

УДК 502.51:556.53

**Л. П. КОЗИЦЬКА, О. С. МУЗИЧЕНКО** канд. біол. наук, доц.  
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки,  
пр. Волі, 13, м. Луцьк, 43025  
e-mail: [maria-sun@ukr.net](mailto:maria-sun@ukr.net)

## ІНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧКИ ЗАХІДНИЙ БУГ В МЕЖАХ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Із використанням моніторингової інформації розраховано блокові та інтегральний індекс екологічної оцінки якості поверхневих вод р. Західний Буг та її приток за 2013-2014 рр., визначений клас та категорії якості води в басейні Західного Бугу.

Поверхневі води Західного Бугу та його приток відповідають II – III класам якості. Перевищення вмісту забруднюючих речовин зафіксовано за еколого-санітарними показниками ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ) та специфічними речовинами токсичної дії (Fe).

**Ключові слова:** поверхневі води, джерела забруднення, якість води, інтегральний індекс, екологічна оцінка

**Kozitska L. P., Muzychenko O. S., Lesya Ukrainka Eastern European National University**  
**INTEGRAL ASSESSMENT OF ECOLOGICAL STATUS OF SURFACE WATERS OF THE RIVER WESTERN BUG WITHIN VOLYN REGION**

With the use of monitoring information were calculated index modular and integrated environmental assessment of surface water quality of the river Western Bug and its tributaries for the years 2013-2014, defined class and category of water quality in the basin of the Western Bug.

Surface waters of the Western Bug and its tributaries correspond II - III class quality. Excess of pollutants recorded for ecological-sanitary indicators ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ) and specific substances toxic effects (Fe).

**Keywords:** surface water, sources pollution, water quality, integrated index, environmental assessment

**Козицкая Л. П., Музыченко О. С.,**  
*Восточно-Европейский национальный университет имени Лесы Украинки*  
**ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕКИ ЗАПАДНЫЙ БУГ В ПРЕДЕЛАХ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ**

С использованием мониторинговой информации были рассчитаны блоковые и интегральный индекс экологической оценки качества поверхностных вод р. Западный Буг и ее притоков по 2013-2014 гг., определен класс и категории качества воды в бассейне Западного Буга.

Поверхностные воды Западного Буга и его притоков соответствуют II - III классам качества. Превышение содержания загрязняющих веществ зафиксировано по эколого-санитарным показателям ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ) и специфическим веществам токсического действия (Fe).

**Ключевые слова:** поверхностные воды, источники загрязнения, качество воды, интегральный индекс, экологическая оценка

### Вступ

Питання оцінки якості поверхневих вод набуває особливої актуальності при транскордонному перенесенні забруднюючих речовин річками з території однієї держави до іншої, що може призвести до негативних змін у басейні річки, створюючи потенційні загрози для довкілля і безпеки людини.

Моніторинг екологічного стану поверхневих вод, особливо транскордонних річок, є одним з головних завдань природо-

охоронної діяльності держави, вирішення яких вимагає спільних зусиль і засобів сусідніх держав для збереження, раціонального використання поверхневих вод, а також зближення та взаємоузгодження національних та міжнародних правових норм, стандартів, здійснення активного міжнародного природоохоронного співробітництва [2].

Басейн р. Західний Буг в межах Волинської області розташований в західній частині Волинського Полісся та Волинської височини. В межах області площа басейну

річки – 4619 км<sup>2</sup>, довжина – 200 км. Ця ділянка є прикордонною, оскільки тут проходить кордон між Україною та Польщею.

Річка Західний Буг є нерегульованою рікою і загалом характеризується природним потоком, проте за останні 50 років у верхній частині басейну ряд її приток були частково розбудовані, скеровані в інше русло, що призвело до негативних наслідків в екологічній системі цих водойм. Рівень техногенного навантаження в басейні є досить високим [1].

Поверхневі води річки Західний Буг використовуються як для задоволення потреб у загальних видах водокористування, так і для питного водопостачання населених пунктів, які знаходяться в межах басейну. Основними джерелами забруднення Західного Бугу та його приток в межах Волинської області є Володимир-Волинське УВКГ, Іваничівське та Локачинське ВУЖКГ, КП «Любомльське ЖКГ».

Надходження зі стічними водами за-

бруднюючих речовин у Західний Буг ускладнює процес водопідготовки і вимагає збільшення енергозатрат на нього. У зв'язку з цим, встановлення причин, джерел та масштабів забруднення поверхневих вод у цій річці і її притоках має важливе народногосподарське значення, оскільки скиди відпрацьованих (навіть очищених за стандартною схемою) вод у малі річки в сучасних умовах супроводжується різким погіршенням якості води, створюючи загрозу для здоров'я і добробуту населення [3]. Протягом останніх років через практично повне руйнування системи очисних споруд Волинської області спостерігається зростання скиду недостатньо очищених стічних вод та стічних вод без очистки у Західний Буг.

**Метою роботи** є екологічна оцінка якості поверхневих вод басейну річки Західний Буг в межах Волинської області та розрахунок інтегрального індексу якості води.

#### Методи дослідження

Екологічна оцінка якості поверхневих вод р. Західний Буг виконана за даними систематичних спостережень на основі екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв України, яка включає набір гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних та інших показників, які відображають особливості складових водних екосистем. Вихідні дані відповідно до «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» були згруповані в три блоки: сольового складу води ( $I_1$ ); показники трофо-сапробіологічного (еколого-санітарного) блоку ( $I_2$ ); блок показників специфічних речовин токсичної дії ( $I_3$ ) [7].

На основі значень блокових індексів, згідно нормативів якості поверхневих текучих вод розраховується екологічний індекс ( $I_E$ ). Відповідно до значень цього індексу встановлюється клас і категорія якості, що

характеризує відповідну якість води [7].

Розрахунки проводять в межах кожного з трьох блоків ( $I_1, I_2, I_3$ ) та визначають інтегральну ( $I_E$ ) екологічну оцінку за формулою 1 [6].

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

Залежно від значень загального екологічного індексу ( $I_E$ ) визначається клас якості води:

$I_E = 0,1 - 1,0$  – I клас якості води;  $I_E = 1,0 - 3,0$  – II клас якості води, стан добрий;  $I_E = 3,0 - 8,0$  – III клас якості води, стан задовільний;  $I_E = 8,0 - 21,0$  – IV клас, стан перехідний;  $I_E > 21$ , V клас, стан незадовільний.

На основі отриманих індексів екологічної оцінки визначалися клас та категорія якості води (табл. 1).

#### Результати дослідження

Моніторинг якісного стану поверхневих вод в басейні р. Західний Буг здійснювався по 8-ти затверджених створах в межах Волинської області (табл. 2) [4]. Використовуючи «Методику...» були розраховані блокові індекси та інтегральний індекс

екологічної оцінки якості поверхневих вод р. Західний Буг та її приток за 2013-2014 рр. та визначений клас та категорія якості води в басейні Західного Бугу (рис. 1).

Дослідження показали, що в усіх пунктах спостережень протягом 2013-2014 рр.

Таблиця 1

Класи та категорії якості поверхневих вод України згідно Методики [6]

Клас якості вод	I		II		III		IV	V
Категорія якості води	1	2	3	4	5	6	7	
Назва класів і категорій якості вод за їх станом	Відмінні	Добрі		Задовільні		Погані	Дуже погані	
	Відмінні	Дуже добрі	Добрі	Задовільні	Посередні	Погані	Дуже погані	
Назва класів і категорій якості вод за ступенем їх чистоти (забрудненості)	Дуже чисті	Чисті		Забруднені		Брудні	Дуже брудні	
	Дуже чисті	Чисті	Досить чисті	Слабко забруднені	Помірно забруднені	Брудні	Дуже брудні	

Таблиця 2

Мережа затверджених пунктів державного моніторингу якості вод басейну річки Західний Буг в межах Волинської області [4]

№ п/п	Назва створу	Відстань від гирла, км	Довгота	Широта	Водний об'єкт
1	с. Литовеж	631	24,11	50,37	р. Західний Буг
2	с. Амбуків, 500 м вище впадіння р. Хучва, кордон з Республікою Польща	585	23,58	50,48	р. Західний Буг
3	с. Амбуків, 500 м нижче впадіння р. Хучва, кордон з Республікою Польща	584	23,58	50,48	р. Західний Буг
4	м. Устилуг, 500 м вище впадіння р. Луга, кордон з Республікою Польща	570	24,08	50,52	р. Західний Буг
5	м. Устилуг, 500 м нижче впадіння р. Луга, кордон з Республікою Польща	569	24,08	50,52	р. Західний Буг
6	с. П'ятидні	6	24,22	50,87	р. Луга, права притока
7	р. Гапа (Ягодинка), нижче озера Ягодинське	2	23,51	51,1	р. Гапа (Ягодинка), права притока
8	с. Забужжя	468	23,69	51,38	р. Західний Буг

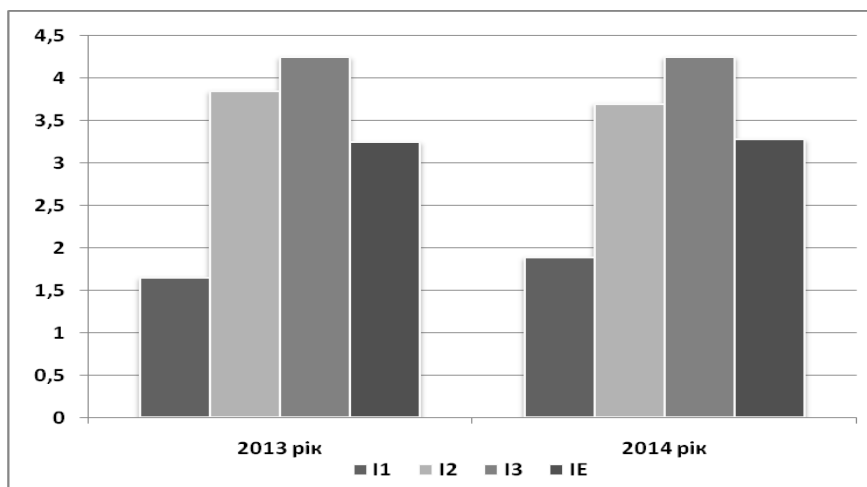


Рис. 1 – Якість поверхневих вод р. Західний Буг за результатами значень блокових індексів  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  та інтегрального індексу  $I_E$

показники сольового блоку знаходяться в межах ГДК для водойм рибогосподарського призначення і поверхневі води річки відносяться до I та II класів якості води.

Серед показників трофо-сапробіологічного блоку відмічається перевищення ГДК по нітрогену амонійному від 1,08 (р. Луга, с. П'ятидні) до 2,08 рази у пункті спостереження с. Литовеж, нітрогену нітритному від 1,08 у с. Забужжя до 7 разів у с. Амбуків. За показниками даного блоку поверхневі води р. Гапа відносяться до II кла-

су якості води, решта пунктів відносяться до III класу якості води.

За показниками вмісту специфічних речовин токсичної дії зафіксовано перевищення ГДК по феруму загальному від 3,5 рази у р. Луга до 8,1 рази у пункті р. Гапа. Вода на даних пунктах відноситься до III класу якості води. Таким чином, річкові води Західного Бугу та його приток за показниками 2013-2014 рр. відповідають II-III класу якості (табл. 3-4).

Таблиця 3

Якість поверхневих вод річок басейну Західного Бугу у 2013 р. [4]

Пункти	Величина	Категорія	Субкатегорія	Характеристика	Клас якості води
с. Литовеж	3,80	4	4(3)	Задовільні, слабо забруднені води з ухилом до добрих, досить чистих	III
с. Амбуків, вище впадіння р. Хучва	3,43	3	3(4)	Добрі, досить чисті води з тенденцією наближення до задовільних, слабо забруднених	II
с. Амбуків, нижче впадіння р. Хучва	3,40	3	3(4)	Добрі, досить чисті води з тенденцією наближення до задовільних, слабо забруднених	II
м. Устилуг, вище впадіння р. Луга	3,20	3	3	Добрі, досить чисті води	II
м. Устилуг, нижче впадіння р. Луга	3,07	3	3	Добрі, досить чисті води	II
р. Луга, с. П'ятидні	2,90	3	3(2)	Добрі, досить чисті води з ухилом до дуже добрих, чистих	II
р. Гапа, нижче озера Ягодинське	3,13	3	3	Добрі, досить чисті води	II
с. Забужжя	3,07	3	3	Добрі, досить чисті води	II

Найнижчий показник якості води протягом 2013-2014 рр. зареєстровано у пункті спостереження, що розташований на прикордонній ділянці ріки, а саме с. Литовеж ( $I_E=3,67-3,8$ ; III клас). Причиною перевищення ГДК на цій ділянці є надходження забруднюючих речовин з території Львівської області.

За цей же період високий інтегральний індекс якості поверхневих вод відмічено у пунктах спостереження с. Амбуків, м. Устилуг, с. П'ятидні, де води відповідають II класу якості води, 2-3 категорії.

Аналіз показав, що впродовж останніх років відбувається зменшення скидів забру-

днюючих речовин у поверхневі води басейну Західного Бугу. Проте, необхідно і далі впроваджувати та здійснювати заходи спрямовані на відновлення якості вод басейну за рахунок подальшого зменшення скидів стічних вод населених пунктів, побудови нових та модернізації діючих очисних споруд з повним циклом очищення стічних вод, каналізаційних мереж, введення системи штрафів за недотримання вимог діючого водоохоронного законодавства. Вирішення цих завдань вимагає підвищення ефективності роботи мережі національного і транскордонного моніторингу якості поверхневих вод, створення організаційних

Таблиця 4

Якість поверхневих вод річок басейну Західного Бугу у 2014 р. [5]

Пункти	Величина	Категорія	Субкатегорія	Характеристика	Клас якості води
с. Литовеж	3,67	4	3-4	Води, перехідні за якістю від добрих, досить чистих до задовільних слабо забруднених	III
с. Амбуків, вище впадіння р. Хучва	3,41	3	3(4)	Добрі, досить чисті води з тенденцією наближення до задовільних, слабо забруднених	II
с. Амбуків, нижче впадіння р. Хучва	3,37	3	3(4)	Добрі, досить чисті води з тенденцією наближення до задовільних, слабо забруднених	II
м. Устилуг, вище впадіння р. Луга	3,22	3	3	Добрі, досить чисті води	II
м. Устилуг, нижче впадіння р. Луга	3,33	3	3(4)	Добрі, досить чисті води з тенденцією наближення до задовільних, слабо забруднених	II
р. Луга, с. П'ятидні	2,96	3	3(2)	Добрі, досить чисті води з ухилом до дуже добрих, чистих	II
р. Гапа, нижче озера Ягодинське	3,25	3	3	Добрі, досить чисті води	II
с. Забужжя	3,04	3	3	Добрі, досить чисті води	II

структур для комплексного управління басейном Західного Бугу, здійснювати інтеграцію водоохоронних заходів з боку сусід-

ніх держав згідно вимог Водної рамкової директиви Європейського Союзу.

**Висновки**

Результати спостережень за якісним станом вод басейну Західний Буг у 2013-2014 рр. вказують на їх задовільний стан.

Оцінка якості поверхневих вод за інтегральним екологічним індексом ( $I_E$ ), що річкові води Західного Бугу та його приток відповідають II – III класам якості. Перевищення ГДК<sub>рибогосп.</sub> зафіксовано за трофосапробіологічними показниками (нітрогену

амонійному, нітрогену нітритному) та специфічними речовинами токсичної дії (феруму загальному), що обумовлено високим антропогенним навантаженням в басейні, в першу чергу скидами недостатньо очищених стічних вод.

Подальші дослідження передбачають моніторинг у часі якості води усіх приток Західного Бугу в межах області.

**Література**

1. Боднарчук Т. В. Формування гідролого-гідрохімічного режиму та якості води у верхів'ях басейнів Дністра та Західного Бугу / Т. В. Боднарчук. – К.: Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка, 2010. – 20 с.

2. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. – К. – 2006.

3. Забокрицька М. Р. Міжнародне співробітництво в галузі охорони вод транскордонного басейну Західного Бугу / М. Р. Забокрицька //

Тези доп. III Міжнар. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів і молодих науковців «Європейські інтеграційні процеси і транскордонне співробітництво». – Луцьк: РВВ «Вежа», 2006. – Т. 2. – С. 395–397.

4. Інформаційний бюлетень про якісний стан поверхневих вод в басейні р. Західний Буг у 2013 році. – Луцьк. – 2014. – 33 с.

5. Інформаційний бюлетень про якісний стан поверхневих вод в басейні р. Західний Буг у 2014 році. – Луцьк. – 2015. – 42 с.

6. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / А. В.

Гриценко, О. Г. Васенко, Г. А. Верніченко та ін. – Х. : УкрНДІЕП, 2012. – 37 с.

7. Яцик А. В. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод Волинської області / А. В. Яцик, І. В. Гопчак // Водне господарство України. – 2007. – №2. – С. 20–24.

Надійшла до редколегії 14.09.2015