

УДК 577.47 (075)

**Клименко М. О., д.с.-г.н., професор, Клименко О. М., д.с.-г.н., професор, Буднік З. М., аспірант** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

## **ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТЕРИТОРІЇ БАСЕЙНУ р. ІКВА**

**У статті розглянуті сучасні підходи до оцінки екологічної безпеки басейну річки. Виконано оцінку екологічного стану та встановлено рівень екологічної безпеки території басейну р. Іква.**

**Ключові слова:** екологічна безпека, басейн річки, якість води, екологічна оцінка.

На сучасному етапі екологічних досліджень, у зв'язку із постійним підвищенням техногенного забруднення навколишнього середовища досить гостро стоїть проблема управління екологічною безпекою. Це пов'язано із загостренням екологічних проблем на території України і, як наслідок, погіршенням умов життєдіяльності, стану здоров'я населення. Адже забезпечення сталого соціо-економіко-екологічного розвитку держави супроводжується створенням безпечного стану довкілля для життєдіяльності суспільства і кожної людини зокрема, нинішнього і майбутніх поколінь.

Проблеми забруднення водних ресурсів, водокористування, імовірність виникнення різних надзвичайних ситуацій, пов'язаних із цими проблемами, роблять актуальними різні методи та технології оптимального управління екологічною безпекою об'єктами водної мережі. Виходячи із змісту концепції сталого розвитку, тлумачення екологічної безпеки повинно поєднувати три основних напрямки:

- антропоцентричний, що полягає у забезпеченні якісного середовища проживання людини;
- біосферно-екологічний, що передбачає збереження властивостей екосистем та біосфери в цілому;
- ресурсний, що полягає у забезпеченні потреби в природних ресурсах для можливостей нормального економічного та соціального розвитку суспільства та держави, а отже, раціонального їх використання з врахуванням можливості їх відновлення [1].

Ряд науковців присвятили свої публікації дослідженню проблем екологічної безпеки, раціонального та збалансованого використання природних ресурсів, серед них можна відмітити А.М. Федорищева, Н.Н. Андрєєва, М.А. Хвесика, М.О. Клименка, З.В. Герасимчук, Л.М. Горбач, Ю.Л. Кулаковського, В.Д. Солодкого, Т.А. Акімову, М.Ф. Реймерс, І.І. Залеського, О.М. Клименко, О.А. Ліхо, Н.М. Вознюк,

О.М. Клименка, І.І. Статника та ін. [2-7].

**Метою** нашого дослідження є визначення рівня екологічної безпеки території басейну річки Іква, а предметом дослідження – кількісні та якісні показники, які характеризують екологічний стан території басейну річки.

**Для оцінки екологічної безпеки** території басейну р. Іква нами була використана методика З.В. Герасимчук, О.А. Олексіюк та І.М. Вахович.

В методиці З.В. Герасимчук, О.А. Олексіюк запропоновано оцінювати екологічну безпеку території на основі врахування трьох блоків, а саме: антропоцентричного, біоцентричного та ресурсного, що дозволяє, з одного боку, інтегрувати соціальний, економічний та екологічний розвиток регіону, з іншого – досягти стабілізації і покращення, насамперед, екологічної ситуації в регіоні. У ресурсному блоці пропонується провести аналіз показників, які характеризують кількість, рівень залучення і виснаження, раціональність та ефективність використання природних ресурсів. Біосферноцентричний блок передбачає оцінювання показників, які характеризують кількість відходів, що повертаються у довкілля регіону в результаті економічної діяльності. Антропоцентричний блок призначений для оцінювання показників, які характеризують медико-демографічні показники регіону.

Згідно методики розрахунок екологічної «безпеки-небезпеки» рекомендується здійснювати за двома типами показників: стимуляторів (за якими перевищення фактичних даних над максимальними є сприятливими для екологічної безпеки регіону); дестимуляторів (за якими перевищення фактичних даних над мінімальними негативно відображається на рівні екологічної безпеки).

Згідно цієї методики рівень екологічної безпеки району (регіону) за  $i$ -тим індикатором (стимулятором  $P_{EBCi}$ , дестимулятором  $P_{EBDi}$ ) визначають за формулами:

$$P_{EBCi} = \frac{I_{Ei}}{I_{nop}} \quad \text{– для стимуляторів,}$$

$$P_{EBDi} = \frac{I_{nop}}{I_{Ei}} \quad \text{– для дестимуляторів,}$$

де  $I_{Ei}$  – фактичне значення індикатора екологічної безпеки;  $I_{nop}$  – порогове значення індикатора екологічної безпеки.

Інтегральний рівень екологічної безпеки  $I_{PEB}$  визначається за формулою:

$$I_{PEB} = \sqrt[8]{P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot P_4 \cdot P_5 \cdot P_6 \cdot P_7 \cdot P_8},$$

де  $P_1 \dots P_8$  – рівні екологічної безпеки восьми індикаторів (стимуляторів та дестимуляторів).

При розрахунку інтегрального рівня екологічної безпеки в районах використовують таблицю порогових значень індикаторів запропоновану Олексюк А.О. та Герасимчук З.В.

Кількісну і якісну оцінку рівня екологічної «безпеки-небезпеки» басейну здійснювали з використанням шкали запропонованої З.В. Герасимчук і А.О. Олексюк [4] (табл. 1).

Таблиця 1

Оціночна шкала рівня екологічної «безпеки-небезпеки» регіону  
(З.В. Герасимчук, А.О. Олексюк) [4]

Якісна характеристика	Екологічно безпечний стан	Екологічно ризиковий стан	Екологічно загрозливий стан	Екологічно небезпечний стан
Кількісне значення екологічної «безпеки-небезпеки» регіону	0,6756 – 1,0	0,4834 – 0,6755	0,1919 – 0,4833	0 – 0,1918

**Використовуючи методика** Герасимчук З.В., Олексюк А.О. та Вахович І.М. [4] ми визначили рівень екологічної безпеки в басейні річки Іква за 3 блоками показників.

Територія басейну річки Іква знаходиться в межах 3 областей – Рівненської, Тернопільської та Львівської, охоплюючи при цьому 4 райони [8].

Розрахунки ресурсної складової екологічної безпеки, до складу якої було включено такі показники: розораності; наявності пасовищ; лісистості; урбанізації; води; частки оборотної води; споживання свіжої води; частки земель лісового фонду представлені в табл. 2.

Як видно з таблиці 2, території районів, які входять до складу басейну, не суттєво відрізняються один від одного, відповідно стан їх оцінювався як загрозливий. За іншими показниками ресурсної складової стан екологічної безпеки оцінюється як загрозливий.

Таблиця 2

Розрахунок ресурсної складової екологічної безпеки в басейні  
річки Іква за 2015 рік

Райони	Розораність земельної площі, %	Пасовища, %	Лісистість, %	Урбанізація, %	Вода, %	Споживання свіжої води, м <sup>3</sup> /людину	Частка земель лісового фонду в загальній площі регіону, %	Інтегральний
Дубенський	0,1984	0,4632	0,3752	0,4162	0,4355	0,9699	0,1953	0,3818
Млинівський	0,1521	0,3944	0,1873	0,556	0,4194	0,3287	0,0771	0,253

Відповідно інтегровані показники екологічної безпеки ресурсної складової в басейні річки оцінюються екологічно загрозливим станом.

Таким чином, у басейні річки відбувається нераціональне використання ресурсного потенціалу, виснаження природних ресурсів, що у подальшому буде призводити до суттєвого погіршення показників якості довкілля, якості життя людини, економічного розвитку районів.

Розрахунок біосферноцентричної складової екологічної безпеки, до складу якої було включено показники сумарних викидів забруднюючих речовин, щільності викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, споживання свіжої води, частини забруднених зворотних вод у загальному обсязі скидання, утворення токсичних відходів I–III класів небезпеки у спеціально відведених місцях представлені в табл. 3.

Як видно з таблиці 3, території районів, які входять до складу басейну, не суттєво відрізняються один від одного за показниками, що відображають рівень забрудненості та антропогенного тиску на окремі компоненти довкілля. При цьому найнижчі значення нормованих показників були виявлені для частки забруднених зворотних вод у загальному обсязі скидання (0,13) – Млинівський, (0,31) – Дубенський, утворення промислових токсичних відходів I–III класів небезпеки (0,05) – Дубенський, наявності відходів I–III класів небезпеки у спеціально відведених місцях на території підприємств (0,0063) – Дубенський, (0,1) – Млинівський.

За таких значень нормованих показників дестимуляторів екологічна безпека їх може бути оцінена як небезпечна та загрозлива.

Таблиця 3

 Розрахунок біосферноцентричної складової екологічної безпеки в  
 басейні річки Іква

Райони	Сумарні викиди шкідливих речовин в розрахунку на км <sup>2</sup> території, т/км <sup>2</sup>	Щільність викидів забруднюючих речовин на душу населення, кг/люд	Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, тис. т	Споживання свіжої води, м <sup>3</sup> /людину	Часка забруднених зворотних вод у загальному обсязі скидання, %	Питомі показники утворення проміслових токсичних відходів 1-3 класів небезпеки, т	Наявність відходів 1-3 класів небезпеки у спеціально відведених місцях на території підприємств, т	Інтегральний
Дубенський	0,4	0,3846	0,375	0,9699	0,3077	0,05	0,0063	0,1767
Млинівський	0,4444	0,4545	0,5294	0,3287	0,1333	-	0,1	0,2787

Внаслідок цього інтегровані показники безпеки біосферноцентричної складової в басейні річки оцінюються станом екологічної небезпеки (0,1767) у Дубенському та екологічної загрози (0,2728) у Млинівському районах.

Відповідно екологічно небезпечний стан сформувався у Дубенському районі внаслідок утворення та наявності відходів I–III класів небезпеки, які зберігаються у спеціально відведених місцях і потребують утилізації.

Таким чином, у басейні річки має місце значна диференціація рівня забруднення довкілля і антропогенного тиску на атмосферу, гідросферу та педосферу.

У розрахунок антропоцентричної складової екологічної безпеки було включено такі показники: коефіцієнти народжуваності, смертності, дитячої смертності, коефіцієнти смертності населення за основними причинами від: інфекційних хвороб, новоутворень, хвороб систем кровообігу, органів травлення, дихання, зовнішніх причин, туберкульозу, що представлені у таблиці 4.

Таблиця 4

Розрахунок антропоцентричної складової екологічної безпеки в  
басейні річки Іква

Райони	Коефіцієнт народжуваності	Коефіцієнт смертності	Коефіцієнт дитячої смертності	Коефіцієнт смертності населення за основними причинами (на 100 тис. населення):							Інтегральний
				Деякі інфекційні та паразитичні хвороби	Новоутворення	Хвороби органів травлення	Хвороби системи кровообігу	Хвороби органів дихання	Зовнішні причини	Туберкульоз	
Дубенський	0,524	0,6946	0,5	0,211	0,435	0,845 9	0,435 8	0,1208	0,6318	0,5189	0,4352
Млинівський	0,5546	0,648	0,6	0,2968	0,353 7	1	0,428 3	0,0488	0,5333	0,6401	0,4177

Як видно з таблиці 4, території районів, які входять до складу басейну, несуттєво відрізняються один від одного за показниками, що відображають рівень народжуваності, смертності та захворюваності населення.

Зокрема, на період 2015 року, нормовані показники народжуваності відповідають екологічно безпечному стану. За показником коефіцієнта смертності райони басейну характеризуються екологічно безпечним станом.

Аналіз показників захворюваності населення на території басейну засвідчує про негативний вплив екологічних, соціальних та економічних умов проживання населення на його здоров'я.

Такий стан, певною мірою, обумовлюється низькою якістю питної води, характерною для цих районів, яка формується під впливом значних обсягів скидання забруднених стічних вод у поверхневі водні об'єкти, використанням засобів побутової хімії, агрохімікатів, санітарного стану шахтних колодязів та якості ґрунтових і підземних вод. Викликає серйозне занепокоєння також високий рівень захворюваності на злоякісні новоутворення. За розрахунками характерним для районів басейну є загрозливий стан. Причиною захворюваності на злоякісні новоутворення можуть бути зміни у природному середовищі, які виникають унаслідок віддаленої дії чинників малої інтенсивності.

За розрахунками інтегрованого показника екологічна безпека антропоцентричної складової районів басейну оцінюється екологічно-загрозливим станом.

Такий стан екологічної безпеки антропоцентричної складової обумовлюється падінням рівня народжуваності, зростанням рівнів смертності та захворюваності населення. При цьому зниження рівня народжуваності обумовлюється соціальними причинами, в тому числі зниженням рівня життя населення, його соціального забезпечення.

Підтвердженням складного стану екологічної безпеки на території басейну є розраховані інтегровані показники за трьома складовими: ресурсної, біосферноцентричної та антропоцентричної (табл. 5).

Таблиця 5

Оцінка стану екологічної «безпеки-небезпеки» басейну р. Іква

Райони	Інтегральний рівень ресурсної складової	Інтегральний рівень біосферноцентричної складової	Інтегральний рівень антропоцентричної складової	Інтегрований рівень за трьома складовими	Інтегральний рівень екологічної безпеки-небезпеки
Дубенський	0,3818	0,1767	0,4352	0,3085	0,2854
Млинівський	0,253	0,2787	0,4177	0,3088	0,3741

Як видно з таблиці, інтегровані показники екологічної безпеки у районах басейну, відносяться до категорії екологічно загрозливого стану.

При цьому слід відмітити, що загострення стану екологічної безпеки територій районів басейну відбувається, в основному, під впливом біосферноцентричної складової.

Як показали розрахунки інтегрального рівня екологічної «безпеки-небезпеки», з використанням порогових значень індикаторів, райони басейну річки характеризуються екологічно загрозливим станом для Дубенського району він становить 0,2854, а для Млинівського району – 0,3741.

Основною причиною екологічно загрозливого стану вказаних районів є утворення на їх території промислових токсичних відходів

I–III класів небезпеки та висока дитяча смертність. Усунути вказані причини можливо за умов модернізації обладнання на промислових підприємствах та впровадження безвідходних технологій. Основними факторами, які спричинили зростання смертності дітей, на нашу думку, є соціальні причини, зокрема низькі доходи населення, його соціального та медичного забезпечення.

**Отже, за рівнем** екологічної «безпеки-небезпеки» територія басейну річки Іква оцінюється станом екологічної загрози. Оцінка екологічної безпеки території басейну річки засвідчує про низький рівень екологічної безпеки території, а також суттєвих диспропорцій у показниках стимуляторів та дестимуляторів, відповідно з цим виникає потреба у розробці та впровадженні басейнової стратегії на основі врахування виявлених проблем, слабких місць та використання існуючих можливостей.

1. Трансформація інституціонального механізму природокористування в умовах глобалізації: екологічні імперативи та системні суперечності : моногр. / З. В. Герасимчук, І. М. Вахович, В. А. Голян, А. О. Олексюк; Луц. держ. техн. ун-т. – Луцьк : Надстир'я, 2006. – 226 с. – С. 215–225. 2. Екологічна безпека : підручник / Шмандій В. М., Клименко М. О., Голік Ю. С., Прищепа А. М., Бахарев В. С., Харламова О. В. – Херсон : Олді-плюс, 2013. тв., 60x84/16. – 366 с. 3. Матрична модель вибору стратегії забезпечення екологічної безпеки регіону / З. В. Герасимчук, А. О. Олексюк // Соц.-екон. дослідж. в перехід. період. Інноваційно-інвестиційне забезпечення стратегії розвитку регіону. – 2006. – Вип. 5. – С. 169–180. 4. Екологічна безпека регіону: діагностика і механізм забезпечення : моногр. / З. В. Герасимчук, А. О. Олексюк; Луц. держ. техн. ун-т. – Луцьк : Надстир'я, 2007. – 280 с. 5. Клименко М. О. Екологічний стан української частини євро регіону „Буг”. Монографія / Клименко М. О., Вознюк Н. М. – Рівне : НУВГП, 2007. – 203 с. 6. Ліхо О. А. Організація та управління ризиками при забезпеченні населення Рівненської області водою. Монографія / Ліхо О. А., Галкало О. І. – Рівне : НУВГП, 2013. – 211 с. 7. Клименко О. М. Методологія покращення екологічного стану річок Західного Полісся (на прикладі р. Горинь) [Текст] : монографія / О. М. Клименко, І. І. Статник ; Нац. ун-т вод. госп-ва та природокористування. – Рівне : НУВГП, 2012. – 205 с. 8. Запропонована організація водного управління басейну річки Прип'ять та характеристика річки Іква : робочі семінари у місті Рівне, осінь 2009 р. та весна 2010. – 106 с.

Рецензент: к.с.-г.н., професор Прищепа А. М. (НУВГП)

---



**Klymenko M. O., Doctor of Agricultural Sciences, Professor,  
Klymenko O. M., Doctor of Agricultural Sciences, Professor,  
Budnik Z. M., Post-graduate Student** (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

## **ECOLOGICAL SAFETY EVALUATION OF TERRITORY OF THE IKVA RIVER BASIN**

**There considered modern going near the estimation of ecological safety of river basin in the articles. The evaluation of the ecological state is executed and ecological strength the territory of the Ikva basin safety is set.**

**Keywords:** ecological safety, river basin, quality of water, ecological estimation.

---

**Клименко Н. А., д.с.-х. н., профессор, Клименко А. Н., д.с.-х.н., профессор, Будник З. М., аспирант** (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

## **ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ БАСЕЙНА РЕКИ ИКВА**

**В статье рассмотрены современные подходы к оценке экологической безопасности бассейна реки. Сделана оценка экологического состояния, а также установлен уровень экологической безопасности территории бассейна реки Иква.**

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, бассейн реки, качество воды, экологическая оценка.

---