

УДК 504.064.3 (477)

О. М. Климчик, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри моніторингу навколишнього природного середовища Житомирського національного агроекологічного університету

## ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ РІЧОК ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ІНТЕГРАЛЬНИМ ІНДЕКСОМ ЯКОСТІ

Здійснено оцінку екологічного стану водних об'єктів Житомирської області за інтегральним індексом якості  $I_E$ . Встановлено, що вода в р. Тетерів відноситься до IV класу 6 категорії, тобто характеризується поганою якістю. Води річок Случ, Уж, Гнилоп'ять, Ірша відносяться до III класу 5 категорії, що характеризуються задовільною якістю; р.Уборть відноситься до II класу 3 категорії і характеризується доброю якістю.

**Ключові слова:** водні об'єкти, якість води, інтегральний індекс якості, клас якості, категорія

**Постановка проблеми.** Вивчення і прогнозування стану водних екосистем наразі є одним з найважливіших завдань сучасних гідроекологічних досліджень, особливо з огляду на значний вплив господарської діяльності людини на довкілля, зокрема на поверхневі води. Як відомо, оцінку якості води певного водного об'єкта здійснюють, порівнюючи реальні показники його стану з нормативними параметрами [4]. Причому, якість води будь-якого водного об'єкта визначається значною кількістю хімічних, фізичних та бактеріологічних характеристик і залежить від багатьох чинників біотичного та абіотичного походження, у тому числі й від рівня антропогенного навантаження. Тому для оцінки якості води доцільним є визначення інтегрального (екологічного) індексу, як узагальненого показника для визначення якості води у водному об'єкті [2, 3].

**Метою досліджень** було здійснення оцінки екологічного стану поверхневих водних об'єктів у розрізі найбільших річок Житомирської області та визначення якості води за інтегральним індексом.

**Результати досліджень.** До найбільших річок Житомирської області відносяться: Тетерів, Случ, Ірпінь, Ірша, Уборть, Уж, Гнилоп'ять. Основною причиною забруднення поверхневих вод області є скидання неочищених комунально-побутових і промислових стічних вод, що негативно впливають на їх якість.

За даними Державної статистичної звітності простежується тенденція до збільшення скидання зворотних вод у поверхневі водні об'єкти Житомирської області [1]. Результати спостереження за гідрохімічним станом річок області за період 2005-2009 рр. показали, що серед усіх показників, вміст яких визначався, перевищення відмічається по завислих речовинах, ХСК та БСК<sub>5</sub> (рис. 1-3).

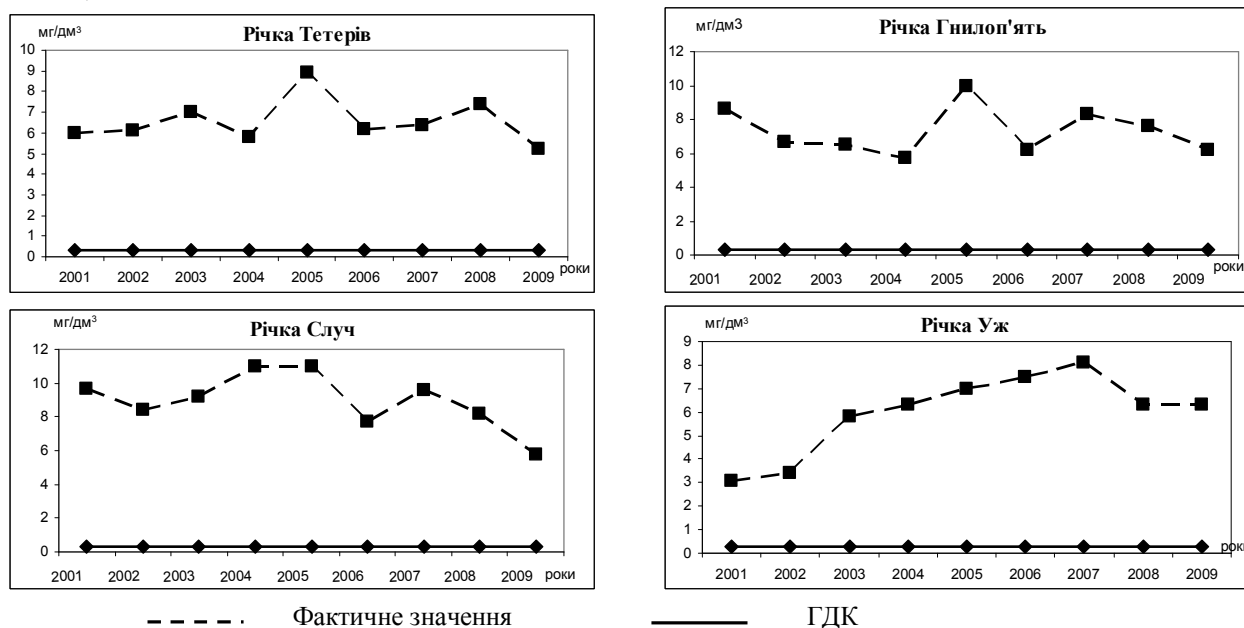


Рис. 1. Вміст завислих речовин у найбільших річках Житомирської області

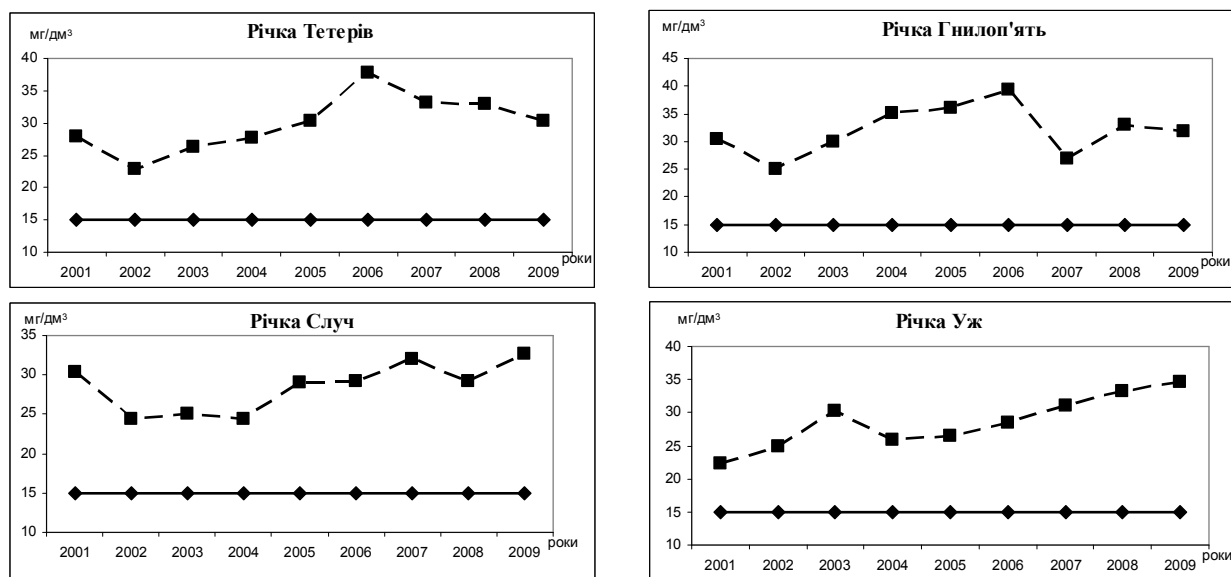


Рис. 2. Хімічне споживання кисню (ХСК) у найбільших річках Житомирської області

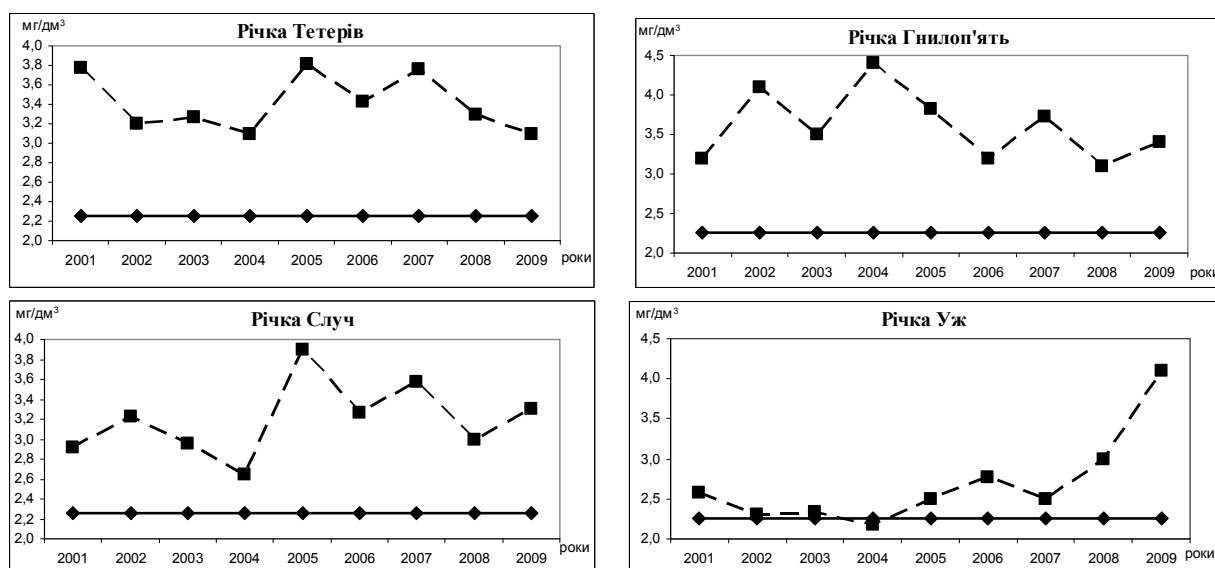


Рис. 3. Біологічне споживання кисню (BSK<sub>5</sub>) у найбільших річках Житомирської області

З метою здійснення оцінки екологічного стану водних об'єктів Житомирської області був розрахований інтегральний (екологічний) індекс якості  $I_E$  для кожної річки за трьома блоковими індексами: індекс сольового складу  $I_1$ , індекс за трофо-сапробіологічними показниками  $I_2$ , індекс за специфічними показниками токсичної дії  $I_3$ . Розрахунок  $I_E$  здійснювався відповідно до «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [4].

Значення екологічного індексу якості води  $I_E$  визначається за формулою:

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

В основу визначення екологічного індексу якості  $I_E$  покладено використання комплексного інтегрального показника  $\bar{D}$ , який відповідно до методів моделювання в теорії систем визначається як [3,5]:

$$\bar{D} = \sqrt[q]{D_1 \times D_2 \times \dots \times D_q}, \quad (2)$$

де  $D_i$  ( $i=1 \dots q$ ) – значення узагальненої багатопараметричної критеріальної оцінки екологічного стану певного оцінюваного об'єкта, обчислене за формулою:

$$D_i = \sqrt[q]{\prod_{i=1}^{i=q} [\exp(-d_i)]}, \quad (3)$$

де  $d_i$  – величина індивідуального показника якості досліджуваного водного об'єкта.

Етап узагальнення оцінок якості води за окремими показниками з визначенням інтегральних значень класів і категорій якості води виконується лише на основі аналізу показників в межах відповідних блоків. Це узагальнення полягає у визначенні середніх і найгірших значень для трьох блоків індексів якості води, зазначених вище. Таким чином, має бути визначено шість значень блокових індексів, а саме:  $I_{1\text{сер.}}$  та  $I_{1\text{макс.}}$ ;  $I_{2\text{сер.}}$  та  $I_{2\text{макс.}}$ ;  $I_{3\text{сер.}}$  та  $I_{3\text{макс.}}$ . За значеннями усереднених блокових індексів якості води визначається їх приналежність до певного класу та категорії якості води із використанням системи екологічної класифікації.

При визначенні індексів якості  $I_E$  води відповідних річок були використані дані гідрохімічного моніторингу поверхневих вод Житомирської області. Слід зазначити, що показники по розчиненому кисню беруться за період межені (30...35 мг/л). Відповідно до зазначеної «Методики» показники якості поверхневих вод були згруповані в межах трьох блоків: за сольовим складом (показниками мінералізації) – гідрокарбонати, хлориди, сульфати, кальцій, магній, загальна мінералізація; за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) показниками – завислі речовини, прозорість, рН, ХСК, БСК, нітрити, нітрати, амоній сольовий, фосфати, розчинений кисень; за специфічними показниками токсичної дії – марганець, СПАР, мідь, цинк, нафтопродукти, феноли. Результати проведених розрахунків для досліджуваних річок представлено у вигляді таблиці (табл. 1).

Таблиця 1

**Результати визначення інтегрального індексу якості води  $I_E$  річок Житомирської області**

Значення інтегрального індексу	Назва річки		
	Тетерів	Случ	Уж
Найгірші	IV клас 6 категорія	III клас 5 категорія	III клас 5 категорія
	Погані, брудні води	Задовільні, помірно забруднені води	Задовільні, помірно забруднені води
Середні	IV клас 6 категорія	III клас 5 категорія	III клас 5 категорія
	Погані, брудні води	Задовільні, помірно забруднені води	Задовільні, помірно забруднені води
Найгірші	<b>Гнилоп'ять</b>	<b>Ірша</b>	<b>Уборть</b>
	III клас 5 категорія	III клас 5 категорія	II клас 3 категорія
Середні	Задовільні, помірно забруднені води	Задовільні, помірно забруднені води	Добрі, досить чисті води
	III клас 5 категорія	III клас 4 категорія	II клас 2 категорія

**Висновки.** Виконані дослідження відображають сучасну ситуацію щодо стану поверхневих водних об'єктів Житомирської області, екологічна оцінка яких здійснена за інтегральним (екологічним) індексом якості.

За результатами дослідження по обсягах скиду зворотних вод, аналізу гідрохімічних показників та визначення інтегрального (екологічного) індексу якості води встановлено, що такі річки Житомирської області як Тетерів, Случ, Уж, Ірша, Гнилоп'ять є дуже забрудненими. Річка Уборть є найчистішою, а р.Тетерів характеризується найгіршими показниками якості. Це пояснюється тим, що до даної річки впадають інші річки, води яких уже достатньо забруднені.

### Список використаних джерел

1. Державна статистична звітність (форма № 2-ТП (водгосп) «Звіт про використання води» за 2005-2009 рр., затверджена наказом держкомстату України від 30.09.97 р. № 230.
2. Климчик О.М. Обґрунтування інтегральної оцінки якості та екологічного стану поверхневих водних об'єктів / О.М. Климчик // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 1. – С. 73-74.
3. Климчик О.М., Шелудченко Б.А. Формалізація методу багатопараметричної еколого-критеріальної оцінки: / О.М. Климчик // Статистичний моніторинг екологічного стану регіону, галузі: матеріали науково-практичного семінару. – Житомир, 1997. – С. 42-45.
4. Романенко В.Д. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк. – К.: Символ-Т, 1998. – 28 с.
5. Казанцев Э.Ф. Технологии исследования биосистем. – М.: Машиностроение, 1999. – 177 с

*Осуществлена оценка экологического состояния водных объектов Житомирской области по интегральному индексу качества  $I_E$ . Установлено, что вода р.Тетерев относится к IV классу 6 категории, то есть характеризуется плохим качеством. Воды рек Случ, Уж, Гнилопять, Ирша относятся к III классу 5 категории, что характеризуется удовлетворительным качеством; р. Уборть относится ко II классу 3 категории и характеризуется хорошим качеством.*

**Ключевые слова:** водные объекты, качество воды, интегральный индекс качества, класс качества, категория

*There was appraised ecological state of water objects in Zhytomyr region by integral index of quality  $I_E$ . As a result, the water in Teteriv river refers to IV class 6<sup>th</sup> category, so a quality of the water is low. Water of rivers Sluch, Uh, Gnylopyat, Irsha refers to III class, 5<sup>th</sup> category and has medium quality; Ubort river refers to II class 3<sup>rd</sup> category and has high quality.*

**Keywords:** a water objects, a quality of water, an integral index of quality, a class of quality, a quality category.