



Copyright (c) 2025 Alla Zhydenko, Viktoriya Papernyk

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/).

Алла Жиденко, Вікторія Паперник**СЕЗОННИЙ МОНІТОРИНГ ВОДИ Р. ДЕСНА УПРОДОВЖ 2024 РОКУ****Alla Zhydenko, Viktoriya Papernyk****SEASONAL MONITORING OF DESNA RIVER WATER DURING 2024****АНОТАЦІЯ**

Мета роботи: проаналізувати гідрохімічні показники води р. Десна упродовж 2024 року, показати вплив окремих забруднювачів на здоров'я людини.

Методологія: Відповідно до оновлених наказів Міндовкілля від 09.01.2024 № 37 «Про затвердження Програми державного моніторингу вод», Держводагентства від 12.01.2024 № 7 «Про впровадження Порядку здійснення державного моніторингу вод», Деснянським басейновим управлінням водних ресурсів у 2024 році здійснювався діагностичний та операційний моніторинг масивів поверхневих вод суббасейнів Верхнього Дніпра та річки Десна. Результати моніторингових спостережень річки Десна були використані в якості вихідної інформації для розрахунків та складання таблиць і графіків. На основі аналізу цих даних були зроблені висновки.

Наукова новизна: Аналіз отриманих даних показав залежність між змінами концентрації заліза загального (загального заліза), мангану та розчиненими органічними речовинами (легко-окиснювальними, які визначалися показником ХСК_{Мп}). По всіх цих показниках було зафіксовано перевищення ГДК для водойм рибогосподарського призначення в усі сезони. Одночасне збільшення ХСК_{Мп} у березні, червні та серпні 2024 р. відбувалося більшою мірою завдяки присутності саме органічних речовин вуглеводної, а не білковоподібної природи, тому що зміни концентрацій нітрогену амонійного та його метаболітів були не значними в цей період.

Висновки: 1) на сезонні зміни концентрації забруднювачів води р. Десна упродовж 2024 року впливали абіотичні, антропогенні чинники та військові дії, (забруднення річки Сейм скиданням невідомих відходів з російської території); 2) концентрація сухого залишку, фосфат-іонів, нітрогену нітратного та нітритного у воді р. Десна упродовж 2024 року коливалась у межах норми; 3) концентрація нітрогену амонійного (за винятком травня) перевищувала ГДК для водойм рибогосподарського призначення. Його найбільша кількість спостерігалась в серпні, вересні і листопаді (як наслідок забруднення річки Сейм); 4) в усі сезони 2024 року усереднені величини ХСК_{Мп}, заліза загального (Fe^{2+} і Fe^{3+}) та мангану стабільно перевищували ГДК для водойм рибогосподарського призначення; 5) згідно екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв за трофо-сапробіологічними критеріями, вода р. Десна (по усереднених величинах БСК₅), відноситься до III та IV класу («задовільна» та «погана») в залежності від місяця 2024 р.

Ключові слова: гідрохімічні показники, поверхневі води, ГДК, забруднювачі води, здоров'я людини

ABSTRACT

Purpose of work: to analyse the hydrochemical indicators of the Desna River water during 2024, to show the impact of individual pollutants on human health.

Methodology: In accordance with the updated orders of the Ministry of Environment dated January 9, 2024 No. 37 "On Approval of the State Water Monitoring Program" and the State Water Agency dated January 12, 2024 No. 7 "On the Implementation of the Procedure for State Water Monitoring", the Desna Basin Water Resources Department carried out diagnostic and operational monitoring of surface water bodies of the Upper Dnieper and Desna River sub-basins during 2024. The results of monitoring observations of the Desna River were used as initial information for calculations and preparation of tables and graphs. Based on the analysis of these data, conclusions were made.

Scientific novelty: Analysis of the obtained data showed a relationship between changes in the concentration of total iron, manganese and dissolved organic substances (easily oxidizable, which were determined by the indicator COD_{Mn}). For all these indicators, exceeding the TLV for fishery reservoirs was recorded in all seasons. The simultaneous increase in COD_{Mn} in March, June and August 2024 was largely due to the presence of organic substances of a carbohydrate, rather than protein-like nature, since changes in the concentrations of ammonium nitrogen and its metabolites were not significant during this period.

Conclusions: 1) seasonal changes in the concentration of water pollutants in the Desna River during 2024 were influenced by abiotic, anthropogenic factors and military actions (pollution of the Seim River by the discharge of unknown waste from Russian territory); 2) the concentration of dry residue, phosphate ions, nitrate and nitrite nitrogen in the water of the Desna River during 2024 fluctuated within normal limits; 3) the concentration of ammonium nitrogen (except in May) exceeded the TLV for water bodies intended for fishery purposes. Its highest amount was observed in August, September and November (as a result of pollution of the Seim River); 4) in all seasons of 2024, the average values of COD_{Mn}, total iron (Fe²⁺ and Fe³⁺), and manganese consistently exceeded the TLV for fishery reservoirs; 5) according to the ecological classification of the quality of surface waters of land and estuaries according to trophozo-saprobiological criteria during 2024, the water of the Desna River, according to the averaged BOD₅ values, belongs to classes III and IV ("satisfactory" and "bad").

Keywords: hydrochemical indicators, surface waters, TLV, water pollutants, human health

Постановка проблеми

Міжнародні експерти Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) встановили, що понад 60% захворювань у світі зумовлено вживанням недоброякісної води. Тому сьогодні вода розцінюється не тільки як природний ресурс, а вона також має яскраво виражену соціальну значимість. Міністерська декларація Всесвітнього Водного Форуму в Гаазі 2000 року та Резолюція Міжнародної конференції з прісної води (Бонн, грудень 2001 р.) підтверджують, що якість води визнана основним показником збалансованого розвитку суспільства, його безпеки та існування загалом (Water resources of Ukraine..., n.d.). Рациональне використання природних ресурсів, зокрема водних, гармонізація взаємин людини і природи, охорона навколишнього середовища – ці питання відносяться до найбільш актуальних проблем сьогодення, оскільки від їх вирішення залежить майбутнє всього людства. Україна належить до держав з недостатнім забезпеченням водними ресурсами, зокрема одна з найменш водозабезпечених країн Європи. Тут на душу населення припадає близько 1,0 тис. м³ місцевих водних ресурсів – це значно менше, ніж середній показник водозабезпечення населення в Європі (4,6 тис. м³). Дефіцит водних ресурсів призводить до того, що здатність водних об'єктів до відновлення якості води наближається до критичного рівня і разом з тим зменшується біологічне різноманіття водного середовища (Romanenko, 2001). Водні об'єкти України складають 24,2 тис. км², що становить 4,0% від її загальної території (603,7 тис. км²). Територія України має не дуже густу річкову мережу (середнє значення – 0,34 км/км²), тут нема великих природних водойм і небагаті запаси підземних вод. Болота, що були природним регуля-

тором водності річок, нині наполовину осушені. Отже, водні природні ресурси України – це, насамперед, місцевий та транзитний стік річок, водні запаси озер, штучних водойм і підземних горизонтів (Water resources of Ukraine..., n.d.). Значно більше водних ресурсів на півночі України, їх розподіл по території басейну Дніпра нерівномірний. Найбільш забезпеченою водними ресурсами є верхня частина басейну, де в середній за водністю рік на 1 км² площі припадає 219 тис. м³/рік води, в басейнах Десни і Прип'яті – 110–115 тис. м³/рік, а в нижній – 36 тис. м³/рік (Romanenko, 2001.). Тому значне місце займає якість води, особливо під час війни, коли постійно відбувається забруднення органічними та неорганічними речовинами поверхневих та підземних вод, які негативно впливають на здоров'я людини.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Встановлено (Marenkov et al., 2024), що вода Запорізького (Дніпровського) водосховища поблизу о. Монастирський в 2024 року не відповідала нормативним значенням для рибогосподарських та для комунально-побутових потреб, хоча це водосховище великої річки, воно повинна самовідновлюватися і самоочищатися. Ще в у більш негативних умовах у даний час водойми, які були утворені внаслідок загачування малих річок або лісових струмків, що протікають по днищах вузьких глибоких балок, наприклад, у ставках Національного природного парку (НПП) «Голосіївський» м. Київ. Хоча, за даними Батога С.В., вони мають достатньо високу проточність (Batog, 2018). Автори (Horbatyuk, et al., 2024) констатують, що найбільш значна концентрація важких металів, нафтопродуктів, СПАР встановлена

у ставках Горіховатського каскаду, менша – у Китаївських та Дідорівських Голосіївського парку (Horbatyuk et al., 2024). Це пов'язано з наявністю джерел потрапляння зливових та комунальних стоків у водойми, результатом чого є небезпечні токсичні ефекти у гідробіонтів та негативний вплив на стан водної екосистеми та здоров'я людей. На це треба звернути увагу і не допускати потрапляння неочищених промислових та комунально-побутових стічних вод у водні об'єкти НПП «Голосіївський».

Мета роботи: проаналізувати гідрохімічні показники річки Десна упродовж 2024 року, показати вплив концентрації окремих хімічних речовин на здоров'я людини.

Методологія

Відповідно до оновлених наказів Міндовкілля від 09.01.2024 № 37 «Про затвердження Програми державного моніторингу вод», Держводагентства від 12.01.2024 № 7 «Про впровадження Порядку здійснення державного моніторингу вод», Деснянським БУВР (басейновим управлінням водних ресурсів) у 2024 році здійснювалось виконання програми державного моніторингу вод, в частині діагностичного та операційного моніторингу масивів поверхневих вод (МПВ) басейну річки Дніпро, суббасейнів Верхнього Дніпра та річки Десна. Дані цих моніторингових спостережень були використані в якості вихідної інформації за 2024 рік (SUB-BASIN..., 2024). З 2019 року в Україні запроваджено європейські підходи щодо здійснення моніторингу вод відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви. Постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 р. № 758 затверджено новий Порядок здійснення державного моніторингу вод (On approval of the Procedure..., 2018). Експериментальні показники всіх досліджуваних речовин порівнювали з ГДК (гранично-допустимої концентрації) еколого-рибогосподарських нормативів (On approval of Hygienic standards..., 2022) та ГДК для задоволення питних, господарських-побутових та інших потреб населення (On approval of Hygienic standards..., 2022). Були визначені граничні (мін/мак) та усереднені величини.

Результати дослідження

Упродовж 2024 року проводилось виконання програми державного моніторингу поверхневих вод річки Десна. На її екологічний стан впливали традиційні антропогенні чинники (рекреаційне навантаження, скиди зливових та дренажних стоків, тощо), природні (температура повітря і води, кількість опадів та інші), так і наслідки воєнних дій, зокрема масштабне забруднення річки Сейм (лівого притоку р. Десна) яке було спричинене скидом невідомих відходів (серпень) з російської території. Забруднення одразу поширилось по всій акваторії р. Сейм у межах Сумської і далі Чернігівської областей (вересень). У результаті забруднення масово загинула риба (зібрано 31 тону загиблої риби) на Сумщині та Чернігівщині. Сезонний моніторинг води р. Десна протягом 2024 року показав, що концентрація окремих хімічних показників вище норм ГДК для водойм рибогосподарського призначення та ГДК для задоволення питних, господарських-побутових та інших потреб населення. В таблиці 1 наведена динаміка гідрохімічних показників річки Десна упродовж 2024 р., першим з яких є сухий залишок (загальна маса речовин, отриманих після випарювання фільтрованої води з подальшим висушуванням осаду при температурі 105°C до постійної маси у мг/дм³) (Arsan et al., 2006). Сухий залишок визначає концентрацію загальної кількості розчинених у воді мінеральних неорганічних солей (кальцію, магнію, калію, натрію), важких металів та деяких органічних солей. Концентрація сухого залишку протягом 2024 року коливалась у межах норми, не перевищуючи жодного з видів ГДК. Максимальне значення спостерігалось у червні – 825 мг/дм³, що пояснюється збільшенням потрапляння цих солей зі скидами промислових стічних вод та площинним зливом. На високу концентрацію сухого залишку у воді р. Десна восени та на початку зими, можливо, вплинуло забруднення річки Сейм, яке було спричинене скиданням невідомих відходів з російської території.

Концентрація фосфат-іонів у воді р. Десна (від 0,10 мг Р/дм³ до 1,40 мг Р/дм³) була значно нижче норм ГДК (табл.1). Максимальна концентрація (1,48 мг Р/дм³) була визначена у вересні, можливо, з вище

вказаної причини. Крім того, згідно моніторингових спостережень, максимальні концентрації фосфору у водоймах є восени і взимку, тому що навесні та влітку фосфати поглинаються водоростями і макрофітами для росту, а восени та взимку збільшується кількість відмерлої біомаси. Джерелами надходження фосфатів у поверхневі води є також синтетичні миючі засоби в побутових стоках.

Водночас, упродовж всього 2024 року, у воді р. Десна виявлені стабільно високі значення показників біохімічного споживання кисню (БСК_5 ($\text{мг O}_2/\text{дм}^3$)) (кількість кисню, що витрачається за 5 діб на аеробне біохімічне окиснення нестійких органічних сполук до CO_2 , H_2O , NH_3) та хімічного споживання кисню ($\text{ХСК}_{\text{Мп}}$ ($\text{мг O}/\text{дм}^3$)) – це кількість кисню, необхідна для хімічного окиснення неорганічних і органічних речовин: карбонвмісних – до CO_2 , H_2O , NH_3 ; сульфурвмісних – до сульфатів; фосфоровмісних – до фосфатів). Цей показник характеризує розчинені органічні речовини (РОР), а саме легко окиснювальні, які, на думку автора (Linnik, 2022), відіграють важливу роль у міграції та розподілі металів між абіотичними та біотичними компонентами. Навіть найменше середнє значення $\text{ХСК}_{\text{Мп}}$ (листопад) перевищує ГДК еколого-рибогосподарських нормативів на 35 %, а найбільші значення $\text{ХСК}_{\text{Мп}}$ у березні, червні та серпні перевищують ГДК у 2,9; 2,6 та 2,4 рази відповідно (рис. 1, табл. 1).

Тенденція щодо порівняння $\text{ХСК}_{\text{Мп}}$ з нормативом ГДК для питних, господарських-побутових та інших потреб населення така сама, але цифри дещо менші: усереднені значення $\text{ХСК}_{\text{Мп}}$ у березні, червні та серпні перевищують даний норматив у 2,0; 1,7 та 1,6 рази відповідно (рис. 1, табл. 1). Що стосується БСК_5 , то його зміни протягом року не такі значні (рис. 1, табл. 1), але можна відмітити найбільше значення цього показника у вересні ($5,41 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$) та липні ($7,08 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$). Останні результати співпадають з даними, які були отримані групою дослідників (Marenkov et al., 2024) у воді поблизу о. Монастирського, де в липні також спостерігається найбільша величина БСК_5 ($2,70 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$), але цей показник у 2,6 рази менше, ніж у р. Десна. Тому, згідно екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв за трофо-сапробіологічними критеріями, вода досліджуваної

ділянки поблизу о. Монастирське за значенням БСК_5 відноситься до III класу «задовільна» (Marenkov et al., 2024), а вода р. Десна (за усередненими величинами БСК_5) відноситься до III та IV класу – «задовільна» та «погана», в залежності від місяця 2024 року.

Усереднені величини нітрогену амонійного у воді р. Десна (табл. 1), протягом 2024 року були більше значення ГДК для водойм рибогосподарського призначення, зокрема концентрація цього показника була $1,93 \text{ мг}/\text{дм}^3$, $1,64 \text{ мг}/\text{дм}^3$ та $2,31 \text{ мг}/\text{дм}^3$ в серпні, вересні та листопаді відповідно (внаслідок забруднення річки Сейм з російської території), але в травні показники БСК_5 були менше ГДК ($0,34 \text{ мг}/\text{дм}^3$). Порівняння цього показника з ГДК для задоволення питних, господарських-побутових та інших потреб населення показує перевищення тільки в листопаді. Відомо, що збільшення нітрогену амонійного відбувається за рахунок розкладання білків та окиснення амінокислот.

Можна припустити, що одночасне збільшення $\text{ХСК}_{\text{Мп}}$ у березні ($58,74 \text{ мг O}/\text{дм}^3$), червні ($52,28 \text{ мг O}/\text{дм}^3$) та серпні ($48,46 \text{ мг O}/\text{дм}^3$) (рис. 1) відбувається більшою мірою завдяки присутності саме органічних речовин вуглеводної, а не білковоподібної природи, тому що зміни концентрацій нітрогену амонійного та його метаболітів не відбувається у цей період. Проміжним продуктом окиснення нітрогену амонійного є нітроген нітритний, а кінцевим – нітроген нітратний. Упродовж всіх дванадцяти місяців 2024 року, їх мінімальні та усереднені величини навіть не наближалися до значень ГДК (табл. 1), тільки максимальні значення нітрогену нітритного перевищують значення ГДК для водойм рибогосподарського призначення у лютому ($0,12 \text{ мг}/\text{дм}^3$), червні ($0,12 \text{ мг}/\text{дм}^3$) та листопаді ($0,16 \text{ мг}/\text{дм}^3$).

В усі сезони 2024 року усереднені величини заліза загального (Fe^{2+} і Fe^{3+}) та мангану перевищували ГДК для водойм рибогосподарського призначення (еколого-рибогосподарські нормативи), що відповідає нашим попереднім дослідженням річок Чернігівській області (Zhydenko, & Kryvorysha, 2013; Zhydenko, & Papernyk, 2019). У період з лютого по серпень концентрації заліза загального (Fe^{2+} і Fe^{3+}) та мангану змінюються протилежно: усереднені величини заліза загального (Fe^{2+} і Fe^{3+}) збільшуються, а мангану зменшуються (рис. 2, табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка гідрохімічних показників річки Десна протягом 2024 р.

Показники	ГДК (мг/дм³)*	ГДК (мг/дм³) **	р. Десна <u>мін-мак</u> усереднено											
			Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Сухий залишок	1000		296-315	190-363,2	200-403	208,2-532	134-290	118-825	203-428	244-604	267-694	251-718	255-700	231-742
БСК ₅ , мг О ₂ /дм³	2	3	2,03- <u>7,10</u>	1,87-6,60	1,70-6,0	1,17-6,76	1,14- <u>3,90</u>	1,10-5,44	2,11-12,06	2,54-3,22	3,07-7,74	2,42-6,92	2,02-3,66	2,11-3,64
ХСК _{Мп} , мг О/дм³	20	30	18,89- <u>40,0</u>	22,0-76,74	24,0-93,48	24,0-65,14	19,3- <u>40,0</u>	28,0-76,56	18,6-55,76	18,6-78,2	30,0-63,64	20,0-68,20	14,73-36,0	19,19-52,20
Фосфат-іони, мг Р/дм³	2,15	3,5	0,27-0,38	0,10-0,48	0,20-0,30	0,23	0,36-0,44	0,36-0,80	0,34-1,40	0,34-1,40	0,24-1,48	0,53-0,96	0,53-1,18	0,42-0,88
Нітроген амонійний	0,5	2,0	<u>0,35-0,90</u> 0,63	<u>0,45-1,58</u> 1,02	<u>0,35-2,58</u> 1,47	<u>0,11-0,14</u> 0,63	<u>0,20-0,48</u> 0,34	<u>0,15-2,30</u> 1,23	<u>0,18-2,14</u> 1,16	<u>0,14-3,72</u> 1,93	<u>0,34-2,94</u> 1,64	<u>0,40-1,40</u> 0,9	<u>0,44-4,18</u> 2,31	<u>0,35-1,30</u> 0,83
Нітроген нітратний, мг N/дм³	40	45	2,16-3,78	2,15-4,16	0,91-1,78	0,5-1,37	0,50-1,25	0,56-1,26	1,08-2,50	0,5-1,10	0,50-1,34	0,50-1,65	1,52-4,76	0,27-5,82
Нітроген нітритний	0,08	3,3	0,02-0,08	0,03-0,12	0,02-0,06	0,02-0,06	0,02-0,06	0,025-0,12	0,03-0,06	0,03-0,06	0,03-0,10	0,03-0,066	0,073-0,16	0,04-0,06
Залізо загальне (Fe ²⁺ і Fe ³⁺)	0,1	0,3	0,05- <u>0,422</u>	0,28-0,58	0,20-0,44	0,10-0,20	0,16-0,36	0,06-0,16	0,02-0,21	0,05-0,22	0,05-0,22	0,12-0,66	0,10-0,40	0,18-0,40
Манган	0,01	0,1	<u>0,052-0,50</u>	0,04-0,10	0,039-0,10	0,034-0,16	0,12-0,01	0,045-0,26	0,05-0,10	0,034-0,20	0,026-0,20	0,070-0,24	0,02-0,10	0,047-0,10

Примітка: *норма гранично допустимих концентрацій (ГДК) для водойм рибогосподарського призначення (еколого-рибогосподарські нормативи) (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0173926-21#>, 2021);

**ГДК для задоволення питних, господарських-побутових та інших потреб населення (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-22#n13>, 2022).

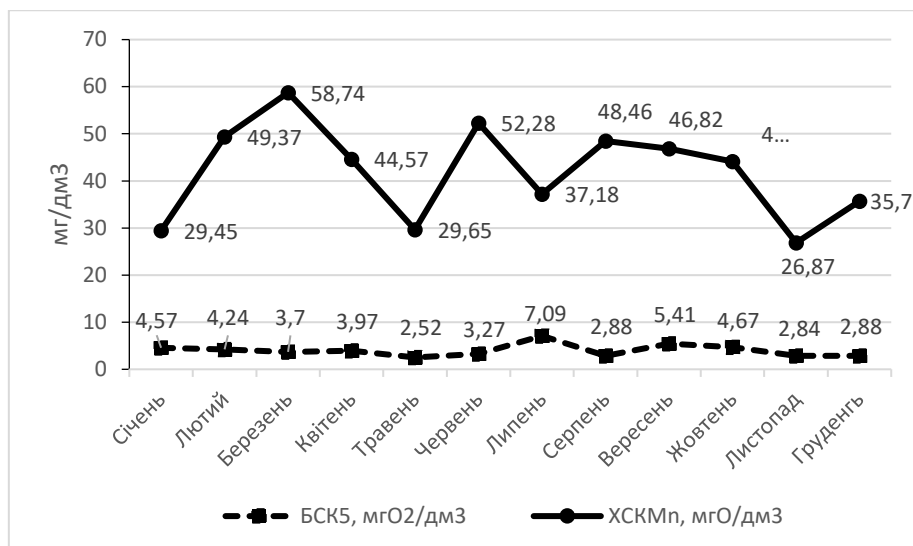


Рис. 1. Динаміка ХСКМ_n, мг О/дм³ та БСК₅, мг О₂/дм³ у воді р. Десна упродовж 2024 року

Починаючи з серпня до січня концентрації цих металів змінюються тотожно (рис. 2, табл. 1). Поясненням цього може бути вплив достатньо високих значень ХСКМ_n, (які характеризують концентрацію легко-окиснюваних РОР) та їх зміни в ці ж місяці. Вони не тільки відіграють важливу роль у міграції та розподілі металів між

абіотичними та біотичними компонентами поверхневих водойм (Linnik, 2022), а і беруть участь у трансформації сполук феруму та мангану у біодоступні або з обмеженою біодоступністю для гідробіонтів, в залежності від аеробних або анаеробних умов середовища та Eh-потенціалу (Linnik et al, 2005, Osaqdchuy et al, 2016).

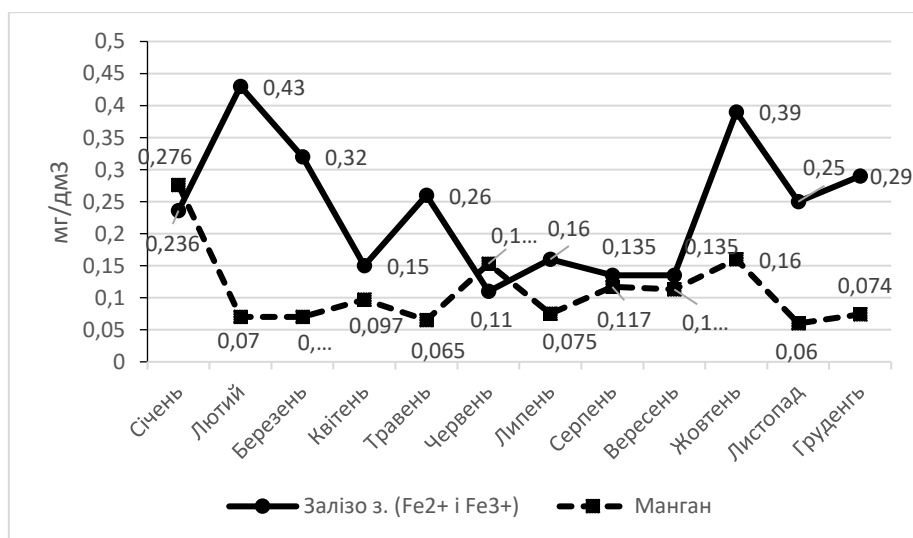


Рис. 2. Динаміка заліза загального (Fe²⁺ + Fe³⁺), мг/дм³ та мангану, мг/дм³ у воді р. Десна упродовж 2024 року

Крім того, на концентрацію заліза загального та мангану у воді р. Десна в 2024 році впливали абіотичні (хімічний склад ґрунтів, температура повітря і води) та антропогенні чинники (скиди зливових

та дренажних стоків), змінюючи їх динаміку. По відношенню до ГДК для питних, господарських-побутових та інших потреб населення, перевищення заліза загального (Fe²⁺ + Fe³⁺) та мангану спостерігалось тільки у

лютому (0,43 мг/дм³), березні (0,32 мг/дм³) та жовтні (0,39 мг/дм³) на 43 %, 7 % та 30 % відповідно.

Серед визначених та проаналізованих гідрохімічних показників р. Десна занепокоєння щодо здоров'я людини викликають концентрації мангану та заліза. Високий вміст заліза у воді призводить до несприятливого впливу на шкіру, може позначитися на морфологічному складі крові, сприяє виникненню алергічних реакцій. Присутність мангану в питній воді вище норм ГДК додає їй металевий присмак (The influence of the chemical composition..., 2022). Токсична доза мангану для людини становить 40 мг на день. Хронічне отруєння манганом більшою мірою впливає на нервову систему людини та проходить три стадії. Основними симптомами першої стадії є апатія, сонливість, втрата апетиту, головні болі та запаморочення, втрата координації рухів, болі в спині та судоми. У другій стадії проявляються специфічні ознаки отруєння: хворі починають говорити монотонно, часто переходять на шепіт, можлива поява заїкання, тому що підвищується тиск на лицьових м'язів. Крім того, жести хворого уповільнені та незграбні, при ходьбі він сильно розмахує руками, у нього спостерігається сповільнення реакції на дію подразника та можлива короточасна втрата пам'яті. Вплив високих концентрацій мангану, що надходить з питною водою, викликає синдром, який отримав назву «індукований марганцем паркінсонізм» через його симптоматичну схожість з хворобою Паркінсона (Andrusyshyn, 2018).

У воді р. Десни з лютого по жовтень 2024 року було вперше зафіксовано наявність свинцю (20 мкг/дм³), що перевищує ГДК; а у травні та серпні – кадмію (8,0 мкг/дм³ і 2,0 мкг/дм³), що в 17 та в 4 рази більше ГДК для задоволення питних, господарських-побутових та інших потреб населення. Крім того, у р. Сейм (притока р. Десни) у липні концентрація кадмію була 15,4 мкг/дм³, що в 34 рази перевищує ГДК. У період з вересня по листопад зафіксовано перевищення концентрації ГДК за нікелем у воді р. Десна та у її притоках (вересень та жовтень – р. Удай в 2,7 та в 2,3 рази відповідно; жовтень – р. Снов в 5,5 раз, р. Білоус в 4,3 рази, р. Стрижень в 4,2 рази, р. Остер в 2,4 рази). Збільшення концентрації цих металів також має негативний вплив на здоров'я людини.

Висновки

Таким чином, узагальнюючи наведені результати, можна зазначити наступне: 1) на сезонні зміни концентрації забруднювачів води річки Десна упродовж 2024 року впливали: абіотичні (температура повітря і води, кількість опадів, хімічний склад ґрунтів та інші), антропогенні чинники (рекреаційне навантаження, скиди зливових та дренажних стоків, тощо) та військові дії, (забруднення річки Сейм скиданням невідомих відходів з російської території); 2) упродовж 2024 року концентрація сухого залишку коливалась у межах норми, не перевищуючи жодного з видів ГДК. Максимальне значення спостерігалось у червні (825 мг/дм³); 3) концентрація фосфат-іонів, нітрогену нітратного і нітритного у воді р. Десна протягом 2024 року також відповідала нормі; 4) концентрація нітрогену амонійного (за винятком травня) перевищувала ГДК для водойм рибогосподарського призначення протягом всього року. Його найбільша кількість спостерігалась в серпні, вересні і листопаді (як наслідок забруднення річки Сейм); 5) стабільне перевищення в усі сезони усередненого значення ХСК_{мн} по відношенню до ГДК для водойм рибогосподарського призначення, зокрема, одночасне збільшення ХСК_{мн} у березні (58,74 мг О/дм³), червні (52,28 мг О/дм³) та серпні (48,46 мг О/дм³) відбувалося більшою мірою завдяки присутності саме органічних речовин вуглеводної, а не білковоподібної природи, тому що зміни концентрацій нітрогену амонійного та його метаболітів були не значними в цей період; 6) згідно екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв за трофо-сапробіологічними критеріями, вода р. Десна (за усередненими величинами БСК₅) відноситься до III та IV класу («задовільна» та «погана») в залежності від місяця 2024 р.; 7) усереднені величини заліза загального (Fe²⁺ і Fe³⁺) та мангану в усі сезони 2024 року постійно перевищували ГДК для водойм рибогосподарського призначення (еколого-рибгосподарські нормативи).

Перспективи подальших наукових досліджень пов'язані з пошуком та аналізом джерел появи у воді р. Десна кадмію, свинцю та нікелю, а також оцінка їх впливу на здоров'я людини.

Фінансування / Funding

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

Заява про доступність даних / Data Availability Statement

У статті використано дані з відкритих джерел: Деснянське басейнове управління водних ресурсів: СУББАСЕЙН Верхнього Дніпра та річки Десна. Державне агентство водних ресурсів України. 2024. URL: <https://desna-buvr.gov.ua/diialnist/upravlinnya-vodnymy-resursamy/monitoring-poverhnevyyh-vod/> / The article uses data from open sources: Desna Basin Water Resources Management: SUB-BASIN of the Upper Dnieper and Desna Rivers. State Agency of Water Resources of Ukraine. 2024. URL: <https://desna-buvr.gov.ua/diialnist/upravlinnya-vodnymy-resursamy/monitoring-poverhnevyyh-vod/>

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 conflict 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

Andrusyshyna, I. M., Holub, I. O., & Lampeka, O. G. (2018). *Manganese in water – a dangerous pollutant*. UVO WATERNET. https://imtuik.org.ua/wp-content/uploads/instytut/nauka/monografi/marhanets_u_vodi-nebezpechny_poliutant.pdf (in Ukrainian)

Андрусишина І. М., Голуб І. О., Лампека О. Г. Марганець у воді – небезпечний політанти. Київ: УВО WATERNET. 2018. 38 с. https://imtuik.org.ua/wp-content/uploads/instytut/nauka/monografi/marhanets_u_vodi-nebezpechny_poliutant.pdf

Arsan, O. M., Davydov, O. A., Dyachenko, T. M., Yevtushenko, M. Y., Zhukynsky, V. M., Kyrpenko, N. I., Kipnis, L. S., Klenus, V. G., Konovekts, I. M., Linnyk, P. M., Lyashenko, A. V., Oliynyk, G. M., Pashkova, O. V., Protasov, O. O., Silaeva, A. A., Sytnyk, Y. M., Stoyka, Y. O., Timchenko, V. M., Shapoval, T. M. ... & Yakushyn, V. M. (2006). *Methods of hydroecological research of surface waters*. NAS of Ukraine. Institute of Hydrobiology. LOGOS (in Ukrainian)

Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.; за ред. В.Д. Романенка. НАН України. Інститут гідробіології. К.: ЛОГОС, 2006. 408 с.

Batog, S. V. (2018). *Ecological and hydrological characteristics of water bodies in Kyiv: author's abstract of dissertation ... candidate of biological sciences*. Kyiv. http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2015_2_8 (in Ukrainian)

Батор С. В. Еколого-гідрологічна характеристика водойм м. Києва : автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ. 2018. 22 с. http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2015_2_8

Horbatiuk, L. O., Pasichna, O. O., Klochenko, P. D., Platonov, M. O., & Godlevska, O. O. (2024). The content of pollutants and their potential toxicity in water bodies of the National Nature Park "Holosiivskiy" (Ukraine). *Hydrobiol. Journal*, 60(6), 71–85. http://www.hydrobiolog.com.ua/2024/pdf_2024_6/gorbatyuk_5.pdf (in Ukrainian)

Горбатюк Л. О., Пасічна О. О., Клоченко П. Д., Платонов М. О., Годлевська О. О. Вміст забруднювальних речовин та їх потенційна токсичність у водоймах Національного природного парку «Голосіївський» (України). *Гідробіол. журн.* 2024. Т. 60, № 6. С. 71–85. http://www.hydrobiolog.com.ua/2024/pdf_2024_6/gorbatyuk_5.pdf

Linnyk, P. M. (2022). Organic substances in the water of the reservoirs of the Dnieper cascade after the regulation of the Dnieper flow. *Hydrobiol. Journal*, 58(1), 81–100. http://www.hydrobiolog.com.ua/2022/pdf_2022_1/linnik_7.pdf (in Ukrainian)

Линник П. М. Органічні речовини у воді водосховищ Дніпровського каскаду після зарегулювання стоку Дніпра. *Гідробіол. журн.* 2022. Т. 58. № 1. С. 81–100. http://www.hydrobiolog.com.ua/2022/pdf_2022_1/linnik_7.pdf

Linnik, P. M., & Vasilchuk, T. A. (2005). Role of humic substances in the complexation and detoxification of heavy metals: case study of the Dnieper reservoirs. Use of humic substances to remediate polluted environments: from theory to practice. In: Perminova, I. V., Hatfield, K., Hertkorn, N. (eds) *Use of Humic Substances to Remediate Polluted Environments: From Theory to Practice*. NATO Science Series, vol 52. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/1-4020-3252-8_6

Marenkov, O. M., Kurchenko, V. O., Nesterenko, O. S., Yakubenko, O. O., Shmagaylo, M. O., Gamolin, A. V., Zudikov, A. O., & Angurets, O. V. (2024). Ecological assessment of water quality of the Zaporizhzhia (Dnieper) reservoir near Monastyrskiy island in war conditions. *Hydrobiol. Journal*, 60(6), 3–21. (In Ukrainian). <https://doi.org/10.31548/dopovid2021.04.004>

Маренков О. М., Курченко В. О., Нестеренко О. С., Якубенко О. О., Шмагайло М. О., Гамолін А. В., Зудіков А. О., Ангурець О. В. Екологічна оцінка якості води Запорізького (Дніпровського) водосховища поблизу о. Монастирський в умовах війни. *Гідробіол. журн.* 2024. Т. 60, № 6. С. 3–21. <https://doi.org/10.31548/dopovid2021.04.004>

On approval of Hygienic standards for water quality of water bodies to meet drinking, household and other needs of the population. (2022). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-22#n13> (in Ukrainian)

Про затвердження Гігієнічних нормативів якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення від 02.05.2022 № 721 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-22#n13> (дата звернення: серпень 2024)

On approval of Methodological recommendations for the development of standards for maximum permissible discharge of pollutants into water bodies with return waters. (2021). <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0173926-21#> (in Ukrainian).

Про затвердження Методичних рекомендацій з розроблення нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти із зворотними водами від 05.03.2021 № 173 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0173926-21#> (дата звернення: серпень 2024).

On approval of the Procedure for State Water Monitoring. (2018). Cabinet of Ministers of Ukraine. Resolution of September 19, 2018 No. 758. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>

Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод. Кабінет Міністрів України. Постанова від 19 вересня 2018 р. № 758. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text> (дата звернення: серпень 2024)

Osadchyy, V., Nabyvanets, B., Linnik, P., Osadcha, N., & Nabyvanets, Yu. (2016). *Processes determining surface water chemistry*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-42159-9>

Romanenko, V. D. (2001). *Fundamentals of Hydroecology: Textbook*. Amulets (in Ukrainian)

Романенко В.Д. Основи гідроекології: Підручник. Київ: Обереги, 2001. 728 с.

SUB-BASIN of the Upper Dnieper and Desna Rivers. State Agency of Water Resources of Ukraine. (2024). <https://desna-buvr.gov.ua/diialnist/upravlinnya-vodnymy-resursamy/monitoryng-poverhnevyyh-vod/>. (in Ukrainian).

СУББАСЕЙН Верхнього Дніпра та річки Десна. Державне агентство водних ресурсів України. 2024. URL: <https://desna-buvr.gov.ua/diialnist/upravlinnya-vodnymy-resursamy/monitoryng-poverhnevyyh-vod/>. (дата звернення: лютий 2025).

The influence of the chemical composition and trace elements of drinking water on the human body. (2022). <https://cnobldses.gov.ua/vplyv-khimichnoho-skladu-ta-mikroelementiv-vody-pytnoi-na-orhanizm-liudyny/> (in Ukrainian)

Вплив хімічного складу та мікроелементів води питної на організм людини. 7 вересня 2022. Чернігівський обласний центр контролю та профілактики хвороб. Міністерства охорони здоров'я України. URL: <https://cnobldses.gov.ua/vplyv-khimichnoho-skladu-ta-mikroelementiv-vody-pytnoi-na-orhanizm-liudyny/> (дата звернення: лютий 2025)

Water resources of Ukraine (before World Water Resources Day – March 22). Thematic exhibition of the Department of Comprehensive Library Services of the Cartographic Publications Sector. (n.d.). V.I. Vernadsky National Library of Ukraine. Kyiv. <http://www.nbuv.gov.ua/node/3972> (in Ukrainian)

Водні ресурси України (до Всесвітнього дня водних ресурсів – 22 березня). Тематична виставка Відділу комплексного бібліотечного обслуговування сектору картографічних видань. Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського. Київ. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/node/3972> (дата звернення: серпень 2024)

Zhydenko, A. A., & Kryvopysha, V. V. (2013). Sources of pollution of the Desna River within the borders of the Chernihiv region and their influence on fish catch. *Modern problems of theoretical and practical ichthyology: materials of the VI International Ichthyological Scientific and Practical Conference*. Ternopil. Vector. 89–92. <https://epub.chnpu.edu.ua/jspui/handle/123456789/7574> (in Russian)

Жиденко А. А., Кривопиша В. В. Источники загрязнения реки Десна в границах Черниговской области и их влияние на вылов рыбы. *Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: матеріали VI Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції* (Тернопіль, 9-12 жовтня 2013 р.). за ред. Грубинко В.В. Тернопіль : Вектор, 2013. С. 89–92. <https://epub.chnpu.edu.ua/jspui/handle/123456789/7574>

Zhydenko, A. A., & Papernyk, V. V. (2019). Analysis of natural and anthropogenic changes in surface waters of Chernihiv region. *Scientific Bulletin VINSMARTECO. Collection of materials and international scientific and practical conference*, 25(2), 189-191. <https://docs.academia.vn.ua/handle/123456789/842> (in Ukrainian)

Жиденко А.А., Паперник В.В. Аналіз природних та антропогенних змін поверхневих вод Чернігівській області. *Науковий вісник VINSMARTECO. Збірник матеріалів і міжнародної науково-практичної конференції*. 16-18 травня 2019 року. Вінниця, Випуск №2 (25). С. 189-191. <https://docs.academia.vn.ua/handle/123456789/842>

Received: 11.03.2025. Accepted: 03.04.2025. Published: 10.07.2025.

Ви можете цитувати цю статтю так:

Жиденко А., Паперник В. Сезонний моніторинг води р. Десна упродовж 2024 року. *Biota. Human. Technology*. 2025. №2. С. 67-77

Cite this article in APA style as:

Zhydenko, A., & Papernyk, V. (2025). Seasonal monitoring of Desna river water during 2024. *Biota. Human. Technology*, (2), 67-77. (in Ukrainian)

Information about the authors:

Zhydenko A. [*in Ukrainian: Жиденко А.*] ¹, Dr. of Biol. Sc., Prof., email: zaa2006@ukr.net
ORCID: 0000-0002-3070-1575 Scopus-Author ID: 6602241992 Web of Science Researcher ID: AAE-9031-2019
Department of Ecology, Geography and Nature Management, T.H. Shevchenko National University "Chernihiv Colehium"
53 Hetmana Polubotka Street, Chernihiv, 14013, Ukraine

Паперник В. [*in Ukrainian: Паперник В.*] ², Cand. of Biol. Sc., Assoc. Prof. email: kvv2009@ukr.net
ORCID: 0000-0002-3219-9523 Scopus Author ID: 8606869100
Department of Ecology, Geography and Nature Management, T.H. Shevchenko National University "Chernihiv Colehium"
53 Hetmana Polubotka Street, Chernihiv, 14013, Ukraine

¹ Study design, data collection, statistical analysis, manuscript preparation, funds collection.

² Study design, data collection, statistical analysis, manuscript preparation, funds collection.