

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ В р. УСТЯ ЗА ІНТЕНСИВНОГО АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Л.Д. Романчук, Т.П. Федонюк, А.А. Петрук

Житомирський національний агроекологічний університет

Наведено результати досліджень якості води р. Устя на ділянках, розташованих вище та нижче м. Рівного. Встановлено, що природний гідрохімічний режим майже на всіх ділянках річки істотно порушено внаслідок впливу антропогенних чинників, а за такими показниками, як амонійний азот, нітритний азот, фосфор, БСК₅, ХСК вода річки відноситься до категорії 4, III класу, що за екологічною класифікацією вод відповідає значенню «задовільні», або «слабозабруднені» води. Обґрунтовано, що з огляду на максимальні значення деяких параметрів води р. Устя, її слід віднести до категорії 6 — «погані» і «брудні».

Ключові слова: забруднення, поверхневі води, антропогенне навантаження, стічні води.

Екологічні проблеми річок України на сьогодні набувають дедалі більшої актуальності, адже стан їх басейнів здебільшого оцінюється як критичний. Зокрема, значне занепокоєння викликає стан малих річок, які особливо страждають від антропогенного навантаження [1, 2]. Своєрідним «лакмусовим папірцем» малих річок України, які потребують особливої уваги та охорони, є р. Устя. Річка протікає лише на території Рівненської області, у межах Рівненського та Здолбунівського районів, і за своєю гідрологічною будовою та іншими характеристиками є типовим представником малих річок Волинської височини. Водойма належить до басейну р. Горинь та є її лівою притокою першого порядку. Майже на всій своїй протяжності, як і всі інші річки Полісся України, вона зазнає значного техногенного впливу підприємств промисловота аграрно розвиненого густонаселеного регіону. Стан деяких складових екосистеми р. Устя і направленість процесів, що відбуваються в її басейні, зумовили загальну екологічну ситуацію, яка на сьогодні характеризується як незадовільна.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Екологічну оцінку якості води р. Устя у 2015–2016 рр. здійснювали згідно з еко-

логічною класифікацією якості поверхневих вод суші та естуаріїв, викладеній у «Методиці екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями». Дослідженнями було охоплено дві ділянки, на яких відбирали проби води: 1 — розташована вище м. Рівного, що надало змогу зробити висновки про стан води у річці; 2 — розташована нижче м. Рівного, що уможливило оцінити якість води, яка формувалася внаслідок надходження стічних вод та поверхневого стоку сільськогосподарських угідь. Відбір проб здійснювали згідно з чинними нормативними документами [3–6].

Фізичні властивості та хімічний склад природних вод р. Устя визначали за відповідною методикою [4] загальноприйнятими методами. Температуру води вимірювали термометром у момент відбору проб *in situ*. З органолептичних характеристик води визначали колірність та запах. Всі аналізи з визначення показників якості води виконували згідно з чинними керівними нормативними документами та методичними розробками [5–7] у відділі інструментально-лабораторного контролю Державної екологічної інспекції у Рівненській області.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз результатів досліджень свідчить, що природний гідрохімічний режим майже

на всіх ділянках річки є істотно порушеним під впливом антропогенних чинників. Одним з найбільш негативних процесів, що відбуваються у басейні р. Устя, є постійне заболочування на всій протяжності русла, що спричинено як природними процесами, так і господарською діяльністю людини. Значну частку в земельному фонді басейну становлять землі сільськогосподарського призначення (79,8%), тому розораність схилів та русла річки до прибережної смуги, змив ґрунтів, торфорозробка, пологі береги (чинник утворення ярів та надмірного поверхневого стоку), підтоплення територій та замулювання русла спричиняють міграцію значної кількості зважених часток, сполук азоту та фосфору, пестицидів та інших отрутохімікатів.

У досліджуваній період величина мінералізації води р. Устя змінювалася в межах від 556 до 632 мг/дм³, що згідно з екологічною класифікацією відповідало значенню категорії 2 II класу. Концентрація хлоридів у воді в створі вище м. Рівного варіювала у межах 55,71–78,0 мг/дм³, відповідно — категоріям 3–4 II класу. Вміст сульфатів у воді становив 18,5–67,2 мг/дм³, і ці значення, як правило, не виходили за межі категорії 1.

За трофосапробністю річка вище м. Рівного характеризується, переважно, як мезоевтрофний (зі зміщенням до евтрофного), β'-мезосапробний (із зміщенням до β''-мезосапробного) водний об'єкт. Однак за найгіршими показниками в деякі сезони р. Устя належить до евтрофних і навіть до еволітрофних α-мезосапробних вод, що свідчить про доволі високу забрудненість водойми.

Поряд із тим особливості процесів, які відбуваються в екосистемах р. Устя, обумовлюють закономірну диференціацію відповідності певних трофо-сапробіологічних показників категоріям якості води. Вони зводяться до таких основних аспектів, як-от:

- низька прозорість води (характеризується значеннями 6–7), що спричинено високими показниками вмісту гумусових та залізовмісних речовин. Здебільшого, це обумовлено характером та станом ґрунто-

вого покриву басейну та значною часткою його розораності, а також хімічними складовими ґрунтових вод та їх значенням у живленні річки;

- високий вміст у річковій воді важкоокислюваних гумусових речовин, що надходять із перезвожених територій і заболочених ділянок, а також із ґрунтовими і стічними водами, чим пояснюються і порівняно високі значення біхроматної окиснювальності води;

- значний діапазон мінливості рН річкової води (від 1 до 6 категорії) пояснюється значним впливом як антропогенних, так і природних чинників, таких як, наприклад, геологічна будова водозбору, продукційно-деструкційні процеси у водних екосистемах тощо;

- високий вміст мінерального азоту і фосфору у воді р. Устя, що зумовлено надмірним надходженням їх у водний об'єкт зі стічними водами, а також з поверхневим стоком водозбору річки.

За результатами досліджень середньорічні концентрації завислих частинок у воді р. Устя є незначними. Їх показники, переважно, не перевищують межі категорії 2. У створі вище та нижче м. Рівного 2015 р. середньорічна концентрація завислих речовин становила (мг/дм³): 3,01 (1 категорія), варіюючи в діапазоні 0,85–8,35 (1–2 категорія) та 5,25 (2 категорія), варіюючи у діапазоні 0,72–22,11 (1–4 категорія) відповідно. Найбільша концентрація завислих речовин була зафіксована восени, найнижча — влітку.

Так, прозорість води р. Устя є низькою (20 см) — відповідає категорії 6. Варіювання значень цього показника є незначним — 18,21–23,1 см (категорії 6–7). Найнижчим цей показник був восени внаслідок підвищення концентрації завислих речовин, що зумовлено надходженням поверхневого стоку з території водозбору річки.

Для води р. Устя характерною є слаболужна реакція. Внаслідок надходження у воду річки стічних вод значення рН у досліджений період варіювало у межах — від 6,0 до 8,64. Однак його середньорічне значення не перевищувало рівень категорії 1.

Кисневий режим води р. Устя переважно є сприятливим. Концентрація кисню у досліджуваній період здебільшого не перевищувала $8,5 \text{ мг/дм}^3$ (категорія 1). Однак, слід наголосити, надходження до річкових вод органічних частинок зі стічними водами, поверхневим стоком та ґрунтовими водами визначали за дефіцитом кисню у водному об'єкті у створі нижче м. Рівного. Наприклад, у 2015 р. на ділянці річки вище міста вміст кисню у воді становив $8,3 \text{ мг/дм}^3$ (категорія 1), а нижче — $3,1 \text{ мг/дм}^3$ (категорія 7).

Для води р. Устя характерним є високий вміст біогенних елементів. Цей факт пояснюється значним антропогенним навантаженням на водний об'єкт. Нижче м. Рівного концентрація амонійного азоту у воді річки різко зростає. Так, середньорічна концентрація амонійного азоту у 2015 р. вище м. Рівного становила $0,45 \text{ мг/дм}^3$ (категорія 4 — «задовільні»), а нижче міста — $1,71 \text{ мг/дм}^3$ (категорія 6 — «погані»).

Аналіз динаміки вмісту амонійного азоту у воді р. Устя засвідчив, що цей показник відповідає категорії 3 якості води — $0,33 \text{ мг/дм}^3$. Виняток є лише ті ділянки водойми, де перевищення за іонами аміаку, нітрат- та нітрит іонами зумовлено високим їх вмістом у ґрунтових водах.

Також зафіксовано у водах річки і значний вміст нітритів. Зокрема, у 2014 р. — $0,022 \text{ мг/дм}^3$, у 2015 р. — $0,033 \text{ мг/дм}^3$, що відповідає категоріям якості води — 3 та 4 відповідно.

Уміст нітратів за весь досліджуваний період у воді р. Устя був низьким. Середньорічна їх концентрація варіювала в незначному діапазоні — $0,079\text{--}0,119 \text{ мг/дм}^3$ і не перевищувала значення категорії 1 якості води у системі екологічної класифікації поверхневих вод. Найвищі значення вмісту нітратів сягали категорії 4, а найнижчі — (категорія 3) були зафіксовані влітку, що свідчить про інтенсивне споживання азоту водними рослинами.

Іншим біогенним елементом, що визначає якість води, є фосфор. Середньорічна концентрація цього елемента у досліджуваний період варіювала в межах $0,089\text{--}$

$0,252 \text{ мг/дм}^3$, за максимального значення $0,201\text{--}0,299 \text{ мг/дм}^3$ (категорії 5–7).

Значення БСК₅ варіювало у воді р. Устя у незначному діапазоні — $2,79\text{--}4,91 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$ (категорії 4–5). Незначно змінювався цей показник і у розрізі сезонів року.

Перманганатна окиснювальність у воді р. Устя вимірювалась у межах — $3,15\text{--}6,1 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$ (категорії 2–3). Середньорічне значення біхроматної окиснювальності води вище м. Рівного у 2014 р. становило $25,98 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$ (категорія 4), максимальне — у межах $38,98 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$. Такі високі значення біхроматної окиснювальності свідчать про присутність у ній важкоокиснювальних органічних сполук. Найвищі співвідношення ХСК/БСК₅ спостерігалися у літньо-осінній період.

ВИСНОВКИ

Аналізуючи усі параметри, які характеризують забрудненість води органічними речовинами у р. Устя на ділянці вище м. Рівного, можна зробити висновок, що за такими показниками, як завислі речовини, рН, нітратний азот, розчинений кисень вона відноситься до категорії 1–2 I класу, що відповідає градації вод «дуже добрі»; за такими показниками, як амонійний азот, нітритний азот, фосфор, БСК₅, біхроматна окиснювальність — відноситься до категорії 4 III класу, що відповідає за екологічною класифікацією вод значенню «задовільні» або «слабозабруднені» води. Зважаючи на максимальні значення деяких параметрів, води р. Устя слід віднести до категорії 6 — «погані» і «брудні».

Пріоритетними щодо покращення стану басейну р. Устя мають стати заходи зі зменшення змиву ґрунтів, які призводять до замулювання та забруднення поверхневих вод, шляхом обмеження господарського втручання в заплаву, а також впровадження екологічно безпечних технологій сільськогосподарського та промислового виробництва у її басейні, здійснення систематичного контролю господарської діяльності, створення лісових та чагарникових насаджень у долині для зменшення поверхневого стоку, недопущення надходження

забруднених стоків від приватних секторів, сільськогосподарських підприємств, проведення екологічної роз'яснювальної діяльності серед населення.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Василіук Т.П.* Видовий склад макрофітів водоїм біоочистки стічних вод Житомирщини / Т.П. Василіук // Сучасні проблеми екології та геотехнології: тези X Всеукр. наук. конф. студентів, магістрів та аспірантів (Житомир, 10–12 квітня 2013 р.). — Житомир: ЖДТУ, 2013. — С. 34.
2. *Романчук Л.Д.* Динаміка вмісту аніонних поверхнево-активних речовин у експериментальних спорудах гідрофітного очищення води / Л.Д. Романчук, Т.П. Федонюк, В. М. Пазич // Збалансоване природокористування. — 2015. — № 4. — 72–76.
3. Наставини щодо відбирання проб води з річок та інших водотоків. — Ч. 6: Наставини щодо зберігання та поводження з пробами. — Ч. 3: ДСТУ ISO 5667–2001. — [Чинний від 01.07.2001 р.]. — К., 2002. — 11 с. — (Державний стандарт України).
4. Охорона навколишнього природного середовища. Якість вимірювання складу та властивостей об'єктів довкілля та джерел їх забруднення: КНД 21.1.4025–95. — К., 1997. — 663 с. — (Видання офіційне).
5. *Сладечек В.* Унифицированные методы исследования качества вод. — Ч. III: Индикаторы сапробности / В. Сладечек, В. Розмаглова. — М.: Изд. отд. Упр. дел секр-та СЭВ, 1977. — 92 с.
6. *Романенко В.Д.* Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко. — К.: Символ, 1998. — 48 с.
7. Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення (з доповн. від 21.10.91 р.): СанПін 4630–88 [Електронний ресурс]. — К., 1992. — 67 с. — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/v4630400–88>

REFERENCES

1. Vasyliuk, T.P. (2013). Vydovyi sklad makrofitiv vodoim bioochystky stichnykh vod Zhytomyrshchyny [Species composition of macrophytes of biological sewage water reservoirs of Zhytomyr region]. Modern problems of ecology and geotechnologies '13: X Vseukr. nauk. konf. studentiv, mahistriv ta aspirantiv (Zhytomyr, 10–12 kvitnya 2013 r.) — 10th All-Ukrainian sciences conf. Students, masters and graduate students (pp. 34). Zhytomyr: ZhDTU [in Ukrainian].
2. Romanchuk, L.D., Fedoniuk, T.P., & Pazyh, V.M. (2015). Dynamika vmistu anionnykh poverkhnevo-aktyvnykh rehovyn u eksperymentalnykh sporudakh hidrofitnoho ochyshchennia vody [Dynamics of anionic surfactants content in experimental hydrophilic water treatment constructions]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia — Balanced nature using*, 4, 72–76 [in Ukrainian].
3. Jakist vody Vidbyrannia prob. Chastyna 6. Nastanovy shchodo vidbyrannia prob z richok i strumkiv [Water quality. Sampling. Part 6. Guidelines for taking samples from rivers and streams]. (2002). *DSTU 5667–6:2009 (ISO 5667–6:2005, IDT) from 01th July 2001*. Kyiv: Derzhavnyy standart Ukrayiny [in Ukrainian].
4. Okhорona navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshcha. Yakist vymiryuvannia skladu ta vlastyvostei obiektiv dovkillia ta dzherel yikh zabrudnennia [Environmental protection. Quality of the composition and properties measurements of environmental objects and sources of their pollution]. (1997). *KND 21.1.4025–95 from 28th December 1994*. Kyiv: Vydannya ofitsiynе [in Ukrainian].
5. Sladечek, V., & Rozmailova, V. (1977). *Unyfyt-syrovannye metody yssledovannia kachestva vod. Ch. III. Yndykatory saprobnosti [Unified methods for water quality studies. P.III. Indicators of saprobity]*. Moscow: Izd. Sekr. SEV [in Russian].
6. Romanenko, V.D. (1998). *Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevyykh vod za vidpovidnyimi katehoriiami [Methodology of ecological assessment of surface water quality according to the relevant categories]*. Kyiv: Symvol [in Ukrainian].
7. SanPiN 4630–88. Sanitarni pravyla i normy okhорony poverkhnevyykh vod vid zabrudnennia [Sanitary rules and norms of surface water protection from pollution]. (1989). *SanPin 4630–88 from 2 th October 1991*. Kyiv [in Russian].