

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2025-33-05>
УДК (UDC): 504.453.054:628.1(477.54)

Д. В. ШЕПЕЛЕНКО¹,

аспірант

e-mail: Ivanov123456789101112131415@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-1234-8041>

Н. С. ЦАПКО¹, канд. техн. наук, доц.,

перший заступник директора,

e-mail: tsapkonatali@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2480-3636>

¹Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем»
вул. Єніна Євгенія, 6, м. Харків, 61165, Україна

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ (НА ПРИКЛАДІ Р.УДИ)

Мета. Оцінка динаміки фізико-хімічних показників якості води річки Уди у 2023 році та виявлення потенційних джерел забруднення.

Методи. Польові, хімічні та фізико-хімічні, статистичні.

Результати. Відбір проб води р. Уди здійснено щомісяця протягом 2023 року на двох стаціонарних пунктах спостереження: у межах населених пунктів Золочів та Есхар Харківської області. Визначено показники якості води: розчинений кисень, біохімічне споживання кисню (БСК₅), хімічне споживання кисню (ХСК), амоній, нітрити, нітрати, фосфати, ортофосфати, сухий залишок і нафтопродукти. Найбільш критичними показниками виступають БСК₅, ХСК, амоній, фосфати та нафтопродукти, які систематично перевищують гранично допустимі концентрації, особливо в пункті спостереження смт Есхар, що визначає підвищене органічне навантаження, забруднення сполуками азоту, фосфору та нафтопродуктами, що може пов'язано з витокami паливно-мастильних матеріалів від військової техніки, зруйнованих складів та транспортних шляхів. Водночас концентрації нітритів, нітратів та азоту нітритного залишаються в межах нормативів, що вказує на відсутність гострих процесів нітрифікації та певну здатність водойми до самоочищення. Сезонна динаміка підтверджує, що найвищі рівні забруднення припадають на весняно-літній період, що збігається з підвищенням температури, активізацією біохімічних процесів та можливими наслідками бойових дій і зливових зливів з територій населених пунктів і полів.

Висновок. За результатами спостережень протягом 2023 року екологічний стан р. Уди залишається напруженим і характеризується як помірно забруднений із локальними ділянками високого рівня органічного та фосфатного навантаження, що зумовлене поєднанням природних і воєнно-техногенних факторів. Для стабілізації гідроекосистеми потрібне комплексне відновлення водоохоронних споруд, систем очищення стоків і подальше наукове спостереження за динамікою показників якості води.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *якість води, фізико-хімічні показники, динаміка показників, забруднення*

Як цитувати: Шепеленко Д. В., Цапко Н. С. Екологічний стан водних об'єктів Харківської області в умовах воєнного стану (на прикладі р. Уди). *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія»*. 2025. Вип. 33. С. 70-82. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2025-33-05>

In cites: Shepelenko, D. V., Tsapko, N. S. (2025). Ecological state of water bodies of Kharkiv region in conditions of martial law (on the example of the Uda river). *Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series Ecology*, (33), 70-82. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2025-33-05> (in Ukrainian)

Вступ

Водні ресурси являються одним із ключових елементів гідросфери Землі та є незамінною основою для забезпечення базових потреб людини, соціально-економічного

розвитку, збереження екосистем та виробництва продовольства. Вода є не лише життєво необхідним ресурсом для існування живих організмів, але й важливим чинником

© Шепеленко Д. В., Цапко Н. С., 2025



[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/)

підтримки біорізноманіття та функціонування природних екологічних систем. Україна належить до країн з обмеженими запасами доступних для використання водних ресурсів, що робить ефективне управління та охорону водних об'єктів надзвичайно важливим. Тривалий вплив антропогенних факторів, таких як промислова діяльність, інтенсивне сільське господарство, міське та побутове забруднення, спричинив суттєві зміни у кількісних та якісних характеристиках водних ресурсів. Це включає зменшення обсягів чистої води, погіршення її хімічного складу, підвищення концентрації токсичних сполук та патогенних мікроорганізмів, а також деградацію водних екосистем.

Стан поверхневих вод є одним із ключових індикаторів екологічного благополуччя території, оскільки відображає рівень антропогенного навантаження та ефективність заходів з охорони навколишнього середовища. У сучасних умовах, з огляду на інтенсивне промислове освоєння територій, зміну клімату та наслідки воєнних дій, питання систематичного моніторингу якості водних об'єктів набуває особливої актуальності.

Загальним питанням збереження водних ресурсів та їх управління присвячено чимало вітчизняних робіт (законодавча база в Україні щодо процесу реформування системи управління водними ресурсами – в роботах М. І. Ромащенко [1], водний менеджмент та його сутність розкрито у працях Макаренка Н. А. [2], комплексна оцінка якості води, її методологія дослідження, джерела забруднення вод – викладено у працях

Строкаль В. П. [3-5] та інших). Питання впливу військової діяльності на стан водних ресурсів висвітлено у розрізі таких напрямів: ознаки збройних конфліктів та наслідки їх у регіоні Донбасу України розкрито у працях Хільчевського В. К. [6, 7]; приклади шляхів вирішення водних конфліктів представлено у працях Куцька О. М., Перемибіда Д. О. [8]. Проте питання щодо впливу військових дій на стан водних ресурсів України залишається відкритим, актуальним та затребуваним, оскільки ми маємо розуміти основні майбутні ризики для компонентів довкілля, щоб своєчасно попередити наслідки забруднення.

Річка Уди, яка протікає територією Харківської області, є важливим джерелом водопостачання для населення та промисловості, а також виконує функції регулювання локального водного балансу та підтримки біорізноманіття. Проте води річки зазнають комплексного впливу промислових, сільськогосподарських і побутових стоків, а також впливу бойових дій, що обумовлює необхідність оцінки сучасного стану її водних ресурсів [9, 10].

Метою дослідження є оцінка динаміки фізико-хімічних показників якості води річки Уди у 2023 році, виявлення потенційних джерел забруднення та формулювання рекомендацій щодо покращення стану водного об'єкта. Результати дослідження можуть стати підґрунтям для подальших наукових досліджень, планування заходів з охорони вод та раціонального використання водних ресурсів у регіоні.

Методи дослідження

Для оцінки якості води у р. Уди проводився систематичний моніторинг. Вибір проб води здійснювався власноруч щомісяця протягом 2023 року на двох стаціонарних пунктах спостереження: у межах населених пунктів смт. Золочів та смт. Есхар Харківської області. Вибір пунктів відбору проб обґрунтовувався особливостями антропогенного впливу на річку Уди та наявністю потенційних джерел забруднення в межах цих територій.

Польовий відбір проб проводився відповідно до вимог стандарту ДСТУ ISO 5667-6:2009 [14], що забезпечує репрезентативність та достовірність отриманих даних. Для

мінімізації змін фізико-хімічних характеристик проб під час транспортування та зберігання використовувалися спеціальні герметичні поліетиленові посудини, а проби води доставляли до лабораторії у максимально короткий термін.

У відібраних пробах визначали такі показники якості води: розчинений кисень, біохімічне споживання кисню (БСК₅), хімічне споживання кисню (ХСК), амоній-іон, нітрити, нітрати, фосфати, ортофосфати, сухий залишок і нафтопродукти.

Визначення концентрацій показників здійснювалося у лабораторії Регіонального офісу водних ресурсів у Харківській області.

Лабораторне визначення показників якості води виконувалося відповідно до чинних національних стандартів:

- азот амонійний – за ДСТУ ISO 7150-1:2003 [15].;
- азот нітритний – за ДСТУ ISO 6777:2003 [16].;
- азот нітратний – за ДСТУ ISO 7890-3:2004 [17].;
- фосфати (у перерахунку на фосфор) – за ДСТУ ISO 6878:2008 [18].;
- ортофосфати – фотометричним методом згідно з ДСТУ ISO 6878:2003 [18].;
- нафтопродукти – за ДСТУ ISO 9377-2:2015 [19].;
- БСК₅ – за ДСТУ ISO 5815-1:2009 [20].;
- ХСК – за ДСТУ ISO 6060:2003 [21].

Оцінка якості води здійснювалася шляхом порівняння фактичних концентрацій досліджуваних показників із гранично допустимими концентраціями (ГДК) відповідно до «Гігієнічних норм якості води водних об'єктів для задоволення питних,

господарсько-побутових та інших потреб населення» (Наказ МОЗ України № 721 від 02.05.2022 р.) [22].

Методологія дослідження передбачала комплексний підхід, що включає:

Польовий етап – відбір проб у контрольних пунктах та первинна фіксація умов навколишнього середовища (температура, погодні умови, швидкість течії).

Лабораторний етап – хімічний та фізико-хімічний аналіз проб, визначення вмісту основних забруднювачів та показників органічного навантаження.

Аналітичний етап – статистична обробка результатів, порівняння з нормативними значеннями, оцінка динаміки змін показників протягом року та ідентифікація потенційних джерел забруднення.

Використаний комплексний підхід забезпечує системну оцінку якості води у р. Уди і дозволяє зробити висновки щодо екологічного стану водного об'єкта та пріоритетних напрямів охорони водних ресурсів у регіоні.

Результати дослідження та обговорення

Аналіз динаміки вмісту розчиненого кисню у р. Уди (рис.1) визначив, що усі значення перевищують ГДК (4 мг/дм³). Сезонний розподіл має чітко виражену тенденцію: у літні місяці спостерігається зниження рівня кисню внаслідок підвищення температури води та інтенсифікації біологічних процесів, тоді як у холодний період року

вміст кисню зростає завдяки зниженню температури та посиленню процесів аерації.

Вміст амонію у пункті спостереження смт Золочів протягом 2023 року коливався в межах 0,85-2,36 мг/дм³ та не перевищував встановлену ГДК (рис.2). Вміст амонію у р. Уди у смт Есхар коливався від 2,36 до 4,26 мг/дм³ при ГДК 2,58 мг/дм³. Перевищення

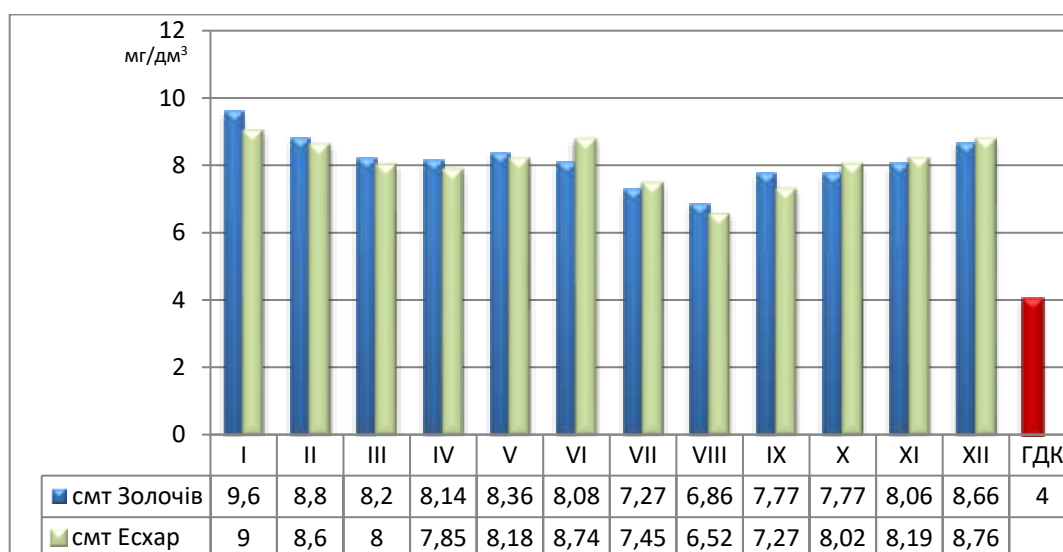


Рис. 1 – Вміст розчиненого кисню протягом 2023 р. у порівнянні з ГДК

Fig. 1 – Dissolved oxygen content during 2023 compared to the MPC

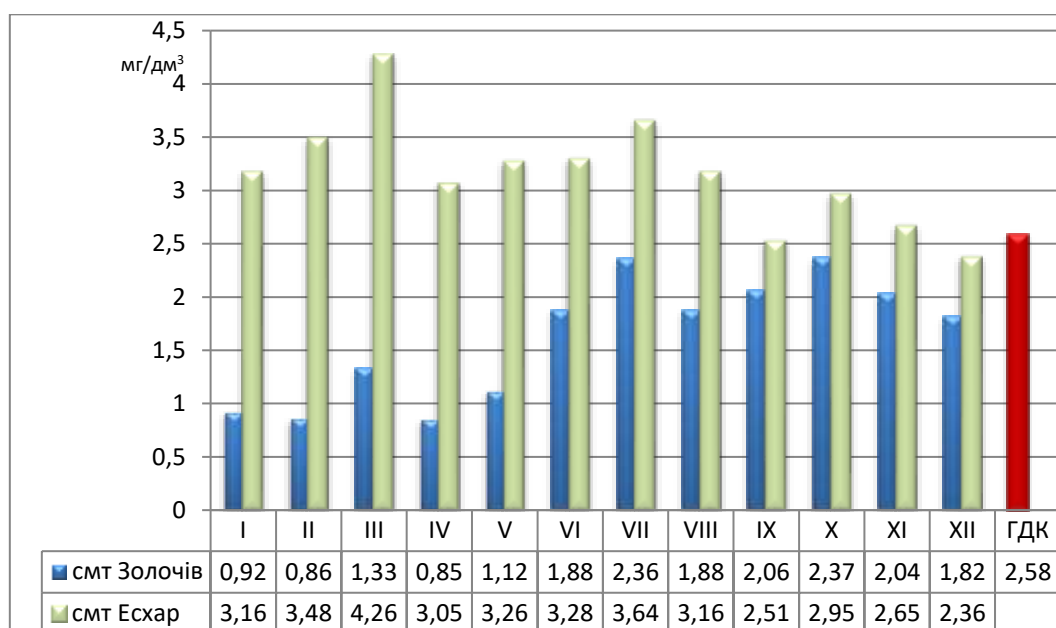


Рис. 2 – Вміст амонію протягом 2023 р. у порівнянні з ГДК

Fig. 2 – Ammonium content during 2023 compared to the MPC

ГДК простежуються у всі місяці, крім вересня та грудня. Перевищення ГДК свідчить про забруднення побутовими та сільськогосподарськими стоками, що посилюється воєнними пошкодженнями каналізації та витокami з пошкодженої інфраструктури. Це може призводити до токсичного впливу на водні організми, включаючи накопичення в харчовому ланцюзі, що загрожує здоров'ю людини через споживання забрудненої води чи риби. Необхідно впровадити сучасні

технології очищення стоків, обмежити використання азотних добрив у сільському господарстві та провести аудит інфраструктури для запобігання подібним проблемам. Довгострокові наслідки можуть включати порушення ґрунтових вод та потребу в додатковій допомозі для відновлення.

Вміст азоту амонійного у воді р. Уди (рис.3), відібраної з пункту в с.м.т. Золочів протягом року коливались у межах 0,66-1,84 мг/дм³ та не перевищували ГДК.

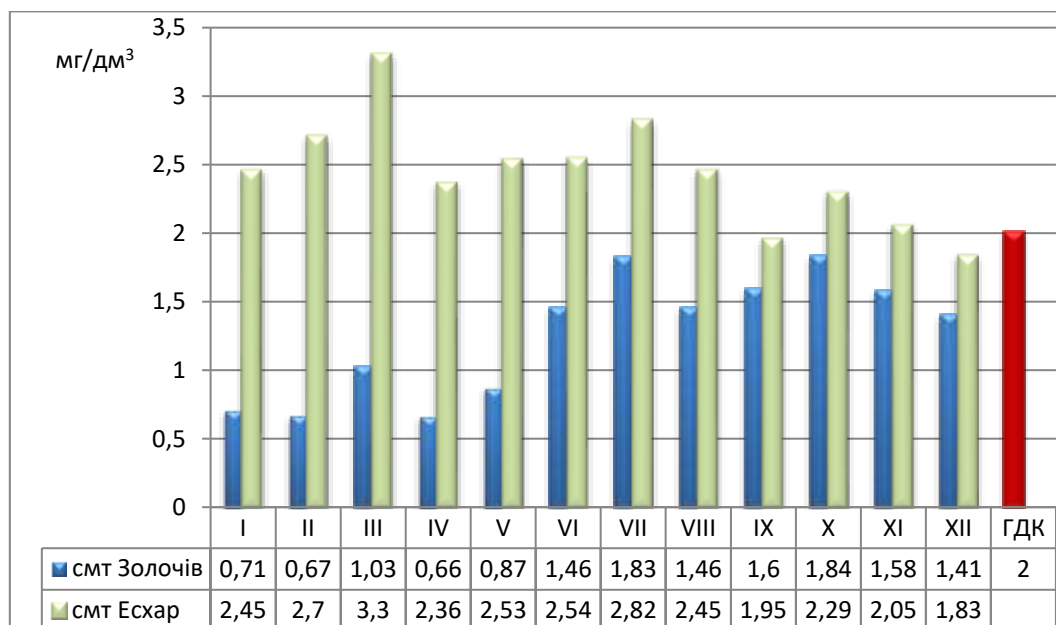


Рис. 3 – Вміст азоту амонійного протягом 2023 рік у порівнянні з ГДК

Fig. 3 – Ammonium nitrogen content during 2023 compared to the MPC

Вміст азоту амонійного у р. Уди в смт Есхар коливався від 1,83 до 3,3 мг/дм³. Перевищення ГДК простежуються у всі місяці, крім вересня та грудня. Підвищений вміст азоту амонійного свідчить про органічне забруднення (стічними водами, добривами, продуктами розпаду), що небезпечно, оскільки призводить до зниження рівня розчиненого кисню, «цвітіння» води та загибелі водних організмів.

Концентрація нітритів у пробах води з обох пунктів спостереження протягом 2023 року не перевищувала ГДК (рис.4). Отже, якість води у р. Уди за показниками нітритів відповідає Гігієнічним нормам якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, затверджених наказом МОЗ України № 721 від 02.05.2022 р. [22].

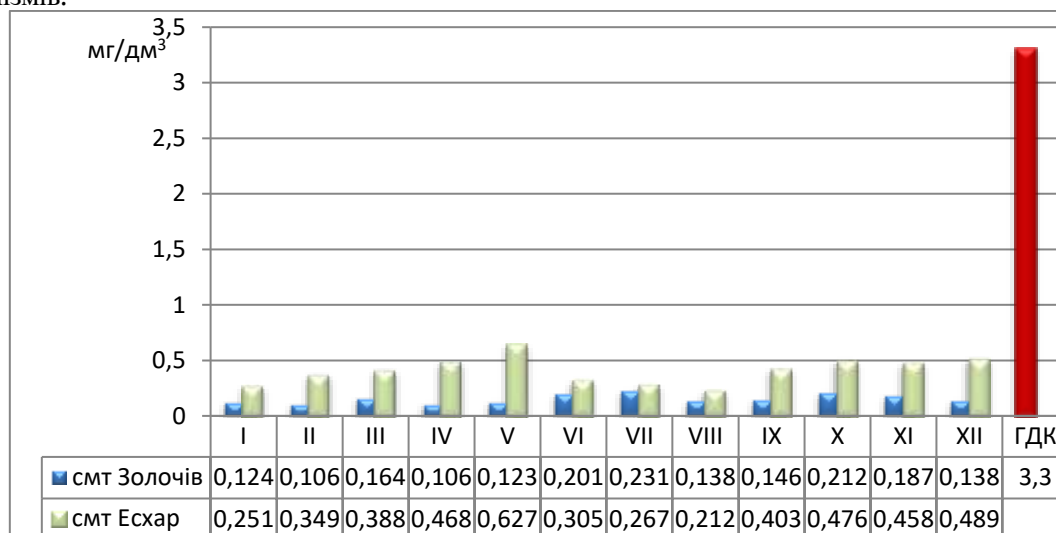


Рис. 4 – Вміст нітритів протягом 2023 рік у порівнянні з ГДК

Fig. 4 – Nitrite content during 2023 compared to the MPC

Протягом 2023 року концентрація азоту нітритного у воді р. Уди (рис. 5) з обох пунктів спостереження залишався стабільно низьким і значно нижчим за нормативні показники.

Сезонна динаміка визначає зростання концентрації у теплий період року, ймовірно

через підвищення температури та активізацію біохімічних процесів у водних об'єктах.

Найменші концентрації характерні для зимового періоду, що може бути пов'язано з розбавленням води під час паводків та активного водообміну. У цілому екологіч-

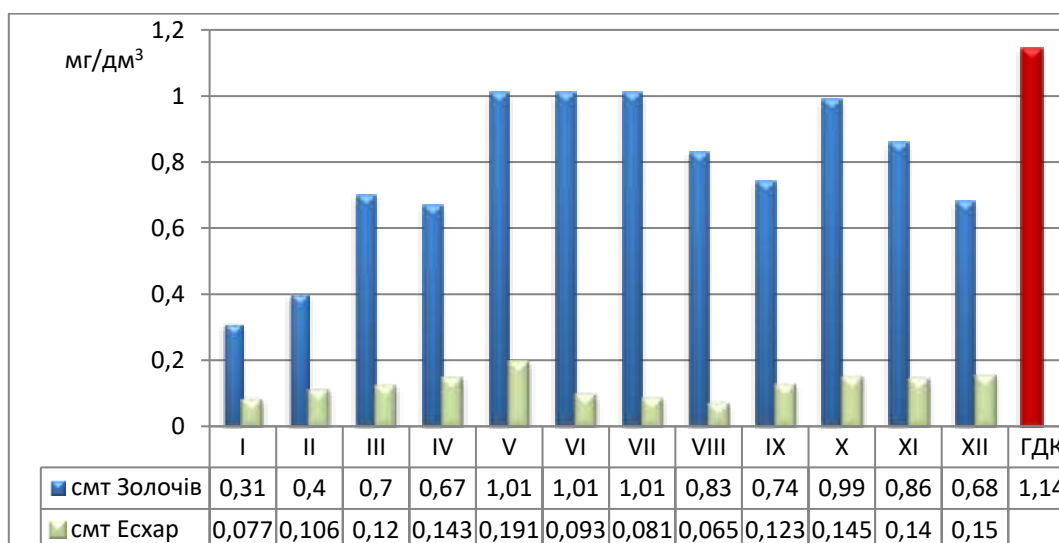


Рис. 5 – Вміст азоту нітритного протягом 2023 рік у порівнянні з ГДК

Fig. 5 – Nitrite nitrogen content during 2023 compared to the MPC

ний стан за даним показником можна вважати сприятливим, оскільки перевищень ГДК не зафіксовано.

Концентрація нітратів у пробах води з обох пунктів спостереження протягом 2023 року не перевищувала ГДК (рис. 6). Отже, якість води у р. Уди за показниками нітратів відповідає нормам якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення [22].

Концентрація азоту нітратного у пробах води з обох пунктів спостереження протягом 2023 року не перевищувала ГДК (рис. 7). Отже, якість води у р. Уди за показником азоту нітратного відповідає Гігієнічним нормам якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, затверджених наказом МОЗ України № 721 від 02.05.2022 р. [22].

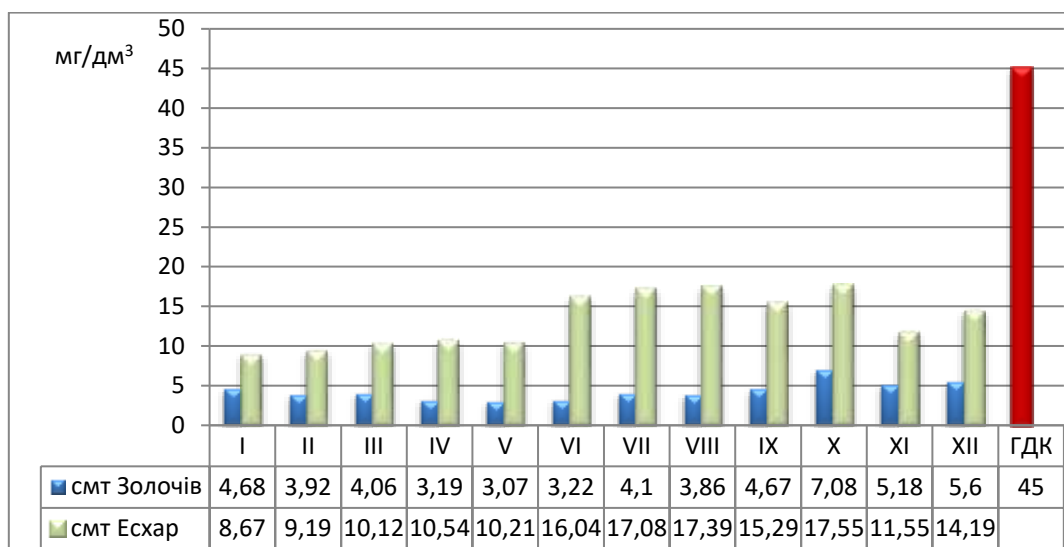


Рис. 6 – Вміст нітратів протягом 2023 рік у порівнянні з ГДК

Fig. 6 – Nitrate content during 2023 compared to the MPC

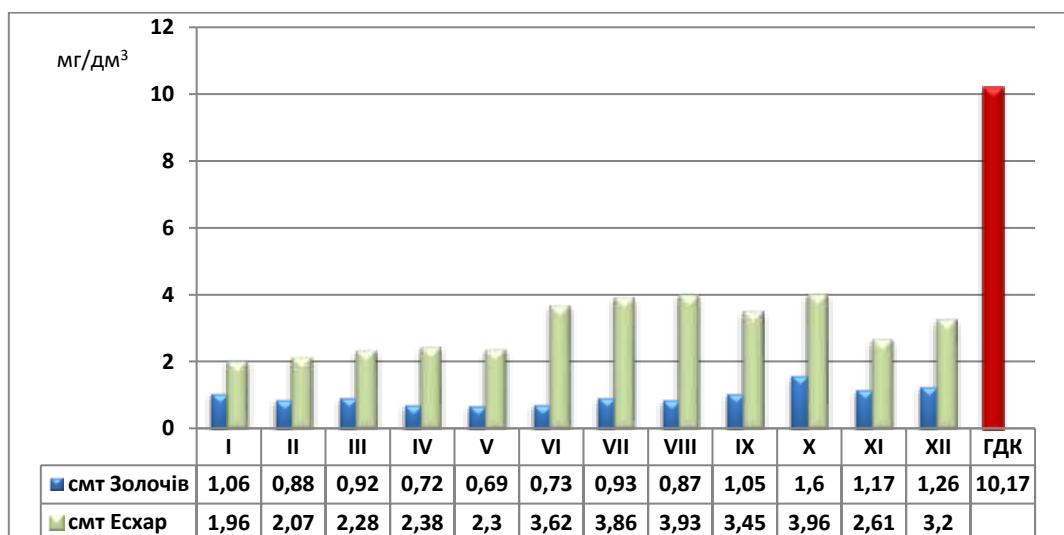


Рис. 7 – Вміст азоту нітратного протягом 2023 рік у порівнянні з ГДК

Fig. 7 – Nitrate nitrogen content during 2023 compared to the MPC

Визначено, що, вміст фосфатів у пункті спостереження смт Золочів протягом 2023 року коливався в межах 0,95-3,55 мг/дм³ (рис. 8). Незначне перевищення ГДК зафіксоване у червні. Вміст фосфатів у р. Уди у смт Есхар коливався від 2,09 до 4,9 мг/дм³ при ГДК 3,5 мг/дм³. Перевищення ГДК простежуються у всі місяці, крім січня, лютого, березня та квітня 2023 року.

Це може свідчити про значне забруднення водного об'єкту, ймовірно, внаслідок змиву добрив із сільськогосподарських угідь або скиду неочищених стічних вод. Окрім

того, підвищення концентрації фосфатів у р. Уди може бути наслідком руйнації інфраструктури в результаті бойових дій (пошкодження каналізації, очисних споруд, фосфатних заводів тощо), що призвело до потрапляння неочищених стічних вод у річку. Також фосфор може бути наявним у складі вибухівки, які після детонації або розкладу також можуть потрапляти у воду.

Забруднення фосфатами водного об'єкта може призвести до евтрофікації (цвітіння води), що негативно впливає на екосистему водойми.

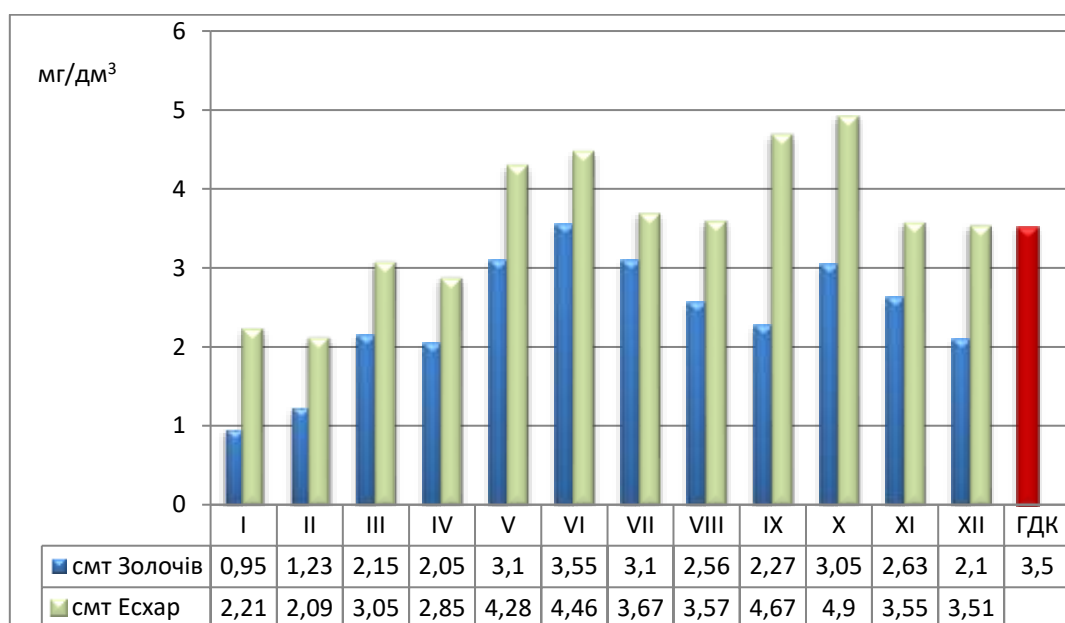


Рис. 8 – Вміст фосфатів протягом 2023 рік у порівнянні з ГДК

Fig. 8 – Phosphate content during 2023 compared to the MPC

Вміст фосфору ортофосфатів (рис.9) у пункті спостереження смт Золочів протягом 2023 року коливався в межах 0,31-1,16 мг/дм³. Незначне перевищення ГДК зафіксоване у червні місяці.

Вміст фосфору ортофосфатів у р. Уди у смт Есхар коливався від 0,68 до 1,6 мг/дм³ при ГДК 1,14 мг/дм³. Перевищення ГДК простежуються у всі місяці, крім січня, лютого, березня та квітня 2023 року.

Підвищений вміст фосфору ортофосфатів у воді досліджуваної річки є наслідком забруднення стічними водами, а бойові дії можуть сприяти цьому через пошкодження інфраструктури, що призводить до скидання неочищених стоків, а також через забруднення від військової техніки та боєприпасів. Це викликає цвітіння води, виснаження

кисню та загибель водних мешканців, а також ускладнює очищення води до стану питної.

Вміст хімічного споживання кисню (ХСК) у воді р. Уди протягом 2023 року перевищували ГДК (30 мг/дм³) на обох пунктах спостереження – смт Золочів і смт Есхар (рис.10). Це свідчить про підвищене органічне навантаження на водний об'єкт упродовж усього року.

Найвищі значення зафіксовані у смт Есхар у липні (50 мг/дм³) та червні (48 мг/дм³), що перевищує норматив у 1,6 рази. У смт Золочів аналогічні пікові концентрації припадають на літній період (червень–серпень: 43,5–42 мг/дм³), а мінімальні – у січні–лютому (28 мг/дм³). Після серпня спостерігається поступове зниження рівнів

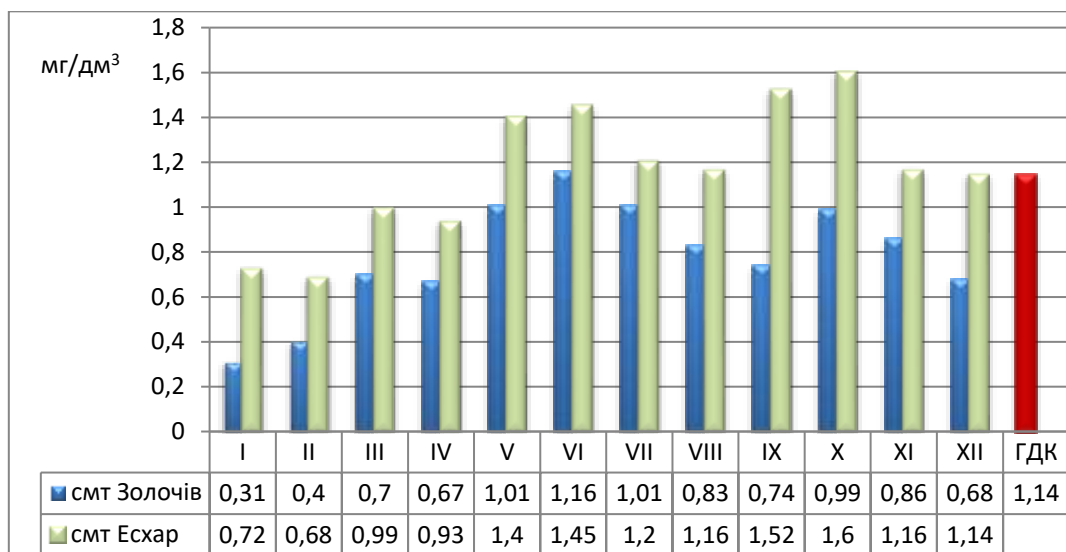


Рис. 9 – Вміст фосфору ортофосфатів протягом 2023 рік у порівнянні з ГДК

Fig. 9 – Phosphorus content of orthophosphates during 2023 compared to the MPC

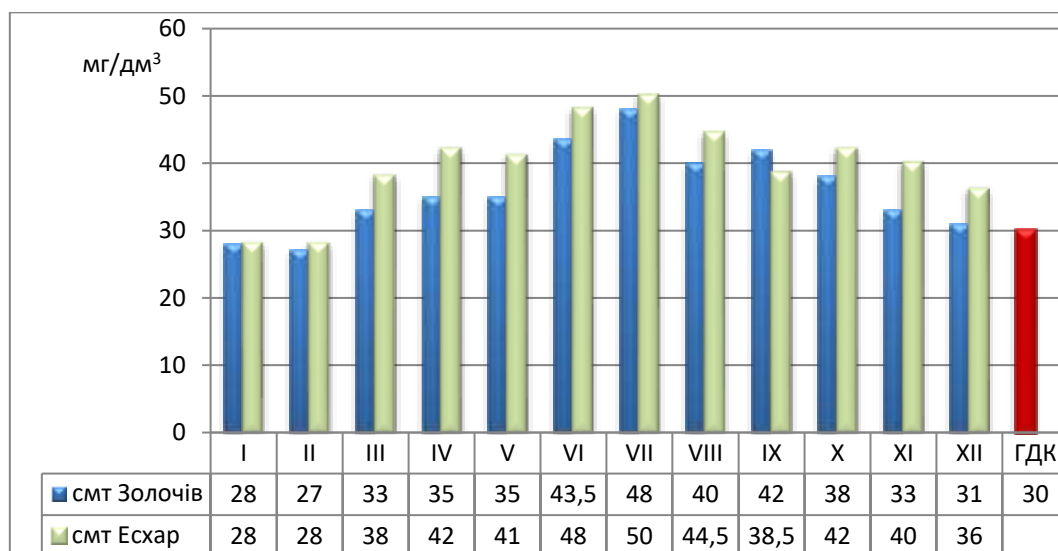


Рис. 10 – Вміст ХСК протягом 2023 рік у порівнянні з ГДК

Fig. 10 – COD content during 2023 compared to MPC

ХСК, хоча показники залишаються вищими за норматив. Перевищення ГДК можна пояснити кількома чинниками, пов'язаними з наслідками бойових дій у регіоні: руйнуванням очисних споруд і каналізаційних систем, що спричинило надходження неочищених побутових і господарських стоків у річку; витоками паливно-мастильних матеріалів через пошкодження складів і техніки; руйнуванням промислових об'єктів та накопиченням продуктів горіння й важких органічних сполуки у поверхневих водах.

Загалом, динаміка ХСК свідчить про нестабільний екологічний стан басейну р. Уди, з максимальним навантаженням у теплий період року, що може бути наслідком як природних сезонних процесів, так і антропогенного впливу, посиленого умовами воєнних дій.

Результати моніторингу свідчать про суттєве перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК = 3 мг/дм³) біохімічного споживання кисню (БСК₅) у воді р. Уди на обох пунктах спостереження смт Золочів і смт Есхар протягом усього року (рис.11).

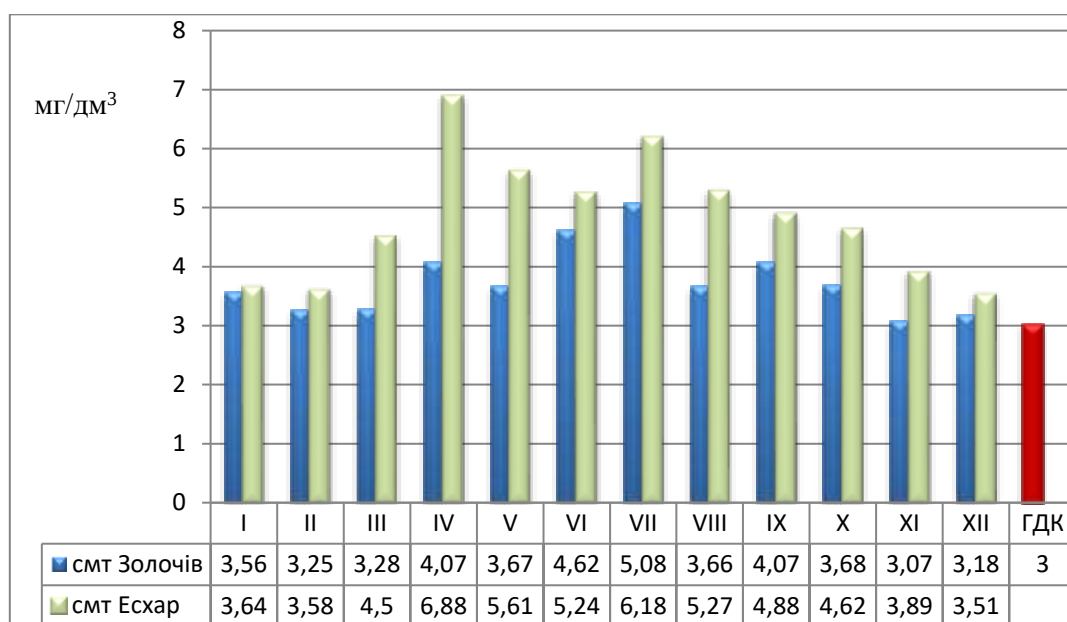


Рис. 11 – Вміст БСК₅ протягом 2023 р. у порівнянні з ГДК

Fig. 11 – BOD₅ content during 2023 compared to the MPC

Найвищі значення зафіксовано у смт Есхар у квітні (6,88 мг/дм³) та липні (6,18 мг/дм³), що перевищує норматив у 2,3 рази. У смт Золочів пікові показники спостерігались у червні–липні (4,62–5,08 мг/дм³), що також суттєво перевищує ГДК.

Мінімальні концентрації в обох пунктах припадають на зимовий період (3,07–3,18 мг/дм³), проте навіть вони перевищують допустимий рівень.

Такі показники свідчать про стійке органічне навантаження на водний об'єкт. Основними причинами підвищеного БСК₅ можуть бути: потрапляння побутових і господарських стоків через пошкодження каналізаційних мереж та очисних споруд унаслідок бойових дій; руйнування промислових об'єктів і складів паливно-мастильних матеріалів, що спричинило надходження органічних речовин до поверхневих вод;

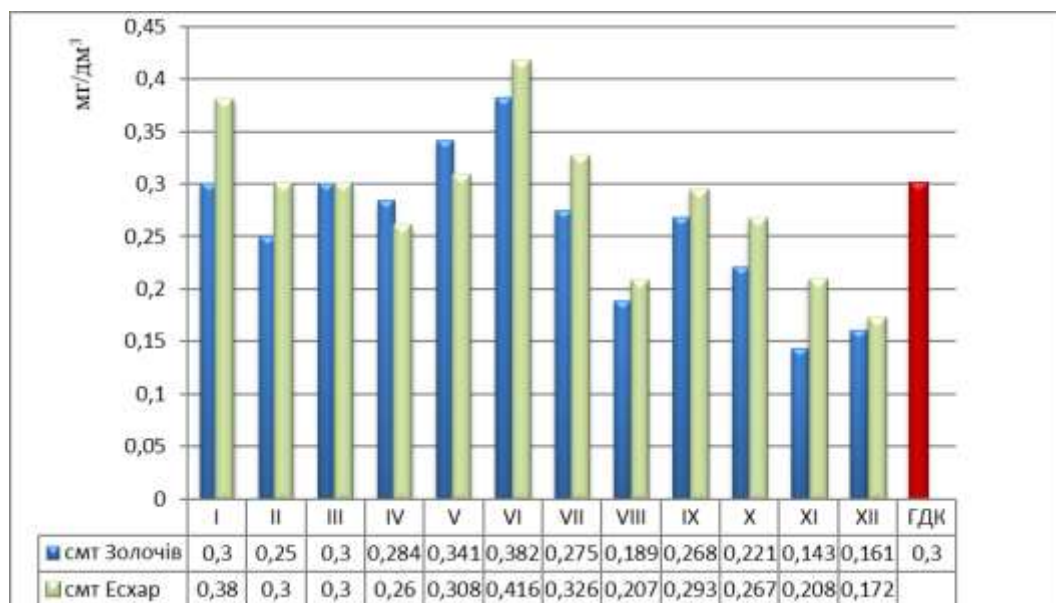


Рис. 12 – Вміст нафтопродуктів протягом 2023 рік у порівнянні з ГДК

Fig. 12 – Petroleum products content during 2023 compared to MPC

зменшення ефективності моніторингу та очищення стічних вод через перебої у роботі комунальних служб у зоні воєнних дій [11].

Загалом, динаміка БСК₅ у 2023 році демонструє нестабільний екологічний стан р. Уди, із характерними весняно-літніми піками, що можуть бути пов'язані з інтенсифікацією стоків та вторинним надходженням органічних забруднень з пошкоджених інфраструктурних об'єктів.

Аналіз фактичних концентрацій нафтопродуктів у річці Уди в пунктах відбору смт Есхар та смт Золочів виявив виражену сезонну мінливість (рис. 12). У смт Есхар максимальні значення зареєстровано у січні (0,38 мг/дм³) та у червні (0,416 мг/дм³); перевищення гранично допустимої концентрації (ГДК = 0,3 мг/дм³)

підтверджено в цих місяцях. Після червня спостерігається тенденція до зниження та частковим підвищенням у грудні.

У смт Золочів фіксується два піки – у травні та червні і значні спади у серпні (0,189 мг/дм³) та листопаді (0,143 мг/дм³); систематичного перевищення ГДК не виявлено. Порівняльний аналіз вказує на помірну синхронність сезонних коливань.

Можливими факторами таких змін є сезонні гідрометеорологічні процеси, інциденти витоків та техногенні впливи, включно з наслідками воєнних дій, а саме руйнування інфраструктури, залишення БК/бронетехніки, вантажівок супроводжуються локальними витокami паливно-мастильних матеріалів, особливо під час бойових дій [12, 13].

Висновки

Екологічний стан р. Уди залишається напруженим. Найбільш критичними показниками виступають БСК₅, ХСК, амоній-іон, фосфати та нафтопродукти, які у більшості випадків перевищують гранично допустимі концентрації, особливо в пункті спостереження смт Есхар. Це свідчить про підвищене органічне навантаження, забруднення сполуками азоту, фосфору та продуктами нафтохімії.

Водночас концентрації нітритів, нітратів та азоту нітритного залишаються в межах нормативів, що вказує на відсутність гострих процесів нітрифікації та певну здатність водойми до самоочищення.

Сезонна динаміка свідчить, що пік забруднення припадає на весняно-літній період, коли поєднуються підвищення температури, посилення біохімічних процесів та інтенсивні зливи після опадів. У цей час до річки надходить основна маса забруднювальних речовин із територій населених пунктів і сільськогосподарських угідь.

Ключовим чинником погіршення якості води є неочищені побутові та господарські стоки, що потрапляють до річки через

пошкодження каналізаційних мереж та очисних споруд. Додаткове забруднення формують руйнування промислових підприємств та складів паливно-мастильних матеріалів, унаслідок чого у воду надходять органічні сполуки, токсичні речовини та продукти горіння.

Воєнні дії підсилюють усі зазначені процеси: пошкоджена інфраструктура сприяє аварійним скидам, витокам небезпечних речовин і забрудненню від військової техніки, а ослаблення роботи комунальних служб знижує здатність систем очищення функціонувати належним чином. Сукупний вплив цих факторів призводить до значного порушення водної екосистеми та стійкого погіршення якості води.

Для покращення якості води у р. Уди пропонуються такі заходи: провести аудит водоочисної інфраструктури та ліквідувати пошкодження; впровадити ефективні технології очищення стічних вод; обмежити використання фосфатних та азотних добрив у прибережних зонах; розширити мережу моніторингу з урахуванням післявоєнних ризиків.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автори повністю дотримувалися етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

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

В роботі не використано ресурс штучного інтелекту.

Список використаної літератури

1. Romashchenko M.I., Yatsyuk M.V., Dehtyar O.O. Conceptual principles of water management reform in Ukraine. *Bulletin of Agrarian Science*. 2018. No 12 (789). P. 9-18: URL: <https://agrovisnyk.com/archive/en/2018/12/02.html>
2. Makarenko N, Budak O. Waste management in Ukraine: municipal solid waste landfills and their impact on rural areas. *Annals of Agrarian Science*. 2017. Vol.15. No 1. P. 80–87: URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1512188717300209>
3. Строкаль В. П., Ковпак А. В. Причинно-наслідкові зв'язки забруднення біогенними елементами басейну річки Дніпра: синтез теоретичних даних. *Екологічні науки*. Вип 2 (35). 2021. С. 37-44. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.2-35.6>
4. Строкаль В.П., Ковпак А.В. Екологічний стан природних вод суббасейну Верхнього Дніпра та Десни: показники якості води і можливі причини їх погіршення. Біологічні системи: теорія та інновації. Том 12. № 2. 2021. С. 24-40. <http://dx.doi.org/10.31548/biologiya2021.02.003>
5. Strokal, V., Kuiper, E. J., Bak, M. P., Vriend, P., Wang, M., van Wijnen, J., & Strokal, M. Future microplastics in the Black Sea: River exports and reduction options for zero pollution. *Marine Pollution Bulletin*. Vol, 178, 2022, 113633. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113633>
6. Khilchevskiy, V. K., & Mezentssev, K. V. (2021, November). Water conflicts and Ukraine: Donbas region. In 15th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment (Vol. 2021, No. 1, pp. 1-5). European Association of Geoscientists & Engineers. URL: <https://www.earthdoc.org/content/papers/10.3997/2214-4609.20215K2004>
7. Хільчевський В.К. (2022). Водні та збройні конфлікти – класифікаційні ознаки: у світі та в Україні. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. № 1(63). 6-19. <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2022.1.1>
8. Куцька, О. М., Перемибіда, Д. О. Реалізація прагнення виходу до моря в рамках водних конфліктів ХХІ століття: зарубіжний досвід вирішення протиріч мирним шляхом. *Військово-науковий вісник*. 2022. № 37. С. 270-291. <https://doi.org/10.33577/2313-5603.37.2022.270-291>
9. Реалії та стратегії розвитку України: вітчизняний та закордонний досвід: моногр. Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2024. 112 с.
10. Лобода Н. С., Смалій О. В., Катинська І. В., Котович О. М. Оцінка змін якості води по довжині річки Сіверський Донець на початку ХХІ сторіччя. *Український гідрометеорологічний журнал*, 2019. № 23. С. 54-68. <https://doi.org/10.31481/uhmj.23.2019.06>
11. Варламов Є.М., Квасов В.А., Брук В.В., Берешко І.М. Моніторинг навколишнього природного середовища. Концептуальні положення й шляхи реалізації: Монографія. Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «ХАІ». Харків, 2016. 188 с.
12. Зайцев В.В. Особливості гігієнічного нормування води водоймищ при здійсненні державного моніторингу. *Актуальні питання громадського здоров'я та екологічної безпеки України: матеріали V Марзєєвських читань*. Київ. 2019. Вип. 19. С. 103-105. URL: <http://repo.dma.dp.ua/id/eprint/5467>
13. Хільчевський В.К. Глобальні водні ресурси: виклики ХХІ століття. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Географія*. 2020. 1/2 (76/77). С. 6-16. <http://doi.org/10.17721/1728-2721.2020.76-77.1>
14. Якість води. Відбирання проб. Частина 6. Настанови щодо відбирання проб з річок і струмків (ISO 5667-6:2005, IDT): ДСТУ ISO 5667-6:2009. Київ: Держспоживстандарт України, 2012. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=64511
15. Якість води. Визначення амонію. Частина 1. Ручний спектрометричний метод (ISO 7150/1:1984, IDT) ДСТУ ISO 7150-1:2003. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=73305
16. Якість води. Визначення нітритів. Спектрометричний метод молекулярної абсорбції (ISO 6777:1984, IDT) ДСТУ ISO 6777:2003. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=56481
17. Якість води визначення нітрату Частина 1. Спектрометричний метод із застосуванням 2,6-диметилфенолу ДСТУ ISO 7890-1:2003. URL: https://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id_doc=73280
18. Якість води. Визначення фосфору. Спектрометричний метод із застосуванням амонію молібдату (ISO 6878:2004, IDT) ДСТУ ISO 6878:2008. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=58908
19. Якість води. Визначення нафтопродуктів у воді. Частина 2. Метод рідинної екстракції та газової хроматографії (ISO 9377-2:2000, IDT) ДСТУ ISO 9377-2:2015. URL: https://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id_doc=73832
20. Якість води. Визначення біохімічного споживання кисню після п діб (БСКп). Частина 1. Метод розведення та засівання з додаванням алітгіосечовини (ISO 5815-1:2003, IDT); ДСТУ ISO 5815-1:2009. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=29652
21. Якість води. Визначення хімічної потреби в кисні (ISO 6060:1989, IDT) ДСТУ ISO 6060:2003. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52804

22. Про затвердження Гігієнічних нормативів якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення : Наказ МОЗ України від 02.05.2022 № 721: станом на 21 січ. 2025 р. URL: https://moz.gov.ua/uploads/7/36944-dn_721_02_05_2022_dod.pdf

Стаття надійшла до редакції 28.10.2025
Стаття рекомендована до друку 18.12.2025

Переглянуто 12.12.2025
Опубліковано 30.12.2025

D. V. SHEPELENKO¹,
PhD student

e-mail: Ivanov123456789101112131415@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-1234-8041>

N. S. TSAPKO¹, PhD (Technical),
First Deputy Director,

e-mail: tsapkonatali@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2480-3636>

¹Scientific Research Institution «Ukrainian Scientific Research Institute of Ecological Problems»
6, Yenina Yevheniya St., Kharkiv, 61165, Ukraine

ECOLOGICAL STATE OF WATER BODIES OF KHARKIV REGION IN CONDITIONS OF MARTIAL LAW (ON THE EXAMPLE OF THE UDA RIVER)

Purpose. Assessment of the dynamics of physicochemical water quality indicators of the Uda River in 2023 and identification of potential sources of pollution.

Methods. Field, chemical and physicochemical, statistical.

Results. Water sampling of the Uda River was carried out monthly during 2023 at two stationary observation points: within the settlements of Zolochiv and Eskhar, Kharkiv region. Water quality indicators were determined: dissolved oxygen, biochemical oxygen demand (BODs), chemical oxygen demand (COD), ammonium, nitrites, nitrates, phosphates, orthophosphates, dry residue and petroleum products. The most critical indicators are BODs, CSD, ammonium, phosphates and oil products, which systematically exceed the maximum permissible concentrations, especially at the observation point of the Eskhar settlement, which determines the increased organic load, pollution with nitrogen compounds, phosphorus and oil products, which may be associated with leaks of fuel and lubricants from military equipment, destroyed warehouses and transport routes. At the same time, the concentrations of nitrites, nitrates and nitrite nitrogen remain within the norms, which indicates the absence of acute nitrification processes and a certain ability of the reservoir to self-purify. Seasonal dynamics confirm that the highest levels of pollution occur in the spring-summer period, which coincides with an increase in temperature, activation of biochemical processes and possible consequences of hostilities and storm washouts from the territories of settlements and fields.

Conclusion. According to the results of observations during 2023, the ecological state of the Uda River remains tense and is characterized as moderately polluted with local areas of high levels of organic and phosphate loading, which is due to a combination of natural and military-technogenic factors. To stabilize the hydroecosystem, a comprehensive restoration of water protection structures, wastewater treatment systems, and further scientific monitoring of the dynamics of water quality indicators is required.

KEYWORDS: *water quality, physicochemical indicators, dynamics of indicators, pollution*

Conflict of Interest

The authors declare 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.

The work does not use artificial intelligence resources.

References

1. Romashchenko M.I., Yatsyuk M.V., Dehtyar O.O. (2018). Conceptual principles of water management reform in Ukraine. *Bulletin of Agrarian Science*. 12(789), 9-18: Retrieved from https://agrovisnyk.com/archive_en_2018_12_02.html
2. Makarenko N, Budak O. (2017). Waste management in Ukraine: municipal solid waste landfills and their impact on rural areas. *Annals of Agrarian Science*, 15(1), 80–87. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1512188717300209>
3. Stokol V.P., Kovpak A.V. (2021). Cause-and-effect relationships of pollution with biogenic elements of the Dnieper River basin: synthesis of theoretical data. *Ecological Sciences*, 2(35), 37-44:

- <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.2-35.6> (in Ukrainian)
4. Stokal, V., & Kovpak, A. (2021). Ecological assessment of water quality for different water uses: The upstream sub basin of the Dnipro and Desna rivers. *Biological Systems: Theory and Innovation*, 12(2), 24-40. <https://doi.org/10.31548/biologiya2021.02.003> (in Ukrainian)
 5. Stokal, V., Kuiper, E.J., Bak, M.P., Vriend, P., Wang, M., van Wijnen, J., & Stokal, M. (2022). Future microplastics in the Black Sea: River exports and reduction options for zero pollution. *Marine Pollution Bulletin*. 178, 113633 <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113633>
 6. Khilchevskiy, V. K., & Mezentshev, K. V. (2021). Water conflicts and Ukraine: Donbas region. *Proceedings of 15th International Conference: Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment* (1), (pp. 1-5). European Association of Geoscientists & Engineers. Retrieved from: <https://www.earthdoc.org/content/papers/10.3997/2214-4609.20215K2004>
 7. Khilchevsky V.K. (2022). Water and armed conflicts - classification features: in the world and in Ukraine. *Hydrology, hydrochemistry and hydroecology*. 1(63). 6-19. <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2022.1.1> (in Ukrainian)
 8. Kutska, O. M., Peremybida, D. O. (2022). Realization of the desire for access to the sea within the framework of water conflicts of the 21st century: foreign experience in resolving contradictions peacefully. *Military-scientific bulletin*. (37). 270-291. <https://doi.org/10.33577/2313-5603.37.2022.270-291> (in Ukrainian)
 9. Realities and strategies of development of Ukraine: domestic and foreign experience: col. monogr. Kharkiv: SG NTM "New Course", 2024. (in Ukrainian)
 10. Loboda, N. S., Smalii O. V., Katynska I. V., & Kotovich O. M. (2019). Assessment of changes in the water quality along the length of the Siverskyi Donets river at the beginning of the 21st century. *Ukrainian Hydrometeorological Journal*, (23), 54-68. <https://doi.org/10.31481/uhmj.23.2019.06> (in Ukrainian)
 11. Varlamov E. M., Kvasov V. A., Bruk V. V., Bereshko I. M. (2016). Environmental monitoring. Conceptual provisions and ways of implementation: Monograph. National Aerospace University named after M. Ye. Zhukovsky "KHA". Kharkiv. (in Ukrainian)
 12. Zaitsev V.V. (2019). Peculiarities of hygienic regulation of water in reservoirs during state monitoring. *Proceedings of the 15th Marzev Readings: Current Issues of Public Health and Environmental Safety of Ukraine*.. Kyiv. (19), 103-105. Retrieved from <http://repo.dma.dp.ua/id/eprint/5467> (in Ukrainian)
 13. Khilchevskiy, V. (2020). Global water resources: challenges of the 21st century. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Geography*, 1/2 (76/77), 6-16 <http://doi.org/10.17721/1728-2721.2020.76-77.1>
 14. Water quality. Sampling. Part 6. Guidelines for sampling from rivers and streams (ISO 5667-6:2005, IDT); DSTU ISO 5667-6:2009. Kyiv: Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 2012. Retrieved from https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=64511 (in Ukrainian)
 15. Water quality. Determination of ammonium. Part 1. Manual spectrometric method (ISO 7150/1:1984, IDT) DSTU ISO 7150-1:2003. Retrieved from https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=73305 (in Ukrainian)
 16. Water quality. Determination of nitrite. Molecular absorption spectrometric method (ISO 6777:1984, IDT) DSTU ISO 6777:2003. Retrieved from https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=56481 (in Ukrainian)
 17. Water quality determination of nitrate Part 1. Spectrometric method using 2,6-dimethylphenol DSTU ISO 7890-1:2003. Retrieved from https://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id_doc=73280 (in Ukrainian)
 18. Water quality. Determination of phosphorus. Spectrometric method using ammonium molybdate (ISO 6878:2004, IDT) DSTU ISO 6878:2008. Retrieved from https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=58908 (in Ukrainian)
 19. Water quality. Determination of petroleum products in water. Part 2. Liquid extraction and gas chromatography method (ISO 9377-2:2000, IDT) DSTU ISO 9377-2:2015. Retrieved from https://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id_doc=73832 (in Ukrainian)
 20. Water quality. Determination of biochemical oxygen demand after n days (BOD_n). Part 1. Dilution and inoculation method with the addition of allylthiourea (ISO 5815-1:2003, IDT); DSTU ISO 5815-1:2009. Retrieved from https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=29652 (in Ukrainian)
 21. Water quality. Determination of chemical oxygen demand (ISO 6060:1989, IDT) DSTU ISO 6060:2003. Retrieved from https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52804 (in Ukrainian)
 22. On approval of Hygienic standards for water quality of water bodies to meet drinking, household and other needs of the population: Order of the Ministry of Health of Ukraine dated 02.05.2022 No. 721: as of Jan. 21, 2025. Retrieved from https://moz.gov.ua/uploads/7/36944-dn_721_02_05_2022_dod.pdf (in Ukrainian)

The article was received by the editors 28.10.2025
The article is recommended for printing 18.12.2025

The article was revised 12.12.2025
This article published 30.12.2025