



ОЦІНКА СТАНУ РІЧОК СЕЙМ І ДЕСНА ПІСЛЯ ТРАНСКОРДОННОГО ЗАБРУДНЕННЯ

¹*Бордюг Н.С. – д.п.н., професор
orcid.org/0000-0002-3489-4669*

²*Іщук О.В. – к.с.-г.н., доцент
orcid.org/0000-0002-8993-8366*

¹*Херсонський державний аграрно-економічний університет*

²*Житомирський державний університет імені Івана Франка
natali-21@ukr.net, Ischuk_o@ukr.net*

Забезпечення екологічної безпеки поверхневих вод є пріоритетним напрямом, особливо в умовах інтенсивного антропогенного навантаження та впливу транскордонних джерел забруднення. Річки Сейм і Десна відіграють важливу роль у формуванні водних ресурсів північного сходу України, забезпечуючи потреби населення, сільського господарства та підтримуючи функціонування водних екосистем. Унаслідок транскордонного забруднення у 2024 році, спричиненого скидами стічних вод, відбулося істотне погіршення якості води, що супроводжувалося зниженням вмісту розчинного кисню та негативним впливом на водні біоресурси. Це зумовлює необхідність проведення комплексного моніторингу та оцінки сучасного стану цих водних об'єктів.

Метою дослідження було оцінити стан річок Сейм та Десна після транскордонного забруднення, а також виявити тенденції щодо їхнього забруднення. Дослідження проводили з жовтня 2024 року по жовтень 2025 р. Визначення хімічного споживання кисню (ХСК), розчинного кисню, концентрації заліза, марганцю, та нікелю проводили відповідно до затверджених методик виконання вимірювань.

Результати показали, що за більшістю показників якості води у річках відповідає встановленим нормативам для господарсько-побутових потреб, однак виявлено перевищення допустимих концентрацій деяких важких металів за нормативами для водойм рибогосподарського призначення. Встановлено наявність сезонних коливань показників органічного забруднення, зокрема хімічного споживання кисню, що зростає у весняно-літній період під впливом природних та антропогенних чинників. Кисневий режим у цілому залишається задовільним, хоча зафіксовано поодинокі випадки його зниження у зонах локального впливу. Встановлено систематичне перевищення концентрацій марганцю та нікелю, що може мати як природне, так і антропогенне походження та створює потенційні ризики для гідробіонтів.

Отримані результати свідчать про напружений, але відносно стабілізований екологічний стан річок Сейм та Десна після транскордонного забруднення. Виявлено здатність водних екосистем до самовідновлення. Водночас збереження підвищених концентрацій окремих токсичних елементів вказує на необхідність подальшого систематичного моніторингу та впровадження природоохоронних заходів. Результати дослідження можуть бути використані як наукова основа для

розроблення стратегій управління якістю водних ресурсів і мінімізації ризиків для водних екосистем та населення.

Ключові слова: річка Сейм, річка Десна, транскордонне забруднення, якість води, забруднюючі речовини, моніторинг поверхневих вод.

Постановка проблеми. Річки Десна та Сейм є основними водними артеріями північного сходу України, які забезпечують господарсько-побутові потреби населення, підтримують заплавно-річкові екосистеми та формують значну частку водних ресурсів суббасейну Десни. Їхній екологічний стан визначається поєднанням природних та антропогенних чинників. Сезонні коливання водності річки, болотистість місцевості, торф'янисті ґрунти Полісся та окисно-відновні процеси в донних відкладах є природними чинниками, які впливають на стан річок Десна та Сейм. До антропогенних чинників необхідно віднести: інтенсивне використання земель для сільськогосподарського потреб у межах річкових басейнів, урбанізацію, скиди комунально-побутових стічних вод та транскордонне забруднення. У сучасних умовах найбільший вплив на екологічний стан річок Десна та Сейм здійснюють воєнні дії.

Слід відзначити, що стан річок значно погіршився в результаті транскордонного забруднення річки Сейм у серпні (первинне забруднення) та вересні (вторинне забруднення) 2024 року, яке було спричинене скидами стічних вод з Тьоткінського цукрового заводу. Ці скиди зумовили різке падіння концентрації розчинного кисню (майже до нуля) у воді не тільки річки Сейм, але й Десна, зростанню хімічного споживання кисню та масової загибелі водних організмів [2]. Тому зростає актуальність дослідження стану річок Десна та Сейм та визначення тенденцій щодо їхнього забруднення та очищення після транскордонного забруднення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема забруднення річкових екосистем, особливо у транскордонних басейнах, залишається однією з найактуальніших у сучасній екологічній науці. Річки Сейм і Десна як важливі водні артерії потребують підвищеної уваги через поєднання тривалого антропогенного навантаження, вразливості до аварійних скидів забруднюючих речовин та ризиків, зумовлених воєнними діями. Аналіз останніх публікацій свідчить, що після транскордонного забруднення 2024 року науковці досліджують зміни гідрохімічних показників, кисневого режиму, санітарно-екологічного стану води та реакції водних біоресурсів [7].

Системний аналіз впливу збройної агресії на гідросферу України дозволяє розглядати водні об'єкти як стратегічний ресурс, безпосередню мішень воєнного впливу та транзиту забруднюючих речовин. Сучасні дослідження басейнів річок України фіксують низку критичних деструктивних процесів, а саме: руйнацію об'єктів очисної інфраструктури, вто-

ринне забруднення внаслідок мобілізації акумульованих у донних відкладах токсикантів, а також неконтрольовані аварійні скиди. Сукупна дія цих чинників зумовлює стрімку антропогенну трансформацію гідроекосистем та незворотну деградацію їхнього біологічного різноманіття [12]. Ґрунтовну оцінку екологічного стану води річки Сейм у контексті транскордонного перенесення речовин за 1967-2013 рр. було здійснено Лозовицьким П. С. та Лозовицьким А. П. [9]. Вони узагальнили результати досліджень та здійснили оцінку сольового складу, оцінку якості води за трофо-сапробіологічним критеріями та за специфічними речовинами токсичної дії, що дозволило віднести річку Сейм до 4 категорії якості і охарактеризувати якість води як задовільну.

Упродовж серпня-вересня 2024 року відбулося транскордонне забруднення річок Сейм та Десна, що пов'язано з неконтрольованими скидами стічних вод з Тьоткінського цукрового заводу. До річок потрапили високі концентрації органічних речовин, що сприяло зниженню розчинного кисню та масовій загибелі риби [2, 3]. У наукових працях Коваленко С. А., Пономаренко Р. В. та інших зазначено основні характеристики стічних вод цукрових виробництв, зокрема біохімічне споживання кисню становить 4000-7000 мгО₂/дм³; хімічне споживання кисню коивається від 6000 до 10000 мгО₂/дм³, вміст завислих речовин сягає до 5000 мг/дм³, а також наявний високий вміст амонію та сапонінів, що сприяє виникненню кисневого дефіциту у водних екосистемах [8, 10, 13]. Результати гідрохімічних досліджень [7] виявили значне погіршення якості води річок Сейм та Десна, тому виникає необхідність у проведенні досліджень щодо визначення їхнього стану після транскордонного забруднення для об'єктивної оцінки та впровадження природоохоронних заходів.

Метою дослідження було оцінити стан річок Сейм та Десна після транскордонного забруднення, а також виявити тенденції щодо їхнього забруднення.

Матеріали і методи дослідження. Об'єктом дослідження були річки Сейм та Десна. Відбір проб води з досліджуваних річок здійснювали із використанням загальноприйнятих методик [5]. Процедури щодо зберігання та поводження з пробами проведено відповідно до вимог [4]. Визначення хімічного споживання кисню (ХСК), розчинного кисню, концентрації заліза, марганцю, та нікелю проводили відповідно до затверджених методик виконання вимірювань (МВВ 081/12-0647-09; МВВ 081/12-0876-13; КНД 211.1.4.034-95; МВВ 081/12-0416-07; МВВ 081/12-0649-09).

Статистичні розрахунки проводили з використанням пакету прикладних програм Microsoft Excel 2021.

Результати дослідження. Здійснено комплексний аналіз та виявлено певні тенденції забруднення річок Десна та Сейм, які розглядаються

через призму екологічного стану річок і потенційного впливу на водні біоресурси. Оцінювання здійснюється за різними видами водокористування, оскільки концентрації низки компонентів можуть залишатися прийнятними за санітарно-гігієнічними критеріями, але водночас створювати ризики для гідробіонтів. Такий підхід відповідає сучасному європейському водному законодавству щодо досягнення «доброго стану» поверхневих вод і запобігання їхньому погіршенню.

Дослідження проводилися з жовтня 2024 р. по жовтень 2025 р. для виявлення тенденцій забруднення та особливостей самоочищення річок Десна та Сейм після транскордонного забруднення. Для порівняння використовували два нормативи: гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення (ГДК_{госп.-поб.}); нормативи екологічної безпеки водних об'єктів, що використовуються для потреб рибного господарства (норматив).

За результатами досліджень встановлено, що вода у річках Десна та Сейм за більшістю показників відповідає нормативним значенням для господарсько-побутових та рибогосподарських потреб, проте варто відзначити певні тенденції за деякими показниками, які перевищують нормативні значення. На рис. 1 відображено тенденції зміни ХСК у воді річок Сейм та Десна та їхню відповідність нормативним значенням. Встановлено, що у точці відбору води з річки Сейм поблизу с. Озаричі значення ХСК упродовж усього періоду спостережень коливалися в межах 22,0-33,1 мгО/дм³.

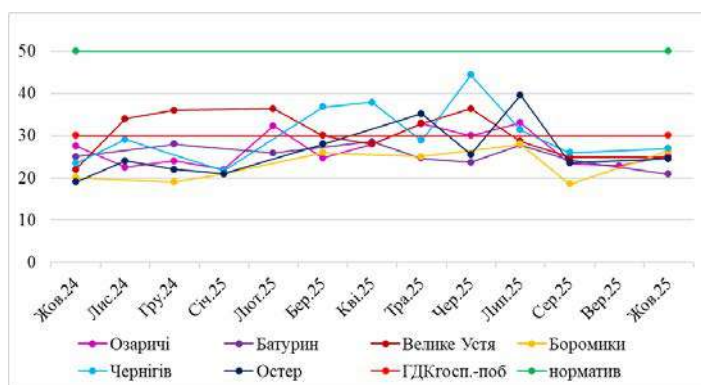


Рис. 1. Тенденції зміни хімічного споживання кисню у воді річок Сейм та Десна упродовж 2024-2025 рр., у мгО/дм³

У точці відбору у межах м. Батурин ХСК у воді річки Сейм упродовж усього періоду дослідження не перевищувало нормативних значень, що свідчить про відносно сприятливий санітарно-хімічний стан води за цим показником. У точці спостереження річки Десна поблизу с. Велике

Устя відзначали незначне перевищення ГДК для господарсько-побутових потреб у листопаді (у 1,1 рази) та грудні (у 1,2 рази) 2024 р. Таке перевищення спостерігали у лютому, травні та червні 2025 р., що свідчить про підвищений вміст окиснюваних органічних речовин і можуть бути зумовлені поєднанням дифузного стоку з агроландшафтів, надходженням побутових стічних вод та акумуляцією органіки у межах руслових і заплавних ділянок (рис. 1).

Різко виражену сезонну мінливість ХСК спостерігали у воді річки Десна у межах м. Чернігова. Значення показника зростають до 36,8-37,9 мгО/дм³ навесні та досягають максимуму в червні 2025 року (44,4 мгО/дм³), що в 1,5 рази перевищує ГДК для господарсько-побутових потреб. Це свідчить про значний антропогенний вплив у межах міста, зокрема впливу міського стоку, підвищеної концентрації органічних речовин та уповільнення процесів самоочищення в умовах підвищених температур влітку. Також зростання ХСК у весняно-літній період спостерігали у річці Десна поблизу м. Остер, яке перевищувало ГДК для господарсько-побутових потреб у 1,2-1,3 рази (рис. 1).

Встановлено, що впродовж 2024-2025 рр. у всіх точках спостереження річок Сейм та Десна рівень розчинного кисню залишався задовільним і не досягав критичного значення 4,0 мгО₂/дм³ відповідно до ГДК для водойм господарсько-побутового призначення. У цих річках зберігається сприятливий кисневий режим упродовж всього періоду дослідження (рис. 2).

У точці спостереження річки Сейм поблизу с. Озаричі рівень розчинного кисню коливався в межах 8,0-10,2 мгО₂/дм³. У межах м. Батурин у річці Сейм рівень розчинного кисню також перевищував мінімально допустимі концентрації. Слід відзначити, що у річці Сейм в межах с. Манухівка (09.06.2025 р.) та с. Чумакове (16.06.2025 р.) було виявлено вміст розчинного кисню нижче 1 мгО₂/дм³, а вже 23.06.2025 р. його концентрація підвищилася до 6,08 мгО₂/дм³ у межах с. Чумакове. Це пов'язано з ймовірним впливом короткочасних аварійних або несанкціонованих скидів забруднюючих речовин, які спричинили різке зниження вмісту розчинного кисню у воді, тоді як подальше швидке підвищення його концентрації може свідчити про короткотривалий антропогенний вплив та поступове самовідновлення водної екосистеми річки.

У точках спостереження на річці Десна рівень розчинного кисню коливався в межах 7,1-14,1 мгО₂/дм³, проте у червні та липні 2025 р. спостерігається його зниження до 5,2 мгО₂/дм³, що є нижчим за норматив для водойм рибогосподарського призначення. Таке зниження було виявлено у воді річки Десна у межах міст Чернігів та Остер, що свідчить про погіршення кисневого режиму в умовах підвищеної температури, зростання органічного навантаження та впливу міського середовища, проте не має характеру стійкого дефіциту кисню (рис. 2).

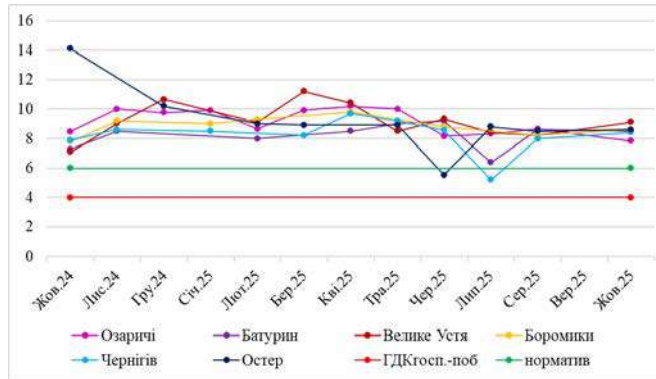


Рис. 2. Тенденції зміни розчинного кисню у воді річок Сейм та Десна упродовж 2024-2025 рр., у мгО₂/дм³

Вміст заліза у водах річок Сейм та Десна характеризується значною просторово-часовою мінливістю та у більшості випадків не відповідає нормативним вимогам для водойм рибогосподарського призначення (рис. 3). Перевищення ГДК для водойм господарсько-побутового призначення в 1,4-1,8 разів спостерігається лише в серпні-вересні 2024 р. у воді р. Сейм у межах м. Батурин, а у 2025 р. спостерігається різке зниження концентрації заліза до 0,1 мг/дм³. Упродовж січня-березня 2025 р. спостерігається незначне зростання вмісту заліза у воді річки Десна у межах с. Велике Устя та м. Чернігів, що перевищує ГДК_{госп.-поб.} у 1,1-1,2 рази. Така тенденція може бути пов'язана з інтенсифікацією відновних процесів у донних відкладах, сезонною мобілізацією заліза та впливом міського стоку.

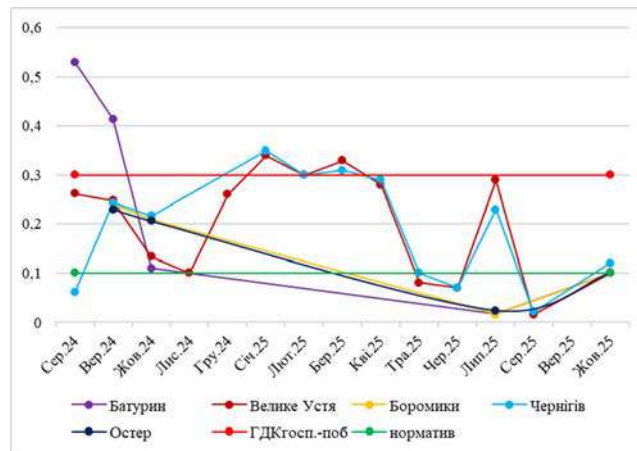


Рис. 3. Тенденції зміни вмісту заліза у воді річок Сейм та Десна упродовж 2024-2025 рр., у мг/дм³

Узагальнюючи результати дослідження вмісту заліза у воді річок Сейм та Десна, виявлено систематичне перевищення у 1,2-3,5 рази нормативів для водойм рибогосподарського призначення, що впливає на водні біоресурси, проте це може бути пов'язано з природними гідрогеохімічними умовами басейну. Слід відзначити, що вміст заліза у воді річки Десна в межах с. Велике Устя, м. Чернігова та м. Остер упродовж усього періоду дослідження перевищують нормативи для водойм рибогосподарського призначення, що сприяє зниженню екологічної якості вод та створює потенційну загрозу для водного біорізноманіття.

Тенденції зміни вмісту марганцю у воді річок Сейм та Десна відображено на рис. 4. У серпні 2024 р. спостерігається значне перевищення ГДК для водойм господарсько-побутового призначення у воді річки Сейм у межах м. Батурин у 5,5 разів, а у воді річки Десна у межах с. Велике Устя у 13,5 разів. У вересні 2024 р. концентрація марганцю зменшилася, проте перевищувала в 1,5-4,9 разів ГДК_{госп.-поб.} на території дослідження річок Сейм та Десна. Слід відзначити, що концентрація марганцю вниз за течією знижувалася, якщо у межах м. Батурина вміст марганцю становив 0,492 мг/дм³, то у межах м. Остер – 0,124 мг/дм³.

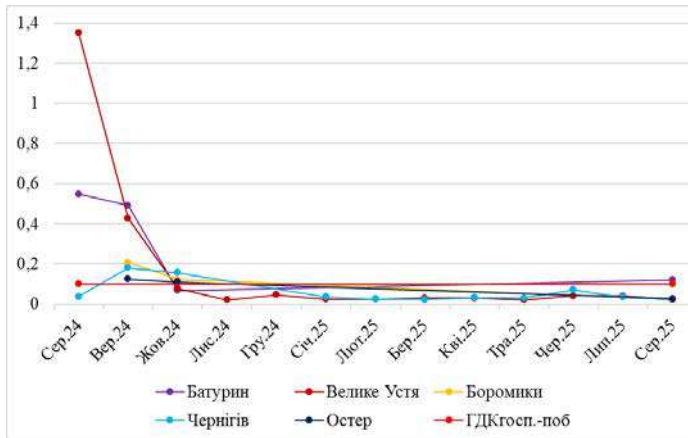


Рис. 4. Тенденції зміни вмісту марганцю у воді річок Сейм та Десна упродовж 2024-2025 рр. у порівнянні з ГДК_{госп.-поб.} у мг/дм³

Таку високу концентрацію марганцю у річках Сейм та Десна спричинило транскордонне забруднення у серпні 2024 р. в результаті скиду стічних вод з Тьоткінського цукрового заводу. У жовтні 2024 р. у воді річки Десна в межах с. Боромики, м. Чернігова та м. Остер ще перевищувала ГДК_{госп.-поб.} у 1,1-1,5 рази. З листопада 2024 р. по серпень 2025 р. вміст марганцю не перевищував ГДК_{госп.-поб.} на всій території дослідження

річок Сейм та Десна. Лише в серпні 2025 р. у воді річки Сейм в межах м. Батурин було виявлено перевищення марганцю в 1,2 рази, що свідчить про антропогенний вплив на водойму, зокрема це може бути зумовлено поверхневим стоком з сільськогосподарських угідь, промисловими та побутовими стічними водами.

Якщо перевищення ГДК для водойм господарсько-побутового призначення мають переважно епізодичний або сезонний характер, то норматив для рибогосподарських водойм порушується систематично і часто у десятки разів. Встановлено, що впродовж усього періоду дослідження вміст марганцю у воді річок Сейм та Десна не відповідав нормативам для водойм рибогосподарського призначення, перевищуючи його у 2-7 разів (листопад 2024 р.-серпень 2025 р.). Транскордонне забруднення у серпні 2024 р. також значно вплинуло на стан водних біоресурсів річок Сейм та Десна, оскільки лише вміст марганцю перевищував нормативне значення у 10-130 разів упродовж серпня-жовтня 2024 р., концентрація якого поступово знижувалася і вже в листопаді перевищувала норматив у 2 рази (рис. 5).

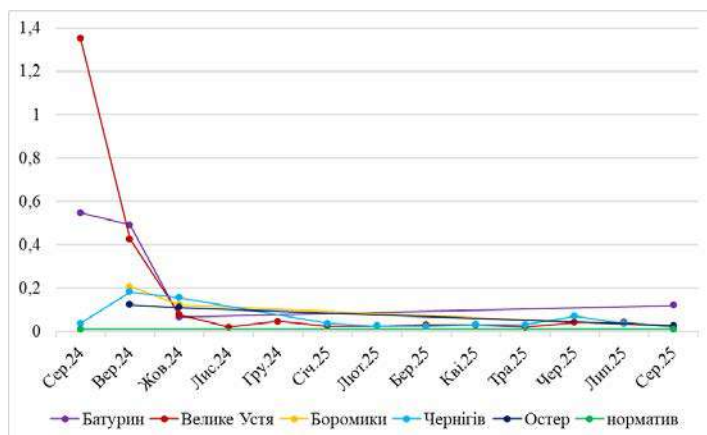


Рис. 5. Тенденції зміни вмісту марганцю у воді річок Сейм та Десна упродовж 2024-2025 рр., у мг/дм³

У всіх точках спостереження річок Сейм та Десна виявлено стабільно високий характер забруднення марганцю, порівнюючи з нормативами для водойм рибогосподарського призначення, та тривалий тиск на водні біоресурси. Слід відмітити, що влітку спостерігається підвищення концентрація марганцю з 0,021-0,03 мг/дм³ до 0,041-0,071 мг/дм³ на всій території дослідження річок Сейм та Десна.

Також спостерігали тенденцію щодо вміст нікелю у воді річок Сейм та Десна, концентрація якого не перевищувала ГДК для водойм господарсько-побутового призначення, проте значно перевищувала нор-

мативи для водойм рибогосподарського призначення. Концентрація нікелю у воді річки Сейм упродовж 2024-2025 рр. коливалася в межах 0,007-0,067 мг/дм³, максимальне значення було зафіксоване в жовтні 2024 р, а впродовж 2025 р. вміст нікелю у воді залишався стабільним і перевищував у 1,2-1,4 рази норматив для водойм рибогосподарського призначення (рис. 6).

У точках спостереження річки Десна концентрація нікелю у воді коливалася у межах 0,008-0,071 мг/дм³, найвищі концентрації спостерігалися у жовтні 2024 р. та перевищує у 6,0-7,1 разів нормативи для водойм рибогосподарського призначення. Упродовж 2025 р. вміст нікелю у річці Десна коливався у межах 0,009-0,051 мг/дм³ із зростанням у квітні та серпні 2025 р., що перевищував нормативи у 1,5-5 разів (рис. 6).

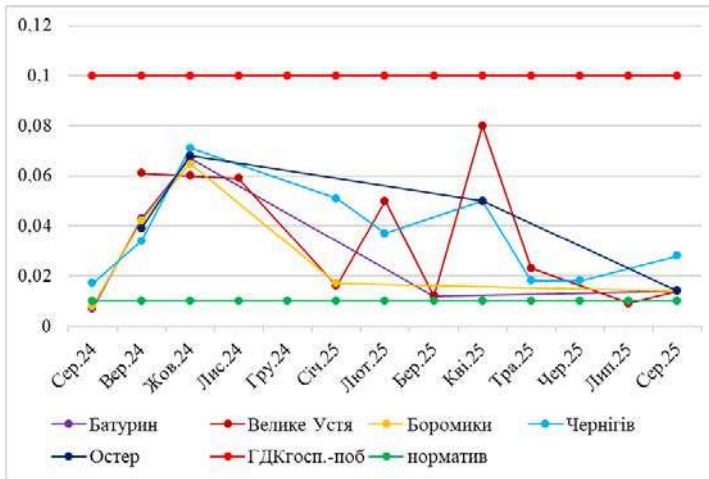


Рис. 6. Тенденції зміни вмісту нікелю у воді річок Сейм та Десна упродовж 2024-2025 рр., у мг/дм³

Встановлено, що нікель не створює безпосередньої загрози для господарсько-побутового водокористування річок Сейм та Десна, проте є екологічним чинником ризику для водних екосистем. Систематичне значне перевищення рибогосподарського нормативу свідчить про потенційну небезпеку для гідробіонтів, оскільки нікель належить до токсичних мікроелементів, здатних акумулюватися у тканинах водних організмів, порушувати ферментативні процеси, пригнічувати ріст і розвиток ікри та личинок риб, а також має довготривалі екологічні наслідки.

Слід відзначити, що підвищений рівень вмісту заліза та марганцю у воді річок Сейм та Десна має природне походження, що підтверджується дослідженнями Челябаєвої В. М., Лозовицьким П. С. та іншими [9, 11]. Це пов'язано з тим, що Чернігівська область відноситься до гумідної зони.

Тому всі їхні водні ресурси характеризуються підвищеним вмістом органічних гумінових речовин, які під дією підвищених температур сприяють зростанню вмісту марганцю. Для річок Сумської області, зокрема річки Сейм, характерні ще й підвищені концентрації заліза через близькість території до Курської магнітної аномалії.

Отримані дані щодо вмісту нікелю у воді річки Сейм та Десна узгоджуються із даними, викладеним у праці Жиденко А. та Паперник В. [6], які виявили перевищення ГДК вмісту нікелю у воді р. Десна з вересня по листопад місяць.

Особливої екологічної значущості набуває комбінований вплив марганцю та нікелю, що підтверджено дослідженнями Гандзюри В. П., Клименко М. О. та Бедункової О. О. [1] За наявності обох елементів у підвищених концентраціях спостерігається адитивний або синергічний ефект токсичності, що посилює негативний вплив на гідробіоти навіть за концентрацій, які окремо не викликають гострих порушень. Це проявляється у зниженні біорізноманіття, домінуванні екологічно толерантних видів та поступовій деградації трофічних ланцюгів.

Слід відзначити, що значення ХСК упродовж березня-червня 2025 р. не перевищувало норматив для водойм рибогосподарського призначення та коливалося в межах 24-45 мгО/дм³, що є значно нижчим від даних, які наведено у праці Жиденко А. та Паперник В. [6]. Вони зазначали, що у березні та червні 2024 р. у воді річки Десна ХСК коливалося в межах 52,28-58,74 мгО/дм³. Щодо розчинного кисню, то у воді річки Сейм він упродовж 2025 р. коливався в межах від 8,0 до 10,2 мгО₂/дм³ та відповідає середньорічному значенню 9,48 у 2000 р., про що зазначено у дослідженнях Лозовіцького П. С. та Лозовіцького А. П. [9]. Тому можна констатувати, що вода у річках Десна та Сейм відновилася після транскордонного забруднення, оскільки основні показники її стану відповідають даним, які були визначені до серпня 2024 р. [6, 9, 11].

Висновки. Екологічний стан річок Десна та Сейм за результатами аналізу оцінюється як напружений, зумовлений поєднанням природного геохімічного фону та локального антропогенного впливу, зокрема показники вмісту заліза, марганцю та нікелю систематично перевищують нормативи для водойм рибогосподарського призначення. Встановлено, що кисневий режим річок Сейм та Десна є сприятливим і відповідає нормативним значенням. Виявлено поодинокі випадки зниження концентрації розчиненого кисню нижче 6 мгО₂/дм³, які мають локальний і сезонний характер, що пов'язано з літнім періодом і ділянками із підвищеним антропогенним навантаженням. Отже річкові екосистеми зберігають здатність до самоочищення, попри підвищене органічне навантаження (зростання показника ХСК).

Органічне навантаження та кисневий режим залишаються в межах допустимих значень, однак у зонах впливу населених пунктів спостерігаються сезонні перевищення показника ХСК та поодинокі випадки зниження концентрації розчиненого кисню, що свідчить про підвищену чутливість окремих ділянок до антропогенних факторів. Виявлено коливання значень ХСК у всіх точках спостережень упродовж 2024-2025 рр. мають сезонний характер і відображають зміну гідрологічних умов, проте відзначається стійка тенденція до сезонного зростання органічного навантаження. Водночас отримані дані ХСК у воді річок Сейм та Десна не перевищували нормативу для водойм рибогосподарського призначення, відповідно екосистеми досліджуваних річок зберігають здатність до функціонування без розвитку критичного дефіциту кисню, хоча за умов тривалого зростання ХСК існує ризик погіршення стану гідробіонтів.

Визначено тенденцію щодо зниження концентрації марганцю у річках Сейм та Десна в зимова-весняний період та зростання у літній період, що свідчить про сезонну активізацію процесів мобілізації марганцю та впливом антропогенних чинників на досліджувані річки, зокрема поверхневого стоку із сільськогосподарських угідь та локальних джерел забруднення. Хронічний вплив низьких, але стабільно підвищених концентрацій марганцю та нікелю може призводити до кумулятивних ефектів у гідробіонтів, особливо в умовах багатокомпонентного забруднення. Виявлені тенденції мають постійний характер і створюють потенційні ризики для гідробіонтів та екосистеми в цілому.

ASSESSMENT OF THE STATE OF THE SEIM AND DESNA RIVERS AFTER TRANSBOUNDARY POLLUTION

¹*Bordiug N.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
orcid.org/0000-0002-3489-4669*

²*Ishchuk O.V. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
orcid.org/0000-0002-8993-8366*

¹*Kherson State Agrarian and Economic University*

²*Zhytomyr Ivan Franko State University
natali-21@ukr.net, Ischuk_o@ukr.net*

Ensuring the ecological safety of surface waters is a priority area, especially in conditions of intensive anthropogenic load and the impact of transboundary pollution sources. The Seim and Desna rivers play an important role in the formation of water resources in the north-east of Ukraine, meeting the needs of the population, agriculture and supporting the functioning of aquatic ecosystems. As a result of transboundary pollution in 2024, caused by wastewater discharges, there was a significant deterioration in water quality, which was accompanied by a decrease in the content of dissolved

oxygen and a negative impact on aquatic bioresources. This necessitates the need for comprehensive monitoring and assessment of the current state of these water bodies.

The purpose of the study was to assess the state of the Seim and Desna rivers after transboundary pollution, as well as to identify trends in their pollution. The study was conducted from October 2024 to October 2025. Determination of chemical oxygen demand (COD), dissolved oxygen, concentrations of iron, manganese, and nickel was carried out in accordance with approved measurement methods.

The results showed that, for most indicators, the water quality in the rivers meets the established standards for domestic needs, however, the permissible concentrations of some heavy metals were found to be exceeded according to the standards for water bodies for fishery purposes. The presence of seasonal fluctuations in the indicators of organic pollution was established, in particular, chemical oxygen consumption, which increases in the spring-summer period under the influence of natural and anthropogenic factors. The oxygen regime as a whole remains satisfactory, although isolated cases of its decrease in areas of local influence were recorded. A systematic excess of manganese and nickel concentrations was established, which can have both natural and anthropogenic origin and creates potential risks for aquatic organisms. The results obtained indicate a tense but relatively stabilized ecological state of the Seim and Desna rivers after transboundary pollution. The ability of aquatic ecosystems to self-recovery was revealed. At the same time, the preservation of elevated concentrations of individual toxic elements indicates the need for further systematic monitoring and implementation of environmental protection measures. The results of the study can be used as a scientific basis for developing strategies for managing water quality and minimizing risks to aquatic ecosystems and the population.

Key words: Seim River, Desna River, transboundary pollution, water quality, pollutants, surface water monitoring.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гандзюра В.П., Клименко М.О., Бедункова О.О. Біосистеми в токсичному середовищі: монографія. Рівне: НУВГП, 2021. 261 с.
2. Державна екологічна інспекція України. Оперативна інформація щодо ситуації на річках Сейм та Десна. URL: <https://www.dei.gov.ua/post/2958>.
3. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Сумщина: виявлено забруднення річки Сейм біля кордону з РФ. URL: <https://dpss.gov.ua/news/sumshchyna-vuyavleno-zabrudnennia-richky-seim-bilia-kordonu-z-rf>.
4. ДСТУ EN ISO 5667-3:2022 Якість води. Відбирання проб. Частина 3. Зберігання та оброблення проб води. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=108056.
5. ДСТУ EN ISO 5667-6:2022 Якість води. Відбирання проб. Частина 6. Настанови щодо відбирання проб річок і струмків. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=108196.
6. Жиденко А., Паперник В. Сезонний моніторинг води р. Десна упродовж 2024 р. *Вісн. Нитан. Technology*. 2025. №2. С. 67-77.
7. Іщук О.В., Василенко О.М. Оцінка екологічного стану річки сейм у контексті транскордонного забруднення. *Український журнал природничих наук*. 2025. №14. С. 316-327.

8. Коваленко С.А., Пономаренко Р.В., Третьяков О.В., Титаренко А.В., Іванов Є.В. Визначення нових аспектів зміни екологічного стану поверхневого водного об'єкту. *Комунальне господарство міст. Серія «Технічні науки та архітектура»*. 2022. Том 3. № 170. С. 53-60. URL: <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2022-3-170-53-61>.
9. Лозовіцький П.С., Лозовіцький А.П. Екологічне оцінювання води Сейму на кордоні з Росією та транскордонне перенесення речовин стоком. *Екологічні науки*. 2015. № 9-10. С. 62-83.
10. Пономаренко Р.В., Пляцук Л.Д., Ковальов П.А., Затько Й. Дослідження зміни якісного стану поверхневого водного об'єкта в умовах техногенного навантаження. *Техногенно-екологічна безпека*. 2020. № 8 (2/2020). С. 48-54. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4300769>.
11. Челябаєва В.М., Костенко І.А., Буяльська Н.П., Цибуля С.Д., Іваненко К.М. Оцінка забрудненості річок зон відпочинку Чернігівщини. *Таврійський науковий вісник*. 2025. №143. Ч.2. С.392-397.
12. Kitowski I., Cierpiat-Wolan M., Grygoruk M. The water dimensions of Russian-Ukrainian conflict. *Ecohydrology & Hydrobiology*. 2023. Vol. 23. Iss. 3. P. 335-345. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2023.05.001>.
13. Nawaz M.Z., Arshad M., Hussain T., Alghamdi H.A., Cheng H. Biopurification of sugar industry wastewater and production of high-value industrial products with a zero-waste concept. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2021. Vol. 61. Iss. 21. P. 3537-3554. URL: <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1802696>.

REFERENCES

1. Handziura, V.P., Klymenko, M.O., Biedunkova, O.O. (2021) Biosystemy v toksychnomu seredovyshchi: monohrafiia [Biosystems in a toxic environment]. Rivne: NUVHP. 261 [in Ukrainian].
2. Derzhavna ekolohichna inspektsiia Ukrainy (2025). Operatyvna informatsiia shchodo sytuatsii na richkakh Seim ta Desna [Operational information on the situation on the Seim and Desna Rivers]. URL: <https://www.dei.gov.ua/post/2958> [in Ukrainian].
3. Derzhavna sluzhba Ukrainy z pytan bezpechnosti kharchovykh produktiv ta zakhystu spozhyvachiv (2024, August 21). Sumshchyna: vyjavleno zabrudnennia richky Seim bilia kordonu z RF [Sumy region: pollution of the Seim River detected near the border with Russia]. URL: <https://dpss.gov.ua/news/sumshchyna-vyjavleno-zabrudnennia-richky-seim-bilia-kordonu-z-rf> [in Ukrainian]
4. DSTU EN ISO 5667– 3:2022 Yakist vody. Vidbyrannia prob. Chastyna 3. Zberihannia ta obroblennia prob vody [Water quality. Sampling. Part 3: Storage and handling of water samples]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=108056 [in Ukrainian].
5. DSTU EN ISO 5667-6:2022 Yakist vody. Vidbyrannia prob. Chastyna 6. Nastanovy shchodo vidbyrannia prob richok i strumkiv [Water quality. Sampling. Part 6: Guidelines for sampling rivers and streams]. URL:

- https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=108196 [in Ukrainian].
6. Zhydenko, A., Papernyk, V. (2025) Sezonnyi monitorynh vody r. Desna uprodovzh 2024 r [Seasonal monitoring of Desna River water during 2024]. *Biota. Human. Technology*, 2, 67-77 [in Ukrainian].
 7. Ishchuk, O.V., Vasylenko, O.M. (2025) Otsinka ekolohichnoho stanu richky seim u konteksti transkordonnoho zabrudnennia [Assessment of the ecological state of the Seim River in the context of transboundary pollution]. *Ukrainskyi zhurnal pryrodnychykh nauk* 14, 316-327 [in Ukrainian].
 8. Kovalenko, S.A., Ponomarenko, R.V., Tretyakov, O.V., Titarenko, A.V., & Ivanov, Ye.V. (2022). Vyznachennia novykh aspektiv zminy ekolohichnoho stanu poverkhnevoho vodnoho obiekta [Determination of New Aspects of Changes in the Ecological State of a Surface Water Body]. *Komunalne hospodarstvo mist. Seriya: Tekhnichni nauky ta arkhitektura*, 3(170), 53-60. URL: <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2022-3-170-53-61> [in Ukrainian].
 9. Lozovitskyi, P.S., & Lozovitskyi, A.P. (2015). Ekolohichne otsiniuvannia vody Seimu na kordoni z Rosiieiu ta transkordonne perenesennia rehovyn stokom [Ecological assessment of the Seim River water at the border with Russia and transboundary transfer of substances by runoff]. *Ekolohichni nauky*, 9-10, 62-83 [in Ukrainian].
 10. Ponomarenko, R.V., Plyatsuk, L.D., Kovalov, P.A., & Zatko, Y. (2020). Doslidzhennia zminy yakisnoho stanu poverkhnevoho vodnoho obiekta v umovakh tekhnohennoho navantazhennia [Research of changes in the qualitative state of a surface water body under conditions of technogenic]. *Tekhnohenko-ekolohichna bezpeka*, 8(2/2020), 48-54. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4300769> [in Ukrainian].
 11. Cheliabaieva, V.M., Kostenko, I.A., Buialska, N.P., Tsybulia, S.D., Ivanenko, K.M. (2025) Otsinka zabrudnenosti richok zon vidpochynku Chernihivshchyny [An assessment of the pollution of rivers within recreational areas of the Chernihiv region]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 143, 2, 392-397 [in Ukrainian].
 12. Kitowski, I., Cierpiat-Wolan, M., Grygoruk, M. (2023) The water dimensions of Russian-Ukrainian conflict. *Ecohydrology & Hydrobiology*, 23, 3, 335-345. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2023.05.001>
 13. Nawaz, M.Z., Arshad, M., Hussain, T., Alghamdi, H.A., Cheng H. (2021) Bio-purification of sugar industry wastewater and production of high-value industrial products with a zero-waste concept. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 61, 21, 3537-3554. URL: <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1802696>

Дата першого надходження статті до видання: 29.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026