

DOI: <https://doi.org/10.32782/2521-666X/2023-84-3>  
УДК 339.9.012.23

**Гапєєва О.М.**

доктор економічних наук, доцент,  
Університет митної справи та фінансів

**Гапєєв С.М.**

доктор технічних наук, професор,  
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

**Harieieva Olha**

University of Customs and Finance

**Harieiev Serhii**

Dnipro University of Technology

## ЕКОЛОГІЧНІ ВИМІРИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАЦІОНАЛЬНИХ ЕКОНОМІК

### ENVIRONMENTAL DIMENSIONS OF ENSURING ECONOMIC SECURITY OF NATIONAL ECONOMIES

*Стаття присвячена дослідженню екологічної складової в системі економічної безпеки національних економік. Автором доведено, що для всіх без виключення країн світу зміна клімату та погіршення стану довкілля є однією із загроз сучасного сталого розвитку, відповідно створення ефективної системи управління екологічними ризиками неможливе без дієвої системи врахування та моніторингу стану екологічних індикаторів. В статті проведена систематизація екологічних індикаторів, зміна яких впливає на стійкість та безпеку розвитку. З використанням інструментарію багатовимірного оцінювання запропоновано інтегральний індекс екологічної складової забезпечення економічної безпеки, який дозволяє оцінити рівень безпеки та класифікувати країни за станом безпеки розвитку, виявляти зони безпеки/небезпеки (ризиків) за індикаторами, зокрема екологічними. Практичне застосування запропонованого інструментарію дозволило ранжувати країни ЄС та Україну за рівнем екологічної безпеки, згрупувати їх за рівнем небезпеки, що дозволить враховувати ці особливості при розробці заходів підвищення рівня стійкості економічного розвитку з урахуванням екологічних аспектів.*

**Ключові слова:** екологічний індикатор, екологічна складова, економічна безпека, стійкість, сталий розвиток, індекс безпеки, ЄС.

*The academic paper is devoted to studying the environmental component in the system of economic security of national economies. The author has demonstrated that environmental degradation and climate change pose a threat to modern sustainable development in every country in the world. As a result, the development of an efficient system for accounting for and monitoring environmental indicators is a prerequisite for the creation of an effective environmental risk management system. The scientific article provides a systematization of environmental indicators, the change of which affects the sustainability and security of development. The proposed approach is based on an algorithm that provides for the implementation of sequential actions within the framework of establishing a system of environmental security indicators, substantiation of the essence of each indicator from the standpoint of independence, sustainability, stability, and dynamism of national economies; systematization of indicators by the nature of their impact on the level of economic security, calculation of threshold, critical, and permissible values that can be used in the system of monitoring economic threats, determination of methods of normalization of individual parameters, which will ensure their reduction to a comparable form and allow aggregation into the appropriate structure of the final integrated security index. Using the tools of multidimensional evaluation, an integral index of the environmental component of economic security is proposed, which in turn is based on indicators of energy intensity, level of renewable energy consumption, level of renewable energy generation, air quality, carbon intensity index of the economy, environmental efficiency index, green growth index. The proposed methodology makes it possible to assess the level of security and classify countries by the state of development security, to identify areas of security/danger (risks) by indicators, in particular, environmental ones. The practical application of the proposed toolkit enabled the ranking of EU countries and Ukraine by the level of environmental safety, grouping them by the level of danger, which will allow taking these features into account when developing measures to increase the level of sustainability of economic development, considering environmental aspects.*

**Key words:** environmental indicators, environmental component, economic security, sustainability, sustainable development, security index, EU.

**Постановка проблеми.** В сучасних умовах швидка індустріалізація, зростання чисельності населення, швидкі темпи урбанізації, збільшення обсягів споживання природних ресурсів та зростання економічної продуктивності мали суттєвий вплив на природні екосистеми, порушуючи параметри їх розвитку, як наслідок підриваючи безпечні умови функціонування людського суспільства. Відповідно питання екологічної безпеки стають невід'ємною складовою забезпечення сталості суспільств, головною умовою розвитку людини, соціуму, національної та глобальної економічних систем. В цьому контексті дослідження екологічної безпеки, моніторинг індикаторів екологічної безпеки, оцінка та врахування взаємозв'язку екологічної складової та безпеки та стійкості економічного розвитку є актуальними питаннями, що потребують ґрунтовного та комплексного вивчення.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Екологічний вимір безпеки розвитку є актуальним питанням для країн ЄС та світу, охоплює широкий спектр задач та інструментів для забезпечення сталого використання ресурсів та збереження навколишнього середовища, включаючи: створення ефективної нормативної бази регулювання цих процесів; досягнення оптимальних показників в рамках прийнятої Глобальної системи Цілей сталого розвитку [11], зокрема відносно зниження викидів парникових газів, збільшення частки використання відновлюваних джерел енергії та енергоефективності економіки в цілому; ефективної системи управління водними ресурсами та якістю повітря; збереження біорізноманіття та охорона природних територій; розвитку циркулярної економіки тощо.

В системі глобальних ризиків сучасного економічного розвитку, які щорічно публікує Всесвітній економічний форум в звітах The Global Risks Report, протягом останнього десятиріччя простежується тенденція зростання питомої ваги саме екологічних ризиків, на яких має концентруватися зусилля світового співтовариства (кліматичні проблеми, проблеми ресурсного забезпечення, посилення негативного антропогенного впливу, зменшення біорізноманіття тощо). Так, в переліку основних ризиків за звітом 2022 р. виділено такі: недовіра до політичних лідерів (3 місце в рейтингу ризиків), екстремальні погодні умови (5 місце), втрата біорізноманіття (11 місце), антропогенні впливи на довкілля (13 місце), криза ресурсів (29 місце), геофізичні катастрофи (36 місце) [12]. Всі ці ризики мають середньо- та довгостроковий характер впливу, отже й надалі формуватимуть конфігурацію параметрів глобального безпекового середовища та зберігатимуть свою силу та актуальність. Отже, потребують постійного моніторингу та розробки адекватних

інструментів управління цими ризиками в системі безпеки розвитку.

Для Європейського Союзу зміна клімату та погіршення стану довкілля є однією із загроз розвитку, для подолання якої затверджено The European Green Deal, ключова мета якого перетворення ЄС на сучасну, ресурсоефективну та конкурентоспроможну економіку шляхом забезпечення кліматичної нейтральності; прискореного переходу до використання відновлюваних джерел енергії; розвитку циркулярної економіки; збільшення обсягів «зеленого» фінансування та інвестицій; ефективної боротьби із втратою біорізноманіття та забезпечення чистого довкілля; активної співпраці з іншими країнами для досягнення глобальних цілей у сфері клімату та екології [10].

Серед вітчизняних досліджень екологічних аспектів в безпековій проблематиці слід зазначити публікації Національного інституту стратегічних досліджень України, в яких акцентуються питання екологічної безпеки України в аспекті вимірювання її стану, визначення основних загроз та розробки заходів їх подолання [3; 4].

В цілому вагомість екологічної складової в забезпеченні сталого розвитку та економічної безпеки актуалізує питання удосконалення підходів до аналізу та врахування екологічних індикаторів в системі безпеки економічного розвитку, що б дозволило надавати оцінку стану безпеки та визначати напрями корегування заходів управління ризиками безпеки та підвищувати ефективність цих заходів.

**Метою статті** є оцінка екологічної складової в системі економічної безпеки національних економік на прикладі країн ЄС та України, результати якої дозволять визначити рівень безпеки/небезпеки впливу екологічних процесів на стійкість економічного розвитку.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** На основі інструментарію, розробленого автором [1; 2], що дозволяє оцінювати рівень безпеки розвитку національних економік на основі врахування різних складових, було проведено оцінку екологічної складової в системі забезпечення економічної безпеки національних економік.

Розроблений автором підхід ґрунтується на алгоритмі, що передбачає реалізацію послідовних дій у рамках наступних етапів оцінювання:

1. Формування системи екологічних індикаторів безпеки, обґрунтування сутності кожного індикатора з позиції відображення безпекової компоненти розвитку національної економіки (тобто з позиції незалежності, стійкості, стабільності, динамічності розвитку національних економік тощо).

2. Систематизація показників щодо характеру їх впливу на рівень економічної безпеки, розрахунок нормативних (порогових, критичних, допустимих

тощо) значень, що можуть бути застосовані в системі моніторингу загроз економічної безпеки та включені в відповідні механізми забезпечення достатнього рівня економічної безпеки країни;

3. Визначення способів нормування одиничних параметрів (п. 1.2), що забезпечить їх приведення до порівняльного вигляду та дозволить агрегувати до відповідної структури підсумкового інтегрального індексу безпеки. В якості такого способу в рамках дослідження запропоновано використання методики розрахунку z-оцінок, що включає:

Z-оцінка є мірою відносної варіації фактичного значення показника (ознаки, що спостерігається), що показує скільки стандартних відхилень ( $\sigma$ ) складає його коливання відносно середнього рівня ( $\mu$ ). Z-оцінка є безмірним статистичним показником, що використовується для порівняння показників різної розмірності та одиниць виміру.

Якщо  $X_j$  – показник-стимулятор, то його стандартизована оцінка розраховується за формулою (1), якщо показник-дестимулятор, то за формулою (2):

$$Z_j = \frac{X_j - \mu}{\sigma}, \quad (1)$$

$$Z_j = \frac{\mu - X_j}{\sigma}, \quad (2)$$

$Z_j$  – стандартизоване значення j-го показника,

$X_j$  – фактичне значення j-го показника,

$\mu$  – середнє значення j-го показника (за вибіркою, в дослідженні середньосвітовий рівень),

$\sigma$  – середнє квадратичне відхилення j-го показника (за вибіркою, середній по ЄС).

З метою приведення стандартизованих оцінок в діапазон (0;1) здійснено їх перетворення в функцію стандартного нормального інтегрального розподілу за формулою:

$$Z_j^{norm} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z_j^2}{2}}. \quad (3)$$

4. Розрахунок інтегрального показника рівня безпеки на основі обраного способу агрегування одиничних параметрів. Зокрема в дослідженні використано метод геометричного агрегування, на основі якого розрахунок загального індексу безпеки (екологічної складової економічної безпеки), здійснювалося за формулою (4):

$$SI_i = \prod_{j=1}^n Z_j^{norm \alpha_j}, \quad (4)$$

де  $SI_i$  – інтегральний індекс безпеки країни  $i$ ;

$Z_j^{norm}$  – нормалізовані z-оцінки індикаторів безпеки  $j$ ;

$\alpha_j$  – коефіцієнт вагомості j-го індикатору безпеки,

$\sum \alpha_j = 1$ .

5. Проведення відповідних емпіричних розрахунків, що передбачають формування вибірки

країн (обрано країни ЄС + Україна), періоду ретроспекції (розрахунок за останніми наявними даними 2020–2022 рр.).

6. Аналіз отриманих результатів розрахунків.

В таблиці 1 представлена систематизація екологічних індикаторів в системі забезпечення економічної безпеки національної економіки та їх зв'язок з відповідними цілями сталого розвитку. В якості екологічних індикаторів, що дозволяють вимірювати рівень впливу функціонування економічних систем на навколишнє середовище та відповідно визначати рівень його стійкості запропоновано віднести такі:

1. Енергоємність ВВП, МДж / долл. США ( $I_1$ ), показник, який визначається відношенням загальних обсягів споживання енергоресурсів відносно ВВП (показує скільки енергії використовується для отримання однієї одиниці економічного виробництва) та є однією з характеристик ефективності та рівня стійкої конкурентоспроможності економіки.

2. Рівень споживання відновлювальної енергії, % ( $I_2$ ), що показує частку спожитої енергії, отриманої із відновлювальних джерел. Зростання даного показника є чинником, що відображає позитивні зрушення у бік заміни первинних енергоресурсів на користь відновлюваних джерел енергії, що є ознакою формування раціональної структури енергоспоживання країни та чинником стійкості розвитку.

3. Рівень генерації відновлювальної енергії, % ( $I_3$ ) – частка відновлювальних джерел в загальному обсязі виробництва енергії, збільшення якого свідчить про посилення екологічного компонента стійкості економічного зростання.

4. Якість повітря, що можна виміряти обсягами викидів CO<sub>2</sub> в атмосферу в млн т на душу населення ( $I_4$ ). Зростання даного показника ідентифікуватиме зростання негативного антропогенного впливу на атмосферне повітря та здоров'я населення, відповідно є загрозою екологічної безпеки та стійкості соціально-економічного розвитку.

5. Індекс вуглецевої інтенсивності економіки, кг CO<sub>2</sub> на дол. ВВП в ППС ( $I_5$ ), що відображає обсяги викидів парникових газів на валове внутрішнє виробництво, відповідно є індикатором екологічності економіки та її динаміки, дозволяє визначити пріоритетні заходи та технології, які дозволять знизити викиди, й відповідно знизити індекс. Зміни цього індикатору свідчать про ступінь екологізації економіки національної економіки, зокрема зменшення індикатору покращує рівень екологічної складової безпеки.

6. Індекс екологічної ефективності, % (Environmental Performance Index, EPI), що щорічно розраховується та публікується Yale Center for Environmental Law & Policy [7] для порівняльного

аналізу показників ефективності екологічної політики країн світу; відповідно чим вищою є оцінка та позиція країни, тим ефективніше впроваджуються природоохоронні та екологоорієнтовані заходи та інструменти сталого розвитку. Відповідно вища оцінка за EPI є інтенсифікатором вищого рівня стійкості, відповідно й безпеки економічного розвитку.

7. Індекс зеленого зростання (Green Growth Index, GGI), що публікується Global Green Growth Institute [8] та є вимірником досягнення цілей зеленого зростання у таких аспектах як: ефективне та стійке використання ресурсів, захист природного капіталу, зелені економічні можливості та соціальна інтеграція. Відповідно більше значення індексу свідчить про більш високий рівень екологічної компоненти в забезпеченні економічної безпеки.

В табл. 1 представлена систематизація екологічних індикаторів, включених до індексу безпеки за такими критеріями, як характер впливу та тип індикатору. Отже, стимулятори мають прямий вплив на рівень безпеки, зростаючи відповідно покращують стан безпеки розвитку; навпаки дестимулятори характеризуються зворотнім впливом на рівень безпеки, за умови свого зростання викликають погіршення стану безпеки економічного розвитку. Показники  $I_1$ - $I_3$  є одиничними, відображають один із аспектів взаємодії навколишнього середовища та економічного розвитку та безпеки, показники EPI та GGI є комплексними (інтегральними показниками), що покладено в основу відповідних глобальних рейтингів, за якими проводиться компаративний аналіз країн з точки зору успіхів у досягненні цілей сталого розвитку з точки зору екологічних аспектів та екологічної ефективності країн в цілому.

Розподіл країн ЄС за описаними вище екологічними індикаторами представлений в таблиці 2.

Показник енергоємності ВВП країн ЄС є в середньому на 35% нижчий за глобальний рівень та становить 2,94 МДж/дол. ВВП в ППС за даними 2020 р., при цьому варіюється в межах від 1,22 (Ірландія) до 5,07 (Фінляндія). В Україні цей показник складає 6,98 МДж/дол. ВВП (2020 р.), що є в 2,4 рази вище за рівень ЄС та на 53,7% вище за світовий показник, отже, Україна є більш енергоємною економікою порівняно з рештою країн світу, що негативно позна-

чається на екологічній складовій стійкості економічного розвитку.

Частка відновлювальної енергії в споживанні по ЄС в середньому дорівнює 21,12% (у світі 19,77%), при цьому найвищий рівень в Швеції (58,4%), Фінляндії (47,49%), Литві (43,75%), Естонії (40%), що двічі більше за середній показник по ЄС. Найнижча частка споживання відновлювальної енергії в Бельгії (12,28%), Мальті (9,18%), Нідерландах (10,79%), що є двічі нижчим за середній рівень по ЄС. В Україні ця частка за даними 2020 р. складає 8,72%, що в 2,6 рази менше за середній рівень країн ЄС, що є відповідно викликом щодо забезпечення екологічної безпеки. Щодо генерування енергії з відновлюваних джерел, то в середньому цей показник по ЄС складає 19,29% (2021 р.) та варіює від 0,5% (Мальта) до 50,92% (Швеція). В Україні цей показник невисокий та складає 6,1%. Відповідно до звітів International Renewable Energy Agency, обсяги виробництва відновлювальної енергії у світі щорічно зростають, однак при цьому 80% зростання у 2021 р. прийшлося на Азійський регіон, зокрема на вітрову енергетику цього регіону. В цілому в структурі світового виробництва відновлювальної енергії Азія займає 43,8%, на Європу припадає 19,4%, на Північну Америку – 17,6% [9].

Обсяги викидів CO<sub>2</sub> на душу в середньому по ЄС складає 5,51 т, що на 28,4% вище середньосвітового показника. Найбільший показник у Люксембургу – 12,46 т, найнижчий у Мальти – 3,13 т. Рівень варіації цього показника по країнах ЄС є достатньо суттєвим та складає 36%. Індекс вуглецевої інтенсивності в середньому по країнах ЄС дорівнює 0,12 кг CO<sub>2</sub> на дол. ВВП (2020), що двічі нижче на світовий показник. Найменший рівень показника, що свідчить про більш високий рівень екологізації економіки, у таких країн ЄС, як Швеція (0,06 кг CO<sub>2</sub> на дол. ВВП), Мальта та Ірландія (0,07 кг CO<sub>2</sub> на дол. ВВП), Данія та Франція (0,08 кг CO<sub>2</sub> на дол. ВВП). Найбільший рівень у Польщі (0,21 кг CO<sub>2</sub> на дол. ВВП), Чехії та Болгарії (0,19). Порівняно з ЄС в Україні показник в 2,5 рази вищий, відповідно свідчить про слабкі позиції з питань сталості розвитку та посилює про необхідність вжиття заходів щодо підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів у т.ч. й через податкові інструменти.

Таблиця 1

**Систематизація екологічних індикаторів економічної безпеки національної економіки**

Індикатори - стимулятори		Індикатори - дестимулятори	
Рівень споживання відновлювальної енергії	Одиничні показники	Енергоємність ВВП	Одиничні показники
Рівень генерації відновлювальної енергії		Обсяги викидів CO <sub>2</sub> в атмосферу	
Індекс екологічної ефективності	Комплексні показники	Індекс вуглецевої інтенсивності економіки	
Індекс зеленого зростання			

Джерело: складено автором

## Екологічні індикатори безпеки розвитку країн ЄС та України

Країна	Рівень енергосмності, МДж / долл. США по ППС в 2017 році (2020)	Споживання відновної енергії, % (2020)	Генерація відновної енергії, % (2021)	Викиди CO <sub>2</sub> , метричних т/душу (2020)	Індекс вуглецевої інтенсивності, кг CO <sub>2</sub> на дол. ВВП в ППС (2020)	Індекс екологічної ефективності (2022)	Індекс зеленого зростання (2021)
Австрія	2,85	35,77	37,48	6,63	0,12	66,50	77,78
Бельгія	3,74	12,28	9,34	7,40	0,14	58,20	64,33
Болгарія	4,71	21,08	11,49	4,92	0,19	51,90	63,93
Греція	2,85	20,08	19,39	4,77	0,17	60,20	68,07
Данія	1,96	39,70	39,25	4,69	0,08	58,00	59,35
Естонія	3,99	40,00	14,33	5,34	0,14	59,90	75,13
Ірландія	1,22	13,69	17,58	6,77	0,07	77,90	76,08
Іспанія	2,66	19,35	22,34	4,28	0,11	61,40	68,27
Італія	2,48	18,69	18,36	4,73	0,11	76,50	71,69
Кіпр	2,57	15,02	12,14	5,47	0,18	62,50	70,93
Латвія	3,14	43,75	23,92	3,65	0,11	56,20	64,46
Литва	3,01	31,70	9,49	4,18	0,10	56,60	68,33
Люксембург	2,02	20,79	7,10	12,46	0,10	62,60	66,04
Мальта	1,38	9,18	0,50	3,13	0,07	57,40	59,95
Нідерланди	3,06	10,79	12,37	7,47	0,12	55,90	68,47
Німеччина	2,73	18,60	19,45	7,26	0,13	72,30	67,99
Польща	3,47	16,14	7,76	7,37	0,21	61,10	68,85
Португалія	2,56	31,21	32,70	3,78	0,11	75,20	50,72
Румунія	2,42	24,06	17,48	3,56	0,11	62,40	75,01
Словаччина	4,16	17,64	9,82	5,32	0,16	50,60	66,66
Словенія	3,46	22,40	18,77	5,93	0,15	50,40	69,54
Угорщина	3,62	14,76	6,82	4,59	0,13	56,00	68,01
Фінляндія	5,07	47,49	34,61	6,57	0,13	60,00	74,04
Франція	3,20	16,87	13,67	3,95	0,08	67,30	67,68
Хорватія	3,15	32,37	28,27	3,86	0,13	72,70	76,64
Чехія	4,08	16,97	6,50	8,30	0,19	55,10	69,75
Швеція	3,56	58,40	50,92	3,24	0,06	57,70	70,89
Україна	6,98	8,72	6,10	3,75	0,30	49,60	57,31
Світ	4,54	19,77	17,00	4,29	0,25	34,35	55,72
ЄС (27)	2,94	21,12	19,29	5,51	0,12	61,57	68,47

Джерело: складено автором на основі [13; 14]

Щодо індексу екологічної ефективності, то слід зазначити, що країни ЄС входять в топ 50 країн світу з найвищим рейтингом, а деякі з країн, а саме Данія, Фінляндія, Мальта, Швеція, Люксембург, Словенія, Австрія входять до топ 10 країн світу з найбільш ефективною екологічною політикою. Середнє значення індексу екологічної ефективності по країнах ЄС складає 61,57 (із 100), при цьому максимальна оцінка у Данії (77,9), а мінімальна – у Португалії (50,4). Країни ЄС також очолюють рейтинг зелених економік, складений на основі індексу зеленого зростання, так на 80% топ 30 країн рейтингу складається саме з країн ЄС. Однак, відповідно до класифікації в рамках рейтингу, країна характеризується дуже високим рівнем зеленого зростання за умови, якщо  $GGI > 80$ , відповідна жодна країна ЄС

такого рівня не досягла. 24 країни ЄС мають високий рівень зеленого зростання, та 3 країни (Кіпр, Ірландія та Мальта) характеризуються помірним рівнем зеленого зростання. Середній показник GGI по ЄС складає 68,47, що на 23% вище за середньосвітову оцінку. Слід також зазначити, що за останні роки інтенсивність зеленого зростання є невисоким, більшість країн ЄС продемонструвала несуттєве збільшення індексу в межах до 2%, тобто вагомим зрушень у бік прискорення розвитку зеленої економіки не спостерігається.

На основі вибірки вхідних даних було розраховано систему граничних значень для кожного екологічного індикатору. Для виокремлення таких значень за сформованою вибіркою індикаторів та одиниць сукупності (країн) було застосовано стохастичні

методи дослідження, зокрема метод  $t$  – критерію [5; 6]. Отже, нижнє порогове значення за кожним індикатором визначається як  $x - \sigma$  (різниця середнього світового значення індикатора безпеки та стандартного відхилення, що є абсолютної оцінкою варіації індикатора безпеки щодо його середньосвітового рівня), а верхнє порогове значення – як:  $x + \sigma$  (сума середнього світового значення індикатора безпеки та стандартного відхилення). Нижнє критичне значення за кожним індикатором визначається як  $x - t\sigma$ , верхнє критичне значення:  $x + t\sigma$ , тобто значення стандартного відхилення показника за вибіркою множиться на значення  $t$ -критерію (табличне значення розподілу Стьюдента, що залежить від рівня імовірності  $p$  та числа ступенів свободи  $\alpha$ ).

За вибіркою країн ЄС та України було розраховано граничні значення показників – екологічних індикаторів (табл. 3).

Результати оцінки знаходження країн в різних зонах безпеки/небезпеки за екологічними індикаторами відповідно граничних значень показали:

- за рівнем енергоємності в зоні ризику Болгарія та Фінляндія; Україна в зоні критичної небезпеки;
- за рівнем викидів  $CO_2$  на душу в зону критичної небезпеки потрапив Люксембург, в зону відносної небезпеки – Австрія, Бельгія, Ірландія, Чехія, Нідерланди, Німеччина, Польща та Фінляндія;
- за індексом вуглецевої ефективності країн ЄС знаходяться в зоні безпеки, при цьому Україна, на відміну від країн ЄС, – в зоні критичної небезпеки;
- за рівнем споживанням відновлювальної енергії в зоні ризику потрапили такі країни ЄС: Бельгія, Ірландія, Іспанія, Італія, Кіпр, Мальта, Нідерланди, Німеччина, Польща, Словаччина, Франція, Чехія, а також в цій зоні небезпеки – Україна;
- за рівнем виробництва відновлювальної енергії в зоні ризику потрапили такі країни ЄС: Бельгія, Болгарія, Естонія, Кіпр, Литва, Люксембург, Нідерланди, Словаччина, Угорщина, Франція, Чехія, також в цій зоні й Україна;

– за інтегральними індексами екологічної ефективності та зеленого зростання всі країни ЄС в зоні безпеки.

Результати розрахунку інтегральних індексів освітньої складової в системі економічної безпеки країн представлені на рис. 1.

Отже, найбільш високі інтегральні оцінки за екологічною складовою в системі забезпечення економічної безпеки отримано для таких країн, як Швеція, Хорватія, Латвія, Данія, Румунія, Іспанія, Греція, Литва, Італія, Австрія (топ10). Середнє значення індексу безпеки дорівнює 0,582, відповідно 16 країн ЄС (59,2%) має значення індексу вище середнього. Розрахунок порогових значень дозволив отримати такі значення для індексу безпеки: НК = 0,127, НП = 0,401, ВП = 0,763, ВК = 0,890. На основі цих значень було проведено групування країн вибірки за індексом екологічної складової економічної безпеки (табл. 3).

Отже, в зоні небезпеки (небезпечний та незадовільний рівень) 10 країн ЄС та Україна, відповідно для цих країн екологічна складова є небезпекою в аспекті забезпечення сталого розвитку та стійкості економічного зростання. 16 країн ЄС мають відносно безпечний рівень на інтегральним індексом екологічної складової.

**Висновки.** В статті проведено оцінку країн ЄС та України за екологічною складовою забезпечення економічної безпеки, що дозволило їх згрупувати відповідно до досягнутого рівня безпеки/небезпеки. Запропоновано систему екологічних індикаторів може бути покладено в систему моніторингу екологічних ризиків в системі економічної безпеки. В подальшому на основі методики дослідження автора, що передбачає застосування індексу безпеки та системи розрахунку граничних значень як для інтегрального, так і одиничних показників, можна досліджувати закономірності змін екологічних індикаторів та можливих напрямів трансформації їх впливу на стійке економічне зростання та безпеку економічного розвитку.

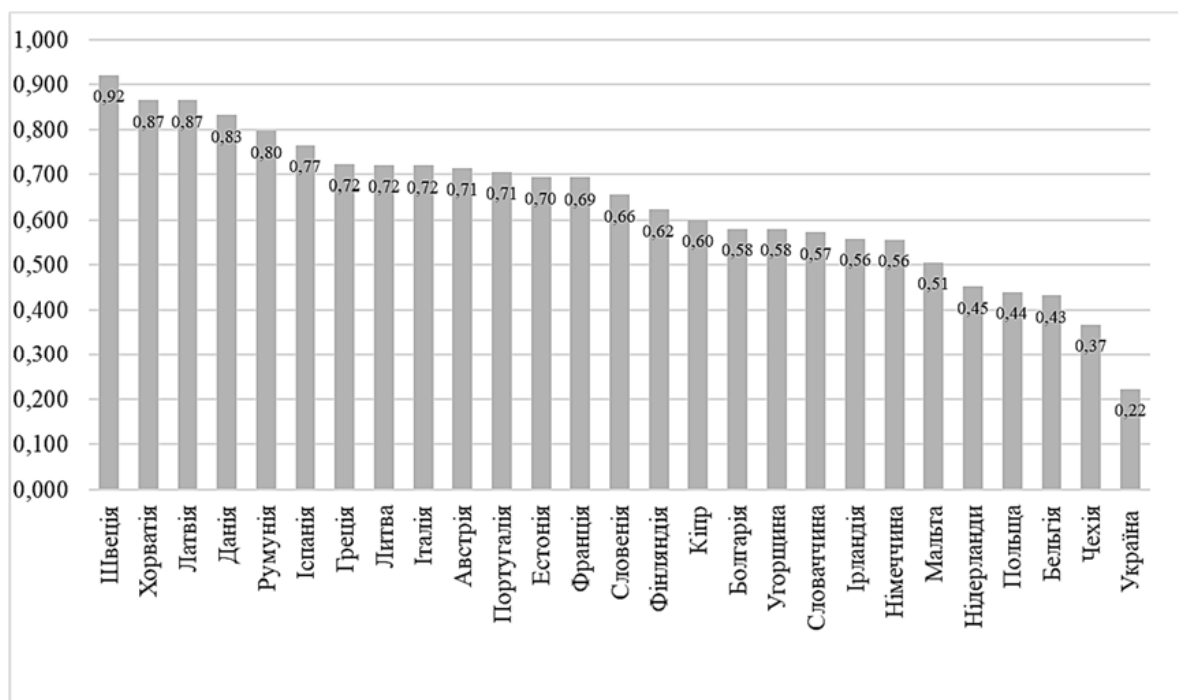
Таблиця 3

**Граничні значення екологічних індикаторів в системі безпеки економічного розвитку країн ЄС та України**

Граничні значення	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_5$	EPI	GGI
СП (світ)	4,54	19,77	17,00	4,29	0,25	34,35	55,72
НК	2,22	0	0	0,23	0,15	18,49	43,40
НП	3,41	7,38	5,27	2,31	0,20	26,62	49,72
ВП	5,68	32,17	28,73	6,27	0,30	42,08	61,73
ВК	6,87	45,20	41,07	8,35	0,35	50,21	68,05

Джерело: складено автором

Примітка: СП – середньосвітовий показник, НК – нижнє критичне значення, НП – нижнє порогове, ВП – верхнє порогове, ВК – верхнє критичне.



**Рис. 1. Розподіл країн ЄС та України за інтегральним рівнем екологічної складової економічної безпеки**

Джерело: розрахунки автора

Таблиця 3

**Групування країн ЄС та України за рівнем екологічної складової економічної безпеки**

Рівень безпеки	Країни
Критичний рівень	-
Небезпечний рівень	2 країни (7,1%): Чехія, Україна Середній рівень: 0,295
Незадовільний рівень	9 країн (32,1%): Болгарія, Угорщина, Словаччина, Ірландія, Бельгія, Німеччина, Мальта, Нідерланди, Польща, Середній 0,52
Задовільний рівень	10 країн (35,7%): Греція, Литва, Італія, Австрія, Португалія, Естонія, Франція, Словенія, Фінляндія, Кіпр Середній рівень: 0,685
Безпечний рівень	5 країн (17,9%): Хорватія, Латвія, Данія, Румунія, Іспанія Середній рівень: 0,825
Оптимальний рівень	1 країна (3,6%): Швеція Середній рівень: 0,921

Джерело: складено автором

**Список літератури:**

1. Грибіненко О.М. (Гапєєва О.М.) Індикатори екологічної складової економічної безпеки країн світу. *Економіка та держава*. 2020. № 4. С. 168–176. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2020.4.168>
2. Грибіненко О.М. (Гапєєва О.М.) Міжнародна економічна безпека в контексті сталого розвитку: монографія. Дніпро : Середняк Т.К., 2020. 434 с.
3. Яценко Л.Д. Екологічний складник національної безпеки: основні показники та способи їх досягнення : аналіт. доп. Київ : НІСД, 2014. 52 с.
4. Іванюта С.П., Якушенко Л.М. Європейський зелений курс і кліматична політика України : аналіт. доп. / за заг. ред. А.Ю. Сменковського. Київ : НІСД, 2022. 95 с. DOI: <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2022>
5. Паніотто В.І., Максименко В.С., Харченко Н.М. Статистичний аналіз соціологічних даних. Київ : Вид. дім «КМ Академія», 2004. 269 с.
6. Харазішвілі Ю.М., Дронь Є.В. Прогнозування індикаторів, порогових значень та рівня економічної безпеки України у середньостроковій перспективі; аналіт. доп. Київ : НІСД, 2014. 117 с.

7. Environmental Performance Index. Yale Center for Environmental Law & Policy. URL: <https://epi.yale.edu/>
8. Green Growth Index . Global Green Growth Institute. 2023. URL: <https://gggi-simtool-demo.herokuapp.com/>
9. Renewable energy statistics. 2023. URL: <https://www.irena.org/Publications/2023/Jul/Renewable-energy-statistics-2023>
10. The European Green Deal. The European Commission 2019. URL: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)
11. The Global Sustainable Development Goals. URL: <https://www.globalgoals.org/>
12. WEF The Global Risks Report 2022. URL: <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2022>
13. World Bank Open Data. 2023. URL: <https://data.worldbank.org/>
14. World Energy & Climate Statistics – Yearbook 2023. URL: <https://yearbook.enerdata.net/renewables/renewable-in-electricity-production-share.html>

#### References:

1. Hrybinenko O.M. (Hapieieva O.M.) (2020) Indykatory ekolohichnoi skladovoi ekonomichnoi bezpeky krain svitu. *Ekonomika ta derzhava*, no. 4, pp. 168–176. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2020.4.168>
2. Yatsenko L.D. (2014) *Ekolohichni skladnyk natsionalnoi bezpeky: osnovni pokaznyky ta sposoby yikh dosiahnennia* : analit. dop. Kyiv: NISD, 52 p.
3. Ivaniuta S.P., Yakushenko L.M. (2022) *Ievropeyskyi zelenyi kurs i klimatychna polityka Ukrainy*: analit. dop. / za zah. red. A.Yu. Smenkovskoho. Kyiv: NISD, 95 p. DOI: <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2022>
4. Hrybinenko O.M. (Hapieieva O.M.) (2020) *Mizhnarodna ekonomichna bezpeka v konteksti staloho rozvytku*: monohrafiia. Dnipro: Seredniak T.K., 434 p.
5. Paniotto V.I., Maksymenko V.S., Kharchenko N.M. (2004) *Statystychnyi analiz sotsiolohichnykh danykh*. Kyiv: Vyd. dim «KM Akademiia», 269 p.
6. Kharazhshvili Yu.M., Dron Ye.V. (2014) *Prohnozuvannia indyikatoriv, porohovykh znachen ta rivnia ekonomichnoi bezpeky Ukrainy u serednostrokovii perspektyvi*: analit. dop. Kyiv: NISD, 117 p.
7. Environmental Performance Index. Yale Center for Environmental Law & Policy. Available at: <https://epi.yale.edu/>
8. Green Growth Index . Global Green Growth Institute. (2023). Available at: [https://gggi-simtool-demo.herokuapp.com](https://gggi-simtool-demo.herokuapp.com/)
9. Renewable energy statistics 2023. Available at: <https://www.irena.org/Publications/2023/Jul/Renewable-energy-statistics-2023>
10. The European Green Deal. The European Commission. (2019). Available at: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)
11. The Global Sustainable Development Goals. Available at: <https://www.globalgoals.org/>
12. WEF The Global Risks Report 2022. Available at: <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2022>
13. World Bank Open Data. (2023). Available at: <https://data.worldbank.org/>
14. World Energy & Climate Statistics – Yearbook 2023 Available at: <https://yearbook.enerdata.net/renewables/renewable-in-electricity-production-share.html>