

## ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Степова О.В., Гах Т.О.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
пр. Першотравневий, 24, 36011, м. Полтава  
[alenastepovaja@gmail.com](mailto:alenastepovaja@gmail.com), [tanigah@ukr.net](mailto:tanigah@ukr.net)

Теоретичною основою наукового дослідження є положення природокористування та охорони навколишнього природного середовища, дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених стосовно оцінювання екологічного стану поверхневих водоемів. У роботі проведено екологічне оцінювання стану річкових вод Полтавської області протягом 2005–2018 років з урахуванням гідрохімічних показників за методиками визначення інтегральних показників. Виявлено основні речовини-забруднювачі, які значно перевищують нормативні значення. Головними інгредієнтами, що зумовлюють низькі оцінки вод, є розчинний кисень, марганець, а також фосфат-іони та залізо загальне. Досліджено динаміку вмісту забруднюючих речовин у поверхневих водах Полтавської області протягом 2005–2018 років. Проведено аналіз шляхів забруднення поверхневих водоемів на регіональному рівні. За результатами оцінювання стану поверхневих водних джерел виявлено, що дуже чистий стан поверхневих вод спостерігається у місцях рекреацій, де розташовані оздоровчі дитячі табори, а також заповідні території; брудний стан переважає у зонах скидів очисних споруд житлово-комунальних та виробничих об'єктів; дуже брудний стан притаманний водам у районах нижче скидів із очисних споруд; надзвичайно забруднений стан зафіксовано у місцях скупчення великої кількості підприємств. Виявлено причини наявного екологічного стану поверхневих водних джерел. Зазначено, що для покращення екологічної ситуації, що склалася, необхідно впроваджувати науково обґрунтовані заходи щодо скорочення обсягів водокористування і скиду стічних вод, які базуються на вдосконаленні та модернізації технології очищення комунально-побутових та промислових стічних вод, зниженні рівня хімізації сільськогосподарського виробництва та удосконаленні технології внесення добрив, шляхом зменшення нерівномірності розсіювання добрив. *Ключові слова:* поверхневі води, забруднюючі речовини, індекс забруднення води, коефіцієнт забруднення, евтрофікація.

### **Ecological condition of surface the Poltava region. Stepova O., Gah T.**

The theoretical basis of the scientific research is the position of nature management and environmental protection, research of domestic and foreign scientists regarding the assessment of the ecological status of surface water bodies. The ecological assessment of the river water status of Poltava region in the period 2005–2018 is carried out in the work, taking into account hydrochemical parameters by methods of determination of integral indicators. The main pollutants have been found to be much higher than regulatory values. The main ingredients for low water ratings are soluble oxygen, manganese, as well as phosphate ions and total iron. The dynamics of the content of pollutants in the surface waters of Poltava region in the period 2005–2018 is analyzed. The ways of pollution of surface water bodies at the regional level are analyzed. The results of the assessment of the status of surface water sources revealed that a very clean surface water status is observed in recreation sites where health camps for children are located, as well as protected areas; dirty condition prevails in areas of discharge of treatment facilities of residential and communal facilities and production facilities; the very stormy condition of the waters in the areas below the discharges from the treatment plants; Extremely polluted state is recorded in the places of large enterprises. The reasons for the existing ecological status of surface water sources have been identified. It is stated that in order to improve the ecological situation, it is necessary to introduce scientifically sound measures to reduce the volume of water use and wastewater discharges, which are based on the improvement and modernization of the technology of municipal and industrial wastewater treatment, reducing the level of chemicalization of agricultural production and introduction of agricultural technology, by reducing the non-uniformity of fertilizer dispersion. *Key words:* surface water, pollutants, water pollution index, pollution factor, eutrophication.

**Постановка проблеми.** Господарська діяльність, що проводиться в Полтавській області, посилює антропогенний тиск на довкілля, зокрема поверхневі водоеми, та зумовлює необхідність застосування комплексного підходу до вивчення тенденцій зміни якісних показників поверхневих вод.

Особливу увагу викликає вивчення надходження та розподілу у водах місцевого стоку біогенних речовин, особливо сполук азоту і фосфору. Адже вони є хімічними каталізаторами процесу антропогенного евтрофування поверхневих вод, який у наш час вже досяг глобального, планетарного масштабу. Він характеризується різким збільшенням біомаси водоростей, вищої водної рослинності, фітопланктону за

рахунок надходження поживних біогенних речовин антропогенного генезису. В результаті біохімічного розкладу цієї біомаси у воді річок та водосховищ може виникати, починаючи з другої половини літа, дефіцит кисню, що супроводжується заморними явищами і являє собою значну загрозу для життєдіяльності багатьох гідробіонтів. Крім того, в результаті розкладу рослинних організмів у воду надходять токсичні речовини, небезпечні як для тварин, так і для людини.

Аналіз сучасного екологічного стану водних джерел Полтавської області свідчить, що негативні процеси на річках, водосховищах і ставках тривають. Більшість річок і водотоків забруднені хімічними,

в тому числі і біогенними речовинами, які потрапили у водойми внаслідок скиду стічних вод промислових підприємств, втратили своє природне значення. Проблема якісного виснаження водних ресурсів з кожним роком стає більш гострою. Основні труднощі під час використання поверхневих водних джерел пов'язані із забрудненням та евтрофікацією водойм. Проблема евтрофікації стосується екологічної безпеки водних об'єктів, тому є актуальною на цей час.

**Актуальність дослідження.** Проблема стану водних ресурсів є однією з найактуальніших проблем розвитку усієї економіки України на найближчі роки. Господарська діяльність супроводжується посиленням антропогенного впливу на довкілля, особливо збільшується навантаження на поверхневі водойми. Однією із найбільш вразливих його ланок є малі річки та водотоки.

Погіршення екологічної ситуації річкових систем у Полтавській області внаслідок нераціонального використання водних ресурсів, значного техногенного впливу є вкрай відчутною проблемою і несе приховану небезпеку для нинішнього і майбутніх поколінь.

Питання охорони поверхневих вод від негативного впливу антропогенних факторів, аналіз їх рівня забруднення є актуальними для всіх країн світу, зокрема для України, адже якість води є показником, що забезпечує здоров'я держави.

**Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями.** Роботу виконано відповідно до «Основних засад (стратегії) державної екологічної політики України на період до 2020 року», затверджених Законом України від 21.12.2010 р. №2818-VI.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вивченню вмісту та стоку біогенних речовин річок України присвячено роботи О.М. Алмазова [1], О.І. Денисової [2], О.П. Нахшиної [3]. Дані про стік біогенних речовин присутні у роботі Д. Коненко, І.Г. Гарасевич, І.Г. Енакі [4]. Характеристика біогенних елементів для Нижнього Дніпра подана в роботі Л.О. Журавльової [5], а особливості формування вмісту біогенних речовин та характеристик їх стоку у річках басейну Дніпра – у роботі С.І. Сніжка [6]. Аналізу якісного стану поверхневих водних джерел Полтавської області присвячені наукові праці [7–9]. Оцінити якісно стан поверхневих вод, що знаходиться під впливом людської діяльності, є досить складним завданням, оскільки він визначається багатьма факторами. Визначення одночасно всіх показників не завжди є необхідним та економічно доцільним. Практично залежно від мети досліджень оцінка якості поверхневих вод ґрунтується на обраних репрезентативних показниках, величини яких мають визначатися за уніфікованими методами аналізу якості компонентів довкілля.

Проведений аналіз праць науковців, як вітчизняних, так і закордонних, стосовно дослідження стану поверхневих водойм та процесів, що в них відбува-

ються, який вказує, що проблема біогенного забруднення поверхневих водойм існує, зокрема для водних об'єктів Полтавської області.

**Матеріали і методи досліджень.** Аналіз біогенного забруднення поверхневих вод виконано на основі даних спостережень за вмістом гідрохімічних (біогенних) показників, наданих Полтавським регіональним управлінням водних ресурсів. Якість водних ресурсів визначалася за допомогою загальноприйнятих методик на основі гідрохімічних показників.

**Методологічне або загальнонаукове значення.** Практичне значення одержаних результатів роботи полягає у можливості використання в освітньому процесі та під час розробки програмних документів охорони поверхневих водних об'єктів Полтавської області: розроблених графічних матеріалів на основі оцінки стану поверхневих водних об'єктів за класом їх забруднення та визначення найбільш забруднених ділянок поверхневих водних об'єктів області та їх причин.

Це дасть змогу визначити потенційно-небезпечні ділянки поверхневих водних об'єктів Полтавської області, причини погіршення екологічного стану водних об'єктів та дозволить своєчасно провести першочергові водоохоронні заходи.

**Виклад основного матеріалу.** Полтавська область розташована у водозбірному басейні річки Дніпро. Площі, зайняті водними об'єктами, складають 148,431 тис. га, або 5,2% території області. На території Полтавської області налічується 146 річок (водотоків довжиною понад 10 км) загальною довжиною 5 100 км. Основними джерелами водних ресурсів області є річки Сула, Псел, Ворскла, Оріль та їх притоки, а також Кременчуцьке та Дніпродзержинське водосховища на річці Дніпро. У межах області формується стік трьох річок: Сліпорід, Говтва, Тагамлик.

Результати оцінювання якості річкових вод Полтавщини за період 2005–2011 років на основі комбінаторного індексу забруднення (КІЗ) з урахуванням 10 показників: хлориди; сульфати; азот амонійний, нітритний і нітратний; фосфор фосфатів; розчинений кисень; БСК<sub>5</sub>; залізо загальне; нафтопродукти свідчать, що їх рівень забруднення коливається від II класу «забруднена вода» до IV класу «дуже брудна» (КІЗ = 1,9÷7,5) (рис. 1). Якість води в створах Дніпра, Сули, Псла, Ворскли, Хорол, Сухого Кагамлика переважно належить до III класу, тобто класифікується як «брудна» (КІЗ= 3,0÷4,0). Особливо негативний стан стосовно забруднень характерний у створах більшості малих річок: Крива Руда, Орчик, Суха Лохвиця, Коломак, Багачка, Говтва, Тагамлик, Удай, Татарка, Кобелячка, Сухий Омельник (КІЗ коливається в межах 5,0÷7,5), відповідно, якість води належить до IV класу «дуже брудна».

Тобто вода більшості поверхневих джерел Полтавської області характеризується значним рівнем забруднення. Це є результатом скидання частини

неочищених або недостатньо очищених стоків міста та підприємств-забруднювачів, розташованих близько до міста або в місті, забруднення води поверхневим стоком, забруднення за рахунок надходження у водойми частин добрив та отрутохімікатів, що вносяться на поля. Пріоритетними забруднювачами протягом багатьох років в Полтавській області залишаються органічні сполуки, завислі речовини, СПАР, фосфати та інші.

Отже, проблема забруднення поверхневих водойм, у тому числі біогенними речовинами, існує, зокрема для водних об'єктів Полтавської області.

Проведено оцінювання екологічного стану поверхневих водних джерел Полтавської області за комплексним показником забруднення ІЗВ за період 2000–2018 рр., з урахуванням наступних гідрохімічних показників: загальне залізо, нітрити, амоній-іони, фосфати, БПК, нафтопродукти. За результатами оцінювання якості річкових вод Полтавської області

за середніми значеннями показника індексу забруднення води (ІЗВ) в Полтавській області станом на 2018 рік не існує поверхневих водойм, які належать до категорії «чиста» або «дуже чиста» (рис. 2). Загалом рівень забруднення поверхневих водойм Полтавської області близький до рівня екологічної катастрофи. Одними із вагомих забруднюючих речовин, які суттєво збільшують індекс забруднення води, є біогенні елементи: фосфат- та нітрат-іони. Ступінь вагомості цих елементів визначено за допомогою коефіцієнта кореляції відносно вмісту зазначених елементів у воді досліджуваних об'єктів, значення якого коливаються для фосфатів у межах 0,45–0,87 (для річки Суха Лохвиця – 0,87), а для нітрит-іонів – 0,6 – 0,9 (для річки Суха Лохвиця – 0,9). У всіх без винятку поверхневих водоймах Полтавської області спостерігається перевищення фосфатів та нітратів [9–11].

Для порівняльних досліджень тенденцій забруднення у водоймах Полтавської області обрано

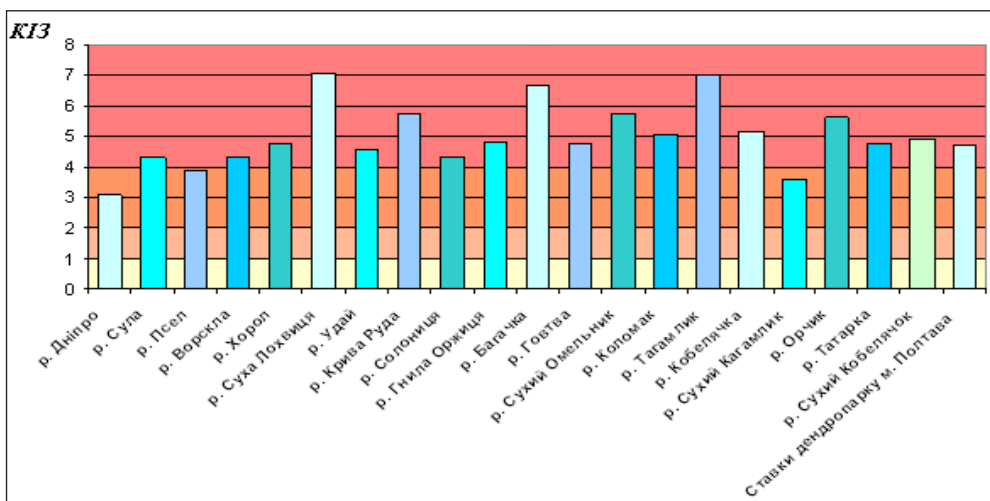


Рис. 1. Результати аналізу стану поверхневих вод Полтавської області в басейні річки Дніпро за період 2005–2011 рр.

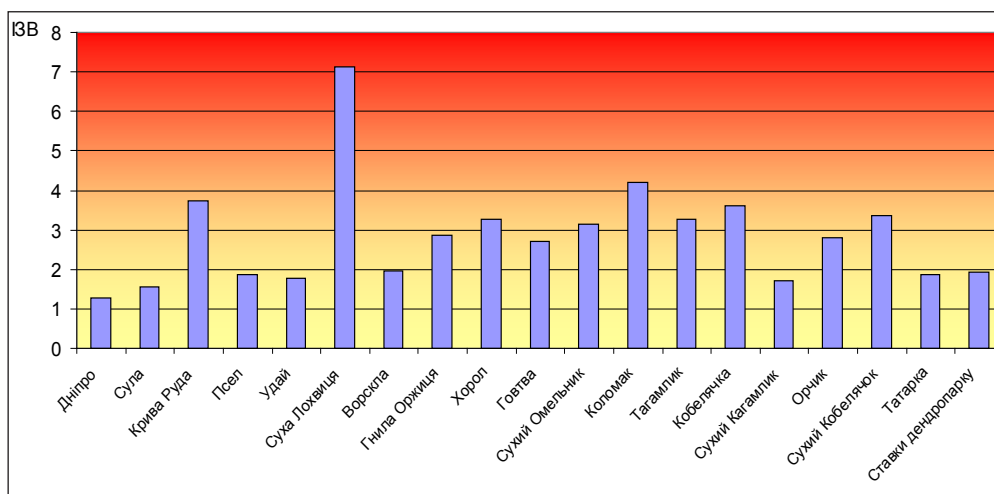


Рис. 2. Динаміка середнього індексу забруднення води в поверхневих водних джерелах Полтавської області в період 2000–2018 рр.

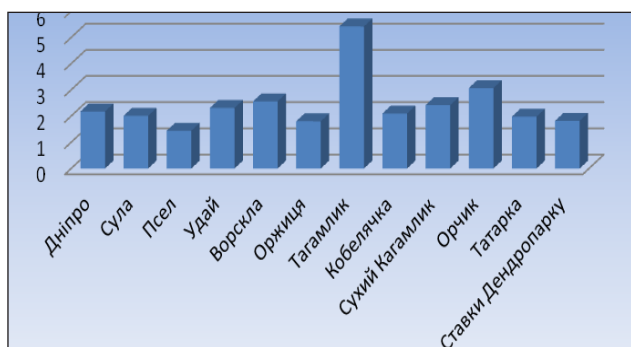


Рис. 3. Екологічний стан поверхневих водних джерел за середнім показником КЗ в період 2004–2018 рр.

методику розрахунку комплексного показника забруднення КЗ, яка простіша у використанні на рівні наявних даних. Для поверхневих водойм Полтавської області проведено розрахунок та побудовані діаграми динаміки показника КЗ з урахуванням концентрацій біогенних речовин протягом до 2018 року. Проаналізовано тенденції змін концентрацій основних речовин, оцінено кореляцію між КЗ та вмістом фосфатів.

За окремими поверхневими водоймами спостерігається тенденція покращення екологічного стану за комплексними показниками, це пов'язано із зменшенням маси забруднюючих речовин, скинутих за останній рік (2018) у поверхневі водні об'єкти, майже на 5,0% порівняно з попередніми роками.

З усіх контрольованих у 2018 році водних об'єктів мають оцінку «слабко забруднені» р. Сула (КЗ 2,37) та р. Дніпро (КЗ 2,20). Поверхневі води річки Псел (КЗ 2,6), Ворскла (КЗ 2,72) оцінюються методикою, як «помірно забруднені», а р.Хорол (КЗ 10,2) – «дуже брудні» води.

Головні інгредієнти, що зумовлюють низькі оцінки вод, – розчинний кисень, марганець, а також фосфат-іони та залізо загальне.

Природу несподіваних значних коливань концентрації марганцю у воді річок Полтавщини достатньо не вивчено. Для розрахунку КЗ згідно з КНД використані ГДК для водойм рибогосподарського призначення, які від ГДК для господарсько-питних водойм відрізняються майже у десять разів. Вміст марганцю вимірювався у 5 річках, і середня оцінка коливалася від 6,75 у р. Ворскла та р. Дніпро до 21,7 у р. Хорол. Середня оцінка по фосфат-іонах склала 3,75, на яку вплинув понаднормативний вміст показника у поверхневих водах річок Тарапунька, Багачка та Коломак. Вміст азоту нітритного суттєво вплинув на негативну оцінку р. Тарапунька, а також спостерігалися відхилення від нормативу у річках Коломак та Багачка.

Виявлено основні джерела забруднення води річок. Загалом можна виділити дві категорії забруднювачів поверхневих водойм у Полтавській області: промисловість та комунальне господар-

ство, а також стік з сільськогосподарських угідь. Значні перевищення концентрацій амонію, фосфатів та нітритів спостерігаються в створах нижче скиду з очисних споруд, а також в районах розташування сільгоспугідь.

Надходить велика кількість біогенних речовин у прісноводні водойми Полтавської області з комунальними та сільськогосподарськими стічними водами із забрудненим поверхневим стоком. Це призводить до евтрофікації цих водойм, що може викликати екологічні зміни з втратою видів водних рослин та риби (погіршення умов існування), несприятливий вплив на стан вод для різних видів водокористування.

І хоча самі по собі фосфор, азот неотруйні, вони призводять до тяжких наслідків, потрапляючи в водні екосистеми, бо сприяють бурхливому розвитку синьо-зелених і бурих водоростей, які споживають велику кількість кисню і таким чином значно зменшують його вміст у воді. Особливо це відчутно для водних живих організмів у спеку, коли розчинність кисню набагато знижується.

Надзвичайно гострою проблемою водойм є розмноження ціанобактерій, тісно пов'язане з евтрофікацією. Найбільш відома особливість деяких різновидів ціанобактерій у контексті охорони здоров'я – це здатність продукувати токсини (ціанотоксини).

Враховуючи зазначене вище, слід негайно впроваджувати практичні заходи, які б могли покращити гідроекологічний стан річок. Умовно заходи щодо зменшення біогенного забруднення водних об'єктів Полтавської області можна поділити на три групи:

- заходи щодо зменшення забруднення, спричиненого діяльністю сільськогосподарського комплексу;
- заходи щодо зменшення забруднення промисловим комплексом;
- заходи щодо зменшення забруднення господарсько-побутовим комплексом.

Основними заходами для зменшення антропогенно-біогенного забруднення поверхневих водних джерел Полтавської області є:

- вдосконалення та модернізація технології очищення комунально-побутових та промислових стічних вод. Оскільки саме вони є основним джерелом надходження біогенних елементів у води річки. А це власне і є тим чинником, який «запускає» механізм евтрофікації загалом;
- зниження рівня хімізації сільськогосподарського виробництва;
- удосконалення технології внесення добрив шляхом зменшення нерівномірності розсіювання добрив;
- для зменшення втрати добрив забезпечити належні умови їх зберігання в відповідних приміщеннях та не зберігати фосфатні добрива на відкритому просторі.

## Література

1. Алмазов О.М. Стік розчинний: солей та біогенних речовин, які виносяться річками УРСР в Чорне море. *Наук. зап. Одеської біологічної станції*. 1961. Вип. 3. С.99–107.
2. Денисова А.И. Многолетние изменения в стоке биогенных и органических веществ при зарегулировании Днепра. *Гидробиол. Журнал*. 1978. т. 14. № 2 С. 80–86.
3. Нахишна Е.П. Ионный и биогенный сток рек бассейна Верхнего Днепра. *Гидрохим. Материалы*. 1981. т. 78. С. 57–64.
4. Коненко А.Д., Гарасевич И.Г., Енаки И.Г. Азот, фосфор и калий в воде рек правобережного Украинского Полесья. *Гидробиол. Журнал*. 1974. Т.10. № 5. С. 14–20.
5. Журавлёва Л.А. Гидрохимия устьевой области Днепра и Южного Буга в условиях зарегулированного стока. Київ : Наук. Думка. 1988. 175с.
6. Снежко С.И. Особенности формирования речного стока биогенных веществ на примере бассейна р. Днепр в пределах УССР : автореф. дисс. канд. географ. наук, Ростов-на-Дону. 1989. 24 с.
7. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: Підручник. Київ : Ніка-Центр. 2001. 264 с. : іл.
8. Регіональна цільова програма розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро в Полтавській області на період до 2021 року. Полтава, 2013. 162 с.
9. Голік Ю.С., Ілляш О.Е., Степова О.В. Екологічний стан басейну річки Дніпро в Полтавській області. *Вісник Інженерної академії України*. №1. 2013. С. 197–200.
10. Голік Ю.С., Ілляш О.Е., Степова О.В. На шляху до інтегрованого управління водними ресурсами Полтавщини. *Збірник наукових статей IV Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology-2013)* м. Вінниця, 25–27 вересня 2013р. С. 219–221.
11. Довкілля Полтавщини. Монографія. За загальною редакцією Голіка Ю.С., Ілляш О.Е. Полтава : Копі-центр. 2014. 256 с.