological assessment of water quality of the Lopan River within the Dergach district of Kharkiv region. *Young Scientist*. Vol. 3 (79). <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-3-79-37> (In Ukrainian)
25. Biryukov, O. V. (2023). Hydrochemical analysis of the dynamics of changes in the quality of surface waters of the Oskil River. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Ecology*, (29), 17-25. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2023-29-02> (In Ukrainian)
26. Rybalova, O. V., Ilyinsky, O. V., Bondarenko, O. O., Makarov, E. O. & Zhuk, V. M. (2019). Determination of environmental standards for the Uda River basin within the Kharkiv region. *World Science*. 1(41), Vol.1, 36–43. https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/31012019/6296 (In Ukrainian)
27. Severo-Donetsk Basin Water Resources Management. State Agency of Water Resources of Ukraine. State Monitoring of Surface Waters. Retrieved from <https://sdbuvr.gov.ua/derzhavnyy-monitorynh-poverkh-nevykh-vod> (In Ukrainian)
28. State of the natural environment of the city of Kharkiv and Kharkiv region. Kharkiv Regional Military Administration. Retrieved from <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/struktorni-pidrozdili/486/2736> (In Ukrainian)
29. Standards for the environmental safety of water bodies used for the needs of fisheries regarding maximum permissible concentrations of organic and mineral substances in sea and fresh waters, approved by order of the Ministry of Agrarian Policy of Ukraine No. 471. (2012, Jul 30). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1369-12#Text> (In Ukrainian)
30. Snizhko, S. I. (2001). Assessment and forecasting of natural water quality: textbook. Kyiv: Nika. Center. 264. (In Ukrainian)
31. Yurasov, S. N., Kurianova, S. O. & Yurasov, N. S. (2009). Comprehensive assessment of waters using various methods and ways of its improvement. *Ukrainian Hydrometeorological Journal*, (5), 42-53. Retrieved from <http://uhmj.odeku.edu.ua/wp-content/uploads/2016/08/5-Yurasov-Kurianova.pdf> (In Ukrainian)
32. Heat, drought and winds: Weather records of the Kharkiv region in 2024. Retrieved from <https://infocity.kharkiv.ua/obshchestvo/speka-posukha-ta-vitry-pohodni-rekordy-kharkivshchyny-u-2024-rotsi/> (In Ukrainian)
33. “The lowest water level in the last 62 years”: what are the reasons for the dehydration of the Starodubivska Dam and the Siversky Donets. Retrieved from <https://freeradio.com.ua/nainyzhchy-riven-vody-za-ostanni-62-roky-iaki-prychyny-znevodnennia-starodubivskoi-hrebli-ta-siverskoho-dintsia/> (In Ukrainian)
34. Ukraine: agrometeorological conditions for the third decade of June 2024 – Ukrhydrometeorological Center. Retrieved from <https://www.apk-inform.com/uk/crop/1542406> (In Ukrainian)
35. Ukraine: agrometeorological conditions for the third decade of November 2024 – Ukrhydrometeorological Center. Retrieved from <https://uga.ua/meanings/ukrayina-agrometeorologichni-umovy-tretovi-dekady-lystopada-2024-roku-ukrgidrometeotsentr/> (In Ukrainian)

The article was received by the editors 09.04.2026
The article is recommended for printing 14.05.2026

The article was revised 10.05.2026
This article published 30.05.2026