

УДК 502.51(282)(477):546.17

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.13>

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ТРАНСКОРДОННОЇ РІЧКИ ЗАХІДНИЙ БУГ ЗА ВМІСТОМ СПОЛУК НІТРОГЕНУ

Лисиця Андрій Валерійович

доктор біологічних наук,
професор кафедри природничих наук
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0001-9028-8412
SCOPUS AUTHOR ID: 35603968200
Researcher ID: M-5864-2018

Лико Дарія Василівна

доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри природничих наук
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0003-0184-0549

Портухай Оксана Іванівна

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри екології, географії та туризму
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0002-9078-0658
SCOPUS AUTHOR ID: 57393566500
Researcher ID: JNR-2316-2023

Логвиненко Ірина Павлівна

кандидат біологічних наук,
доцент кафедри природничих наук
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0002-0950-2934
SCOPUS AUTHOR ID: 57392662200
Researcher ID: JRW-4849-2023

Лико Сергій Михайлович

кандидат сільськогосподарських наук,
професор кафедри природничих наук
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0003-3792-1674
SCOPUS AUTHOR ID: 57393009300

У статті розглянуто важливість контролю та покращення якості води транскордонної р. Західний Буг, що належить до басейну Балтійського моря й охоплює територію трьох держав (України, Республіки Польща та Республіки Білорусь). Наведено найбільші джерела забруднення води р. Західний Буг (підприємства житлово-комунального господарства, тваринницькі комплекси, інфільтрати сміттєзвалища м. Львів, стихійні сміттєзвалища й інші). Проаналізовано стан якості води р. Західний Буг за вмістом сполук нітрогену на трьох пунктах спостереження (704 км, м. Кам'янка-Бузька, 637 км, м. Сокаль, 569 км, м. Устилуг, 500 м нижче впадіння р. Устилуг, кордон із Республікою Польща). Показано перевищення гранично допустимих концентрацій амонію та нітритів. Найвищі перевищення допустимих значень вмісту амонію і нітритів зафіксовано в пункті спостереження 704 км, м. Кам'янка-Бузька (в 1,1–30,1 раза та 1,1–28,8 раза). Вміст нітратів упродовж проаналізованого періоду змінюється від 1,20 мг/дм³ до 18,00 мг/дм³ (704 км, м. Кам'янка-Бузька), від 1,70 мг/дм³ до 21,00 мг/дм³ (м. Сокаль), від 1,50 мг/дм³ до 20,00 мг/дм³ (м. Устилуг, кордон із Республікою Польща) та перебуває в межах допустимих значень. Найгірша якість води за вмістом сполук нітрогену встановлена на ділянці р. Західний Буг 704 км, м. Кам'янка-Бузька. Зокрема, якість води змінюється за вміс-

том NH_4^+ – від IV класу, 6-та категорія (забруднена), до V класу, 7-ма категорія (дуже забруднена); NO_3^- – від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена), до IV класу, 6 категорія (забруднена); NO_2^- – відповідає V класу, 7-ма категорія (дуже забруднена). З метою покращення якості води р. Західний Буг рекомендовано забезпечити будівництво, реконструкцію та модернізацію очисних споруд, каналізаційних мереж населених пунктів, ретельніше контролювати надходження забруднювальних речовин від сміттєзвалища м. Львів і стихійних сміттєзвалищ.

Ключові слова: амоній, нітрити, нітрати, річка, транскордонне значення, погіршення якості води, джерела забруднення.

Lysytsya A. V., Lyko D. V., Portukhai O. I., Lohvynenko I. P., Lyko S. M. Assessment of the surface water quality of the transboundary river Western Bug by the content of nitrogen compounds

In the article, we considered the importance of monitoring and improving the water quality of the transboundary Western Bug River. It belongs to the Baltic Sea basin and covers the territory of three states (Ukraine, the Republic of Poland and the Republic of Belarus). The largest sources of water pollution of the Western Bug River are identified and listed. These are housing and communal enterprises, livestock complexes, landfill leachates of the city of Lviv, spontaneous landfills, and others. The state of water quality of the Western Bug River was analyzed by the content of nitrogen compounds at three observation points (704 km is Kamianka Buzka town; 637 km is Sokal town; 569 km is Ustilug town, 500 m below the confluence of the Ustilug River near the border with the Republic Poland). Research revealed exceeding the maximum permissible concentrations of ammonium and nitrite. The highest exceedances of permissible values of ammonium and nitrite content were recorded at observation point 704 km, Kamianka Buzka town (1.1–30.1 times and 1.1–28.8 times). The content of nitrates varies during the analyzed period from 1.20 mg/dm³ to 18.00 mg/dm³ (704 km, Kamianka Buzka town), from 1.70 mg/dm³ to 21.00 mg/dm³ (Sokal town), from 1.50 mg/dm³ to 20.00 mg/dm³ (Ustilug town, border with the Republic of Poland) and it is within the permissible values. The worst water quality in terms of the content of nitrogen compounds is in the area of the river Western Bug 704 km, Kamianka Buzka town. In particular, water quality varies according to the content of NH_4^+ – from class IV, category 6 (polluted), to class V, category 7 (very polluted); NO_3^- – from class III, category 5 (moderately polluted), to class IV, category 6 (polluted); NO_2^- corresponds to class V, category 7 (highly polluted). The authors of the article recommend to improve the water quality of the river Western Bug to ensure the construction, reconstruction and modernization of treatment facilities, sewage networks of settlements, to more carefully control the inflow of pollutants from the landfill of Lviv city and spontaneous landfills.

Key words: ammonium, nitrites, nitrates, river, transboundary significance, deterioration of water quality, pollution sources.

Вступ. Потреба в конструктивному підході до вирішення проблем забруднення водних екосистем, що виникають не лише через кліматичні зміни, а й унаслідок військових дій в Україні, посилила розвиток міжнародних відносин держави в контексті транскордонного співробітництва. Відомо, що спільне користування водними басейнами передбачає особливий їхній контроль і врахування національних інтересів під час укладання міжнародних договорів та їхнього дотримання. Проте за сучасних реалій та особливостей методів ведення війни не завжди вдається підтримувати передбачену ними добру якість води. За таких умов забруднювальні речовини, потрапляючи до транскордонних водних об'єктів, не лише зумовлюють шкідливі наслідки для біоти, але й становлять небезпеку для життя та здоров'я людини, безпосередньо змінюючи й екологічну ситуацію країн-сусідів. Пошук ефективних рішень у цьому контексті передбачає розширення повноважень регіональної влади, об'єднаних територіальних громад у здійсненні транскордонних зв'язків, а також акцентує увагу на посиленні впливу саме євро регіонів як ефективних координуючих інститутів транскордонної співпраці. До

водних об'єктів, які потребують суттєвої уваги у зв'язку з їхнім значним забрудненням і транскордонним значенням, належить р. Західний Буг. Басейн цієї великої транскордонної річки охоплює територію трьох держав (України, Республіки Польща та Республіки Білорусь) і належить до Балтійського моря. Враховуючи особливості використання води р. Західний Буг Республікою Польща (Варшава, Хелм), Україною (Львів, Червоноград), у тому числі для господарсько-питних потреб, важливо дотримуватися програми міжнародного співробітництва «Польща – Білорусь – Україна» та не лише контролювати екологічний стан басейну річки та її приток, але й забезпечити покращення якості води.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Окремі аспекти вивчення р. Західний Буг детально розглянуті в працях Койнова І. Б. [9], Забокрицької М. Р., Хільчевського В. К. [6], Ковальчука І. П. [8], Голодовської О. Я., Ріпак Н. С., Мальваного М. С. [3], Гриба Й. В., Макієвської Л. В. [4] та ін. Вони акцентують увагу на погіршенні екологічного стану річкових басейнів України через неефективну роботу підприємств комунального господарства [3, 9]. Пропонують шляхи змен-

шення рівня забруднення в басейні верхньої частини р. Західний Буг через каналізування населених пунктів, регулювання скиду неочищених стоків, модернізацію очисних споруд, контроль за додержанням режиму використання прибережних захисних смуг і водозбірних територій та дотримання положень Директиви Європейської комісії про очищення побутових стічних вод [5, 7]. Також для визначення екологічного стану та регулювання надходження забруднюючих речовин до р. Західний Буг впроваджено басейновий підхід і створено управління водних ресурсів річки. Звісно, заходи, спрямовані на використання, відновлення й охорону водних ресурсів у межах української частини басейну р. Західний Буг, пропонуються та реалізуються завдяки регіональним, державним, міждержавним програмам, проте про їхню часткову ефективність свідчить сучасний стан водойми та суттєве погіршення якості води. Оскільки неможливо охопити й вирішити всі проблеми навіть унаслідок успішної реалізації розроблених різними науковцями заходів, якщо не ліквідовано чи не зменшено вплив від постійних чи тимчасових джерел забруднення. Однак варто зауважити, що серед сполук, які найчастіше перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК), під час моніторингу стану р. Західний Буг найбільш помітною виявилася роль нітрогенвмісних (NO_3^- , NO_2^- та NH_4^+). За умов їхнього високого вмісту у воді відбувається прискорення евтрофікації, раптовий розвиток водоростей, загибель риби та інших гідробіонтів, що призводить до порушення стійкості водної екосистеми та її самоочисної здатності.

Мета статті – з'ясувати екологічний стан поверхневих вод транскордонної р. Західний Буг та оцінити якість води за вмістом сполук нітрогену.

Матеріали та методи. Під час оцінювання екологічного стану р. Західний Буг використано результати дослідження лабораторії моніторингу вод і ґрунтів Басейнового управління водних ресурсів річок Західний Буг та Сян.

Виклад основного матеріалу дослідження. Західний Буг – єдина річка України, що впадає у Балтійське море. Витік річки на північних схилах Подільської височини в Колтівській улоговині біля с. Верхобуж Золочівського району Львівської області. На відміну від багатьох інших річок України, що починаються маленькими струмочками, Західний Буг бере свій початок повноводним потоком [1, 9]. Довжина р. Західний Буг становить 755 км, з них 184 км протікає в Україні. Річковий басейн, що становить 39 400 км², розділений між трьома країнами таким чином: Україна – 25 %, Республіка Білорусь – 25 % та Республіки Польща – 50 %. На кордоні з Республікою Білорусь заплава р. Західний Буг меліорована і річка ще на початку XIX ст. з'єднана Дніпро-Бузьким

каналом з р. Прип'ять [1]. Крім того, р. Західний Буг є головною притокою р. Вісли в Республіці Польща. У басейні р. Західний Буг розвинена гідрологічна мережа. Зокрема, середня щільність річкової сітки становить 0,35 км². Русло річки має велику кількість рукавів і досить звивисте. Також на території басейну р. Західний Буг розташовані озера різного генезису та 7 водосховищ. Загальний об'єм водосховищ – 31,4 млн м³. Річка протікає через дві адміністративні області: Львівську та Волинську. На території Волинської області налічується 5 водосховищ, а в межах Львівської – 2. Досить великі водосховища Добротвірське – 14,8 млн м³ та Сокальське – 11,05 млн м³ [2, 6, 10, 11]. У суббасейні р. Західний Буг найбільш поширені дерново-підзолисті ґрунти, а в пониженнях навколо карстових озер, заплавах річок – болотні, торфово-болотні, на території Львівської області та південній частині Волинської області добре представлені сірі ґрунти, іноді чорноземи та дернові [1].

В українській частині басейну р. Західний Буг існує багато водокористувачів (близько 444), серед яких з прямими випусками стічних вод – 43, а інші здійснюють скиди в загальні міські каналізаційні системи. Найбільшими точковими джерелами забруднення є підприємства житлово-комунального господарства (40 %) [9]. Найвагоміше комунальне водокористування сконцентроване у великих містах (Львів, Червоноград, Сокаль, Радохів, Кам'янка-Бузька, Золочів, Жовква, Буськ, Нововолинськ) [1]. Крім того, у р. Західний Буг надходять недостатньо очищені промислові та сільськогосподарські стоки. Проте варто зауважити, що найбільші обсяги скидів у річку здійснює Львівський водоканал (щорічне скидання близько 87 % від загальної кількості стічних вод у межах басейну) [9]. Також важливими джерелами забруднення р. Західний Буг є стічні води тваринницьких комплексів та інфільтратів сміттєзвалищ, які містять досить високі концентрації різних забруднювачів. До одних із найбільш небезпечних для водних екосистем через перевищення допустимих концентрацій належать неорганічні сполуки нітрогену (амоній, нітрити і нітрати).

Амоній належить до показників, які свідчать про «свіже» забруднення води, тому суттєве перевищення його гранично допустимих концентрацій пов'язане з постійним надходженням з точкових і дифузних джерел. Тож висувуються підвищені вимоги до контролю концентрацій амонію у стічних водах.

Результати дослідження вмісту амонію у воді р. Західний Буг у трьох створах (1-й – 704 км, м. Кам'янка-Бузька, 2-й – 637 км, м. Сокаль та 3-й – 569 км, м. Устилуґ, 500 м нижче впадіння р. Устилуґ, кордон із Польщею) наведено на рис. 1–3. Згідно з результатами дослідження лаборато-

рії моніторингу вод і ґрунтів Басейнового управління водних ресурсів р. Західний Буг та Сян вміст амонію у воді р. Західний Буг (м. Кам'янка-Бузька) упродовж 2020–2024 рр. зазнає суттєвих коливань. Зокрема, у 2020 р. вміст амонію перевищує ГДК (ГДКрибгосп (NH_4^+) = 0,5 мг/дм³) у 3,6–6,2 раза. Погіршення якості води за вмістом амонію спостерігається і в наступні роки. Так, вміст амонію перевищує ГДК у 2021 р. у 3,1–30,1 раза, у 2022 р. – у 2,6–22,0, у 2023 р. – в 1,1–22,0 та у 2024 р. – в 1,2–24,0 (рис. 1).

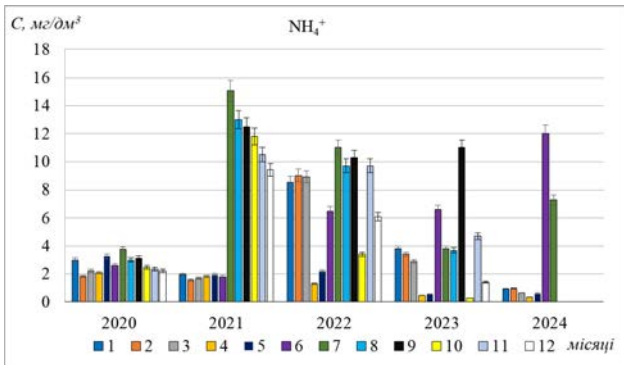


Рис. 1. Вміст амонію у воді р. Західний Буг (704 км, м. Кам'янка-Бузька) упродовж 2020–2024 рр.

За середніми значеннями вмісту NH_4^+ якість води змінюється від IV класу, 6-та категорія (забруднена), до V класу, 7-ма категорія (дуже забруднена). Найбільший вплив на якість води в цьому пункті спостережень здійснюють стічні води м. Львова через р. Полтву, стоки м. Буська та несанкціоновані скиди.

Також перевищення ГДК амонію зафіксовано у воді р. Західний Буг у створі 637 км, м. Сокаль. Загалом вміст амонію перевищує ГДК у 2020 р. у 2,4–5,7 раза, у 2021 р. – в 1,5–5,6, у 2022 р. – в 1,1–3,2, у 2023 р. – в 1,5–3,8 та у 2024 р. – в 1,5–3,6 (рис. 2).

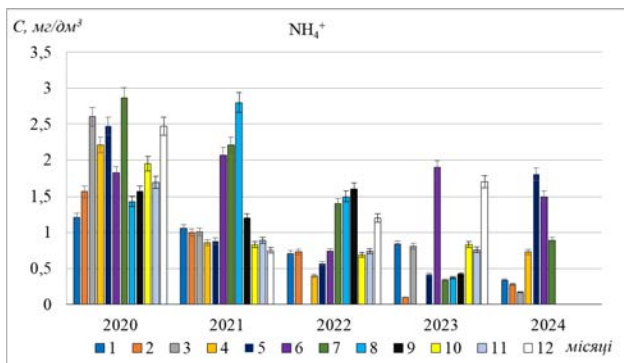


Рис. 2. Вміст амонію у воді р. Західний Буг (637 км, м. Сокаль) упродовж 2020–2024 рр.

У цьому створі вода також забруднена амонієм, проте чистіша, ніж у попередньому створі, що під-

тверджує основне антропогенне навантаження на річку в пункті спостереження м. Кам'янка-Бузька. На забруднення річки в межах м. Сокаль найбільше впливають стічні води м. Червоноград. За середніми значеннями вмісту NH_4^+ якість води змінюється від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена) до IV класу, 6-та категорія (забруднена).

Концентрація амонію знижується на ділянці річки 569 км, м. Устилуґ, 500 м нижче впадіння р. Устилуґ, кордон із Республікою Польща, порівняно з попередніми створами, однак перевищує ГДК у 2022 р. в 1,6–2,0, у 2023 р. – в 1,1–2,8 раза, а у 2024 р. – в 1,2–1,5 раза (рис. 3).

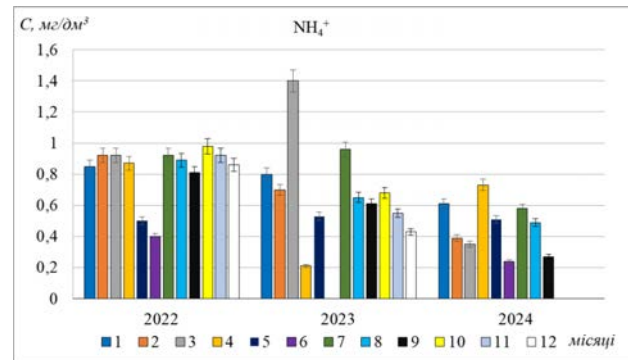


Рис. 3. Вміст амонію у воді р. Західний Буг (569 км, м. Устилуґ, 500 м нижче впадіння р. Устилуґ), кордон із Республікою Польща, упродовж 2022–2024 рр.

Якість води за середніми значеннями вмісту NH_4^+ на ділянці річки 569 км, м. Устилуґ змінюється в межах III класу, 4-та категорія (мало забруднена) та 5-та категорія (помірно забруднена).

Максимальні концентрації амонію спостерігаються переважно в літній та осінній періоди за зміни гідрологічних умов. Зниження рівня води в період літньої межени зазвичай погіршує газовий режим водойми, насамперед знижує вміст розчиненого у воді кисню, що часто зумовлює додаткове надходження біогенних сполук із донних відкладів. Однак з огляду на дуже високе перевищення амонію упродовж усього дослідженого періоду найбільший вплив здійснює надходження зі стічними водами тваринницьких комплексів, промислових і комунально-побутових стічних вод, вимивання з полів тощо. Постійне перевищення у воді індикатора «свіжого» забруднення води свідчить про суттєвий вплив зазначених джерел на зростання вмісту амонію у воді.

Також важливими показниками екологічного стану р. Західний Буг є вміст нітратів та нітритів (рис. 4–9). Відомо, що нітрати є кінцевим продуктом мінералізації органічних речовин, тому їхнє перебування у воді вказує на закінчення цього процесу. Присутність нітратів у воді свідчить про давність забруднення води. Так, концентра-

ція нітратів на ділянці р. Західний Буг (704 км, м. Кам'янка-Бузька) змінюється: у 2020 р. – від 5,65 мг/дм³ (листопад) до 12,61 мг/дм³ (травень); у 2021 р. – від 4,30 мг/дм³ (листопад) до 8,69 мг/дм³ (січень); у 2022 р. – від 1,20 мг/дм³ (квітень) до 8,80 мг/дм³ (липень); у 2023 р. – від 4,90 мг/дм³ (вересень) до 18,00 мг/дм³ (лютий); у 2024 р. – від 3,00 мг/дм³ (лютий) до 14,00 мг/дм³ (січень) (рис. 4). Перевищень ГДК нітратів у воді на цій ділянці річки впродовж дослідження не виявлено (ГДКрибгосп.(NO₃⁻) = 40 мг/дм³).

Якість води на ділянці р. Західний Буг (704 км, м. Кам'янка-Бузька) за середніми значеннями вмісту NO₃⁻ змінюється від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена).

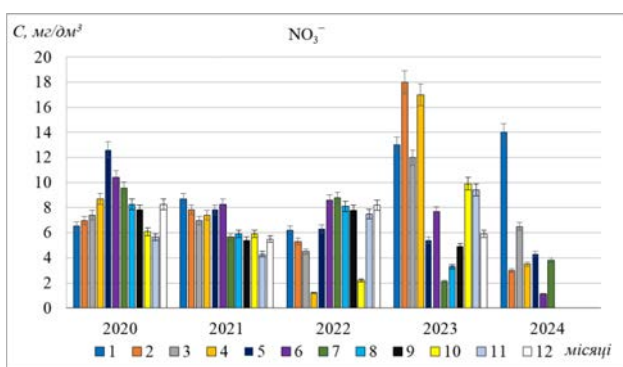


Рис. 4. Вміст нітратів у воді р. Західний Буг (704 км, м. Кам'янка-Бузька) впродовж 2020–2024 рр.

Вміст нітратів на ділянці р. Західний Буг (637 км, м. Сокаль) змінюється таким чином: у 2020 р. – від 6,78 мг/дм³ (січень) до 12,17 мг/дм³ (березень); у 2021 р. – від 5,22 мг/дм³ (січень) до 11,00 мг/дм³ (вересень); у 2022 р. – від 5,20 мг/дм³ (січень) до 10,00 мг/дм³ (травень); у 2023 р. – від 4,60 мг/дм³ (липень) до 21,00 мг/дм³ (лютий); у 2024 р. – від 1,70 мг/дм³ (липень) до 4,50 мг/дм³ (січень). Перевищень ГДК нітратів не було виявлено, проте варто зауважити, що найвищі концентрації зафіксовано у 2023 р. взимку та восени (рис. 5). Якість води на ділянці р. Західний Буг (637 км, м. Сокаль) за середніми значеннями вмісту NO₃⁻ змінюється від III класу, 4-та категорія (мало забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена).

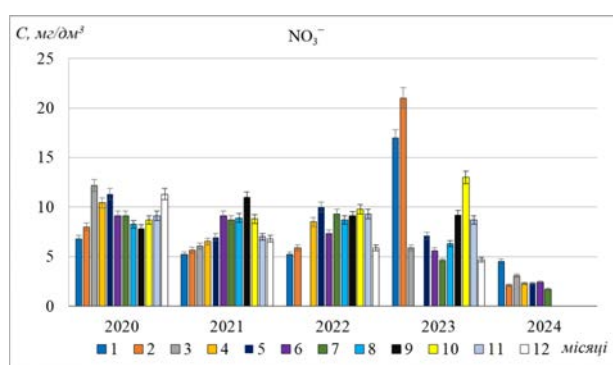


Рис. 5. Вміст нітратів у воді р. Західний Буг (637 км, м. Сокаль) упродовж 2020–2024 рр.

На ділянці р. Західний Буг (569 км, м. Устилуг, 500 м нижче впадіння р. Устилуг), кордон із Республікою Польща, вміст нітратів перебуває в межах ГДК. Однак їхні найвищі значення виявлено у 2023 р. Загалом концентрація нітратів змінюється таким чином: у 2022 р. – від 5,00 мг/дм³ (травень) до 7,10 мг/дм³ (вересень); у 2023 р. – від 4,60 мг/дм³ (серпень) до 20,00 мг/дм³ (липень); у 2024 р. – від 1,50 мг/дм³ (квітень) до 18,00 мг/дм³ (вересень) (рис. 6). Якість води на ділянці р. Західний Буг (569 км, м. Устилуг) за середніми значеннями вмісту NO₃⁻ змінюється від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена).

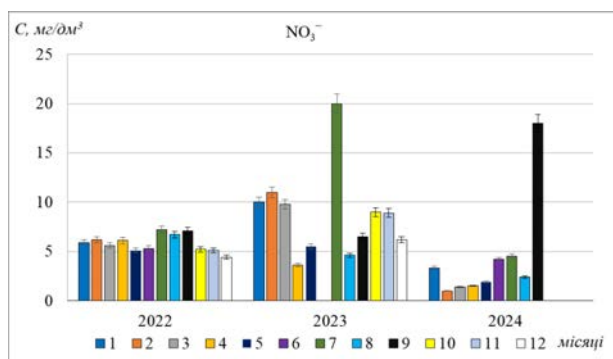


Рис. 6. Вміст нітратів у воді р. Західний Буг (569 км, м. Устилуг, 500 м нижче впадіння р. Устилуг), кордон із Республікою Польща, впродовж 2022–2024 рр.

Підвищена концентрація нітритів свідчить про інтенсивність розкладу органічних речовин і затримку окислення NO_2^- до NO_3^- . Концентрація нітритів у воді р. Західний Буг (704 км, м. Кам'янка-Бузька) перевищує ГДК (ГДКрибгосп. (NO_2^-) = 0,08 мг/дм³) у 2020 р. у 7,4–17,7 раза, у 2021 р. – у 9,5–26,3 раза, у 2022 р. – у 2,1–28,8 раза, у 2023 р. – у 1,1–22,5 раза та у 2024 р. – у 1,6–21,3 рази (рис. 7). Якість води за середніми значеннями вмісту NO_2^- відповідає V класу, 7-ма категорія (дуже забруднена).

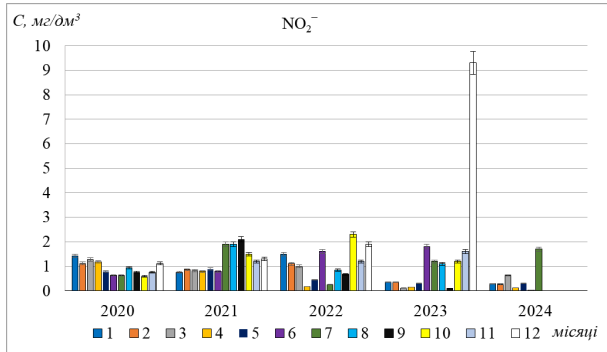


Рис. 7. Вміст нітритів у воді р. Західний Буг (704 км, м. Кам'янка-Бузька) впродовж 2020–2024 рр.

Подібні зміни вмісту нітритів характерні для ділянки р. Західний Буг у м. Сокаль. Так, концентрація нітритів перевищує ГДК у 2020 р. у 2,1–7,4 раза, у 2021 р. – у 1,3–26,8 раза, у 2022 р. – у 1,5–16,3 раза, у 2023 р. – у 2,1–23,8 раза та у 2024 р. – у 1,5–20,0 (рис. 8). Якість води за середніми значеннями вмісту NO_2^- змінюється від IV класу, 6-та категорія (забруднена), до V класу, 7-ма категорія (дуже забруднена).

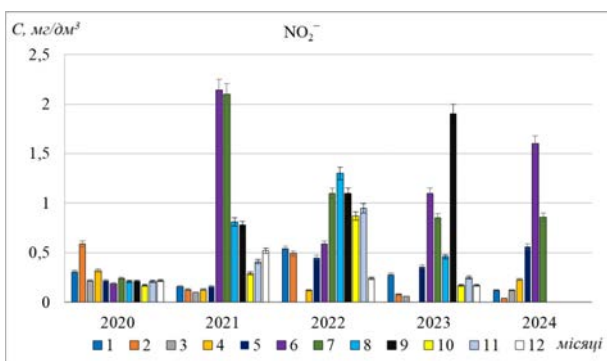


Рис. 8. Вміст нітритів у воді р. Західний Буг (637 км, м. Сокаль) впродовж 2020–2024 рр.

Однак у р. Західний Буг 500 м нижче впадіння р. Устилуг на кордоні з Республікою Польща вміст нітритів значно менший, ніж на попередніх ділянках пунктів спостережень (рис. 9).

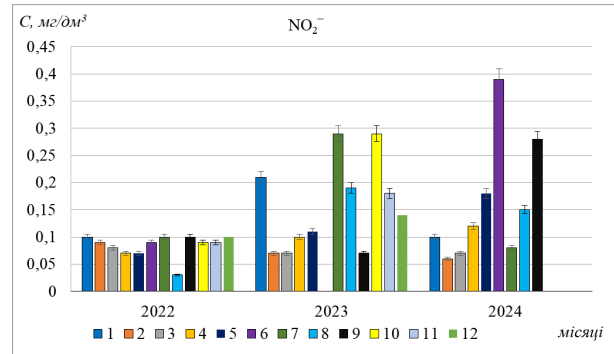


Рис. 9. Вміст нітритів у воді р. Західний Буг (569 км, м. Устилуг, 500 м нижче впадіння р. Устилуг), кордон із Республікою Польща, впродовж 2022–2024 рр.

Зокрема, вміст нітритів перевищує ГДК у 2022 р. в 1,1–1,3 раза, у 2023 р. – в 1,3–3,6 раза, а у 2024 р. – в 1,3–4,9 раза. На ділянці р. Західний Буг (569 км, м. Устилуг) якість води за середніми значеннями вмісту NO_2^- змінюється від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена).

Посилення впливу надходження сполук нітрогену з джерел антропогенного походження зумовлює виникнення локальних ділянок р. Західний Буг, які мають дуже високі концентрації амонію та нітритів. Оскільки найбільший вплив на забруднення р. Західний Буг здійснюють міські каналізаційні системи, важливо забезпечити будівництво, реконструкцію та модернізацію очисних споруд, каналізаційних мереж і населених пунктів, насамперед таких міст, як Кам'янка-Бузька, Сокаль, Устилуг. Крім того, потрібно зменшити надходження забруднювальних речовин від інших джерел.

На виконання статті 9 Конвенції Європейської економічної комісії ООН про охорону, використання транскордонних водотоків і міжнародних озер в Україні діють двосторонні угоди про охорону прикордонних / транскордонних вод: Угода між Урядом України та Урядом Республіки Польща про співробітництво в галузі водного господарства на прикордонних водах; Угода між Кабінетом Міністрів України та Урядом Республіки Білорусь про спільне використання та охорону транскордонних вод [1]. Водночас діалог між Україною і Республікою Білорусь щодо реалізації рішень покращення стану р. Західний Буг на цей час неможливий. Однак між Республікою Польща й Україною існує ефективна співпраця щодо зменшення забруднення р. Західний Буг. Зокрема, діє програма «Interreg NEXT Польща – Україна 2021–2027», що спрямована на вирішення проблем транскордонних природоохоронних територій.

Висновки. У воді р. Західний Буг на всіх досліджених пунктах спостереження зафіксовано пере-

вищення гранично допустимих концентрацій амонію та нітритів. Зокрема, перевищення ГДК амонію варіює від 1,1 до 30,1 раза в пункті спостереження 704 км, м. Кам'янка-Бузька, від 1,1 до 5,7 раза – 637 км, м. Сокаль, від 1,1 до 2,8 раза – 569 км, м. Устилуг, 500 м нижче впадіння р. Устилуг. Концентрація нітритів у воді р. Західний Буг вище за допустимі значення в 1,1–28,8 раза на ділянці пункту спостереження в м. Кам'янка-Бузька, в 1,3–26,8 раза – м. Сокаль, в 1,1–4,9 раза – м. Устилуг. Вміст нітрагів перебуває в межах ГДК, проте спостерігаються різкі коливання впродовж окремих місяців. Найвищі концентрації встановлені для пунктів спостережень м. Сокаль (від 1,70 мг/дм³ до 21,00 мг/дм³) і м. Устилуг, кордон із Республікою Польща (від 1,50 мг/дм³ до 20,00 мг/дм³).

Якість води у р. Західний Буг за середніми значеннями вмісту сполук нітрогену змінюється таким чином: NH₄⁺ – 704 км, м. Кам'янка-Бузька – від IV класу, 6-та категорія (забруднена), до V класу, 7-ма категорія (дуже забруднена), 637 км, м. Сокаль – від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена), 569 км, м. Устилуг – у межах

III класу, 4-та категорія (мало забруднена) та 5-та категорія (помірно забруднена); NO₃⁻ – 704 км, м. Кам'янка-Бузька – від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена), 637 км, м. Сокаль – від III класу, 4-та категорія (мало забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена), 569 км, м. Устилуг – від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена); NO₂⁻ – 704 км, м. Кам'янка-Бузька – відповідає V класу, 7-ма категорія (дуже забруднена), 637 км, м. Сокаль – від IV класу, 6-та категорія (забруднена), до V класу, 7-ма категорія (дуже забруднена), 569 км, м. Устилуг – від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена).

З метою покращення якості води за вмістом сполук нітрогену на досліджених пунктах спостереження важливо якнайшвидше реалізувати заходи щодо покращення роботи очисних споруд, каналізаційних мереж, а також регулювати стихійні сміттєзвалища й інші джерела, що забруднюють р. Західний Буг і погіршують якість води від витoku до кордону з Республікою Польща.

Література:

1. Білоус Я. С., Вербова А. С., Созонтова Н. В., Булгак А. В., Атаєв С. В., Білушенко А. А., Болбат Д. В. Звіт про стратегічну екологічну оцінку проєкту Плану управління річковим басейном Вісли (2025–2030). Київ, 2024. 187 с.
2. Геренчук К. І. Природа Львівської області. Львів : Видавництво Львів. ун-ту, 1972. 151 с.
3. Голодовська О. Я., Ріпак Н. С., Мальований М. С. Вплив недостатньо очищених на каналізаційних очисних спорудах Львова стоків на якість води Західного Бугу. *Водопостачання та водовідведення: проектування, будова, експлуатація, моніторинг : матер. II Міжнар. наук.-практ. конф. 18–19 жовтня 2017 р.* Львів : НУ ЛП. 2017. С. 72–74.
4. Гриб Й. В., Макієвська Л. В. Реперні характеристики стану річки Західний Буг у прикордонній смузі українсько-польського кордону періоду кінця ХХ ст. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Серія: Сільськогосподарські науки.* 2023. Вип. 1. № 101. С. 67–83. DOI: <https://doi.org/10.31713/vs120235>.
5. Про очистку міських стічних вод : Директива Ради 91/271/ЄС від 21 травня 1991 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_911#Text (дата звернення 20.10.2024).
6. Забокрицька М. Р., Хільчевський В. К., Манченко А. П. Гідроекологічний стан басейну Західного Бугу на території України. Київ : Ніка-Центр, 2006. 184 с.
7. Карабин В. В. Кисневий режим вод верхньої частини р. Західний Буг. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Екогеофорум-2017. Актуальні проблеми та інновації».* Івано-Франківськ, 22–25 березня 2017 р. ІФНТУНГ, 2017. С. 29–30.
8. Ковальчук І. П. Управління водогосподарською та водоохоронною діяльністю (на прикладі басейну Західного Бугу). *Укр. геогр. журн.* 2009. № 3. С. 49–53.
9. Койнова І. Б. Геоєкологічні наслідки роботи комунального господарства в басейні річки Західний Буг. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології.* 2015. № 3–4. С. 96–102.
10. Маринич О. М., Шищенко П. Г. Фізична географія України : підручник. Київ : Знання. 2003. 479 с.
11. Проблеми ландшафтного різноманіття України : зб. наук. праць. Гол. ред О. М. Маринич. Київ, 2000. 326 с.

References:

1. Bilous, Ya. S., Verbova, A. S., Sozontova, N. V., Bulhak, A. V., Ataiev, S. V., Bilushenko, A. A., & Bolbat, D. V. (2024). Zvit pro stratehichnu ekolohichnu otsinku proiektu Planu upravlinnia richkovym baseinom Visly (2025–2030) [Call for strategic environmental and chemical protection within the draft Vistula River Basin Management Plan (2025–2030)]. Kyiv, 187 p. [in Ukrainian].
2. Herenchuk, K. I. (1972). Pryroda Lvivskoi oblasti [Nature of the Lviv region]. Lviv: Vydavnytstvo Lviv. un-tu, 151 p. [in Ukrainian].

3. Holodovska, O. Ya., Ripak, N. S., & Malovanyi, M. S. (2017). Vplyv nedostatno ochyshchennykh na kanalizatsiinykh ochysnykh sporudakh Lvova stokiv na yakist vody Zakhidnoho Buhu [Influence of insufficiently treated wastewater at the sewage treatment plants of Lviv on the water quality of the Western Bug]. *Vodopostachannia ta vodovidvedennia: proektuvannia, budova, ekspluatatsiia, monitorynh: mater. II Mizhnar. nauk.-prakt. konf. 18–19 zhovtnia 201 r. [Water supply and sewerage: design, construction, operation, monitoring: Mater. 2nd International Scientific and Practical Conference. October 18–19].* Lviv: NU LP, 72–74 [in Ukrainian].
4. Hryb, Y. V., & Makiievska, L. V. (2023). Reperni kharakterystyky stanu richky Zakhidnyi Buh u prykordonnii smuzi ukraïnsko-polskoho kordonu periodu kintsia KhKh st. [Reference characteristics of the state of the Western Bug River in the border strip of the Ukrainian-Polish border of the late twentieth century]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannia. Serii: Silskohospodarski nauky [Bulletin National University of Water and Environmental Engineering. Series: Agricultural sciences].* Issue 1, 101, 67–83 [in Ukrainian].
5. Pro ochystku miskykh stichnykh vod: Dyrektyva Rady 91/271/YeES vid 21 travnia 1991 roku [Council Directive 91/271/EEC “On the treatment of urban wastewater” of May 21, 1991]. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_911#Text (accessed 20.10.2024) [in Ukrainian].
6. Zabokrytska, M. R., Khilchevskyi, V. K., & Manchenko, A. P. (2006). Hidroekolohichni stan baseinu Zakhidnoho Buhu na terytorii Ukrainy [Hydroecological state of the Western Bug basin in Ukraine]. Kyiv: Nika-Tsentr. 184 p. [in Ukrainian].
7. Karabyn, V. V. (2017). Kysnevyy rezhym vod verkhnoi chastyny r. Zakhidnyi Buh. *Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii “Ekoheoforum-2017. Aktualni problemy ta innovatsii” [Proceedings of the International Scientific and Practical Conference “EcogeoForum-2017. Actual problems and innovations”].* Ivano-Frankivsk (22–25 bereznia 2017 r.), IFNTUNH, 29–30 [in Ukrainian].
8. Kovalchuk, I. P. (2009). Upravlinnia vodohospodarskoïu ta vodookhoronnoïu diialnistiu (na prykladi baseinu Zakhidnoho Buhu) [Management of water management and water protection activities (on the example of the Western Bug basin)]. *Ukr. heogr. zhurn [Ukr. geogr. journal],* 3, 49–53 [in Ukrainian].
9. Koinova, I. B. (2015). Heoekolohichni naslidky roboty komunalnoho hospodarstva v baseini richky Zakhidnyi Buh. Liudyna ta dovkillia [Geoecological consequences of the communal enterprises work with in Western Bug river basin]. *Problemy neoekolohii [Problems of neoecology],* 3–4, 96–102 [in Ukrainian].
10. Marynych, O. M., & Shyshchenko, P. H. (2003). Fizychna heohrafiia Ukrainy [Physical geography of Ukraine]: pidruchnyk. Kyiv: Znannia. 479 p. [in Ukrainian].
11. Marynych, O. M. (Ed.) (2000). Problemy landshaftnoho riznomanittia Ukrainy [Problems of landscape diversity of Ukraine]: zb. nauk. pr. Kyiv, 326 p. [in Ukrainian].