

УДК 332.2:332.3

А. М. Третяк,

д. е. н., професор, член-кореспондент НААН України,

Білоцерківський національний аграрний університет

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1154-4797>

В. М. Третяк,

д. е. н., професор, Сумський національний аграрний університет

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6779-1941>

Н. О. Капінос,

к. е. н., доцент, Сумський національний аграрний університет

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9354-5311>

DOI: 10.32702/2306-6792.2024.7.4

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ІНДЕКСУ ЕКОЛОГІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

A. Tretiak,

Doctor of Economic Sciences, Professor, Chief Researcher, Bila Tserkva National Agrarian University

V. Tretiak,

Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Geodesy
and Land Management, Sumy National Agrarian University

N. Kapinos,

PhD in Economics, Associate Professor, Sumy National Agrarian University

METHODOLOGY FOR ASSESSING THE ENVIRONMENTAL WELL-BEING INDEX OF LAND USE

У статті констатовано, що показником екологічного стану землекористування може бути інтегральний індекс екологічного благополуччя (ІЕБ), оскільки "Індекс — це величина, яка є мірою стану та змін головних фізичних, хімічних та біологічних компонентів природного середовища землекористування" і, отже, може використовуватися для оцінки його стану. Визначено, що екологічний стан землекористування будь-якої території представляє синтез станів природних компонентів землекористування (грунт, вода, рослинність, біорізноманіття). Кожен із них формується внаслідок взаємодії природних і техногенних чинників. Відповідно прийнято, що теза — це природні умови, антитеза — протилежні йому техногенні впливи, синтез — результат їхньої взаємодії, який і характеризує індекс екологічного благополуччя землекористування. Розроблено нормативи гранично допустимої антропогенної навантаженні землекористування, екологічної стабільності землекористування, лісистості території, ступеня екологічного ризику землекористування. Розрахунок інтегрального індексу екологічного благополуччя землекористування (ІЕБЗ), як приклад, землекористування Сумської області, визначений як середньо-геометричний із конкретних індексів природного середовища землекористування. При розрахунку гостроти екологічного благополуччя землекористування Сумської області, як за відносними коефіцієнтами за екологічною стабільністю та антропогенному навантаженню землекористування, лісистістю території, так і з використанням відносного коефіцієнту ступеня ризику землекористування від порушення екологічних умов, при існуючому використанні земель так і за проектом формування землекористування екологічної мережі, відноситься до сприятливої зони. Проте, за проектом формування землекористування екологічної мережі екологічне благополуччя покращується. Отже, можна сказати, що запропонована методика оцінки інтегрального індексу екологічного благополуччя землекористування може бути використана для оцінки екологічного стану землекористування будь-якої території.

The article acknowledges that an indicator of the ecological state of land use can be the integral index of ecological well-being (IEB), as "the Index is a measure of the state and changes in the main physical, chemical, and biological components of the natural environment of land use" and, therefore, can be used to assess its condition. It is determined that the ecological state of land use of any territory represents a synthesis of the states of natural components of land use (soil, water, vegetation, biodiversity). Each of them is formed as a result of the interaction of natural and anthropogenic factors. Accordingly, it is accepted that the thesis represents natural conditions, the antithesis represents opposing anthropogenic influences, synthesis represents the result of their interaction, which characterizes the index of ecological well-being of land use. Norms of the maximum permissible anthropogenic load of land use, ecological stability of land use, forest cover of the territory, and the degree of ecological risk of land use have been developed. The calculation of the integral index of ecological well-being land use (IEBZ), as an example, of land use of Sumy region, is determined as the average geometric from specific indices of the natural environment of land use. When calculating the severity of the ecological well-being of land use of Sumy region, both by relative coefficients for ecological stability and anthropogenic load of land use, forest cover of the territory, and by using the relative coefficient of the degree of risk of land use from violation of ecological conditions, for both existing land use and for the project of formation of land use of the ecological network, belongs to the favorable zone. However, according to the project of formation of land use of the ecological network, the ecological well-being improves. Thus, it can be said that the proposed methodology for assessing the integral index of ecological well-being of land use can be used to assess the ecological state of land use of any territory.

Ключові слова: інтегральний індекс екологічного благополуччя землекористування, екологічна стабільність, антропогенне навантаження, лісистість, фізики.

Key words: integral index of ecological well-being of land use, ecological stability, anthropogenic load, forest cover, risks.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Інтенсивний антропогенний і техногенний вплив на природне середовище системи землекористування, що зростає в останні десятиліття, є одними з головних причин погіршення його екологічного стану. Відомо, що від екологічного стану системи землекористування поряд із соціальними умовами залежить здоров'я населення [1, 2]. Нами прийнято гіпотезу: "стан здоров'я населення залежить від екологічного стану землекористування, який склався на території проживання, та від соціальних умов життя населення". Ми припустили, що показником екологічного стану землекористування може бути інтегральний індекс екологічного благополуччя (ІЕБ), оскільки "Індекс — це величина, яка є мірою стану та змін головних фізичних, хімічних та біологічних компонентів природного середовища землекористування" і, отже, може використовуватися для оцінки його стану. У зв'язку з цим актуальним є завдання щодо розроблення методичного підходу до розрахунку інтегрального індексу як показника екологічного благополуччя (ІЕБ) землекористування на прикладі Сумської області. Результатом досліджень буде використання ІЕБ для розробки концепції екологічної політики, спрямованої на покращення стану здоров'я населення на відповідній території.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою статті є розроблення методичного підходу до оцінки індексу екологічного благополуччя землекористування з використанням показників екологічної стабільності, антропогенного навантаження, лісистості, ступеня ризику землекористування від порушення екологічних умов.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

В даному дослідженні ми розглядаємо індекс як формалізований показник екологічного стану землекористування, що з високим ступенем об'єктивності враховує різні сторони (природні компоненти) землекористування на відповідній території, яка досліджується. Як раніше нами було зазначено, стан здоров'я населення залежить від екологічного стану землекористування, який склався на території проживання, і взаємопов'язаний із соціальними умовами життя населення. Ця гіпотеза знаходить вираз у логічно-змістовній схемі на рис. 1.

Схема базується на Гегелівській тріаді: "теза-антитеза-синтез" [3]. Гегель вважав, що будь-який розвиток відбувається в три етапи: теза — вихідний момент, антитеза — заперечення тези і перетворення її на свою протилежність, синтез — у свою чергу заперечує антитезу, будучи вихідним моментом подальшо-



Рис. 1. Логічно-змістовна схема основних умов формування здоров'я населення

го розвитку мислення. У нашій інтерпретації теза — це соціальні умови життя населення, антитеза — інтегральний індекс екологічного благополуччя землекористування (екологічний стан), синтез — результат взаємодії цих складових (стан здоров'я населення на відповідній території, яка досліджується).

Екологічний стан землекористування будь-якої території представляє синтез станів природних компонентів землекористування (грунт, вода, рослинність, біорізноманіття). Кожен із них формується внаслідок взаємодії природних і техногенних чинників. У цьому випадку теза — це природні умови, антитеза — протилежні йому техногенні впливи, синтез — результат їхньої взаємодії, який і характеризує індекс екологічного благополуччя землекористування (рис. 2).



Рис. 2. Логічно-змістовна схема дослідження індексу екологічного благополуччя землекористування

Отже, синтез відображає подальший розвиток землекористування, що досліджується, на іншому якісному рівні, який відмінний від природного, і чим ця відмінність більша, тим екологічний стан землекористування на відповідній території гірший, і тим більше значення індексу екологічного благополуччя землекористування (ІЕБЗ).

Індекс екологічного благополуччя землекористування

як формалізований показник екологічного стану, з високим ступенем об'єктивності враховує різні сторони (природні компоненти) землекористування, що досліджується.

Розрахунок індексу екологічного благополуччя землекористування (ІЕБЗ) включає кілька етапів:

1. Вибір розрахункових показників. Як розрахункові показники щодо землекористування нами взято рівень антропогенної навантажки та екологічної стабільності землекористування, рівень лісистості території та обсяги викидів відходів промисловості і населення у межах досліджуваної території; для сільськогосподарських земель при визначенні рівня антропогенної навантажки та екологічної стабільності враховуються площі водної та вітрової ерозії, площі знищених і пошкоджених земель воєнними діями, інших значних деградаційних процесів.

2. Визначення умовної норми. Зазвичай індекс є безрозмірною величиною, що визначається з будь-якого співвідношення.

В нашому випадку за нормативи прийняті дані українських вчених [4, 5] щодо оцінки антропогенного навантаження на землекористування, яка характеризується балом ($B_{a.n.}$) та екологічної стабільності землекористування, яка характеризується коефіцієнтом ($K_{ек.ст.}$).

Бал антропогенного навантаження ($B_{a.n.}$) відображає, наскільки великий вплив діяльності людини на стан довкілля, у

тому числі на земельні та інші природні ресурси і розраховується за формулою 1 [4, 6].

$$B_{a.n.} = \frac{\sum B_{il} \times P_{il} + \dots + B_{in} \times P_{in}}{\sum P_{il} + \dots + P_{in}} \quad (1),$$

де $P_{il} \dots P_{in}$ — площа земельних угідь та земель з відповідним рівнем антропогенного навантаження, га;

$B_{il} \dots B_{in}$ — бал відповідної площі земельних угідь та земель з певним рівнем антропогенного навантаження.

При цьому, нормативи балу антропогенного навантаження мають такий вигляд: якщо одержане значення менше 2,5-ох, то територія має низький ступінь антропогенного навантаження; якщо знаходиться в межах від 2,51 до 3,50, то середній ступінь антропогенного навантаження; якщо від 3,51 до 4,50, то територія має високий ступінь антропогенного навантаження; і якщо коефіцієнт в межах від 4,51 до 5,50, то територія має критичний рівень антропогенного навантаження.

Коефіцієнт екологічної стабільності землекористування ($K_{ек.ст.}$) визначається за формулою 2 [4].

$$K_{ек.ст.} = \frac{\sum K_{il} \times P_{il} + \dots + K_{lin} \times P_{in}}{\sum P_{il} + \dots + P_{in}} \times K_p \quad (2),$$

де $K_{il} \dots K_{lin}$ — нормативи екологічної стабільності земельних угідь та земель і-го виду за функціональним використанням;

$P_{il} \dots P_{in}$ — площа земельних угідь та земель і-го виду за функціональним використанням;

K_p — коефіцієнт морфологічної стабільності рельєфу ($K_p = 1,0$ — для стабільних територій і $K_p = 0,7$ для нестабільних територій землекористувань (наприклад, території піддані паводками в Карпатах).

Де відповідно, якщо одержане значення $K_{ек.ст.}$ менше 0,33, то територія землекористування є екологічно нестабільною, якщо змінюється від 0,34 до 0,50, то належить до стабільно нестійкої, якщо знаходиться у межах від 0,51 до 0,66, то переходить до середньої стабільності, якщо перевищує 0,67, то територія землекористування є екологічно стабільною.

Нормативи коефіцієнта екологічної стабільності та балів антропогенного навантаження земельних угідь й земель за функціональним використанням прийнято за джерелами [4, 5].

3. Розрахунок відносних коефіцієнтів для обраних розрахункових показників. Якщо показник позитивний (з його збільшенням зростає позитивна роль, яку він грає у формуванні природного компонента, наприклад, екологіч-

Таблиця 1. Оцінка ступеня впливу на природні компоненти землекористування (у балах)

Відносні коефіцієнти, K_i	Бали	Оцінка ступеня впливу, в балах	Оцінка ступеня впливу
0-0,5	1 бал	1-1,5	сприятливий
0,51-0,9	2 бали	1,51-2,0	допустимий
0,91-1,1	3 бали	2,01-2,5	задовільний
1,11-2,0	4 бали	2,51-4,0	напружений
більше 2,01	5 балів	>4,01	кризовий

на стабільність землекористування), то розрахунок проводиться за формулою:

$$K_i = K_n / K_f \quad (3),$$

В іншому випадку (наприклад, антропогенне навантаження землекористування, лісистість території, ступеня ризику землекористування від порушення екологічних умов):

$$K_i = K_f / K_n \quad (4),$$

де K_f — фактичне значення аналізованого показника в і-тому адміністративному районі або територіальній громаді;

K_n — його умовна норма (норматив).

4. За значеннями відносних коефіцієнтів проводиться ранжування територій районів чи територіальних громад за балами з використанням п'ятибальної шкали "Ступені впливу на природні компоненти землекористування" (табл. 1).

5. Розрахунок конкретних індексів природного середовища землекористування (I_i) для кожного адміністративного району чи територіальної громади проводиться за формулою (5):

$$I_i = (\sum K_1 + K_2 + \dots + K_n) / m \quad (5);$$

де I_i — конкретний індекс природного середовища землекористування (антропогенного навантаження землекористування, екологічної стабільності землекористування, лісистості території, ступеня ризику землекористування від порушення екологічних умов);

K_1, K_2, K_n — відносні коефіцієнти;

m — кількість доданків.

6. За величиною конкретних індексів природного середовища землекористування (I_i) проводиться ранжування адміністративних районів чи територіальних громад за впливом на природні компоненти з використанням п'ятибальної шкали "та будуються схем-карти: "Ступені впливу на землекористування в адміністративних районах чи територіальних громад".

7. Наступний етап — розрахунок інтегрального індексу екологічного благополуччя землекористування адміністративного району або територіальної громади. Він визначався як середньо-геометричний із конкретних індексів

Таблиця 2. Оцінка "Гостроти екологічного стану землекористування"

Відносні коефіцієнти, K_i	Бали	Оцінка екологічного стану (у балах)	Оцінка екологічного стану
0-0,5	1 бал	1-1,5	сприятливий
0,51-0,9	2 бали	1,51-2,0	допустиме
0,91-1,1	3 бали	2,01-2,5	задовільний
1,11-2,0	4 бали	2,51-4,0	напружене
більше 2,01	5 балів	>4,01	кризове

Таблиця 3. Нормативи гранично допустимої антропогенної навантажки землекористування, екологічної стабільності землекористування, лісистості території, ступеня екологічного ризику землекористування

Показники	Нормативи
1. Антропогенне навантаження землекористування, в балах (умовна норма)	3,5
2. Екологічна стабільність землекористування, коефіцієнт (умовна норма)	0,50
3. Регіональна лісистість території Сумської області*, %	20
4. Ступінь ризику землекористування від порушення екологічних умов, в балах (умовна норма)	10**

* Джерело: [7].

** експертні пропозиції.

Таблиця 4. Розрахунок екологічної стабільності землекористування Сумської області

Угіддя та землі функціонального використання	Коеф. ек. стаб. ($K_{ек.ст.}$)	Площа (П), тис. га	Добуток (П x $K_{ек.ст.}$)
1) Екологічна стабільність землекористування при існуючому використанні земель			
Рілля	0,14	1226,4	171,7
Багаторічні насадження	0,48	24,4	11,7
Сінокоси	0,68	220,4	149,9
Пасовища	0,62	163,8	101,6
Ліси та інші лісо вкриті площі, природоохоронні	0,95	300,8	285,8
Ліси для виробництва деревини	0,85	89,4	76,0
Під житловою забудовою	0,30	19,1	5,7
Під громадською забудовою	0,10	13,2	1,3
Землі транспорту та технічної інфраструктури	0,0	47,4	0,0
Землі промисловості	0,0	8,6	0,0
Заболочені землі	0,80	62,6	50,1
Під водою	0,80	30,9	24,7
Інші землі	0,2	11,1	2,2
Землі природоохоронного використання	0,90	160,1	144,1
Землі оздоровчого використання	0,55	0,1	0,1
Землі рекреаційного використання	0,55	1,5	0,8
Землі історико-культурного використання	0,55	3,4	1,9
Всього	0,43	2383,1	1027,5
2) Екологічна стабільність землекористування по проекту формування екомережі			
Рілля	0,20	1221,9	244,4
Багаторічні насадження	0,48	24,4	11,7
Сінокоси	0,78	61,1	47,7
Пасовища	0,72	63,8	45,9
Ліси та інші лісо вкриті площі, природоохоронні	0,95	212,3	201,7
Ліси для виробництва деревини	0,85	89,4	76,0
Під житловою забудовою	0,30	19,1	5,7
Під громадською забудовою	0,10	13,2	1,3
Землі транспорту та технічної інфраструктури	0,0	47,4	0,0
Землі промисловості	0,0	8,6	0,0
Заболочені землі	0,80	61,6	49,3
Під водою	0,80	36,2	29,0
Землі природоохоронного використання	0,90	511,1	460,0
Землі оздоровчого використання	0,55	0,1	0,1
Землі рекреаційного використання	0,55	9,2	5,1
Землі історико-культурного використання	0,55	3,4	1,9
Всього	0,49	2383,1	1179,6

природного середовища землекористування (ІЕБЗ):

$$ІЕБЗ = \sqrt[4]{Іек.ст. \times Іант. \times Іліс \times Іриз} \quad (6),$$

де І-адміністративний район або територіальна громада;

Іек. ст. — конкретний індекс екологічної стабільності землекористування;

Іант. — конкретний індекс антропогенного навантаження землекористування;

Іліс — конкретний індекс лісистості території;

Іриз — конкретний індекс ступеня ризику землекористування від порушення екологічних умов.

8. Ранжування відповідних територій районів чи територіальних громад за ІЕБЗ здійснюється з використанням п'ятибальної шкали "Гостроти екологічного стану землекористування" (табл. 2) та розробляються карти-схеми ІЕБЗ, що характеризують екологічний стан на відповідній території.

Для розрахунку відносних коефіцієнтів для обраних показників визначення індексу екологічного благополуччя землекористування (ІЕБЗ) Сумської області в табл. 3 приведено нормативи гранично допустимої антропогенної навантажки землекористування, екологічної стабільності землекористування, лісистості території, ступеня екологічного ризику землекористування.

Умовна норма приймається як величина перерахованих показників, що відповідає їх 50% забезпеченості. Це величина, яку сьогодні вважаємо допустимою.

Для розрахунку відносного коефіцієнту по екологічній стабільності землекористування Сумської області в табл. 4 здійснено розрахунок коефіцієнта $K_{ек.ст.}$ при існуючому використанні земель та по проекту формування землекористування екомережі, яке є базовою основою екологічного каркасу території.

На основі одержаних даних та нормативу приведенного в табл. 3 проводиться розрахунок відносного коефіцієнту по

екологічній стабільності землекористування за формулою 3:

- для існуючому використанні земель $K_{i.ек.ст} = 0,50 / 0,43 = 1,16$,
- та по проекту формування екомережі $K_{i.ек.ст} = 0,50 / 0,49 = 1,02$.

Для розрахунку відносного коефіцієнту по антропогенному навантаженню землекористування в табл. 5 здійснено розрахунок бала Бант.нав. при існуючому використанні земель та по проекту формування землекористування екомережі Сумської області.

На основі одержаних даних та нормативу приведенного в табл. 3 проводиться розрахунок відносного коефіцієнту антропогенного навантаження землекористування за формулою 4:

- для існуючому використанні земель $K_{i.ан.нав} = 3,4 / 3,5 = 0,97$,
- та по проекту формування екомережі $K_{i.ан.нав} = 3,1 / 3,5 = 0,88$.

Лісистість Сумської області складає 16,4% і не досягає оптимального рівня — 20% [7], за якого ліси найкраще впливають на клімат, ґрунти, водні ресурси, протидіють ерозійним процесам. Для досягнення оптимального рівня лісистості території області необхідно збільшити площу лісів на 66 тис. га (загальна площа досягне 366,8 тис. га). Формування структурних елементів екологічної мережі дозволяє збільшити площу лісів на 26,4 тис. га., або лісистість території складатиме 17,8%.

На основі приведених даних та нормативу приведенного в табл. 3 проводиться розрахунок відносного коефіцієнту лісистості території області за формулою 4:

- для існуючому використанні земель $K_{i.ліс} = 20 / 16,4 = 1,22$,
- та по проекту формування екомережі $K_{i.ліс} = 20 / 17,8 = 1,12$.

В експериментальному порядку здійснено розрахунок інтегрального індексу екологічного благополуччя землекористування в Сумській області за трьома відносними коефіцієнтами. Для розрахунку інтегрального індексу екологічного благополуччя землекористування області використаємо формулу 6.

Таблиця 5. Розрахунок антропогенного навантаження землекористування Сумської області

Угіддя та землі функціонального використання	Бал антр.нав. (Бант.нав)	Площа (П), тис. га	Добуток (П x Бант.нав)
1) Антропогенне навантаження землекористування при існуючому використанні земель			
Рілля	4,2	1226,4	5150,88
Багаторічні насадження	3,8	24,4	92,72
Сінокоси	3,2	220,4	705,28
Пасовища	3,0	163,8	491,4
Ліси та інші лісо вкриті площі, природоохоронні	2,0	300,8	601,6
Ліси для виробництва деревини	2,5	89,4	223,5
Під житловою забудовою	4,5	19,1	85,95
Під громадською забудовою	4,0	13,2	52,8
Землі транспорту та технічної інфраструктури	5,0	47,4	237
Землі промисловості	5,0	8,6	43
Заболочені землі	1,0	62,6	62,6
Під водою	2,0	30,9	61,8
Інші землі	3,0	11,1	33,3
Землі природоохоронного використання	1,5	160,1	240,15
Землі оздоровчого використання	2	0,1	0,2
Землі рекреаційного використання	2,5	1,5	3,75
Землі історико-культурного використання	3,0	3,4	10,2
Всього	3,4	2383,1	8096,13
2) Антропогенне навантаження землекористування по проекту формування землекористування екомережі			
Рілля	4,0	1221,9	4887,6
Багаторічні насадження	3,8	24,4	92,72
Сінокоси	3,2	61,1	195,52
Пасовища	3,0	63,8	191,4
Ліси та інші лісо вкриті площі, природоохоронні	2,0	212,3	424,6
Ліси для виробництва деревини	2,5	89,4	223,5
Під житловою забудовою	4,5	19,1	85,95
Під громадською забудовою	4,0	13,2	52,8
Землі транспорту та технічної інфраструктури	5,0	47,4	237
Землі промисловості	5,0	8,6	43
Заболочені землі	1,0	61,6	61,6
Під водою	2,0	36,2	72,4
Землі природоохоронного використання	1,5	511,1	766,65
Землі оздоровчого використання	2	0,1	0,2
Землі рекреаційного використання	2,5	9,2	23
Землі історико-культурного використання	3,0	3,4	10,2
Всього	3,1	2383,1	7368,14

а) для існуючому використанні земель $ІЕБЗ = \sqrt[3]{1,16 \times 0,97 \times 1,22} = 1,11$ (гострота екологічного благополуччя відноситься до сприятливої);

б) по проекту формування екомережі $ІЕБЗ = \sqrt[3]{1,02 \times 0,88 \times 1,12} = 1,00$ (гострота екологічного благополуччя відноситься до сприятливої).

Таким чином, гострота екологічного благополуччя землекористування Сумської області, як при існуючому використанні земель так і за проектом формування землекористування екологічної мережі, відноситься до сприятливої. Одночасно, за проектом формування землекористування екологічної мережі стан екологічного благополуччя покращується.

Таблиця 6. Перелік критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику землекористування від порушення екологічних умов

Критерії, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності	Показники критеріїв	Кількість балів
1. Проведення господарської діяльності з додержанням екологічних вимог*	1) користування земельною ділянкою:	
	природно-заповідного фонду	30
	оздоровчого призначення	29
	рекреаційного призначення	26
	лісгосподарського призначення	25
	водного фонду	23
	іншого призначення	15

* Якщо суб'єкт господарювання може бути віднесений одночасно до двох або більше показників, застосовується показник з найбільшою кількістю балів.

Для здійснення розрахунку інтегрального індексу екологічного благополуччя землекористування в області за чотирма відносними коефіцієнтами проведемо оцінку ступеня ризику землекористування від порушення екологічних умов.

Для оцінки ступеня ризику землекористування від порушення екологічних умов використаємо перелік критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності у сфері раціонального використання, відтворення і охорони природних ресурсів, їх показники та кількість балів за кожним показником (табл. 6) [8].

В табл. 7 проведено розрахунок бала (Бст.риз) ступеня ризику землекористування від порушення екологічних умов при існуючому використанні земель та по проекту формування землекористування екомережі області.

Використовуючи критерії за якими оцінюється ступінь ризику землекористування від порушення екологічних умов [7] нами визначено нормативи віднесення земель за відповідним призначенням до відповідного ступеня ризику землекористування від порушення екологічних умов:

- більше 30 балів — до кризового ступеня ризику;
- від 21 до 30 балів — до напруженого ступеня ризику;
- від 16 до 20 балів — до задовільного ступеня ризику;
- від 11 до 15 балів — до допустимого ступеня ризику;
- від 0 до 10 балів — до незначного ступеня ризику.

На основі одержаних даних в табл. 7 та нормативу приведенного в табл. 3 проводиться розрахунок відносного коефіцієнту ступеня ризику землекористування від порушення екологічних умов за формулою 5, 6:

- для існуючому використанні земель $\text{Бст.риз} = 18 / 10 = 1,8$,
- по проекту формування екомережі $\text{Бст.риз} = 20 / 10 = 2,0$.

Для розрахунку інтегрального індексу екологічного благополуччя землекористування області використаємо формулу 5.8.

а) для існуючому використанні земель $\text{ІЕБЗ} = \sqrt[4]{1,16 \times 0,97 \times 1,22 \times 1,8} = 1,25$ (гострота екологічного благополуччя відноситься до сприятливої);

б) по проекту формування екомережі $\text{ІЕБЗ} = \sqrt[4]{1,02 \times 0,88 \times 1,12 \times 2,0} = 1,19$ (гострота екологічного благополуччя відноситься до сприятливої).

ВИСНОВКИ

При розрахунку гостроти екологічного благополуччя землекористування Сумської області, як за відносними коефіцієнтами за екологічною стабільністю та антропогенному навантаженню землекористування, лісистістю території, так і з використанням відносного коефіцієнту ступеня ризику землекористування від порушення екологічних умов, при існуючому використанні земель так і за проектом формування землекористування екологічної мережі, відноситься до

Таблиця 7. Розрахунок бала (Бст.риз) ступеня ризику землекористування від порушення екологічних умов в Сумській області

Землі функціонального використання	Бал ступеня ризику, (Бст.риз)	Площа (П), тис. га	Добуток (П x Бст.риз)
1) Ступені ризику землекористування при існуючому використанні земель			
Землі природно-заповідного фонду	30	160,1	4803
Землі оздоровчого призначення	29	0,1	2,9
Землі рекреаційного призначення	26	1,5	39
Землі історико-культурного використання	15	3,4	51
Землі лісгосподарського призначення	25	390,2	9755
Землі водного фонду	25	93,5	2337,5
Землі іншого призначення	15	1734,3	26014,5
Всього	18	2383,1	43002,9
2) Ступені ризику землекористування по проекту формування екомережі			
Землі природно-заповідного фонду	30	511,1	15333
Землі оздоровчого призначення	29	0,1	2,9
Землі рекреаційного призначення	26	9,2	239,2
Землі історико-культурного використання	15	3,4	51
Землі лісгосподарського призначення	25	301,7	7542,5
Землі водного фонду	25	97,8	2445
Землі іншого призначення	15	1459,8	21897
Всього	20	2383,1	47510,6

сприятливої зони. Проте, за проектом формування землекористування екологічної мережі екологічне благополуччя покращується. Отже, можна сказати, що запропонована методика оцінки інтегрального індексу екологічного благополуччя землекористування може бути використана для оцінки екологічного стану землекористування будь-якої території.

Література:

1. Третяк А.М., Третяк В.М., Третяк Н.А. Земельна реформа в Україні: тенденції, наслідки у контексті якості життя і безпеки населення: [монографія] / А.М. Третяк, В.М. Третяк, Н.А. Третяк; під заг. ред. А.М. Третяка. — Херсон: Грін Д.С., 2017. 439 с.

2. Кірова М. О. Інституціональне забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності міського населення. Дис. на здоб. наук. ст. канд. екон. наук. К.: 2018. 268 с.

3. Гегель, Г.В.Ф. Наука логіки: в 3-х т. / Г.В.Ф. Гегель; АН СССР. Ин-т философии. Философское наследие. М.: Мысль, 1970. 501 с.

4. Третяк А.М., Третяк Р.А., Шквир М.І. Методичні рекомендації оцінки екологічної стабільності агроландшафтів та сільськогосподарського землекористування. Київ. 2001. 15 с.

5. Третяк А.М. Стандартизація та нормування у землеустрої: навч. посіб. III-є доповнене видання. А.М. Третяк, В.М. Третяк, І.Г. Колганова, Т.М. Прядка, Н.О. Капінос, Ю.В. Лобунько. [за заг. ред. А.М. Третяка]. Біла Церква, 2023. 284 с.

6. Третяк А.М., Третяк Н.А., Кірова М.О. Методичні рекомендації оцінки екологічної небезпеки міського землекористування для життєдіяльності населення: метод. реком. Київ, 2018. 38 с.

7. Про затвердження показників регіональних нормативів оптимальної лісистості території і мінімально необхідної захисної лісистості агроландшафтів України. Наказ міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 22.07.2021 № 494. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1043-21#Text>.

8. Критерії за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності та визначається періодичність проведення планових заходів державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання, відтворення і охорони природних ресурсів Державною екологічною інспекцією. Постанова Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р.

№ 182. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/182-2019-%D0%BF#Text>.

References:

1. Tretiak, A.M., Tretiak, V.M. and Tretiak, N.A. (2017), *Zemel'na reforma v Ukraini: tendentsii, naslidky u konteksti yakosti zhyttia i bezpeky naselennia* [Land reform in Ukraine: trends, consequences in the context of the quality of life and safety of the population], Grin D.S., Kherson, Ukraine.

2. Kirova, M. O. (2018), "Institutional provision of ecological safety of life activities of the urban population", Ph.D. Thesis, Economy, yiv, Ukraine.

3. Hegel, G.W.F. (1970), *Nauka lohyky: v 3-kh t.* [Science of Logic: in 3 volumes], Mysl, Moscow, Russia.

4. Tretiak, A.M., Tretiak, R.A. and Shkyr, M.I. (2001), *Metodychni rekomendatsii otsinky ekolohichnoi stabil'nosti ahrolandshaftiv ta sil's'ko-hospodars'koho zemlekorystuvannia* [Methodical recommendations for assessing the ecological stability of agricultural landscapes and agricultural land use], Kyiv, Ukraine.

5. Tretiak, A.M. Tretiak, V.M. Kolganova, I.H. Pryadka, T.M. Kapinos, N.O. Lobunko, Yu.V. (2023), *Standartyzatsiia ta normuvannia u zemleustroi* [Standardization and regulation in land management], 3rd revised edition, Bila Tserkva, Ukraine.

6. Tretiak, A.M., Tretiak, N.A. and Kirova, M.O. (2018), *Metodychni rekomendatsii otsinky ekolohichnoi nebezpeky mis'koho zemlekorystuvannia dlia zhyttiediiial'nosti naselennia* [Methodological recommendations for assessing the environmental hazard of urban land use for the population's livelihood], Kyiv, Ukraine.

7. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine (2021), Order "On the approval of indicators of regional norms for optimal forest cover and minimal necessary protective forest cover of agricultural landscapes of Ukraine", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1043-21#Text> (Accessed 05 March 2024).

8. Cabinet of Ministers of Ukraine (2019), Resolution "Criteria for assessing the risk level of economic activities and determining the frequency of planned measures of state supervision (control) in the field of environmental protection, rational use, reproduction, and conservation of natural resources by the State Environmental Inspection", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/182-2019-%D0%BF#Text> (Accessed 05 March 2024).

Стаття надійшла до редакції 16.03.2024 р.