

**УДК 504.453**

**Яцик А. В., д.т.н., професор, академік НААН України, Гопчак І. В., к.геогр.н., доцент, Басюк Т. О., асистент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)**

## **ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧКИ РОСЬ**

**Виконана екологічна оцінка стану поверхневих вод р. Рось на основі класифікації якості поверхневих вод суші по трьом блокам показників: сольового складу, трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) і специфічних речовин токсичної дії.**

**Ключові слова: поверхневі води, екологічна оцінка, якість води, річка.**

**Вступ.** Для поліпшення стану водних ресурсів у басейні Дніпра потрібно на науковій основі впроваджувати басейновий принцип управління, використання та охорони водних ресурсів. Таке впровадження розпочато на прикладі басейну р. Рось, яка є притокою першого порядку у водозборі басейну Дніпра. Обраний басейн є досить складним водогосподарським комплексом, що потребує особливої уваги до системи управління для оперативного врахування всіх його складових і змін, що відбуваються в ньому з метою створення умов екобезпечного збалансованого використання, охорони та відтворення водних ресурсів. В сучасних умовах формування якості води в басейні р. Рось визначається складним і багатограним комплексом природних і антропогенних чинників. Найбільше значення у цих процесах мають такі складові: гідрологічний режим річки, режими роботи малих гідроелектростанцій, особливості фізико-географічних, геологічних і гідрогеологічних умов у різних частинах басейну річки, характер і співвідношення промислового та сільськогосподарського виробництва, особливості та об'єми водоспоживання й скидів забруднених стічних вод.

**Мета досліджень:** проведення екологічної оцінки поверхневих вод р. Рось для поліпшення стану водних ресурсів у басейні Дніпра.

**Об'єктом дослідження** є поверхневі води р. Рось.

**Предмет дослідження** – екологічні параметри стоку поверхневих вод річки Рось.

Попередньо питання гідроекологічного стану річки Рось розглядались в працях В.Н. Жукинського, В.К. Хільчевського, Д.В. Закревського, О.П. Оксіюка, А.П. Чернявської та інших [1, 2, 3, 4].

**Методика досліджень.** Екологічна оцінка якості води основного русла р. Рось здійснена із застосуванням «Методики...» [5]. Згідно зазначеного нормативного документу процедура виконання екологічної оцінки якості води р. Рось передбачає проведення наступних послідовних етапів:

- визначення пунктів гідроекологічних спостережень;
- групування і оброблення вихідної інформації;
- визначення класів і категорій якості річкових вод за окремими показниками та окремими блоками;
- визначення об'єднаної оцінки якості води окремих ділянок досліджуваного водного об'єкту.

Розрахунок екологічної оцінки якості води проведений за трьома блоками показників:

- блоком сольового складу (за критеріями мінералізації та іонного складу, за критеріями забруднення прісних гіпогалінних олігогалінних вод компонентами сольового складу);
- блоком трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників;
- блоком показників вмісту специфічних речовин токсичної і радіаційної дії.

Для визначення об'єднаної екологічної оцінки якості води р. Рось нами було обчислено інтегральний екологічний індекс ( $I_E$ ), який розраховано для найгірших і середніх значень блокових індексів за формулою

$$I_E = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}, \quad (1)$$

де  $I_1$  – індекс забруднення компонентами сольового складу;  $I_2$  – індекс трофо-сапробіологічних показників;  $I_3$  – індекс специфічних речовин токсичної дії.

Діапазон величин усіх показників якості води поділено на 5 класів і 7 категорій якості з певними назвами, що характеризують відповідну якість води від «відмінної», «дуже чистої» до «дуже поганой», «дуже брудної».

**Результати досліджень.** Для всебічного аналізу якості поверхневих вод р. Рось за розрахунковий обрано літньо-осінній сезон маловодного за водністю періоду 2011 року. Всього було вибрано 8 пунктів спостережень, що дало змогу охарактеризувати гідроекологічний стан основного русла р. Рось від верхів'я (с. Кошів, 278 км) до гирла (с. Хмільна, 12 км). Пункти гідроекологічних досліджень встановлені з урахуванням місць сучасного забору води на галузеві потреби, розташування джерел систематичного й ава-

рійного забруднення річкових вод, а також пунктів систематичних спостережень служб державного моніторингу вод, даних про водний режим, фізико-географічні та морфологічні особливості водних об'єктів басейну р. Рось. На даних пунктах спостережень впродовж багатьох років здійснювались регулярні спостереження за окремими показниками якості води Басейновим управлінням водних ресурсів р. Рось і Гідрометслужбою України. Ці розрізнені між собою дані було систематизовано й проаналізовано.

Встановлено, що найбільш повно охарактеризовано блок сольового складу (сума іонів, хлориди, сульфати). Наявність цієї інформації за кількістю і якістю повністю відповідає вимогам «Методики...» [5] відносно класифікації якості води р. Рось за критеріями мінералізації і забруднення компонентами сольового складу (хлориди, сульфати).

Щодо трофо-сапробіологічних показників слід зауважити наступне: із 17 передбачених екологічною класифікацією забезпечені даними в середньому від 9 до 12 показників (завислі речовини, прозорість, *pH*, азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний, фосфор фосфатів, біхроматна, інколи й перманганатна окиснюваність, *BCK<sub>5</sub>*, а також чисельність бактеріопланктону і сапрофітних бактерій – у маловодний період). Тобто вимога «Методики...» [5] про те, що загальна кількість показників трофо-сапробіологічного блоку не має бути меншою 10, цілком дотримана.

Блок специфічних речовин токсичної дії характеризується тим, що за останні роки досліджень Басейновим управлінням водних ресурсів р. Рось визначалися в цілому 7 показників (мідь, хром, залізо загальне, марганець, фториди, нафтопродукти, СПАР), проте не в кожному пункті спостереження. Така кількість вихідних даних за блоком специфічних речовин токсичної дії надала можливість виконати тільки орієнтовну оцінку якості води.

Етап узагальнення оцінок якості води за окремими показниками з визначенням інтегральних значень класів і категорій якості води основного русла р. Рось здійснювався на основі аналізу показників в межах відповідних блоків і величин інтегральних екологічних індексів.

Результати виконаної екологічної оцінки якості води р. Рось представлені в табл. 1.

Екологічна оцінка якості води р. Рось за узагальненими показниками і характеристиками **сольового складу**, включала оцінку якості води за критеріями мінералізації, хлоридів, сульфатів і визначення іонного складу річкової води. Хімічний склад води р. Рось формується під значним впливом процесів вивітрювання алюмосилікатів кристалічних порід, що знаходяться в басейні річки. Це призводить до утворення гі-

дрокарбонатних вод другого та третього типу.

За даними табл. 1 в маловодний період значення індексу сольового складу ( $I_1$ ) змінюється в літньо-осінню межінь з 1,3 (с. Пилипча) до 1,7 (всі пункти дослідження) за найгіршими та середніми значеннями показників. В середньому за основним руслом р. Рось величина  $I_1=1,7$  за найгіршими та 1,3-1,7 – за середніми їх значеннями. Тобто річкова вода по всій довжині р. Рось за сольовим складом відповідає I і II класам, 1 і 2 категорії, води «дуже добрі», «чисті» з ухилом до «відмінних», «дуже чистих».

Порівняння якості води р. Рось, оціненої за узагальнюючими показниками та характеристиками сольового складу за найгіршими й середніми значеннями, в різних пунктах спостережень показало, що вода залишається прісною, гіпогалінною, гідрокарбонатного класу, групи Са, II і III типу (за класифікацією О.А. Альокіна). Найвищі значення окремих показників та індексу сольового складу зазначено в районах питних водозаборів м. Богуслава ( $I_1=1,7$ ), м. Корсунь-Шевченківського ( $I_1=1,7$ ). Найчистіша ділянка річки знаходиться біля с. Пилипча ( $I_1=1,3$ ).

Аналіз якості води р. Рось, оціненої за результатами усередненого обчислення **трофо-сапробіологічних** індексів від верхів'я річки до гирла в маловодний період показав, що вода основного русла р. Рось в усі сезони року належить до III класу, 4-5 категорії, тобто є «задовільною», «забрудненою», евтрофною,  $\beta'$ - або  $\alpha'$ - мезосапробною. Причому така загальна оцінка ґрунтується на обчисленні як середніх, так і найгірших значень  $I_2$ . Відсутня суттєва різниця між результатами узагальнюючої оцінки якості води р. Рось і при оцінці за категоріями де вода належить в цілому в літньо-осінню межінь в цілому до 5 категорії за найгіршими й до 4 категорії за середніми значеннями трофо-сапробіологічного індексу. Судячи з наведених даних, вода річки належала до «посередньої», «помірно забрудненої», еволітрофної за трофістю,  $\alpha'$ -мезосапробної зони.

Проте на різних ділянках р. Рось характеристики якості води за трофо-сапробіологічними критеріями відрізнялися між собою, причому в деяких випадках суттєво. Найгіршою вода була в пункті питного водозабору м. Корсунь-Шевченківський  $I_2=5,6$ , в період літньо-осінньої межінь якість води річки по всій довжині відповідала  $I_2=4,7-5,6$  (5-6 категорія, III-IV клас якості води) й оцінюється як перехідна від «посередньої», «помірно забрудненої», еволітрофної,  $\alpha'$ -мезосапробної до «поганої», «брудної», політрофної,  $\alpha'$ -мезосапробної. Така невтішна оцінка якості води в пункті питного

Об'єднана екологічна оцінка якості поверхневих вод окремих ділянок р. Рось за найгіршими та середніми значеннями блокових індексів ( $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ) і величиною інтегрального екологічного індексу ( $I_E$ ) в маловодний період 2011 року

№ пунк- тів	Басейн річки, пункт	Значення індексів											
		$I_1$		$I_2$		$I_3$		$I_E$		Стан за класом		Ступінь чистоти за класом	
		найг.	сер.	найг.	сер.	найг.	сер.	найг.	сер.	найг.	сер.	найг.	сер.
1	с. Кошів, кордон Київської і Вінницької областей	1,7	1,3	4,7	3,7	3,8	3,0	3,4	2,7	добрий	добрий	чиста	чиста
2	с. Пилипча Білоцерківського району	1,3	1,3	5,0	4,2	4,0	2,7	3,4	2,7	добрий	добрий	чиста	чиста
3	с. Глибочка, питний водозабір м. Біла Церква	1,7	1,3	5,2	3,5	4,4	3,4	3,8	2,7	задовільний	добрий	забруднена	чиста
4	Питний водозабір м. Богуслав	1,7	1,7	5,2	4,0	4,7	3,8	3,9	3,2	задовільний	добрий	забруднена	чиста
5	с. Москаленки, кордон Київської і Черкаської областей	1,7	1,7	5,0	3,9	4,8	4,6	3,8	3,4	задовільний	добрий	забруднена	чиста
6	смт Стеблів, в/б водосховища, ГЕС	1,7	1,3	5,1	4,3	4,2	4,2	3,7	3,3	задовільний	добрий	забруднена	чиста
7	Питний водозабір м. Корсунь-Шевченківський	1,7	1,7	5,6	4,4	5,3	4,7	4,2	3,6	задовільний	добрий - задовільний	забруднена	чиста - забруднена
8	с. Хмільна, вплив р. Росава	1,7	1,7	4,6	3,8	4,5	4,0	3,6	3,2	добрий - задовільний	добрий	чиста - забруднена	чиста

водозабору викликана тим, що ця ділянка річки розташована майже біля гирла і знаходиться під постійним впливом забруднень, що надходять в річку з всієї території водозабору. Найкраща якість води в р. Рось відмічена в районі питного водозабору м. Біла Церква ( $I_2=3,5$ ) вода тут характеризується як «задовільна», «слабко забруднена», евтрофна,  $\beta''$ -мезосапробної зони.

Високий рівень трофності окремих ділянок р. Рось, особливо в теплий період року, можна пояснити надмірною зарегульованістю (на основному руслі розміщено 10 водосховищ) і надто високим вмістом у воді органічних і біогенних речовин, що є чинниками високої біологічної продуктивності цього водотоку і, водночас, факторами погіршення якості води.

З екологічної точки зору надходження токсикантів у воду розглядається як процес токсифікації. У «Методиці...» [5] у разі визначення якості води за **специфічними речовинами токсичної дії** враховуються кількісні характеристики 10 металів, а також фторидів, ціанідів, нафтопродуктів, легких фенолів, та СПАР – всього 15 показників. Службами моніторингу поверхневих вод у басейні р. Рось представлено в основному 7 компонентів, а саме: мідь, хром, залізо, марганець, фториди, нафтопродукти, СПАР, що найчастіше визначаються аналітично та можуть розцінюватися як пріоритетні токсиканти.

Порівняння якості води р. Рось, оціненої за узагальнюючими показниками й характеристиками специфічних речовин токсичної дії в маловодний період за найгіршими та середніми значеннями  $I_3$ , свідчить про зростання її забрудненості вниз за течією в усі сезони року. Для верхів'я річки (с. Пилипча) визначальним є те, що вода тут оцінюється за величиною  $I_{3наїг.}=3,8$  як «задовільна», «слабко забруднена» та за  $I_{3сер.}=3,4$  як «добра», «досить чиста». В районах питних водозаборів: м. Біла Церква  $I_{3наїг.}=4,4$  вода Росі характеризується як «задовільна», «слабко забруднена», а за  $I_{3сер.}=3,4$  – як «добра», «досить чиста», м. Богуслав  $I_{3наїг.}=4,7$  – як «посередня», «помірно забруднена», а за  $I_{3сер.}=3,8$  – як «задовільна», «слабко забруднена» та м. Корсунь-Шевченківський за найгіршими й середніми величинами  $I_3=5,3-4,7$ , як «посередня», «помірно забруднена».

Найменшу середню величину  $I_3=3,0-2,7$  має вода р. Рось у верхів'ї в районі сіл Кошів і Пилипча, а найбільшу найгіршу – в районі питних водозаборів міст Богуслав ( $I_3=4,7$ ), Корсунь-Шевченківський ( $I_3=5,3$ ). Решта пунктів займає проміжне положення за характеристикою індексу специфічних речовин токсичної дії.

В цілому по всій довжині в маловодний період за найгіршими величинами  $I_3$  вода характеризується III класом якості як «задовільна»,

«слабко забруднена», а за середніми значеннями цього індексу – «добра», «досить чиста» й «задовільна», «слабко забруднена». Тільки в районі с. Москаленки та м. Богуслав вода річки за  $I_{3\text{сер.}} = 4,6-4,7$  оцінюється як «посередня», «помірно забруднена».

Результати об'єднаної екологічної оцінки свідчать про те, що величини **інтегрального екологічного індексу**  $I_E$  за найгіршими й середніми значеннями блокових індексів на окремих ділянках р. Рось становлять влітку-восени – 3,4-4,2 і 2,7-3,6, що характеризує якість річкової води за станом по всій довжині як «добру» й «задовільну», а за ступенем чистоти – «чисту» та «забруднену» (таблиця).

Впродовж року вода верхньої ділянки річки (с. Кошів, с. Пилипча) характеризувалася як «добра», «чиста» за якістю ( $I_{E \text{ найг.}} = 3,4$ ,  $I_{E \text{ сер.}} = 2,7$ ). Середня ділянка (с. Глибочка – смт Стеблів) відрізняється більшою забрудненістю за найгіршими показниками якості води ( $I_{E \text{ найг.}} = 3,7-3,9$ ) – «задовільна», «забруднена». Найгіршою якістю відрізняється нижня ділянка річки (м. Корсунь-Шевченківський). Тут значення  $I_{E \text{ найг.}}$  і  $I_{E \text{ сер.}}$  найвищі (4,2 і 3,6), що характеризує воду річки на цій ділянці за станом як «задовільна» і за ступенем чистоти – «забруднена».

По всій довжині річки при встановленні величини екологічного інтегрального індексу ( $I_E$ ) визначальними були індекси трофосапробіологічних показників ( $I_2$ ) і специфічних речовин токсичної дії ( $I_3$ ), які відрізняються високими найгіршими і середніми значеннями їх показників.

**Висновок.** Результати екологічної оцінки якості поверхневих вод основного русла р. Рось свідчать про необхідність здійснення цілеспрямованих заходів по покращенню екологічної ситуації і захисту екосистеми річки. В першу чергу ці заходи повинні бути направлені на зниження антропогенного евтрофування і забруднення водних об'єктів басейну специфічними речовинами токсичної дії.

Проведена екологічна оцінка стану поверхневих вод р. Рось дозволяє оцінити ефективність здійснених водоохоронних заходів, визначити екологічні нормативи якості води, провести порівняльну характеристику та визначити основні напрямки довгострокової програми водоохоронної діяльності з оздоровлення та поліпшення стану водних ресурсів басейну Дніпра.

1. Окснюк О. П. Экологические нормативы качества воды для р. Рось / О. П. Окснюк, В. Н. Жукинський // Гидробиол. журн. – 1999. – № 6. – С. 16-22.
2. Правила експлуатації Стеблівського водосховища на р. Рось. – Київ : УНДІ-ВЕП, 2004. – 216 с.
3. Вплив господарської діяльності на гідрохімічний режим і якість води р. Рось / В. І. Пелешенко, Д. В. Закревський, В. К. Хільчевський та ін. // Вісн. Київ. ун-ту, Географія. – 1985. – Вип. 27. – С. 37-44.
4. Хільчевсь-

кий В. К. Гідроекологічний стан басейну річки Рось / В. К. Хільчевський, С. М. Курило, С. С. Дубняк та ін. – К. : Ніка-Центр, 2009. – 116 с. 5. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Оксіюк, А. В. Яцик та ін. – К. : Символ-Т, 1998. – 28 с.

Рецензент: д.геогр.н., професор Будз М. Д. (НУВГП)

---

**Yatsyk A. V., Doctor of Engineering, Professor, Academician of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Hophchak I. V., Candidate of Geographical Sciences, Basiuk T. O., Assistant** (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

### **ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE RIVER ROS SURFACE WATER QUALITY**

**Ecological estimate condition of the Ros surface water river is carried out on the basis classification of surface waters quality of the land, on three blocks of parameters: salt consist, tropho-saprobiological and specific substances of toxic action.**

**Keywords: surface water, ecological estimation, water quality, river.**

---

**Яцык А. В., д.т.н., професор, академик НААН України, Гопчак І. В., к.геогр.н., доцент, Басюк Т. А., асистент** (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

### **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕКИ РОСЬ**

**Выполнена экологическая оценка состояния поверхностных вод р. Рось на основании классификации качества поверхностных вод суши, за тремя блоками показателей: солевого состава, трофо-сапробиологического (эколого-санитарного) и специфических веществ токсического действия.**

**Ключевые слова: поверхностные воды, экологическая оценка, качество воды, река.**

---