

УДК 332.1:504.06:338

DOI: <https://doi.org/10.32782/СМІ/2025-15-4>**Зомчак Л.М.**кандидат економічних наук, доцент,
Львівський національний університет імені Івана Франка
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4959-3922>**Пилипів Р.І.**здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня,
Львівський національний університет імені Івана Франка
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7201-0108>**Комар М.І.**кандидат економічних наук, доцент,
Львівський національний університет імені Івана Франка
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1881-0865>

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА РЕЗИЛЬЄНТНІСТЬ РЕГІОНАЛЬНИХ СИСТЕМ УКРАЇНИ В УМОВАХ ДЕСТРУКТИВНИХ ВИКЛИКІВ

У статті проведено оцінку резильєнтності регіональних систем України через призму їх здатності зберігати баланс між економічним зростанням та екологічною стійкістю в умовах зовнішніх шоків. Дослідження охоплює пост-кризові періоди 2011, 2016 та 2020 років, що характеризувалися різними типами системних викликів: фінансово-економічною кризою, геополітичною нестабільністю та пандемією COVID-19. Методом таксономічного аналізу обчислено індекс еколого-економічної резильєнтності, який відображає не лише статичний рівень розвитку регіонів, але й їх динамічну здатність до відновлення та адаптації після деструктивних впливів. Згідно з результатами рейтингування Київ, Київська, Полтавська та Запорізька області стабільно утримують лідерські позиції, Донецька та Закарпатська області належать до аутсайдерів. Також ідентифіковано перспективні області (Хмельницька, Івано-Франківська, Миколаївська, Черкаська), які демонструють позитивні зміни еколого-економічного розвитку.

Ключові слова: еколого-економічний, регіональний розвиток, таксономічний аналіз, моделювання, стійкість, сталий розвиток, економічна політика, регіон, модель, інвестиції, безробіття, охорона довкілля, викиди забруднюючих речовин, відходи, рейтинг, резильєнтність, економічні шоки, полікризи.

Zomchak Larysa, Pylypiv Roman, Komar Mariana

Ivan Franko National University of Lviv

ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC RESILIENCE OF REGIONAL SYSTEMS OF UKRAINE UNDER DESTRUCTIVE CHALLENGES

This study addresses the critical issue of ecological and economic resilience in Ukrainian regional systems, which is particularly relevant in the context of the 21st-century's "era of polycrises." For Ukraine, this problem is acutely amplified by the ongoing war, which necessitates a post-war reconstruction founded on sustainable development principles. The main objective of the research is to conduct a comprehensive taxonomic analysis of the ecological and economic development of Ukrainian regions in the post-crisis years (2011, 2016, and 2020) and to form an integrated rating that reflects the quality of life and sustainable development of these regions. The study uses a set of six quantitative indicators (three environmental and three economic) to assess the ecological and economic status of the regions. The findings highlight distinct models of resilience. Highly resilient systems, such as the city of Kyiv and Kyiv Oblast, maintained their leading positions due to their diversified economic structure and high concentration of resources. Zaporizkzhya Oblast also demonstrated strong adaptability, even when close to the war zone, thanks to its robust industrial and energy complex. In contrast, critically vulnerable systems, including Donetsk and Luhans Oblasts, experienced catastrophic degradation due to the war. Luhansk Oblast showed a dramatic fall from 4th to 24th place, illustrating a "collapse effect" under extreme shock. This supports the hypothesis that resource-dependent economies are less resilient to systemic crises. Evolutionarily adaptive systems, such as Khmelnytsk, Ivano-Frankivsk, Mykolaiv, and Cherkasky Oblasts, showed a positive trend, gradually improving their resilience through economic diversification and environmental modernization. The research concludes that there are two main models of resilience loss: "shock degradation" (e.g., Luhansk and Donetsk Oblasts due to war) and "gradual depletion" (e.g., Kirovohrad Oblast due to structural imbalances). The results underscore the necessity of developing differentiated regional resilience strategies tailored to each region's unique adaptive model.

Keywords: ecological and economic, regional development, taxonomic analysis, modeling, stability, sustainable development, economic policy, region, model, investments, unemployment, environmental protection, pollutant emissions, waste, ranking, resilience, economic shocks, polycrises.

Постановка проблеми. Актуальність дослідження еколого-економічної резильєнтності регіональних систем зумовлена зростаючою частотою та інтенсивністю глобальних викликів ХХІ століття. Поточний період характеризують як еру полікриз, коли економічні, екологічні,

соціальні та геополітичні шоки накладаються один на одного, створюючи каскадні, лавиноподібні ефекти у розвитку територіальних систем. Для України ця проблема набуває особливої гостроти в контексті війни, яка не лише спричинила безпрецедентні руйнування, але й акту-

алізував питання поствоєнної відбудови на засадах сталого розвитку. Водночас, глобальні мегатренди, такі як кліматичні зміни, цифрова трансформація, енергетичний перехід, вимагають від регіонів формування адаптивних механізмів, здатних забезпечити синергію між економічним відновленням та екологічною безпекою.

Доцільність такого дослідження підтверджується практичною потребою у формуванні науково обґрунтованих стратегій регіонального розвитку. Результати аналізу резильєнтності можуть стати основою для розробки диференційованих підходів до державної регіональної політики, оптимізації розподілу ресурсів відновлення та створення системи раннього попередження регіональних криз. Крім того, ідентифікація кількісних чинників стійкості дасть змогу сформуванню «банк кращих практик» адаптації, який може бути використаний іншими країнами, що переживають подібні виклики, посиливши міжнародну значущість дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Екологічна складова дослідження ґрунтується на працях, що фокусуються на оцінюванні та моніторингу стану довкілля на регіональному рівні. П. Григорук та співавтори [1] аналізували екологічну безпеку в регіональному вимірі, а С. Тульчинська та співавтори [2] вивчали моніторинг екологічного стану регіональних економічних систем. Важливим є також внесок О. Бочко зі співавторами [3], які досліджували вплив комерційної діяльності на утворення відходів в Україні. Взаємозв'язок економічного зростання та деградації навколишнього середовища (за допомогою кривої Кузнеця), який є центральним у цьому дослідженні, розглядається в роботі Л. Зомчак та співавторів [4]. З. Жен та співавтори [5] досліджували вплив відновлювальної енергетики та економічну стійкість країн Європейського Союзу.

Окрему увагу приділено динамічному виміру, що співвідноситься з дослідженнями впливу зовнішніх шоків на регіони. Так, В. Щербак зі співавторами [6] аналізують вплив міжнародної торгівлі на стійкість екосистем в Україні в умовах війни, Т. Клебанова зі співавторами [7] моделюють рівень соціально-економічної напруги, Е. Лібанова [8] та співавтори пропонують синергетичний підхід до управління стійкістю розвитку, а А. Белінський та співавтори [9] для дослідження економічних шоків застосовують інструментарій еконофізики.

Аналіз еколого-економічного розвитку регіонів України базується на фундаментальних дослідженнях у галузі регіональної економіки та екології. Дж. Мерай та співавтори [10] зробили огляд інструментів та методів моделювання екосистемних послуг, а К. Еддай зі співавторами [11] провели емпіричний аналіз взаємного впливу екологічних та економічних чинників розвитку на прикладі країн Східної Європи. Значний внесок у розвиток методології інтегрального оцінювання регіональних систем зроблено у роботах М. Вдовин зі співавторами [12, 13], які використовували подібні підходи для аналізу зовнішньоекономічної діяльності та кластеризації країн Центральної та Східної Європи.

Безпосередньо методологія таксономічного рейтингування, яка використовується у вашому дослідженні, застосовувала Я. Бортник та співавтори [14] для регіонального аналізу підприємницької діяльності, що підтверджує її ефективність для оцінки складних об'єктів. Так, Зомчак Л. та співавтори [15] використовують дискримінантний аналіз для дослідження аграрного сектору, що є корисним для загального розуміння аналітичних методів.

Аналіз регіональної еколого-економічної резильєнтності у літературі розглядають як багатоаспектне явище. М. Тріпл та співавтори [16], а також С. Стастна та співавтори [17] вважають, що він включає не тільки здатність до відновлення після криз, а й внутрішні передумови та процеси, що формують трансформаційну стійкість. Дослідження Р. Кордоба Германтеза [18] та Ф. Камеріна [19] підкреслюють важливість інтеграції екологічних аспектів у планування для підвищення загальної стійкості регіонів. Крім того, стійкість оцінюється через призму складних соціально-екологічних-технологічних систем (SETS) у контексті кризових ситуацій, що дозволяє зрозуміти взаємодію різних компонентів і їхній вплив на здатність системи функціонувати та адаптуватися (М. Наторські [20] та Е. Шеріфі [21]).

Формування цілей статті (постановка завдання). Мета дослідження полягає у проведеному комплексному таксономічному аналізі еколого-економічного розвитку регіонів України у посткризові роки та формуванні інтегрованого рейтингу, який відображає якість життя та сталий розвиток регіонів України. Застосування таксономічного методу дає змогу обчислити узагальнений показник, що характеризує ступінь наближеності кожного регіону до об'єкта-еталона. Також дослідження полягає в оцінюванні здатності регіонів адаптуватися до зовнішніх шоків (економічні кризи, війна, пандемія), зберігаючи баланс між економічним зростанням та екологічною стійкістю. Загалом, проведений аналіз дає змогу не лише ранжувати регіони, а й виявляти тенденції, визначати стабільні та нестабільні території, що має важливе значення для розробки ефективних програм регіонального розвитку та охорони довкілля.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для аналізу еколого-економічного стану регіонів України обрано три чинники екологічного характеру та три економічного.

У таблиці 1 наведено кількісні індикатори еколого-економічного стану областей України та суть, яку вони покликані відображати.

Такі показники еколого економічного стану регіону, як викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, скидання забруднених зворотних вод та безробіття є дескрипторами, тоді як питома вага утилізованих відходів, середньомісячна заробітна плата та інвестиції в основний капітал – стимулятори.

Для проведення аналізу було обрано 2011, 2016 та 2020 роки. Вибір 2011 року пояснюється тим, що він слідує за світовою фінансовою кризою 2008–2009 років. Аналіз цього періоду дозволяє оцінити відновлення областей після економічного шоку. 2016 рік представляє період після початку війни в Україні у 2014 році. Дослідження цього року дає можливість проаналізувати вплив великої кількості внутрішньо переміщених осіб та загалом економічних потрясінь, пов'язаних з воєнними діями, на економічні (головним чином) показники регіонів. 2020 рік було включено до аналізу як рік початку пандемії COVID-19 та останній рік, за який наявні офіційні статистичні дані щодо екологічного стану за областями України. Крім того, додатковим міркуванням при виборі років для аналізу було збереження приблизно однакового проміжку часу між ними.

Окремо варто зазначити, що у 2016 та 2020 роках відсутні дані стосовно АР Крим, тому цей регіон було вирішено не включати в аналіз. Дані взято зі статистичних збірників «Регіони України» [22] за відповідні роки, що публікуються Державною службою статистики України.

Таблиця 1

Показники еколого-економічного стану областей України та їх суть

№	Показник	Суть
1	Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення, тис.т.	Забрудненість повітряного простору
2	Скидання забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти, млн.м3	Забрудненість поверхневих вод
3	Питома вага утилізованих відходів до загальної кількості утворених відходів, %	Ступінь запобігання забрудненості наземного довкілля
4	Безробіття населення (за методологією МОП) у віці 15–70 років, % до економічно активного населення віком 15–70 років	Складність влаштування на роботу, економічна активність регіону (серед іншого)
5	Середньомісячна заробітна плата, грн	Стандартний показник доходу середньостатистичного мешканця регіону
6	Інвестиції в основний капітал у розрахунку на одну особу у фактичних цінах без ПДВ, грн	Потенційний економічний розвиток регіону в найближчі роки

Джерело: складено авторами

Таксономічний аналіз складається із п'яти етапів: формування матриці спостережень; стандартизація значень елементів матриці спостережень; визначення вектору-еталону; характеристика відстаней між окремими векторами стандартизованих значень та вектором-еталоном; обчислення остаточного таксономічного показника. Результати таксономічного рейтингування областей України за еколого-економічною резильєнтністю відображені у таблиці 2.

Впродовж усього періоду Київ зберіг провідну позицію. Високі значення економічних показників та непоганий екологічний стан забезпечили йому позицію лідера, незважаючи на мізерну питому вагу утилізації відходів. Київська, Полтавська та Запорізька

області також демонструють стійкість у верхній частині рейтингу, хоча у Полтавській області спостерігається певне зниження позицій.

Радикальне падіння рейтингу спостерігаємо у Луганській області, яка перемістилася на передостаннє місце, тоді як початково була на четвертому. Це спричинено насамперед суттєвим погіршенням економічних індикаторів. Проте найгірша ситуація – у Донецькій області, яка майже постійно перебуває внизу рейтингу. Очевидно, настільки низький рейтинг у згаданих областях пов'язаний із війною на цих територіях.

Однак, варто звернути увагу на Дніпропетровську область у цьому контексті: їй також властиві одні з найгірших екологічних показників, але завдяки хорошему

Таблиця 2

Рейтинг еколого-економічної резильєнтності регіонів України у динаміці

Область/місто	2011	2016	2020
м. Київ	1	1	1
Київська	2	2	3
Полтавська	3	4	6
Луганська	4	24	24
Запорізька	5	3	2
Кіровоградська	6	21	20
Одеська	7	11	10
Харківська	8	6	7
Дніпропетровська	9	19	13
Черкаська	10	7	5
Сумська	11	12	11
Львівська	12	5	21
Миколаївська	13	10	9
Івано-Франківська	14	9	8
Хмельницька	15	8	4
Чернівецька	16	14	14
Херсонська	17	22	15
Вінницька	18	13	12
Житомирська	19	18	18
Рівненська	20	16	17
Волинська	21	15	23
Закарпатська	22	20	22
Чернігівська	23	17	19
Донецька	24	25	25
Тернопільська	25	23	16

Джерело: складено авторами

стану економіки вона залишалася здебільшого посередніні рейтингу. Подібно до Луганської області, стрімке зниження позиції бачимо на прикладі Кіровоградської області. Головну роль у цьому зіграло різке зменшення питомої ваги утилізованих відходів та відносне погіршення економічних індикаторів. Серед стабільних «антилідерів» списку можна ще згадати Закарпатську область, а також меншою мірою Тернопільську. Як і в попередніх випадках, слабкість економіки тут є основним фактором пониження рейтингу. Натомість, у зв'язку з різними чинниками, позитивну динаміку продемонстрували такі регіони, як Хмельницька, Івано-Франківська, Миколаївська та Черкаська області.

Висновки. Таксономічний аналіз еколого-економічної резильєнтності регіональних систем України демонструє значну диференціацію адаптивних здатностей територій у відповідь на різнотипові зовнішні шоки періоду 2011–2020 років.

Високорезильєнтні системи представлені м. Київ та Київською областю, які продемонстрували виняткову стабільність лідерських позицій незалежно від характеру кризових явищ. Ця стійкість забезпечується диверсифікованою економічною структурою, високою концентрацією фінансово-економічних ресурсів та розвинутою інфраструктурою, що створює «подушку безпеки» під час шоків впливів. Запорізька область також демонструє високу адаптивність, навіть в умовах наближення до зони військових дій, що свідчить про ефективність промислово-енергетичного комплексу як стабілізуючого фактору.

Критично вразливі системи репрезентовані Донецькою та Луганською областями, де війна зумовила катастрофічну деградацію еколого-економічних показників. Луганська область продемонструвала найбільш драма-

тичне падіння з 4-ї на 24-ту позицію, що ілюструє «ефект краху» – швидку та глибоку деструкцію регіональної системи під впливом екстремального шоку. Цей феномен підтверджує гіпотезу про те, що ресурсорієнтовані економіки виявляються найменш резильєнтними в умовах системних криз.

Еволюційно адаптивні системи включають Хмельницьку, Івано-Франківську, Миколаївську та Черкаську області, які поступово нарощували свою резильєнтність через період дослідження. Особливо показовою є траєкторія Хмельницької області (15→8→4 позиції), що демонструє ефективність стратегії поступової диверсифікації та екологізації регіональної економіки.

Парадокс дослідження полягає в тому, що Дніпропетровська область, попри критичний екологічний стан, зберігала середні позиції завдяки економічній стійкості, що свідчить про можливість компенсації екологічних ризиків економічною активністю у короткостроковій перспективі.

Ключовим висновком є ідентифікація двох основних моделей втрати резильєнтності: «шокова деградація» (Луганська, Донецька області внаслідок воєнних дій) та «поступове виснаження» (Кіровоградська область через накопичення структурних дисбалансів).

Результати дослідження підтверджують необхідність формування диференційованих стратегій посилення регіональної резильєнтності: для високорезильєнтних систем, підтримання лідерських позицій через інноваційний розвиток; для вразливих систем, фокус на відновленні базової інфраструктури та соціально-економічних зв'язків; для еволюційно адаптивних, стимулювання позитивних трендів диверсифікації та екологічної модернізації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Hryhoruk P., Khrushch N., Grygoruk S. Environmental safety assessment: a regional dimension. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 628. No. 1. P. 012026.
2. Tulchynska S., Popelo O., Marhasova V., Nusinova O., Zhygalkevych Z. Monitoring of the ecological condition of regional economic systems in the context of sustainable development. *Journal of Environmental Management & Tourism*. 2021. 12(5). P. 1220–1228.
3. Bochko O., Kosar N., Fihun N., Kliuvak O. Study of the influence of commercial activities on waste formation in Ukraine in the context of sustainable development. *Scientific Review Engineering and Environmental Sciences (SREES)*. 2024. 33(2). P. 144–162.
4. Zomchak L., Nehrey M., Olishevych M., Voronenko I., Rogoza N. Economic growth and environmental degradation: data intelligence for sustainable environment. *Journal of Information Technology Management*. 2023. 15(1). P. 163–177.
5. Zhen Z., Ullah S., Shaowen Z., Irfan M. How do renewable energy consumption, financial development, and technical efficiency change cause ecological sustainability in European Union countries?. *Energy & Environment*. 2023. 34(7). P. 2478–2496.
6. Shcherbak V., Kolodiziev O., Krupka I., Vzhytynska K., Androshchuk I., Kolodizieva T., Berehovy V. Impact of international trade on regional ecosystem sustainability: Evidence from Ukraine amid war. *Problems and Perspectives in Management*. 2025. 23(1). P. 364–378.
7. Klebanova T., Guryanova L., Rudachenko O., Gvozdytsky V., Panasenko O. Predictive modelling and analysis of the level of socio-economic tension in regional systems for sustainable territories renovation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2024. Vol. 1376. No. 1. P. 012047.
8. Libanova E. M., Khvesyk M. A., Hutorov A. O., Gutorov O. I., Yermolenko O. A. Synergistic approach to the resilience management of socio-ecological and economic development of Ukraine. *Науковий вісник НГТУ*. 2025. 3. P. 192–200.
9. Bielinskiy A. O., Khvostina I., Mamanazarov A., Matviychuk A., Semerikov S., Serdyuk O., Soloviev V. N. Predictors of oil shocks. Econophysical approach in environmental science. *IOP conference series: Earth and environmental science*. 2021. Vol. 628. No. 1. P. 012019.
10. Meraj G., Singh S. K., Kanga S., Islam M. N. Modeling on comparison of ecosystem services concepts, tools, methods and their ecological-economic implications: A review. *Modeling Earth Systems and Environment*. 2022. 8(1). P. 15–34.
11. Addai K., Serener B., Kirikkaleli D. Empirical analysis of the relationship among urbanization, economic growth and ecological footprint: evidence from Eastern Europe. *Environmental Science and Pollution Research*. 2022. 29(19). P. 27749–27760.
12. Вдовин М. Л., Боднар О. В. Інтегральне оцінювання зовнішньоекономічної діяльності регіонів України. *Причорноморські економічні студії*. 2019. P. 217–224.
13. Вдовин М. Я., Зомчак Л., Боднар О. Кластеризація країн ЦСЄ за показниками ЗЕД. *Економіка та суспільство*. 2021. 26.
14. Бортник Я., Огородник С., Зомчак Л. Регіональний аналіз підприємницької діяльності України методами таксономічного рейтингування. *Економіка та суспільство*. 2025. № 73.

15. Зомчак Л., Дида А., Комар М. Багатовимірний аналіз просторової структури аграрного сектору регіонів України: дискримінантний підхід. *Економіка та суспільство*. 2024. № 69.
16. Trippl M., Fastenrath S., Isaksen A. Rethinking regional economic resilience: Preconditions and processes shaping transformative resilience. *European Urban and Regional Studies*. 2024. 31(2). P. 101–115.
17. Šťastná S., Ženka J., Krtička L. Regional economic resilience: insights from five crises. *European Planning Studies*. 2024. 32(3). P. 506–533.
18. Córdoba Hernández R., Camerin F. Assessment of ecological capacity for urban planning and improving resilience in the European framework: An approach based on the Spanish case. *Cuadernos de Investigación Geográfica*. 2023. 49(2). P. 119–142.
19. Natorski M. Resilience in EU crisis interventions in Ukraine: A complexity perspective. *Journal of Contemporary European Studies*. 2023. 31(4). P. 1086–1105.
20. Sharifi A. Resilience of urban social-ecological-technological systems (SETS): A review. *Sustainable Cities and Society*. 2023. 99. P. 104910.
21. Регіональна статистика. Статистичний збірник «Регіони України». Київ. Державна служба статистики України. https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/Arch_reg.htm (дата звернення 10.08.2025).

REFERENCES

1. Hryhoruk P., Khrushch N. & Grygoruk S. (2021). Environmental safety assessment: a regional dimension. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 628, No. 1, p. 012026). IOP Publishing.
2. Tulchynska S., Popelo O., Marhasova V., Nusinova O. & Zhygalkevych Z. (2021). Monitoring of the ecological condition of regional economic systems in the context of sustainable development. *Journal of Environmental Management & Tourism*, 12(5), 1220–1228.
3. Bochko O., Kosar N., Fihun N. & Kliuvak O. (2024). Study of the influence of commercial activities on waste formation in Ukraine in the context of sustainable development. *Scientific Review Engineering and Environmental Sciences (SREES)*, 33(2), 144–162.
4. Zomchak L., Nehrey M., Olishevych M., Voronenko I. & Rogoza N. (2023). Economic growth and environmental degradation: data intelligence for sustainable environment. *Journal of Information Technology Management*, 15(1), 163–177.
5. Zhen Z., Ullah S., Shaowen Z. & Irfan M. (2023). How do renewable energy consumption, financial development, and technical efficiency change cause ecological sustainability in European Union countries? *Energy & Environment*, 34(7), 2478–2496.
6. Shcherbak V., Kolodiziev O., Krupka I., Vzhytynska K., Androshchuk I., Kolodizieva T., & Berehovi V. (2025). Impact of international trade on regional ecosystem sustainability: Evidence from Ukraine amid war. *Problems and Perspectives in Management*, 23(1), 364–378.
7. Klebanova T., Guryanova L., Rudachenko O., Gvozdytsky V. & Panasencko O. (2024, July). Predictive modelling and analysis of the level of socio-economic tension in regional systems for sustainable territories renovation. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1376, No. 1, p. 012047). IOP Publishing.
8. Libanova E. M., Khvesyk M. A., Hutorov A. O., Gutorov O. I. & Yermolenko O. A. (2025). Synergistic approach to the resilience management of socio-ecological and economic development of Ukraine. *Natsional'nyi Hirnychiy Universytet. Naukovyi Visnyk*, (3), 192–200.
9. Bielinskiy A. O., Khvostina I., Mamanazarov A., Matviychuk A., Semerikov S., Serdyuk O., ... & Soloviev V. N. (2021). Predictors of oil shocks. Econophysical approach in environmental science. In *Iop conference series: Earth and environmental science* (Vol. 628, No. 1, p. 012019). IOP Publishing.
10. Meraj G., Singh S. K., Kanga S. & Islam M. N. (2022). Modeling on comparison of ecosystem services concepts, tools, methods and their ecological-economic implications: A review. *Modeling Earth Systems and Environment*, 8(1), 15–34.
11. Addai K., Serener B. & Kirikkaleli D. (2022). Empirical analysis of the relationship among urbanization, economic growth and ecological footprint: evidence from Eastern Europe. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(19), 27749–27760.
12. Vdovyn M. L. & Bodnar O. V. (2019). Intehral'ne otsynuyannya zovnishn'oeconomichnoyi diyal'nosti rehioniv Ukrayiny [Integrated assessment of foreign economic activity of regions of Ukraine]. *Prychornomors'ki ekonomichni studiyi – Black Sea Economic Studies*, 217–224.
13. Vdovyn M., Zomchak L. & Bodnar O. (2021). Klasteryzatsiya krayin TSSYE za pokaznykamy ZED [Clustering of the CEE countries according to the indicators of foreign economic activity] *Ekonomika ta suspil'stvo – Economy and society* (26).
14. Bortnyk Ya., Ohorodnyk S. & Zomchak L. (2025). Rehional'nyy analiz pidpryemnyts'koy diyal'nosti Ukrayiny metodamy taksonomichnoho reytnyhuvannya [Regional analysis of entrepreneurial activity in Ukraine using taxonomic rating methods]. *Ekonomika ta suspil'stvo – Economy and society*, (73).
15. Zomchak L., Dyda A. & Komar M. (2024). Bahatovymirnyy analiz prostorovoyi struktury aharnoho sektoru rehioniv Ukrayiny: dyskryminantnyy pidkhid [Multidimensional analysis of the spatial structure of the agricultural sector of the regions of Ukraine: a discriminant approach]. *Ekonomika ta suspil'stvo – Economy and society*, (69).
16. Trippl M., Fastenrath S. & Isaksen A. (2024). Rethinking regional economic resilience: Preconditions and processes shaping transformative resilience. *European Urban and Regional Studies*, 31(2), 101–115.
17. Šťastná S., Ženka J. & Krtička L. (2024). Regional economic resilience: insights from five crises. *European Planning Studies*, 32(3), 506–533.
18. Córdoba Hernández R. & Camerin F. (2023). Assessment of ecological capacity for urban planning and improving resilience in the European framework: An approach based on the Spanish case. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 49(2), 119–142.
19. Natorski M. (2023). Resilience in EU crisis interventions in Ukraine: A complexity perspective. *Journal of Contemporary European Studies*, 31(4), 1086–1105.
20. Sharifi, A. (2023). Resilience of urban social-ecological-technological systems (SETS): A review. *Sustainable Cities and Society*, 99, 104910.
21. Rehional'na statystyka. Statystychnyy zbirnyk "Rehiony Ukrayiny". Kyiv. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrayiny [Regional statistics. Statistical collection "Regions of Ukraine". Kyiv. State Statistics Service of Ukraine.] Available at: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/Arch_reg.htm (accessed 10.08.2025).

Стаття надійшла: 11.08.2025

Стаття прийнята: 13.09.2025

Стаття опублікована: 24.09.2025