

УДК 504.864.3 (477.82)

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ Р.ТУРІЯ ЗА ІНДЕКСОМ ФІТОІНДИКАЦІЇ

О. А. Ліхо, Ю. Р. Гроховська, І. А. Веремійчик

*Національний університет водного господарства та природокористування,
вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33028, Україна*

Представлено результати фітоіндикаційних досліджень на р. Турія. Виконано оцінку якості води річки по гідрохімічних створах за індексом фітоіндикації.

Ключові слова: вища водна рослинність, екологічний індекс якості води, індекс фітоіндикації, коефіцієнт чутливості.

Вища водна рослинність (ВВР), як головний компонент біоценозів річок, відіграє важливу роль у біологічному режимі, біотичному балансі та формуванні якості води. На долю цих рослин припадає близько 1/3 загальної біопродуктивності водойми [1]. ВВР володіє більшою стійкістю до забруднення води, порівняно з фіто- і зоопланктоном, та відіграє роль бар'єра, проходячи який вода фільтрується і її прозорість зростає. Зарості вищих водних рослин перешкоджають потраплянню у водойму розсіяних забруднень, пригнічують розвиток сапрофітних бактерій і збудників окремих інфекційних хвороб, тобто виконують важливу санітарну функцію [3; 4]. Водна рослинність виконує такі функції у процесах самоочищення водойм: фільтраційну, поглинальну, накопичувальну, окислювальну, у тім числі – функцію детоксикації. Окремі вищі водні рослини володіють фітонцидними властивостями. Досить цікавою щодо цього є лепеха звичайна (*Acorus calamus*), яка здатна формувати великі популяції на максимально забруднених ділянках річок.

Для оцінки якості поверхневих вод р. Турія нами використано метод фітоіндикації, який серед інших має ряд переваг, у тім числі потребує

мінімальних витрат. Для вищих водних рослин характерна специфічність реакції на забруднення, що дає змогу визначити інтегральну токсичність середовища, незалежно від джерел і складу стічних вод.

На думку Я. П. Дідуха та П.Г. Плюти [5], у фітоіндикації є три ознаки, що визначають придатність її для екологічних досліджень і експертиз – чутливість, візуальність та емерджентний характер змін рослинного покриву. Усі три ознаки властиві вищим водним рослинам та їхнім угрупованням. Найпростішу оцінку з практичної точки зору можна виконати за видовою різноманітністю та наявністю чутливих до забруднення видів.

Для експрес-оцінки стану водного середовища за вищою водною рослинністю найзручніше вираховувати відношення загальної кількості видів ВВР водного об'єкта або його ділянки до кількості чутливих видів [1].

Отже, на різних рівнях організації ВВР – видовому (наприклад, за морфологічними ознаками рослин), популяційному (за щільністю, фітомасою, життєвістю популяцій), ценотичному (за видовою різноманітністю угруповань та іншими гідроботанічними характеристиками) – можна опосередковано оцінювати рівень токсичності.

Найбільшою чутливістю до якості води володіють занурені рослини, адже, контакт з водним середовищем у них максимальний. А найменшою чутливістю до стану водного середовища з усіх екологічних груп володіють прибережні повітряно-водні рослини [1].

Оскільки для трансформації рослинних угруповань під впливом забруднення потрібен певний час, гідрохімічні дослідження повинні відображати спектр гідрохімічних показників упродовж кількох попередніх років. Для оцінки якості поверхневих вод річки Турія нами використано дані Управління екології та природних ресурсів у Волинській області та фондові матеріали за 1947–2007 рр. У 2008 р. нами здійснено відбори проб води у 4-х створах р. Турія. Гідрохімічні показники якості води визначали у сертифікованій гідрохімічній лабораторії НУВГП.

Нами виконано фітоіндикаційні дослідження на р. Турія, яка належить до басейну р. Прип'ять і є її правою притокою першого порядку. Басейн річки знаходиться в межах лісової зони і протікає по території Волинської області. Довжина Турії становить 188 км, площа водозбору 2900 км². До басейну річки належить 15 приток, довжина яких перевищує 10 км.

Методику комплексної екологічної оцінки стану водного середовища за ВВР (I_f) розроблено М. О. Клименком, Ю. Р. Гроховською [1] та апробовано на річках басейну Західного Полісся. Цінність методики полягає у простоті, інформативності, можливості виходу на рівень комплексної екологічної оцінки стану водного середовища.

На основі вивчення видової різноманітності ценозів ВВР, чисельності чутливих до забруднення води видів, які визначено аналізом індикаторності, рівня сприятливості умов водного об'єкта або його ділянки для розвитку рослинності, запропоновано кількісний показник – індекс фітоіндикації екологічного стану водних екосистем за вищою водною рослинністю [7].

Величина індексу фітоіндикації залежить від видової різноманітності ценозів, наявності чутливих видів, прозорості води, а ефективність фітоіндикації або межі застосування залежать від обраних для характеристики ділянок. Зростання значення індексу вказує на зниження якості води та погіршення стану водного середовища. З метою порівняння видового складу введено коефіцієнт сприятливості для розвитку ВВР ($k_{спр}$), і, залежно від чутливості виду до забруднень, коефіцієнт значущості індикатора (z_i).

Якщо прозорість води перебуває в межах 0,2-2,0 м, індекс фітоіндикації можна розраховувати за формулою 1 [1]:

$$I_f = (2.5 * k_{спр} * N) / \sum z_i \quad (1)$$

де: N – загальна кількість видів на майданчику площею 50 м²; n – кількість занурених видів + кількість індикаторів (чутливих видів), $n > 0$; $k_{спр}$ – коефіцієнт сприятливості для розвитку угруповань ВВР (вводять з метою порівняння видового складу водних об'єктів або їхніх ділянок, що різняться

за гідрологічними та гідрофізичними характеристиками); z_i – коефіцієнт значущості індикатора (визначається залежно від чутливості виду до забруднень).

Фітоіндикаційні дослідження здійснено нами на репрезентативних ділянках р. Турія, які збігаються з гідрохімічними створами: р. Турія – с. Ягідне; р. Турія – с. Задиби; р. Турія – м. Ковель, 80 км; р. Турія – гирло. На рисунку 1 представлено схему розміщення фітоіндикаційних ділянок.

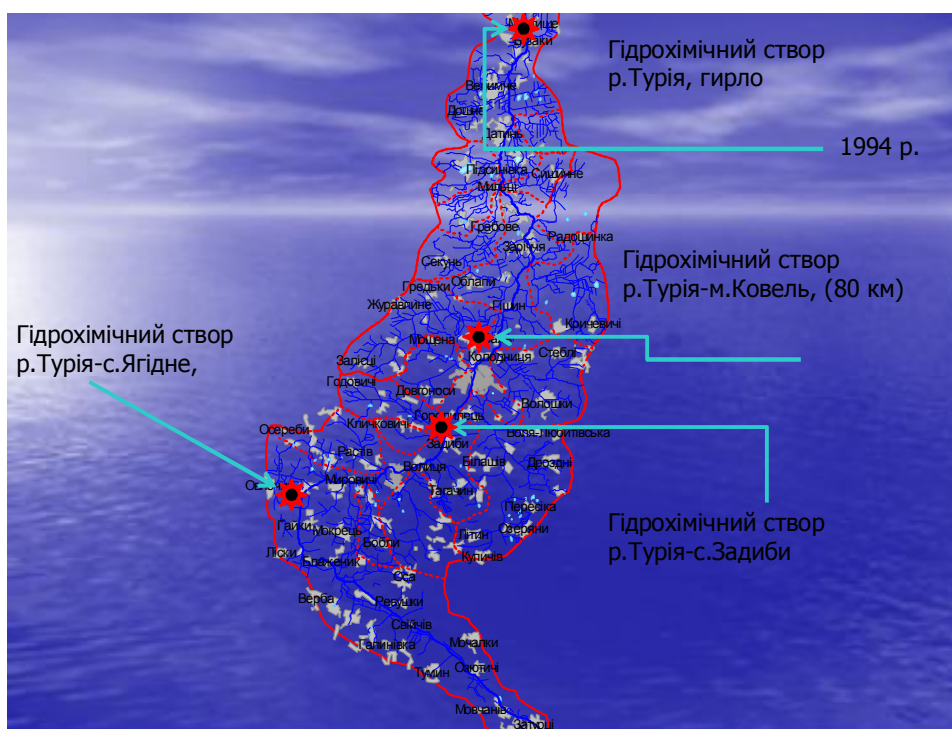


Рис. 1. Розміщення гідрохімічних створів (фітоіндикаційних ділянок) у басейні р. Турія

Розрахунки виконано нами для всіх чотирьох ділянок. Результати розрахунку I_f для створу р. Турія – с. Ягідне наведено нижче. В процесі досліджень нами виявлено такі види ВВР:

1. Елодея канадська (*Elodea canadensis*).
2. Рдесник кучерявий (*Potamogeton crispus*).
3. Жовтець шорстокистий (*Ranunculus circinatus*).
4. Водопериця колосиста (*Myriophyllum spicatum*).
5. Лепешняк великий (*Glyceria maxima*).
6. Глечики жовті (*Nuphar lutea*).

7. Водяна сосонка (*Hippuris vulgaris*).
8. Комиш озерний (*Scirpus lacustris*).
9. Рдесник гребінчастий (*Potamogeton pectinatus*).
10. Лепеха звичайна (*Acorus calamus*).
11. Частуха подорожниковидна (*Alisma plantago-aquatica*).
12. Рогіз широколистий (*Typha latifolia*).
13. Рдесник плаваючий (*Potamogeton natans*).
14. Сальвінія плаваюча (*Salvinia natans*).

У наведеному списку флори є п'ять чутливих до забруднення видів: елодея канадська ($z_i=2$), рдесник кучерявий ($z_i=1$), водопериця колосиста ($z_i=3$), глечики жовті ($z_i=2$), рдесник гребінчастий ($z_i=1$). $k_{ср} = 0,8$. Отже, сума коефіцієнтів значущості індикаторів $z_i = 9$.

За значенням індексу фітоіндикації встановлюємо, що якість води р. Турія на цій ділянці відповідає третьому класу, стан водного середовища характеризується як задовільний.

Результати розрахунків по всіх створах наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Оцінка стану водного середовища р. Турія за індексом фітоіндикації (I_f)

Ділянка річки	Кількість виявлених видів ВВР, N	Сума коефіцієнтів значущості $\sum z_i$	Індекс фітоіндикації, I_f	Клас якості за I_f	Чутливі види
Турія – с. Ягідне	14	9	3,11	III	<i>Elodea Canadensis</i> <i>Potamogeton crispus</i> <i>Myriophyllum spicatum</i> <i>Nuphar lutea</i> <i>Potamogeton pectinatus</i>
Турія – с. Задиби	13	9	2,89	I-II	<i>Elodea Canadensis</i> <i>Nymphaea alba</i> L. <i>Potamogeton crispus</i> <i>Nuphar lutea</i> <i>Equisetum fluviatile</i> L.
Турія – м.Ковель, 80км	10	4	5,0	III	<i>Elodea Canadensis</i> <i>Nuphar lutea</i>
Турія – гирло	9	5	4,5	III	<i>Elodea Canadensis</i> <i>Nuphar lutea</i>

Отже, якість води р. Турія за індексом фітоіндикації по досліджуваних створах змінюється у межах I-II та III класів.

Нами виконано порівняння результатів оцінки якості води р. Турія за індексом фітоіндикації та комплексним екологічним індексом. Результати порівняння представлено в таблиці 2.

Таблиця 2

Оцінка якості води р. Турія за індексом фітоіндикації та екологічним індексом якості води

Ділянка річки	Клас якості води за екологічним індексом	Показник, за яким визначено якість води	Індекс фітоіндикації I_f	Клас якості води за індексом фітоіндикації
Турія – с. Ягідне	III	Нітриди	3,11	III
Турія – с. Задиби	I-II	Нафтопродукти	2,89	I-II
Турія – м.Ковель, 80км	III	Фосфати	5,0	III
Турія – гирло	III	Окислюваність перманганатна	4,5	III

Аналіз таблиці 2 дає змогу зробити висновок, що результати оцінки якості води по гідрохімічних створах р. Турія за двома методиками збігаються. Отже, стан ценозів ВВР є індикатором стану водного середовища.

Головними антропогенними забруднювачами р. Турія є біогенні сполуки, джерелами яких є поверхневий стік з сільськогосподарських і меліорованих угідь, недоочищені господарсько-побутові та промислові стічні води. Найбільше домішок містить вода у створах нижче житлово-промислових комплексів міст Ковель, Турійськ [6].

Для управління якістю води та станом р. Турія встановлено стійкі до забруднення види ВВР, які можуть бути використані при формуванні руслових, берегових і наплавних біоплато з метою інтенсифікації очищення води. До цієї групи рослин належать: рдесник гребінчастий (*Potamogeton pectinatus*), рдесник кучерявий (*Potamogeton crispus*), кушир занурений (*Ceratophyllum demersum*), лепеха звичайна (*Acorus calamus*), лепешняк великий (*Glyceria maxima*), очерет звичайний (*Phragmites australis*), рогіз широколистий (*Thypha latifolia*) та вузьколистий (*Thypha angustifolia*).

Результати оцінки якості води за індексом фітоіндикації можна використати при розробці природоохоронних заходів.

Отже, дослідження стану ВВР відіграє важливу роль при попередньому гідробіологічному обстеженні водних об'єктів і дає змогу оцінити середнє забруднення води за певний проміжок часу.

-
1. *Клименко М. О., Гроховська Ю. Р.* Оцінка екологічного стану водних екосистем річок басейну Прип'яті за вищими водними рослинами. – Рівне: НУВГП, 2005. – 194 с.
 2. *Клименко М. О., Трушева С. С., Гроховська Ю. Р.* Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління). – Рівне, 2004. – 211 с.
 3. *Кокін К. А.* Экология высших водных растений. – М.: Знание, 1982. – 160 с.
 4. *Самарина В. С.* Гидрогеохимия. – Л.: Изд-во Ленингр. ГУ, 1977. – 360 с.
 5. *Дідух Я. П., Плюта П. Г.* Фітоіндикація екологічних факторів. – К.: Наук. думка, 1994. – 280 с.
 6. *Ліхо О. А., Веремійчик І. А.* Антропогенні зміни якості поверхневих вод в басейні р. Турія // Вісник національного ун-ту водного господарства та природокористування. – Рівне: НУВГП. – 2008. – С. 56–62.
 7. *Клименко М. О., Гроховська Ю. Р.* Порівняльна характеристика результатів оцінки якості води за гідрохімічними показниками та водною рослинністю // Вісник РДТУ . – Рівне, 2001. – Вип. 3(10). – С. 15–22.

ESTIMATION OF THE QUALITY OF WATER IN THE TURIY RIVER BY THE INDEX OF PHOTOINDICATION

Likho O.A., Grokhovska Yu.R., Veremiychyk I.A.

*National University of Water Industry and Nature Usage,
Soborna st, 11, Rivne, Ua- 33028, Ukraine*

The results of fitoindicatsiynih researches are presented on Touriya. Estimation quality water of river is executed on gidrohimichnih stvorah after the index of fitoindicatsii.

Key words: higher water vegetation, ecological index of quality of water, index of fitoindikacii, coefficient of sensitiveness.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ Р. ТУРИЯ ЗА ИНДЕКСОМ ФИТОИНДИКАЦИИ

О. А. Лихо, Ю. Р. Гроховська, И. А. Веремийчик

*Національний університет водного господарства и природопользования,
ул. Соборная 11, г. Ривне 33028, Украина*

Представлены результаты фитоиндикационных исследований на р. Турия. Выполнена оценка качества воды реки по гидрохимическим створам за индексом фитоиндикации.

Ключевые слова: высшая водная растительность, экологический индекс качества воды, индекс фитоиндикации, коэффициент чувствительности.