

UDC 574.5:556.11]:712.253(477.51)

DOI: 10.58407/bht.3.25.14



Copyright (c) 2025 Olena Bondar, Oleksandr Parkhomenko, Iryna Kurmakova, Oleksandr Yakovenko, Lesia Kovalska, Anna Zyi
Ця робота ліцензується відповідно до [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) / This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

**Олена Бондар, Олександр Пархоменко, Ірина Курмакова,
Олександр Яковенко, Леся Ковальська, Анна Зуй**
**ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ГІДРОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ
ІЧНЯНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ**



**Olena Bondar, Oleksandr Parkhomenko, Iryna Kurmakova,
Oleksandr Yakovenko, Lesia Kovalska, Anna Zyi**

**WATER QUALITY OF HYDROLOGICAL OBJECTS
OF ICHNYAN NATIONAL NATURE PARK**

АНОТАЦІЯ

Мета роботи. Дослідити хімічні та фізико-хімічні властивості води гідрологічних об'єктів Ічнянського національного природного парку (далі Ічнянський НПП) та оцінити якість навколишнього природного середовища як важливу передумову збереження природного біорізноманіття.

Методологія. Для оцінки якісного стану водних екосистем було відібрано зразки води з гідрологічних об'єктів основної ділянки Ічнянського НПП та Тростянецького дендропарку (кластерна ділянка Ічнянського НПП). Визначали фізико-хімічні параметри (окисно-відновний потенціал, рН) та вміст окремих іонів: фосфатів, хлоридів, загального заліза, та нітратів. Дослідження проведено за допомогою методів фотокolorиметрії, нефелометрії та титрування (кислотно-основне, комплексонометрія).

Наукова новизна. Дослідження хімічних та фізико-хімічних властивостей води більшості гідрологічних об'єктів Ічнянського НПП до цього часу практично не здійснювалося. Аналіз зразків води показав наявність забруднення гідрологічних об'єктів Ічнянського НПП. Встановлено підвищений вміст фосфатів та нітратів, що спричиняє евтрофікацію водойм, а також перевищення концентрації хлоридів і загального заліза, які негативно впливають на стан водних екосистем.

Висновки. Для гідрологічних об'єктів Ічнянського НПП встановлено високий рівень загальної твердості (понад 8 ммоль/дм³) та значне перевищення концентрації загального заліза (у 5,8–7,3 рази вище за гранично допустимі концентрації). Водна рослинність (зокрема *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud та *Typha latifolia* L.) може акумулювати сполуки заліза, що може сприяти природному самоочищенню водойм і покращенню їх екологічного стану. Для збереження екологічної рівноваги та мінімізації антропогенного впливу необхідно проводити постійний моніторинг стану якості води, регулювання господарської діяльності у прибережних зонах та комплекс заходів із відновлення природних екосистем.

Ключові слова: гідрохімічні показники води, Ічнянський національний природний парк, водні об'єкти

ABSTRACT

Purpose of the work. To investigate the chemical and physicochemical properties of water in the hydrological objects of the Ichnianskyi National Nature Park (hereinafter referred to as Ichnianskyi NNP) and to assess the quality of the natural environment as an important prerequisite for the conservation of natural biodiversity.

Methodology. To assess the qualitative state of aquatic ecosystems, water samples were collected from the hydrological objects of the main area of the Ichnianskyi National Nature Park and the Trostianets Dendrological Park (a cluster area of the Park). In the collected samples were determined physicochemical parameters (redox potential, pH), and content of certain ions: phosphates, chlorides, total iron and nitrates. The study was carried out using photocolometry, nephelometry, and titration methods (acid-base and complexometric).

Scientific novelty. The study of the chemical and physicochemical properties of water in most hydrological objects of the Ichnianskyi National Nature Park has practically not been conducted until now. Analysis of water samples from hydrological sites revealed contamination of surface water bodies. Elevated concentrations of phosphates and nitrates, which cause eutrophication of water bodies, were identified, as well as excess levels of chlorides and total iron, which negatively affect the condition of aquatic ecosystems.

Conclusions. The high level of total hardness (over 8 mmol/dm³) and a significant excess of total iron concentrations (5.8–7.3 times higher than the maximum permissible levels) has been established for the hydrological objects of the Ichnianskyi National Nature Park. Aquatic vegetation (in particular, *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud та *Typha latifolia* L.) is capable of accumulating iron compounds, which may contribute to the natural self-purification of water bodies and improve their ecological condition. To maintain ecological balance and minimize anthropogenic impact, it is necessary to conduct continuous monitoring of water quality, and implement a set of measures aimed at restoring natural ecosystems.

Key words: hydrochemical indicators of water, Ichnianskyi National Nature Park, water objects

Вступ

Якість води у природних джерелах є важливим фактором не лише для питного водопостачання або забезпечення якісною сировиною виробництв, а й сприяє розвитку біорізноманіття, що є показником якості навколишнього середовища і має особливе значення для об'єктів національних природних парків (НПП). Постійний моніторинг якості природної води передбачено європейськими вимогами, зокрема Директивами №2000/60/ЄС та №2008/105/ЄС.

Якість природних вод – це їх стан, представлений набором показників, який відображає потреби користувачів у складі й властивостях вод (Yurasov et al., 2011). У наш час для повної оцінки якості води визначається низка показників та індексів. При оцінці екологічного стану водних об'єктів використовують санітарні або рибогосподарські норми якості води, здійснюється біотестування.

Територія Ічнянського НПП (створений відповідно до Указу Президента України від 21 квітня 2004 року) знаходиться у межах Сульсько-Ворсклинської підобласті достатньої водності Лівобережної Дніпровської області (Parkhomenko, 2025a). Гідрологічна мережа Ічнянського НПП включає річки Удай та Іченьку, які утворюють своєрідні водно-болотні ландшафти та низку ставків. У певних гідрологічних об'єктах Ічнянського НПП (ставок Зазим'я, р. Іченька (неподалік с. Хаєнки), р. Іченька (на околиці с. Лучківка), ставок Мисливський) відмічалось перевищення вмісту амоніаку та хлорид йонів, що свідчить про забруднення органічними речовинами та розклад білків (Parkhomenko, 2025b; 2025c). Тому дослідження якості води гідрологічних об'єктів НПП є актуальним практично-науковим завданням.

Важливо оцінити вміст фосфат-йонів. Їх надмірний вміст сприяє бурхливому розростанню водоростей та інших водних рослин, що у свою чергу призводить до зниження рівня кисню у воді, загибелі риби

та інших водних мешканців. Перевищення хлорид-йонів призводить до зміни видового складу рослин і тварин, порушує біологічну рівновагу. Враховуючи особливості природних вод Чернігівщини, важливо визначити вміст загального заліза.

Оцінка якості води постійно привертає увагу дослідників. Частина публікацій стосується моніторингу джерел питної води. Оскільки моніторинг гідрологічних об'єктів НПП є важливою складовою їх діяльності (Shershun et al., 2023) проводяться дослідження якості води природних джерел.

При аналізі гідрохімічних показників води рр. Дністер та Турунчук на території Нижньодністровського НПП (Bohachenko & Tyshchenko, 2025) встановлено перевищення ГДК вмісту сульфат-, нітрит-, хлорид-та амоній-йонів, а також біохімічного споживання кисню. На думку авторів публікації це пояснюється впливом мінеральних добрив. При цьому відмічається високий потенціал досліджених вод до самоочищення.

У роботі (Kropyvnytskyi et al., 2022) проаналізовано ряд фізико-хімічних та гідрологічних показників р. Опір у межах НПП «Сколівські Бескиди». Встановлено перевищення ГДК за вмістом розчиненого кисню, біологічного споживання кисню, йонів амонію, нітратів, нітритів та йонів феруму, що пов'язано з надходженням стічних вод у річку.

Комплексне дослідження водних об'єктів Карпатського НПП представлено у роботі (Kravchynskyi et al., 2019). Встановлено, що близько 90 % природних джерел за мінералізацію води знаходиться у діапазоні «дуже прісні» та «нормально прісні» (30–500 мг/дм³). Деякі з досліджених природних джерел мають мінералізацією води у межах 500–1000 мг/дм³ («пріснуваті») або 1000–3000 мг/дм³ («слабкосолонуваті»).

Аналіз динаміки показників якості води озерних екосистем Шацького НПП, зокрема озера Чорне Велике у 2005–2007 р., свідчить про підвищення вмісту амонійного

азоту, зростання концентрації йонів Кальцію (Sytnik et al., 2009).

Метою нашої роботи є дослідження якості води гідрологічних об'єктів Ічнянського НПП, як важливої складової забезпечення природного біорізноманіття.

Матеріали та методи дослідження

Відбір зразків проб води з гідрологічних об'єктів Ічнянського НПП здійснено у травні–червні 2025 р. (табл. 1, рис. 1 а, б).

Таблиця 1

Гідрологічні об'єкти Ічнянського НПП

№ зразка	Назва гідрологічного об'єкту	Час відбору зразка
Тросянецький дендропарк (кластерна ділянка Ічнянського НПП)		
1	ставок Центральний	червень 2025 р
2	ставок Куциха	червень 2025 р.
3	ставок Лебединий	червень 2025 р.
Основна ділянка Ічнянського НПП		
4	ставок Зазим'я	червень 2025 р.
5	р. Удай (біля с. Монастирище)	червень 2025 р.
6	р. Іченька (неподалік с. Хаєнки)	червень 2025 р.
7	ставок Софіївський	червень 2025 р.
8	верхів'я Книшевого бродка	червень 2025 р.
9	ставок Будянський	травень 2025 р.
10	ставок Дзюбівський	травень 2025 р.
11	біля дамби Книшевого бродка	травень 2025 р.

Показник кислотності (рН) води визначали потенціометричним методом із застосуванням рН-метра MW 804 виробництва «Milwaukee» (Bila et al, 2020). Окисно-відновний потенціал (ОВП) вимірювали за допомогою датчика-сенсора ORP-ВТА (Vernier). Загальну твердість води (вміст йонів Кальцію та Магнію) визначали методом прямої комплексонометрії (титрант – 0,01н розчин трилону Б; індикатор – хромоген). Лужність гідрокарбонатну (твердість карбонатна) – методом прямої ацидиметрії (титрант – 0,01н розчин хлоридної кислоти; індикатор – метиловий оранжевий) (Okhrimenko & Hafiatullina, 2011).

Вміст хлорид-йонів визначали методом нефелометрії з використанням фотоелектроколориметра КФК-2. Фотоелектроколориметричним методом (КФК-2) визначали загальний вміст йонів Fe^{2+} та Fe^{3+} (Malyna et al. 2014), концентрацію нітрат-йонів та ортофосфат-йонів (Bila et al, 2021).

Аналітична повторність при визначенні кожного показника становила 5 (n=5). Статистичну обробку даних проводили з

використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel загальноприйнятими методами варіаційної статистики з використанням t-критерію Ст'юдента (Tarasova, 2008).

Результати дослідження та обговорення

Аналіз зразків води свідчить про те, що їх фізико-хімічні властивості практично не відрізняються: значення рН знаходяться у межах 7,10...7,19; ОВП – у межах 140–165 мВ. Таким чином, досліджену природну воду з гідрологічних об'єктів Ічнянського НПП можна охарактеризувати, як слаболужне середовище з окислювальними властивостями. У воді з позитивним ОВП переважають окисники, що може вказувати на наявність забруднювачів. При цьому, ОВП природних вод знаходиться у широкому діапазоні значень -400...+700 (Bokhan & Tereshchenko, 2014) і не є нормованим показником. Всі зразки води відрізняються високим показником загальної твердості (більше 8 ммоль/дм³).

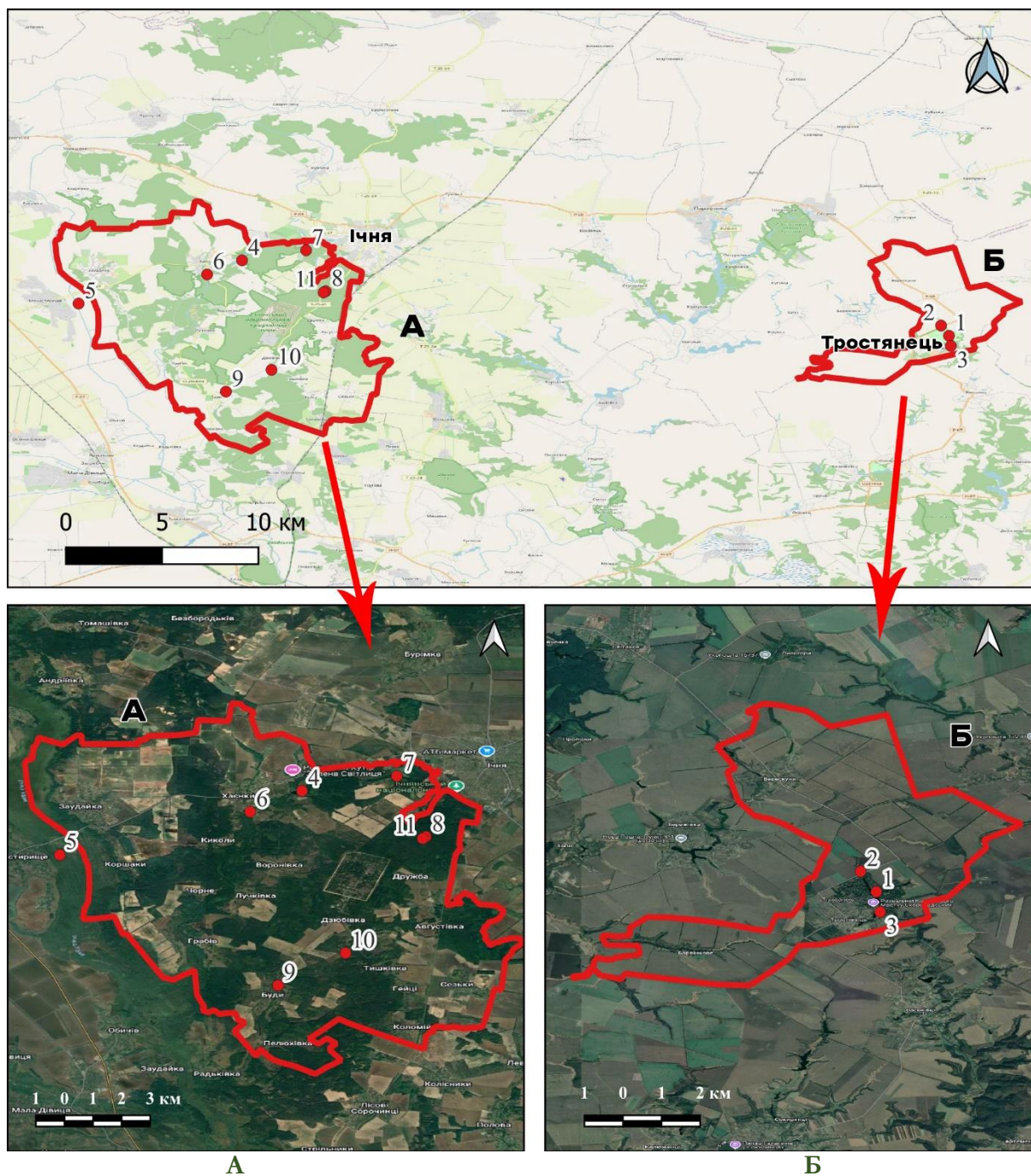


Рис. 1. Карта відбору проб води у межах Ічнянського НПП: А – основна частина парку (4 – ставок Зазим'я, 5 – р. Удай біля с. Монастирище, 6 – р. Іченька неподалік с. Хаєнки, 7 – ставок Софіївський, 8 – верхів'я Книшевого бродка, 9 – ставок Будянський, 10 – ставок Дзюбівський, 11 – біля дамби Книшевого бродка); Б – кластерна ділянка парку (Тростянецький дендропарк: 1 – ставок Центральний, 2 – ставок Куциха, 3 – ставок Лебединий)

Одержані результати хімічного аналізу представлено у табл. 2.

Концентрація хлорид- та фосфат-йонів відповідає нормативам (наведено ГДК відповідно до наказу Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів

України №173 від 05.03.2021 р. «Про затвердження Методичних рекомендацій з розроблення нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти із зворотними водами»).

Таблиця 2

**Хімічні показники зразків води гідрологічних об'єктів Ічнянського НПП
у порівнянні з ГДК**

№ зразка	Загальна твердість, ммоль/дм ³	Загальна лужність ммольекв/дм ³	Загальне залізо, мг/дм ³	Концентрація йонів Сl ⁻ мг/дм ³	Концентрація йонів PO ₄ ³⁻ мг/дм ³
1	27,00	9,50	1,83	44,51	0,32
2	31,25	13,50	1,79	54,54	1,37
3	28,25	11,00	1,74	37,83	0,53
4	31,25	14,50	1,79	124,73	3,37
5	31,75	13,50	1,79	14,43	1,90
6	28,00	15,00	1,96	211,63	1,90
7	30,50	10,50	1,92	188,23	1,58
8	9,75	16,00	1,74	184,89	2,95
9	20,40	4,40	1,83	7,75	0,21
10	22,00	6,40	1,92	1,07	2,07
11	8,20	12,80	2,19	64,57	3,17
ГДК (господарсько-побутові)	не нормується	не нормується	0,3	350	3,5

Нітрати у кількості 0,17 мг/дм³ (ГДК–45 мг/дм³) виявлені лише у зразку №11.

Зразки води 2-8 та 11 мають вищу загальну лужність, що може вказувати на підвищений вміст гідрокарбонатів у водній системі, який зумовлено наявністю вапнякових та карбонатних порід.

У всіх досліджених зразках води спостерігається перевищений вміст загального заліза. Однак така особливість характерна для більшості природних вод Чернігівської області. Як відомо, підвищений вміст заліза у воді робить її непридатною не лише для життя, але й для господарських потреб. Це негативно впливає на фотосинтезуючі організми, зокрема водорості, які є основою харчового ланцюга у водних екосистемах. Як наслідок, можливе зменшення різноманіття видів, розвиток лише організмів, стійких до заліза, та зміни у структурі водних угруповань.

Здатність деяких водних рослин, зокрема *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (очерет звичайний) та *Typha latifolia* L.

(рогоз вузьколистий), поглинати й накопичувати залізо (Meitei & Prasad, 2021; Kumari & Tripathi, 2015) може бути використана для покращення якості води гідрологічних об'єктів НПП.

Висновки

Результати визначення хімічних та фізико-хімічних властивостей води гідрологічних об'єктів Ічнянського НПП свідчать про те, що всі зразки води відрізняються високим показником загальної твердості (більше 8 ммоль/дм³) та містять значну кількість загального заліза, яка у 5,8–7,3 разів перевищує ГДК. Наявність таких водних рослин як *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, які здатні поглинати та накопичувати залізо, буде покращувати якість води гідрологічних об'єктів Ічнянського НПП. При цьому необхідно проводити постійний моніторинг для попередження антропогенного впливу, посилення природоохоронних заходів.

Фінансування / Funding

Це дослідження не отримало зовнішнього фінансування / This research received no external funding.

Заява про доступність даних / Data Availability Statement

Набір даних доступний за запитом до авторів / Dataset available on request from the authors.

Заява інституційної ревізійної ради / Institutional Review Board Statement

Не застосовується / Not applicable.

Заява про інформовану згоду / Informed Consent Statement

Не застосовується / Not applicable.

Конфлікт інтересів / Conflict of interest

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів / The authors declare no conflicts of interest.

Декларація про генеративний штучний інтелект і технології на основі штучного інтелекту в процесі написання / Declaration on Generative Artificial Intelligence and AI-enabled Technologies in the Writing Process

У цьому дослідженні не використовувався генеративний штучний інтелект або технології штучного інтелекту для збору, аналізу чи інтерпретації даних / This study did not use generative artificial intelligence or AI-enabled technologies to collect, analyze, or interpret data.

References

- Bila, T. A., Liashenko, Ye. V., & Okhrimenko, O. V. (2020). Research on phosphate content in surface waters. *Aquatic bioresources and aquaculture*, 1, 111–118 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.32851/wba.2020.1.10>
Біла Т. А., Ляшенко Є. В., Охріменко О. В. Дослідження вмісту фосфатів у поверхневих водах. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2020. Вип. 1. С. 111–118. <https://doi.org/10.32851/wba.2020.1.10>
- Bohachenko, M. & Tishchenko, V. (2025) Analysis of water conditions in the Dniester and Turunchuk rivers in the Lower Dniester National Nature Park. *UNIVERSUM*. 17. 117–123. (in Ukrainian). Retrieved from <https://archive.liga.science/index.php/universum/article/view/1641>
Богаченко М., Тищенко В. Аналіз стану води в річках Дністер та Турунчук на території Нижньодністровського національного природного парку. *UNIVERSUM*. 2025. №17. С. 117–123.
- Bokhan, Yu. V. & Tereshchenko, O.V. (2014). Oxidation-reduction potential of water as a new hydrobiological indicator of drinking water quality. In *Healthy lifestyle – healthy person – healthy society* (pp. 28–31) Kirovograd National Technical University (in Ukrainian).
Бохан Ю. В. Терещенко О. В. Окисно-відновний потенціал води як новий гідробіологічний показник якості питної води. *Здоровий спосіб життя – здорова людина – здорове суспільство: матеріали міжнар. наук.-практ. конф.*, 10-11 квіт. 2014 року, м. Кіровоград / М-во освіти і науки України, Кіровоград. нац. техн. ун-т. Кіровоград: КНТУ, 2014. С. 28–31.
- Kravchynskiy, R. L., Khilchevsky, V. K., Korchemlyuk, M. V., & Stefurak, O. M.. (2019). Monitoring of natural water sources of the Carpathian National Nature Park (Kravchynskiy, Ed.). *Foliant*. (in Ukrainian).
Моніторинг природних водних джерел Карпатського національного природного парку / Р. Л. Кравчинський та ін.; за ред. В. К. Хільчевського. Івано-Франківськ: Фоліант., 2019. 124 с.
- Kropyvnytskyi, L. M., Bryndzia, I. V., Martyniuk I. M., Karshen, A. M., & Stadnichuk, O. M. (2022). Assessment of the ecological risk of the surface water state of the Opir river within the boundaries of the Skolivski Beskidy national nature park. *Acta Carpathica*. (2), 22–30. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.32782/2450-8640.2022.2.3>
Оцінка екологічного ризику стану поверхневих вод річки опір у межах національного природного парку «Сколівські Beskidy» / Л. М. Кропивницька, І. В. Бриндзя, І. М. Мартинюк, та ін. *Acta Carpathica*. 2022. № 2. С. 22–30. <https://doi.org/10.32782/2450-8640.2022.2.3>
- Kumari, M., & Tripathi, B. (2015). Efficiency of *Phragmites australis* and *Typha latifolia* for heavy metal removal from wastewater. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 112. 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2014.10.034>

- Malyna, V. V., Liasota, V. P., & Hryshko, V. A. (2014). Physical, chemical and biological indicators of water quality: methodological guidelines. Bila Tserkva National Agrarian University (in Ukrainian).
Малина В. В., Лясота В. П., Гришко В. А. Фізичні, хімічні та біологічні показники якості води: метод. вказівки. Біла Церква: Білоцерківський національний аграрний університет, 2014. 48 с.
- Meitei, M. D., & Prasad, M. N. V. (2021). Potential of *Typha latifolia* L. for phytofiltration of iron-contaminated waters in laboratory-scale constructed microcosm conditions. *Appl. Water Sci.*, 11(47). <https://doi.org/10.1007/s13201-020-01339-4>;
- Okhrimenko, O. V., & Hafiatullina, O. H. (2011). Assessment of the quality of drinking water by chemical parameters. *Taurian Scientific Bulletin*, 77, 211–214 (in Ukrainian).
Охріменко О. В., Гафіатулліна О. Г. Оцінка якості питної води за хімічними показниками. *Таврійський науковий вісник*. 2011. № 77. С. 211–214.
- Parkhomenko, O. G. (2025a) Spatial-temporal analysis of morphometric characteristics of water bodies in the Ichnya National Nature Park. In Current state and trends in science and education (pp. 193-197). International Humanitarian Research Center (in Ukrainian).
Пархоменко О.Г. Просторово-часовий аналіз морфометричних характеристик водних об'єктів Ічнянського національного природного парку. "Сучасний стан та тенденції розвитку науки та освіти": матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (10 лютого 2025 р., м. Дніпро). Дніпро: Міжнародний гуманітарний дослідницький центр Research Europe, 2025. С. 193–197
- Parkhomenko, O. G. (2025b). Assessment of the level of ammonia pollution of hydrological objects in the Ichnya National Nature Park. In Water resources: current state, effective technologies for rational use and protection (pp. 27–28). T. H. Shevchenko National University «Chernihiv collegium» (in Ukrainian).
Пархоменко О. Г. Оцінка рівня аміачного забруднення гідрологічних об'єктів Ічнянського НПП. Водні ресурси: сучасний стан, ефективні технології раціонального використання та охорона: збірник тез доповідей регіональної науково-практичної конференції (27 березня 2025 р., м. Чернігів). Чернігів: НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2025. С. 27–28.
- Parkhomenko, O. (2025c). Hydrochemical analysis of water bodies in the Ichnya National Nature Park. In Constructive geography and cartography: status, problems, prospects (pp. 220–223). Ivan Franko National University of Lviv. (in Ukrainian)
Пархоменко О. Гідрохімічний аналіз водних об'єктів Ічнянського національного природного парку. Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 25-річчю кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка, Львів, Україна, м. Львів, 1–3 травня 2025 р. С.220–223.
- Shershun, M. H., Mykyten, T. M., Ivashinyuta, S. V., & Dikovytskyi, V. M. (2023). SWOT analysis of the work of national nature parks. *Balanced nature management*. 3/2023, 5–13. (in Ukrainian) <https://doi.org/10.33730/2310-4678.3.2023.287815>
Шершун М. Х., Микитин Т. М., Івашинюта С. В., Діковицький В. М. SWOT-аналіз роботи національних природних парків. Збалансоване природокористування. 2023. № 3/2023 С. 5–13. <https://doi.org/10.33730/2310-4678.3.2023.287815> (in Ukrainian)
- Sytnik, Y. M., Osadcha, N. M., Shevchenko, P. G., Kyrychuk, G. E., Zabitivsky, Y. M., Khomik, N. V., Sydorenko, M. M., & Maystruk, I. A. (2009). Hydrochemical studies of lake ecosystems in Shvatska National Nature Park. Lake Chorne Velyke (review). *Nature conservation in Ukraine*. 15(2), 104–105. (in Ukrainian).
Гідрохімічні дослідження озерних екосистем Шацького національного природного парку. Озеро Чорне Велике (огляд) / Ю. М. Ситник, Н. М. Осадча, П. Г. Шевченко та ін. Заповідна справа в Україні. 2009. Т.15. Вип. 2. С.104–105.
- Tarasova, V. V. (2008). Ecological statistics (with a block-modular form of knowledge control): a textbook. Centre of scientific literature. (in Ukrainian).
Тарасова В. В. Екологічна статистика (з блочно-модульною формою контролю знань): навчальний підручник Київ: Центр учбової літератури, 2008. 392 с.
- Yurasov, S. M., Safranov, T. A., & Chugai, A. V. (2011). Assessment of natural water quality. Published by Odessa State Environmental University. (in Ukrainian)
Юрасов С. М., Сафранов Т. А., Чугай А. В. Оцінка якості природних вод. Одеса: Вид-во Одеського державного екологічного університету, 2011. 164 с.

Received: 09.09.2025. Accepted: 02.10.2025. Published: 16.12.2025.

Ви можете цитувати цю статтю так:

Бондар О., Пархоменко О., Курмакова І., Яковенко О., Ковальська Л., Зуй А. Оцінка якості води гідрологічних об'єктів Ічнянського національного природного парку. *Biota. Human. Technology*. 2025. № 3. С. 145–152. DOI: <https://doi.org/10.58407/bht.3.25.14>

Cite this article in APA style as:

Bondar, O., Parkhomenko, O., Kurmakova, I., Yakovenko, O., Kovalska, L., & Zyi, A. (2025). Otsinka yakosti vody hidrologichnykh ob'ektiv Ichnianskoho natsionalnoho pryrodnoho parku [Water quality of hydrological objects of Ichnyan national nature park]. *Biota. Human. Technology*, (3), 145–152. <https://doi.org/10.58407/bht.3.25.14> (in Ukrainian)

Information about the authors:

Bondar O. [*in Ukrainian: Бондар О.*] ¹, PhD (Technical Sciences), Assoc. Prof., email: bondar4elena@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9612-0546 Scopus-Author ID: 54583088800 ResearcherID: AAH-6361-2019
Department of Physics and Astronomy, T.H. Shevchenko National University “Chernihiv Colehium”
53 Hetmana Polubotka Street, Chernihiv, 14013, Ukraine.

Parkhomenko O. [*in Ukrainian: Пархоменко О.*] ², PhD (Geography), Assoc. Prof., email: sasho1979turizm@ukr.net
ORCID: 0000-0001-7939-9576 Scopus-Author ID: 57210551735
Department of Ecology, Geography and Nature Management, T.H. Shevchenko National University “Chernihiv Colehium”
53 Hetmana Polubotka Street, Chernihiv, 14013, Ukraine.

Kurmakova I. [*in Ukrainian: Курмакова І.*] ³, D.Sc. (Technical Sciences), Prof., email: i.kurmakova@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8916-6546 Scopus-Author ID: 6603630402 ResearcherID: H-2041-2019
Department of Chemistry, Technology and Pharmacy, T.H. Shevchenko National University “Chernihiv Colehium”
53 Hetmana Polubotka Street, Chernihiv, 14013, Ukraine.

Yakovenko O. [*in Ukrainian: Яковенко О.*] ⁴, PhD (Biology), email: ajakov2@gmail.com
ORCID: 0000-0003-1417-6042 Scopus-Author ID: 57205261327 ResearcherID: AAF-7401-2021
Department of Ecology, Geography and Nature Management, T.H. Shevchenko National University “Chernihiv Colehium”
53 Hetmana Polubotka Street, Chernihiv, 14013, Ukraine.

Kovalska L. [*in Ukrainian: Ковальська Л.*] ⁵, PhD (Geography), Assoc. Prof., email: gnatuk_L@ukr.net
ORCID: 0000-0001-7582-8249
Department of Tourism studies and Local history, Vasyl Stefanyk Carpathian National University
57 Shevchenko Street, Ivano-Frankivsk, 76018, Ukraine.

Zyi A. [*in Ukrainian: Зуй А.*] ⁶, Bachelor's Degree Candidate, email: anna.annaa2004@gmail.com
ORCID: 0009-0008-1938-8988
Department of Chemistry, Technology and Pharmacy, T.H. Shevchenko National University “Chernihiv Colehium”
53 Hetmana Polubotka Street, Chernihiv, 14013, Ukraine.

¹ Study design, data collection, statistical analysis.

² Study design, manuscript preparation, data collection.

³ Manuscript preparation, statistical analysis

⁴ Data collection.

⁵ Study design.

⁶ Data collection.