

Cite: Khvesyk, Mykhailo, Obykhod, Hanna, & Omelchenko, Alla (2024). Zabezpechennia ekolohichnoi bezpeky naselennia u systemi rezylentnoho pryrodokorystuvannia [Ensuring Environmental Safety of the Population within a Resilient Natural Resource Management System]. *Demohrafiia ta sotsialna ekonomika — Demography and Social Economy*, 4 (58), 165–179. <https://doi.org/10.15407/dse2024.04.165>



<https://doi.org/10.15407/dse2024.04.165>

УДК: 330: 504.06

JEL Classification: H00; Q3; Q5; P47

МИХАЙЛО ХВЕСИК, д-р екон. наук, проф., академік НААН України,
заступник директора з наукової роботи

Інститут демографії та проблем якості життя НАН України

01032, Україна, м. Київ, бул. Т. Шевченка, 60

E-mail: khvesyk1955@gmail.com

ORCID: 0000-0003-4306-4904

Scopus ID: 57195964091

ГАННА ОБИХОД, д-р екон. наук, старш. наук. співроб., гол. наук. співроб.

Інститут демографії та проблем якості життя НАН України

01032, Україна, м. Київ, бул. Т. Шевченка, 60

E-mail: anna.obikhod82@gmail.com

ORCID: 0000-0002-3201-6803

Scopus ID: 57130999400

АЛЛА ОМЕЛЬЧЕНКО, канд. екон. наук, старш. наук. співроб.

Інститут демографії та проблем якості життя НАН України

01032, Україна, м. Київ, бул. Т. Шевченка, 60

E-mail: alla.omeltschenko@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8755-0889

Scopus ID: 57560582300

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ У СИСТЕМІ РЕЗИЛЬЄНТНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Досліджено актуальні питання екологічної безпеки для населення та територій в системі резильєнтного природокористування. Концепція резильєнтності екологічної безпеки передбачає досягнення гнучкості, адаптивно специфічної властивості системи повертатися до стабільного стану після проходження точок біфуркації; здатність її до відновлення через власні ресурси та фактори розвитку. За цих умов стале природо-

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2024. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

© Publisher PH «Akademperiodyka» of the NAS of Ukraine, 2024. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

користування в умовах трансформації відносин власності і системи повоєнної безпеки займає особливе, домінуюче місце, оскільки не лише суттєво впливає на регулювання процесу використання ресурсів, але й сприяє екологізації простору життєдіяльності, досягнення потенціалу самовідтворення (відновлення) національної соціо-еколого-економічної системи з урахуванням неминучості її змін під впливом зовнішніх викликів та ризиків. Важливим методологічним завданням є параметризація резильєнтності навколишнього природного середовища до зовнішніх та внутрішніх змін, оскільки не існує точних методів конвертування просторової інформації в скалярну і навпаки, варто застосовувати окремі евристичні підходи.

З метою оптимізації процесу забезпечення резильєнтності екологічної безпеки було проведено її оцінювання для регіонів України та їх населення. Це дає змогу визначити потенційну екологічну резильєнтність та ємність території. Оскільки резильєнтність регіону напряму залежить від стану екологічної безпеки загалом й за окремими компонентами навколишнього середовища (стану атмосферного повітря, води, ґрунтів, рівня техногенного навантаження тощо), надалі перспективним напрямом дослідження буде її покомпонентний аналіз та визначення резильєнтності в регіональному розрізі у динаміці, на основі новітніх моніторингових даних, що дадуть можливість більш детально виявити і розкрити особливості її формування.

Метою статті є дослідження особливостей процесу забезпечення екологічної безпеки населення у системі резильєнтного природокористування через аналіз екологічних ризиків та оцінку рівня резильєнтності екологічної безпеки регіонів України. Новизна роботи полягає в розробці теоретичних підходів до розуміння процесу забезпечення резильєнтності екологічної безпеки сфери природокористування та апробації методики її оцінки для регіонів України на основі ризик-орієнтованого підходу. В основу дослідження покладено сукупність результатів теоретичних досліджень світових та вітчизняних авторів щодо актуальності процесів резильєнтності екологічної безпеки для сфери природокористування. Провідним є алгоритмічний підхід, використаний у розробці базових елементів оцінки резильєнтності та групуванні вхідної інформації для регіонів України, а саме розподілу показників за сферами природокористування, роками та територіальними утвореннями. Також це дозволило виділити переваги та недоліки оцінки: спільним недоліком для усіх процесів може бути слабка інформаційна забезпеченість, а також наявність експертної суб'єктивної думки. Разом з тим алгоритмізація дає можливість обрати оптимальний і доступний, виходячи із наявної бази, спосіб досягнення поставленої мети.

Акцентовано увагу на тому, що резильєнтність екологічної безпеки може бути досягнута шляхом створення і впровадження екологічних інновацій. Вони забезпечують раціональне, більш економічне використання залучених до виробництва природних ресурсів, ефективні методи їх відтворення та зменшення шкідливих викидів у навколишнє природне середовище. Тому їх впровадження сприятиме підвищенню ефективності виробництва, удосконаленню його екологічного рівня, покращенню умов життєдіяльності людини і стане підґрунтям для екологізації інноваційного розвитку. Безперечно, екологічні інновації, як і будь-які інші, передбачають зміни в техніці, технологіях, управлінні, правовій системі, але їх результати спрямовані на попередження і зменшення негативного впливу на довкілля.

Ключові слова: екологічна безпека, резильєнтність, природокористування, соціо-еколого-економічний розвиток, загрози та ризики, інновації, повоєнне відновлення.

Вступ. Термін «резильєнтність» часто вживають у значенні «спружинити назад». Він означає момент, як швидко можна повернутись до нормального функціонування, коли сталося щось погане. Концепція резильєнтності пе-

редбачає досягнення гнучкості, адаптивно специфічної властивості системи повертатись до стабільного стану після проходження точок біфуркації; здатність її до відновлення через власні ресурси та фактори розвитку. За цих умов стале природокористування в умовах трансформації відносин власності і системи повоєнної безпеки займає особливе, домінуюче місце, оскільки не лише суттєво впливає на регулювання процесу використання ресурсів, але й сприяє екологізації простору життєдіяльності, досягнення потенціалу самовідтворення (відновлення) національної соціо-еколого-економічної системи з урахуванням неминучості її змін під впливом зовнішніх викликів та ризиків. Тому, з системної точки зору, для реалізації процесів резильєнтності, особливо в екологічній сфері, потребують переосмислення й підходи, принципи та моделі управління в площині сталого розвитку і безпеки.

Для України у повоєнний період відновлення буде вкрай важливо враховувати можливості резильєнтності, факторів пружності в усіх сферах, розуміючи під цим здатність швидкого повернення економічної, екологічної та соціальної системи у вихідний стан у відповідь на системний збій — воєнні події та їх наслідки. Багато українських провідних науковців та дослідників уже звернулися до вивчення економічної та інших видів резильєнтності, використовуючи традиційно економічні показники — ВВП, зайнятість та безробіття, економічні втрати тощо. Більшість зарубіжних емпіричних досліджень розглядали рецесійні шоки як порушення траєкторій економічного зростання та вивчали реакцію територій на ці шоки.

Поняття «резильєнтність» увійшло в соціально-економічні дослідження як міждисциплінарний термін. Перші згадки резильєнтності в контексті економічних втрат та здатності економічної системи їх компенсувати стосувались оцінки наслідків техногенних та природних катастроф [1]. Наприклад, С. Holling (К. Холлінг) та інші екологи [2], а також С. Perrings (Ч. Перрінгс) [3] та інші економісти-екологи визначали резильєнтність досить широко — як здатність поглинати стрес та потрясіння. Найчастіше саме С. Holling (К. Холлінг) згадано як першого дослідника, котрий визначив резильєнтність як здатність систем поглинати зміни. Процес став відомий під назвою «буферна ємність». R. Tinch (Р. Тінч) [4] уперше заговорив про співвідношення резильєнтності з поняттями стабільність, стійкість, невразливість компонентів природи чи населення. У новому тисячолітті дослідники дійшли висновків, що резильєнтність тісно пов'язана зі збереженням можливостей подальшого розвитку для системи.

Актуальність теми. Можна системно підійти до вивчення властивостей резильєнтності та визначити її як послідовну та взаємопов'язану тріаду здатності до: поглинання потрясінь, уникаючи власної деградації до якісно та кількісно гіршого стану; реорганізації для підтримки своїх внутрішніх структур та функцій; залишення простору для позитивних трансформацій

та розвитку, що мають на увазі структурні й поведінкові зміни, які дають змогу системі зрештою виходити на більш високий рівень розвитку після шоків та стресових потрясінь. Будь-який підхід, спрямований на оцінку резильєнтності, потребує інтеграції ідей із соціальних та екологічних наук і зосередження в рамках «людини як частини екосистеми».

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Проблеми гарантування екологічної безпеки населення й підтримання екологічної рівноваги на території України особливо актуальні з огляду на сучасні економічні та геополітичні умови й виклики. Проблеми резильєнтності присвячено чимало закордонних і вітчизняних наукових праць. Дослідження екологічної резильєнтності започатковано у працях С. Holling (К. Холлінг) [7], С. Berkes (С. Беркеса) [8], Т. Walker (Т. Уолкера) [9]. Після екологічної проблематики це поняття поступово почало розвиватись у соціально-економічних науках. Питання дослідження резильєнтності соціально-економічних систем знаходимо у працях вітчизняних науковців: І. Лещух (І. Leshchukh) [5], М. Мельник (М. Melnyk), У. Іванюк (U. Ivaniuk) та ін. [6]. Дослідження процесів забезпечення стійкості резильєнтного природокористування висвітлено у працях М. Хвесика (М. Khvesyk), В. Мандзика (V. Mandzyk) [10; 11]. Утім потребує подальшого вивчення процес забезпечення екологічної безпеки населення у системі резильєнтного природокористування.

Мета і завдання. Метою статті є дослідження особливостей процесу забезпечення екологічної безпеки населення у системі резильєнтного природокористування через аналіз екологічних ризиків та оцінку рівня резильєнтності екологічної безпеки регіонів України.

Новизна роботи полягає в розробці теоретичних підходів до розуміння процесу забезпечення резильєнтності екологічної безпеки сфери природокористування та апробації методики її оцінки для регіонів України на основі ризик-орієнтованого підходу.

Матеріали й методи. В основу дослідження покладено сукупність результатів теоретичних досліджень світових та вітчизняних авторів щодо актуальності процесів резильєнтності екологічної безпеки для сфери природокористування. Відповідно до структурно-системного підходу було узагальнено та упорядковано змістовне наповнення поняття резильєнтності екологічної безпеки. Встановлено відповідні взаємозв'язки між компонентами сфери природокористування та напрямками досягнення резильєнтності. Ризик-орієнтований підхід використано як для констатації мінливості процесів (внутрішня мінливість сфери природокористування), так і для виявлення браку інформації або її спотворення, що формує певну невизначеність при оцінці резильєнтності.

Алгоритмічний підхід використано у розробці базових елементів оцінки резильєнтності та групуванні вхідної інформації для регіонів України, а саме розподілу показників за сферами природокористування, роками та

територіальними утвореннями. Також це уможливило виділити переваги та недоліки оцінки: спільним недоліком для усіх процесів може бути слабка інформаційна забезпеченість, а також наявність експертної суб'єктивної думки. Разом з тим алгоритмізація дає можливість обрати оптимальний і доступний, виходячи із наявної бази, спосіб досягнення поставленої мети.

Виклад основного матеріалу. З 2010-х рр. поняття резильєнтності все ширше застосовується у стратегічних документах міжнародних організацій як нове безпекове трактування в ситуації шоків. Так, резильєнтність була зазначена у новій стратегії 2016 р., Цілях сталого розвитку ООН до 2030 р., Паризькій угоді ООН щодо клімату 2015 р., документах НАТО. Сам термін використано як позначення нового підходу до забезпечення стійкості національних економік в умовах вступу світу в епоху складності, нелінійності та радикальної невизначеності. Це здатність системи до мобільного перегрупування своїх елементів та ключових ресурсів для досягнення динамічної стійкості на новому рівні розвитку у відповідь на раптові внутрішні чи зовнішні збурення. Відповідно до підходу Світового банку, резильєнтність економічної системи на макрорівні визначається як комбінація миттєвої резильєнтності, тобто здатності обмежувати величину негайних втрат доходу для заданого розміру капітальних втрат; та (2) динамічної резильєнтності, тобто здатності швидко відновлюватись. Іншими словами — це поєднання абсорбційної спроможності системи, тобто здатності швидко абсорбувати шоки, та відновлювальної здатності системи.

Будь-який підхід, спрямований на оцінку резильєнтності, потребує інтеграції ідей із соціальних та екологічних наук і зосередження в рамках «людини як частини екосистеми». Наприклад, мережева перспектива, яка набула сили в сучасних соціальних науках і актуальна для цих міждисциплінарних зусиль, — це теорія актор-мережа (*ANT*), запропонована Latour B. *ANT* окреслює взаємодію мереж на основі досвіду учасників взаємодії, не відтворюючи дисциплінарного поділу між соціальними та природничими науками [17]. З огляду на це можна припустити, що резильєнтність — результат місцевих процесів, зокрема, досвіду та реакції акторів, які стикаються із соціальними та/або екологічними порушеннями. Тоді актори реагують, поглинаючи, пристосовуючись або трансформуючи порушення. У цьому сенсі поняття резильєнтності є сполучною концепцією між природничими та соціальними науками (рис. 1).

Концепція резильєнтності екологічної безпеки передбачає досягнення гнучкості, адаптивно специфічної властивості системи повертатись до стабільного стану після проходження точок біфуркації; здатність її до відновлення через власні ресурси та фактори розвитку. За цих умов стале природокористування в умовах трансформації відносин власності і системи повоєнної безпеки займає особливе, домінуюче місце, оскільки не лише суттєво впливає на регулювання процесу використання ресурсів, але й сприяє

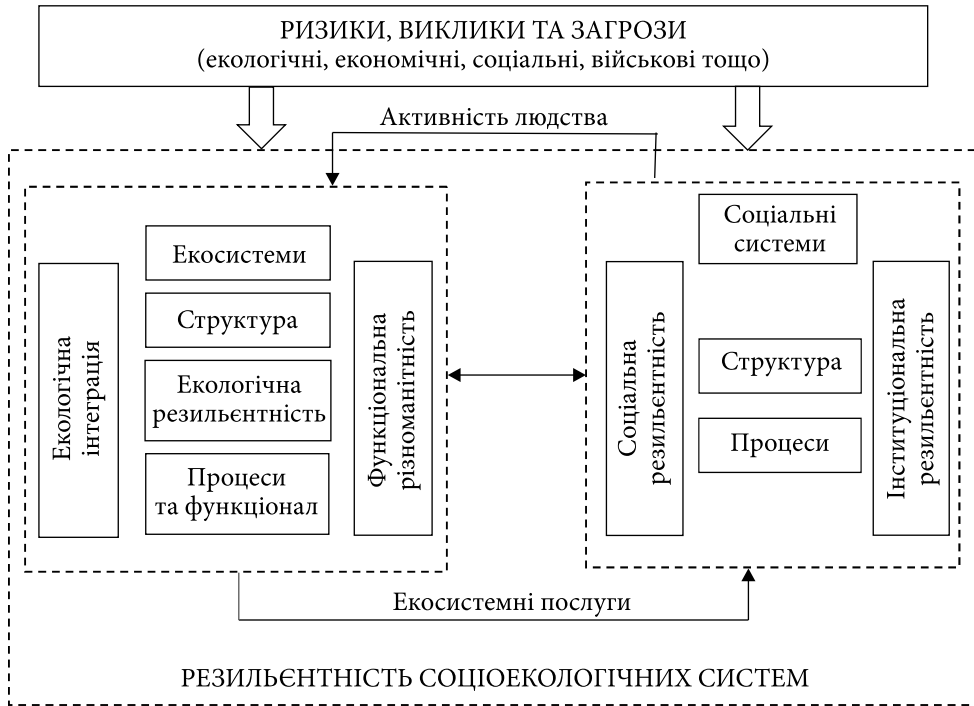


Рис. 1. Резильєнтність як відповідь соціоекологічних систем на зовнішні виклики
Джерело: розроблено авторами.

екологізації простору життєдіяльності, досягнення потенціалу самовідтворення (відновлення) національної соціо-еколого-економічної системи, з урахуванням неминучості її змін під впливом зовнішніх викликів та ризиків.

Формування ризику та процесів невизначеності під час відновлення природно-ресурсного потенціалу відбувається шляхом проходження шести послідовних етапів. Ризикоутворювальні чинники першого рівня зумовлені особливостями ведення господарської діяльності, вони можуть спричиняти екологічні ризики, які у разі їх прояву призводять до заподіяння шкоди довкіллю. Негативні зміни середовища, зі свого боку, є ризикоутворювальними факторами другого рівня. Вони провокують виникнення господарських ризиків для реципієнтів, діяльність яких залежить від стану природи та економічного ризику цивільно-правової відповідальності для підприємця, якщо в результаті зміни наслідків його діяльності у довкіллі реципієнти зазнають збитків (рис. 2).

Комплексний підхід передбачає досягнення екологічної безпеки для складних технічних систем, осіб та навколишнього природного середовища за критеріями ризику і стійкості та розробку на їх основі національних і міжнародних документів з класифікації та регламентації дій щодо запобі-

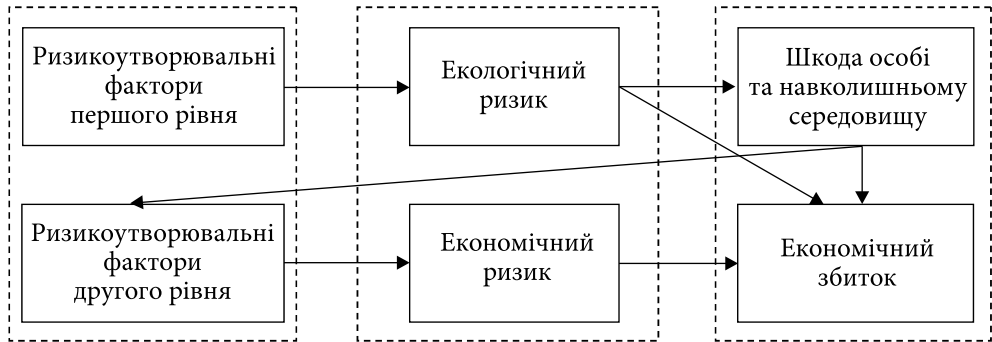


Рис. 2. Процес формування еколого-економічного ризику
Джерело: розроблено авторами на основі [13; 14].

гання й пом'якшення наслідків аварій та катастроф (у даному випадку зумовлених військовими діями на певній території). Як уже зазначено вище, вона може бути потрактована на різних рівнях: просторовому, часовому, компонентному тощо. Для повоєнного відновлення природно-ресурсного потенціалу експерти пропонують галузевий (компонентний) або просторовий (на рівні громад чи екосистем) підходи [15; 16].

Принципово нові ризики, що виникають і реалізуються в сучасних інституціональних й соціально-політичних умовах, та виклики для безпеки стають не лише об'єктом досліджень, але і постійними діючими чинниками життя людини, суспільства і держави. Перехід до нового етапу формування і реалізації державної політики в галузі безпеки можливий тільки на основі ризику. Методи аналізу й управління комплексною безпекою за кількісними критеріями ризиків дають змогу сформувати єдину методологічну базу. Тут під ризиками варто розуміти комплексні показники небезпек, загроз і викликів для відновлення довкілля, виявлених через імовірність виникнення негативних, несприятливих, кризових і катастрофічних ситуацій, з одного боку, та математичні очікування (прорахунки) — з іншого.

Проблема зниження ризиків в Україні у період повоєнного відродження має першочергове значення і належить до пріоритетної сфери гарантування національної безпеки. Її вирішення потребує невідкладних заходів (протягом найближчих 5—10 років) щодо збереження умов для стійкого розвитку і здатності економіки до розширеного відтворення. За характером проблема є міжвідомчою та міжрегіональною.

Важливим методологічним завданням є параметризація резильєнтності навколишнього природного середовища до зовнішніх та внутрішніх змін. Оскільки не існує точних методів конвертування просторової інформації в скалярну і навпаки, варто застосовувати окремі евристичні підходи. Збірник найкращих практик Європейського Союзу щодо стійкості території пропонує для такої роботи 8 системних секторів: освіта, економіка, еколо-

Таблиця 1. Рівень екологічної резильєнтності регіонів України

Регіон, область	Результати розрахунків резильєнтності, 2015 р.	Група	Регіон	Результати розрахунків резильєнтності, 2020 р.	Група
Сумська	0,4679	V	Миколаївська	0,4153	V
Харківська	0,4738		Хмельницька	0,4236	
Миколаївська	0,4883		Черкаська	0,4240	
Чернігівська	0,5321	IV	Рівненська	0,4252	
Хмельницька	0,5435		Кіровоградська	0,4254	
Одеська	0,5641		Запорізька	0,4283	
Кіровоградська	0,5662		Волинська	0,4335	IV
Волинська	0,5883		Вінницька	0,4460	
Запорізька	0,5948		Чернігівська	0,4611	III
Рівненська	0,6057	III	Херсонська	0,4844	
Чернівецька	0,6146		Чернівецька	0,4861	
Вінницька	0,6202		Сумська	0,4893	
Тернопільська	0,6260		Івано-Франківська	0,4898	
Херсонська	0,6303		Львівська	0,4937	
Київська	0,6463		Київська	0,4979	
Львівська	0,6537	II	Одеська	0,5069	II
м. Київ	0,6615		Тернопільська	0,5093	
Полтавська	0,6643		Харківська	0,5467	
Дніпропетровська	0,6649		Житомирська	0,5787	
Черкаська	0,6971		Дніпропетровська	0,6298	I
Закарпатська	0,7002	I	Закарпатська	0,6334	
Житомирська	0,7108		м. Київ	0,6387	
Івано-Франківська	0,7557		Полтавська	0,6796	

Джерело: розроблено авторами.

гія, політика та управління, охорона здоров'я, інфраструктура, соціальна та культурна сфери, управління ризиками стихійними лихами. Враховуючи напрацювання вітчизняної дослідницької сфери та наявну статистичну інформацію, було розраховано резильєнтність для двох періодів: 2015 та 2020 рр. (табл. 1).

На основі отриманих результатів було визначено регіони із високим (I), достатнім (II), помірним (III), критичним (IV) та низьким (V) рівнем резильєнтності (крім тимчасово окупованих територій). Для України середній рівень резильєнтності визначено за схемою як і для регіонів, за сукупності показників. Для аналізованого 2015 р. це значення становило 0,6122, що є досить високим показником. Аналогічно було отримано значення по Україні



Рис. 3. Рівень резильєнтності в регіональному розрізі та у порівнянні із загальноукраїнським показником, 2015, 2020 рр.

Джерело: розроблено авторами.

для 2020 р. (0,5431). Відхилення показника резильєнтності території від середньоукраїнського можна трактувати як рівень резильєнтного потенціалу території (рис. 2). Як видно з діаграми, регіони перебувають у діапазоні як нижчого рівня, так і вищого, порівняно із загальноукраїнським показником (0,5431), причому перша група переважає. Отже, екологічні загрози на їх території та антропогенний тиск на окремі компоненти довкілля залишаються високими (рис. 3).

Оцінку резильєнтності, що може бути закладена у стратегії відновлення та розвитку регіонів, можна вважати інтегральною частиною рішень про фінансове планування, інвестиції в основні виробничі засоби, інновації, потреби у засобах і коштах для запобігання і зменшення наслідків надзвичайних подій. Надалі оптимізація цих заходів неможлива без визначення потенційної екологічної резильєнтності та ємності території. Оскільки резильєнтність регіону напряму залежить від стану екологічної безпеки загалом і за окремими компонентами навколишнього середовища (стану атмосферного повітря, води, ґрунтів, рівня техногенного навантаження тощо), надалі перспективним напрямом дослідження вважаємо покомпонентний аналіз та визначення резильєнтності в регіональному розрізі у динаміці, на основі новітніх моніторингових даних, що дадуть можливість більш детально виявити і розкрити особливості її формування.

Враховуючи зазначене та результати попередніх досліджень [12], створення і впровадження екологічних інновацій можна розглядати як засіб

резильєнтно-орієнтованого управління екологічною безпекою. Це сприятиме подоланню суперечності між економічним зростанням і гарантуванням екологічної безпеки. Вони забезпечуватимуть раціональне, більш економічне використання залучених до виробництва природних ресурсів, ефективні методи їх відтворення та зменшення шкідливих викидів у навколишнє природне середовище. Тому їх впровадження сприятиме підвищенню ефективності виробництва, удосконаленню його екологічного рівня, покращенню умов життєдіяльності людини і стане підґрунтям для екологізації інноваційного розвитку. Безперечно, екологічні інновації, як і будь-які інші, передбачають зміни в техніці, технологіях, управлінні, правовій системі, але їх результати спрямовані на попередження і зменшення негативного впливу на довкілля.

Як правило, до екоінновацій належать розробка й застосування ресурсозберігальних технологій, створення екологічно чистих продуктів, впровадження нових способів організації виробництва (екоменеджмент, екомаркетинг). Екологічні нововведення — це сукупність прогресивних техніко-технологічних змін у виробництві, які зумовлюють перехід на нові екологічні технології з метою зменшення тиску на довкілля, відновлення екологічної рівноваги і підвищення самовідновлюваної здатності екосистем.

Тобто це прогресивний процес впровадження нових ідей, у результаті чого розробляються й використовуються екологічно чисті природоохоронні технології, а також відбуваються структурні зрушення в економіці загалом. Здатність країни до технологічних змін, спроможність суспільства опанувати знання є визначальною ознакою можливості соціально-економічного добробуту на основі інноваційного піднесення.

Для протидії екологічним загрозам необхідно подолати можливі наслідки антропогенного впливу та мінімізувати їх для системи економічної безпеки держави, слід використовувати методи раціонального природокористування та інтенсифікувати процеси екологізації економіки. Доцільно переходити на нові енерго- та ресурсозберігаючі технології, впроваджувати технології переробки та утилізації відходів, здійснювати пошук альтернативних джерел палива та енергії, що зумовлює необхідність екологізації економіки як безпекової діяльності [12]. Зазначене сприятиме життєстійкості території у випадку негативних процесів і явищ безпекового характеру.

Висновки. Досліджуючи резильєнтність, можна сформулювати два підходи до її розуміння. Перший підхід — технічний чи рівноважний. Цей підхід розглядає резильєнтність як повернення до раніше існуючої точки рівноваги. Критеріями цього підходу є швидкість повернення у вихідний стан. Значної ролі тут набуває «сила» шоку — інтенсивність і тривалість впливу на систему. Другий підхід — екосистемний чи еволюційний, який визначає резильєнтність як безперервну адаптацію до умов, що постійно змінюються. Критерієм цього підходу є еластичність системи. Разом з тим

будь-який автор чи дослідник звертається у своїх публікаціях до внутрішніх можливостей системи «прогнутись» і відновитись після шоку за рахунок структурної адаптації.

Враховуючи наведене вище, можна припустити, що екологічною резильєнтністю території буде її здатність повністю відновлюватись після впливу шоків різної природи, за рахунок внутрішніх адаптивних властивостей. Сукупність адаптивних властивостей для складних екологічних систем пов'язана із її складовими, а сукупність джерел відновлення — із природно-ресурсною сферою. Саме в цьому ми вбачаємо принципову відмінність понять резильєнтності та стійкості. Коли ми говоримо про стійкість екологічної системи, то маємо на увазі деякі дії передподійного характеру, спрямовані на пом'якшення наслідків майбутніх криз. Натомість резильєнтність — це властивість, що має постподійний характер.

Поетапна оцінка екологічного ризику є надзвичайно складною та водночас ефективною у визначенні пріоритетів серед територій, забруднювачів, маршрутів переносу забруднювачів, категорій населення та інших факторів ризику, встановлення джерел ресурсів для виконання природозахисних заходів (за умови, що вони обмежені), оцінки наслідків від прийняття неправильних рішень, отримання доступної інформації для ухвалення достовірного рішення. З огляду на наявні бази актуальної інформації та спираючись на досвід міжнародних кейсів з оцінки ризику для окремих екосистем і громад унаслідок бойових дій, подальші кроки вбачаємо у розподілі оцінки ризиків на групи за фактичною інформацією (її співставлення з пороговими значеннями, закріпленими в офіційних методиках й рекомендаціях) та на основі самостійних опитувань груп, а також оглядів незалежних експертів.

Проведені дослідження доводять, що екологічний фактор — зростаючий за значенням обмежувач будь-яких зусиль з модернізації виробництва та інфраструктури, оскільки будь-яке перевищення резильєнтності локальних систем і біосфери повертається бумерангом суспільству у формі погіршення економічних та соціальних показників життєдіяльності. Оцінку резильєнтності, що може бути закладена у стратегії відновлення та розвитку регіонів, можна вважати інтегральною частиною рішень про фінансове планування, інвестиції в основні виробничі засоби, інновації, потреби у засобах і коштах для запобігання й зменшення наслідків надзвичайних подій.

Надалі оптимізація цих заходів неможлива без визначення потенційної екологічної резильєнтності та ємності території. Оскільки резильєнтність регіону напряму залежить від стану екологічної безпеки загалом і за окремими компонентами навколишнього середовища (стану атмосферного повітря, води, ґрунтів, рівня техногенного навантаження тощо), надалі перспективним напрямом дослідження вважаємо покомпонентний аналіз та

визначення резильєнтності в регіональному розрізі у динаміці, на основі новітніх моніторингових даних, що дадуть можливість більш детально виявити і розкрити особливості її формування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Rose A., Liao, S. Modeling Regional Economic Resilience to Disasters: A Computable General Equilibrium Analysis of Water Service Disruptions. *Journal of Regional Science*. 2005. Vol. 45. P. 75—112. <https://doi.org/10.1111/j.0022-4146.2005.00365.x> (дата звернення: 15.10.2024).
2. Holling C. Resiliency and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecological Systems*. 1973. Vol. 4. P. 1—24.
3. Perrings C. Resilience and sustainability. In: Folmer H., Gabel H. L., Gerking S. and Rose A. (Eds). *Frontiers of Environmental Economics*. Edward Elgar, Cheltenham, 2001.
4. Tinch R. Resilience and resource management under risk. School of Environmental Science, University of East Anglia, Norwich, 1998.
5. Holling C. S., Chambers A. D. Resource Science: The Nurture of an Infant. *BioScience*. 1973. Vol. 23. Iss. 1. P. 13—20. <https://doi.org/10.2307/1296362>
6. Berkes F. et al. Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management. *Ecological Applications*. 2000. Vol. 10. Iss. 5. P. 1251—1262. <https://doi.org/10.2307/2641280>
7. Walker B., Holling C. S., Carpenter S., Kinzig A. Resilience, Adaptability and Transformability in Social-Ecological Systems. *Ecology & Society*. 2003. Vol. 9. URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/> (дата звернення: 15.10.2024).
8. Лещух І. В. Еволюція теоретичних підходів до дослідження соціально-економічної резильєнтності країни та регіонів в умовах нестабільності. *Економіка та суспільство*. 2024. № 61. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-50>
9. Melnyk M., Ivaniuk U., Leshchukh I., Halkiv L. The sustainable development and resilience of socio-economic system: Conceptualization and diagnostics of problems in conditions of global challenges and shocks. *International Journal of Sustainable Development and Planning*. 2023. Vol. 18. No. 4. P. 1035—1043. <https://doi.org/10.18280/ijdsdp.180406>
10. Хвесик М., Обиход Г., Мандзик В. Інституційні інструменти забезпечення резильєнтності природно-ресурсного комплексу: безпековий аспект. *Економіка України*. 2024. № 8 (753). С. 77—87. <https://doi.org/10.15407/economyukr.2024.08.077>
11. Хвесик М. А., Левковська Л. В., Мандзик В. М. Інструменти інституційного забезпечення стійкості резильєнтного природокористування в Україні. *Інвестиції: практика та досвід*. 2024. № 9. С. 5—9. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.9.5>
12. Latour B. *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-network-theory*. Oxford: Oxford University Press, 2005.
13. Biggs R. et al. Toward principles for enhancing the resilience of ecosystem services. *Annual Review of Environment and Resources*. 2012. Vol. 37. P. 421—448.
14. Cinner J. E., Barnes M. L. Social dimensions of resilience in social-ecological systems. *One Earth*. 2019. Vol. 1. P. 51—56. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.08.003>
15. Frietsch M., Loos J., Löhr K. et al. Future-proofing ecosystem restoration through enhancing adaptive capacity. *Communications Biology*. 2023. 6. Art. 377. <https://doi.org/10.1038/s42003-023-04736-y>
16. FAO, IUCN CEM & SER. Principles for Ecosystem Restoration to Guide the United Nations Decade 2021—2030 (2021). URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b234f058-9f77-4481-b870-a7fa2e7ad5f8/content> (дата звернення: 15.10.2024).
17. Гобела В. В. Економіко-безпекова екологізація: теорія і практика. Львів: ЛьвДУВС, 2021. 244 с.

REFERENCES

1. Rose, A., & Liao, S. (2005). Modeling Regional Economic Resilience to Disasters: A Computable General Equilibrium Analysis of Water Service Disruptions. *Journal of Regional Science*, 45, 75—112. <https://doi.org/10.1111/j.0022-4146.2005.00365.x>
2. Holling, C. (1973). Resiliency and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecological Systems*, 4, 1—24.
3. Perrings, C. (2001). Resilience and sustainability. In: Folmer, H., Gabel, H. L., Gerking, S. and Rose, A. (Eds). *Frontiers of Environmental Economics*. Edward Elgar, Cheltenham.
4. Tinch, R. (1998). Resilience and resource management under risk. School of Environmental Science, University of East Anglia, Norwich.
5. Holling, C. S., & Chambers, A. D. (1973). Resource Science: The Nurture of an Infant. *BioScience*, 23 (1), 13—20. <https://doi.org/10.2307/1296362>
6. Berkes, F. et al. (2000). Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management. *Ecological Applications*, 10 (5), 1251—1262. <https://doi.org/10.2307/2641280>
7. Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S., & Kinzig, A. (2003). Resilience, Adaptability and Transformability in Social-Ecological Systems. *Ecology & Society*, 9. <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>
8. Leshchukh, I. (2024). Evolution of theoretical approaches to research socio-economic resilience countries and regions in conditions of instability. *Economy and society*, 61. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-50> [in Ukrainian].
9. Melnyk, M., Ivaniuk, U., Leshchukh, I., & Halkiv, L. (2023). The sustainable development and resilience of socio-economic system: Conceptualization and diagnostics of problems in conditions of global challenges and shocks. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 18 (4), 1035—1043. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.180406>
10. Khvesyk, M., Obykhod, H., & Mandzyk, V. (2024). Institutional tools for ensuring resilience of natural resource complex: security aspect. *Economy of Ukraine*, 8 (753), 77—87. <https://doi.org/10.15407/economyukr.2024.08.077> [in Ukrainian].
11. Khvesyk, M., Levkovska, L., & Mandzyk, V. (2024). Institutional tools for ensuring the sustainability of resilient nature management in Ukraine. *Investytsiyyi: praktyka ta dosvid*, 9, 5—9. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.9.5> [in Ukrainian].
12. Latour, B. (2005). *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-network-theory*. Oxford: Oxford University Press.
13. Biggs, R. et al. (2012). Toward principles for enhancing the resilience of ecosystem services. *Annual Review of Environment and Resources*, 37, 421—448.
14. Cinner, J. E., & Barnes, M. L. (2019). Social dimensions of resilience in social-ecological systems. *One Earth*, 1, 51—56. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.08.003>
15. Frietsch, M., Loos, J., Löhr, K. et al. (2023). Future-proofing ecosystem restoration through enhancing adaptive capacity. *Communications Biology*, 6, Art. 377. <https://doi.org/10.1038/s42003-023-04736-y>
16. FAO, IUCN CEM & SER. Principles for Ecosystem Restoration to Guide the United Nations Decade 2021—2030 (2021). <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b234f058-9f77-4481-b870-a7fa2e7ad5f8/content>
17. Hobela, V. V. (2021). Economic and safety greening: theory and practice. Lviv: Lviv State University of Internal Affairs. 244 p. [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 08.11.2024

Mykhailo Khvesyk, Dr. Sc. (Economics), Prof., Academician of the NAAS of Ukraine

Deputy director for scientific work

Institute for Demography and Life Quality Problems of the NAS of Ukraine

01032, Ukraine, Kyiv, Blvd Tarasa Shevchenka, 60

E-mail: khvesyk1955@gmail.com

ORCID: 0000-0003-4306-4904

Scopus ID: 57195964091

Hanna Obykhod, Dr. Sc. (Economics), Associate professor, Chief Researcher

Institute for Demography and Life Quality Problems of the NAS of Ukraine

01032, Ukraine, Kyiv, Blvd Tarasa Shevchenka, 60

E-mail: anna.obikhod82@gmail.com

ORCID: 0000-0002-3201-6803

Scopus ID: 57130999400

Alla Omelchenko, PhD (Economics), Senior Researcher

Institute for Demography and Life Quality Problems of the NAS of Ukraine

01032, Ukraine, Kyiv, Blvd Tarasa Shevchenka, 60

E-mail: alla.omeltschenko@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8755-0889

Scopus ID: 57560582300

ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY OF THE POPULATION WITHIN A RESILIENT NATURAL RESOURCE MANAGEMENT SYSTEM

Topical issues of environmental safety for the population and territories in the system of resilient nature management are studied. The concept of environmental safety resiliency involves achieving flexibility, an adaptively specific property of the system to return to a stable state after passing bifurcation points; its ability to recover through its own resources and development factors. Under these conditions, sustainable nature management in the conditions of transformation of property relations and the post-war security system occupies a special, dominant place, since it not only significantly affects the regulation of the process of using resources, but also contributes to the greening of the space of life, reaching the potential for self-reproduction (recovery) of the national socio-ecological and economic system, taking into account the inevitability of its changes under the influence of external challenges and risks. An important methodological task is parameterization of the resiliency of the natural environment to external and internal changes. Since there are no precise methods for converting spatial information to scalar information and vice versa, certain heuristic approaches should be used. In order to optimize the process of ensuring the resiliency of environmental safety, its assessment was carried out for the regions of Ukraine and their population. This made it possible to determine the potential ecological resiliency and capacity of the territory. Since the resiliency of the region directly depends on the state of environmental safety as a whole, and on individual components of the environment (the state of atmospheric air, water, soil, the level of technogenic load, etc.), in the future, a promising direction of research will be its component-by-component analysis and determination of resiliency in the regional context in dynamics, based on the latest monitoring data, which will allow to identify in more detail and reveal the features of its formation.

The purpose of the article is to study the peculiarities of the process of ensuring environmental safety of the population in the system of resilient nature management through the analysis of environmental risks and assessment of the level of environmental safety resiliency in the regions of Ukraine. The novelty of the work consists in the development of theoretical

approaches to understanding the process of ensuring the resiliency of environmental safety in the field of environmental management and testing the methodology for its assessment for the regions of Ukraine based on a risk-based approach. The research is based on a set of results of theoretical studies by world and domestic authors on the relevance of environmental safety resiliency processes for the field of environmental management. The principal approach is the algorithmic approach, which was used in the development of basic elements for assessing resiliency and grouping input information for the regions of Ukraine, namely, the distribution of indicators by areas of environmental management, years and territorial entities. It also made it possible to highlight the advantages and disadvantages of evaluation: a common disadvantage for all processes may be weak information support, as well as the presence of subjective expert opinion. At the same time, algorithmization makes it possible to choose the optimal and affordable way to achieve the goal based on the available base.

Attention is focused on the fact that the resiliency of environmental safety can be achieved by creating and implementing environmental innovations. They ensure rational, more economical use of natural resources involved in production, effective methods of their reproduction and reduction of harmful emissions into the environment. Therefore, their implementation will contribute to improving the efficiency of production, increasing its ecological level, improving human living conditions and will become the basis for greening of innovative development. Undoubtedly, environmental innovations, like any others, involve changes in technical equipment, technology, management, and the legal system, but their results are aimed at preventing and reducing the negative impact on the environment.

Keywords: environmental safety, resiliency, nature management, socio-ecological-economic development, threats and risks, innovations, post-war recovery.