

**ECONOMIES' HORIZONS**
Економічні горизонтиDOI: doi.org/10.31499/2616-5236Homepage: <http://eh.udpu.edu.ua>**ISSN**
2522-9273
(print)
2616-5236
(online)

UDC: 338.262 332.122

JEL Classification A11, E10, F02, O13, Q21

DOI: [10.31499/2616-5236.1\(34\).2026.348943](https://doi.org/10.31499/2616-5236.1(34).2026.348943)

Olena Budiakova, Kyiv National University of Technologies and Design
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of
Economics

**ЕКОСИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ В УМОВАХ ЗЕЛЕНОЇ ТА ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ
НА ЗАСАДАХ БІОЕКОНОМІКИ****ECOSYSTEM APPROACH TO SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT IN
THE CONTEXT OF GREEN AND DIGITAL TRANSFORMATION BASED
ON BIOECONOMY**

Анотація: У статті досліджено роль біоекономіки у вирішенні глобальних викликів, яка зменшує залежність від викопного палива та створює нові біопродукти, що сприяє розвитку вуглецево-нейтральній економіці та резильєнтності. Визначено, що відновлення природних екосистем в Україні критично важливе через масштабні екологічні збитки від війни, які включають забруднення води, повітря, ґрунтів, зменшення біорізноманіття та потребують комплексного підходу в умовах зеленої та цифрової трансформації на засадах нових економічних моделей, зокрема циркулярної біоекономіки, смартекономіки, smart-спеціалізації.

Abstract: The purpose of this article is to determine the role of bioeconomy in addressing climate challenges based on an ecosystem approach to the study of socio-economic development in the context of green and digital transformation through the effective use of bioresources and innovative technologies, which reduces dependence on fossil fuels and creates new bio-based industries. economic development in the context of green and digital transformation through the effective use of bioresources and innovative technologies, which reduces dependence on fossil fuels and creates new bioproducts, contributing to the development of a carbon-neutral economy and resilience in a sustainable and inclusive manner. The article emphasizes that at the current rate of greenhouse gas emissions, the global economy will exhaust its remaining carbon budget by the end of the decade. It emphasizes that climate change, biodiversity loss, and other environmental

problems are among the greatest social challenges of the 21st century. The Environmental Performance Index (EPI) indicators are presented in terms of climate change, environmental health, and ecosystem vitality. The Environmental Performance Index (EPI) indicators are presented in terms of climate change, environmental health, and ecosystem vitality. The indicators of Ukraine's Environmental Performance Index for 2024 are presented: indicators for "Biodiversity and Habitat"; indicators for "Forestry, Fisheries, and Agriculture"; Air Pollution, Water Resources, and Waste Management indicators; Climate Change indicators. It is emphasized that the restoration of natural ecosystems in Ukraine is critically important due to the large-scale environmental damage caused by the war, which includes water, air, soil, and the destruction of biodiversity, and requires a comprehensive approach in the context of green and digital transformation and new economic models, in particular the circular bioeconomy, the smart economy, and smart specialisation. It is emphasized that the European Union considers the circular bioeconomy to be one of the key instruments for achieving climate neutrality by 2050, which is in line with the goals of the Paris Agreement. On November 27, 2025, the European Commission adopted a new Strategy for a competitive and sustainable EU bioeconomy, which aims to build a clean, circular, and decarbonized European economy by stimulating innovation, new markets for biomaterials, and the sustainable use of biomass.

Keywords: bioeconomy, smart economy, smart specialisation, inclusive economy, green and digital transformation, greenhouse gases, biomass, strategy, sustainable development

Ключові слова: біоекономіка, смартекономіка, smart-спеціалізація, інклюзивна економіка, зелена та цифрова трансформація, парникові гази, біомаса, стратегія, сталий розвиток

Постановка проблеми. Дослідники та науковці постійно попереджали світ про небезпеку, пов'язану зі зміною клімату протягом останніх десятиліть. 10 років тому, у грудні 2015 р., 196 країн прийняли Паризьку угоду, зобов'язавшись пом'якшити наслідки зміни клімату шляхом підтримки глобальної середньої температури на рівні «значно нижче 2°C у порівнянні з доіндустріальним рівнем, докладаючи зусиль щодо обмеження підвищення температури до 1,5°C». При перевищенні підвищення температури цих рівнів наслідки зміни клімату, як прогнозується,

прискоряться та їх буде важче подолати.

За нинішніх темпів викидів парникових газів (ПГ), світова економіка вичерпає свій залишковий вуглецевий бюджет (загальну кількість ПГ, яку суспільство в усьому світі ще може дозволити викинути), щоб мати 50% шанс обмежити потепління до 1,5°C – до кінця десятиліття.

Погіршення кліматичних умов створює зростаючу загрозу для багатьох видів біорізноманіття, які вже борються з втратою середовищ існування, експлуатацією та забрудненням природних екосистем. Оскільки біорізноманіття має

важливе значення для функціонування екосистем, які підтримують добробут людини, його швидка втрата стала найбільш серйозною та незворотною екологічною кризою нашого часу, одразу після зміни клімату.

Вуглекислий газ CO_2 є найбільшим компонентом у складі ПГ, який прискорює зміну клімату, спричинену діями людини. Великий об'єм викидів CO_2 від людської діяльності та той факт, що деякі викиди залишаються в атмосфері протягом сотень або тисяч років, визначає викиди CO_2 найбільшою проблемою в боротьбі зі зміною клімату. Концентрація CO_2 в атмосфері досягла $419,3 \pm 0,1$ частин на мільйон у 2023 році, що приблизно на 51% вище, ніж у доіндустріальному рівні, і є найвищою концентрацією за останні 800 000 років і, ймовірно, за останні 2 млн років. Настільки ж безпрецедентною є швидкість, з якою CO_2 накопичувався в атмосфері: в індустріальну еру приблизно в 10 разів швидше, ніж будь-коли за останні 66 млн років.

Вуглецевий бюджет відноситься до бюджету всіх викидів та поглинань CO_2 , які є прямим або опосередкованим результатом діяльності людини. Найбільшим компонентом є викиди від спалювання викопного палива (вугілля, нафти та газу), на які припадає майже 90% усіх викидів CO_2 . Решта викидів відбувається внаслідок зміни землекористування (наприклад, вирубки лісів). З усього CO_2 , що викидається в атмосферу, лише близько половини залишається в атмосфері та призводить до зміни

клімату, інша половина видаляється поглиначами CO_2 на суші (поглинання рослинністю через фотосинтез) та в океанах (через дифузію). Таким чином, вплив на зміну клімату становить лише половину того, що було б, якби не допомога цих природних поглиначів CO_2 . Ось чому так важливо відстежувати, вимірювати, аналізувати та прогнозувати еволюцію поглиначів CO_2 , щоб прогнозувати динаміку зміни клімату. CO_2 походить із 4 основних джерел: викопного палива, спалювання біомаси, наземних екосистем та океану. Попри те, що наземні екосистеми та океани поглинають приблизно половину викинутого CO_2 , негативний вплив ПГ на зміну клімату збільшується.

У реаліях сьогодення, коли президент США Дональд Трамп оголосив про свій намір відмовитися від Паризьких кліматичних цілей та переорієнтувати економіку США на виробництво викопного палива, Європейський Союз, який є лідером розвитку біоекономіки, наголошує на необхідності розвивати високотехнологічну сталу та циркулярну біоекономіку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми та на які спирається автор. Дослідженню основних аспектів сталого розвитку, економічної та екологічної безпеки соціально-економічного розвитку приділяло увагу багато вітчизняних науковців, зокрема: Г.В. Анісімова, С.В. Богдан, З.Г. Гонтар, О.В. Донець, Н.Ф. Землянська, О.С. Ільчук, О.О. Казак, Н.Ф. Качинська, А.І. Ковтун, Л.В. Левковська, К.М.

Наумчук, А.А. Омельченко, І.В. Охріменко, С.М. Подзігун, Н.А. Праховнік, А.Ю. Рамський, О.С. Риндюк, О.І. Трембіцька, О.Г. Турченко, Ю.Б. Шпильова, П.В. Шуканов, А.А. Шуканова та ін.

Шуканов П.В., Шуканова А.А. та Риндюк О.С. визначають порядок переходу до концепції сталого розвитку та її взаємозв'язок з екологічною безпекою. Автори наголошують, що на сьогодні світова спільнота набагато чіткіше усвідомлює залежність сталого розвитку, економічної стабільності та безпеки, з екологічною безпекою зокрема. Автори підсумковують, що, хоча питання екологічної безпеки як однієї із ключових складових економічної безпеки стоїть на порядку денному як на рівні міжнародних організацій, так і урядів країн вже не одне десятиліття, проведене дослідження показує, що досягнути цілей по зупинці руйнування екосистеми планети поки що не вдалось. Попри рекордне розгортання відновлюваних джерел енергії, викиди парникових газів продовжують зростати. Світ зараз ступає в незвідану кліматичну територію, де виникає підвищений ризик перетину незворотних переломних точок в кліматичній системі планети. Важливим кроком на шляху до цього є запровадження концепції сталого виробництва та ресурсозбереження [1].

Рамський А.Ю., Гонтар З.Г., Казак О.О., Подзігун С.М. та Наумчук К.М. досліджують особливості формування безпекового середовища в контексті підвищення ефективності управління такою соціально-

економічною системою, як держава та її регіони. Автори наводять обґрунтування основних шляхів формування безпекового середовища соціально-економічної системи в контексті мінімізації основних загроз. Автори надають визначення безпекового середовища соціально-економічної системи в Україні, установлення ймовірних зв'язків між загрозами [2].

Праховнік Н.А., Качинська Н.Ф., Землянська О.В., Ковтун А.І. та Ільчук О.С. приділили особливу увагу основним принципам екологічної безпеки України та створенню комплексної програми забезпечення екологічної безпеки, біозахисту, запобігання поширенню небезпечних інфекційних захворювань. Автори досліджують проблеми екологічної безпеки в Україні, зокрема з'ясування особливостей заходів міжнародної системи екологічної безпеки та їх організації в Україні [3].

Охріменко І.В. у статті [4] висвітлює науково-практичні аспекти забезпечення економічної безпеки аграрного бізнесу в умовах збройної агресії. Економічна безпека аграрного бізнесу в умовах військової агресії стає особливо важливою, оскільки аграрний сектор є ключовим галуззю для забезпечення продовольчої безпеки та економічного розвитку країни. У воєнний період агробізнес стикається з численними викликами та загрозами, і його економічна безпека вимагає специфічних стратегій та заходів [4].

Трембіцька О.І. та Богдан С.В. наголошують, що усьому цивілізованому світові вкрай

необхідно скоротити викиди парникових газів в атмосферу, до цього світового тренду повинна доєднатися і аграрна спільнота України. Зрозуміло, що це вимагає рішучих політичних заходів, які можуть підтримати повну трансформацію енергетичного та транспортного секторів України [5].

Левковська Л.В., Шпильова Ю.Б. та Омельченко А.А. пропонують удосконалення системи екологічно безпечного природокористування в повоєнний період відновлення України. Обґрунтування наукових засад і практичних рекомендацій формування такої системи має соціальне й економічне значення та є основою для досягнення ефективного використання, охорони та відтворення природно-ресурсного потенціалу в умовах повоєнного відродження. Авторами запропоновано стратегічні пріоритети екологічно безпечного природокористування в умовах повоєнного відновлення країни, які мають орієнтуватися на визначений вектор розвитку держави відповідно до нормативно-правових документів та базуються на досягненні європейських стандартів у контексті реалізації Угоди про асоціацію з Європейським Союзом та Європейського «зеленого» курсу [6].

Г. В. Анісімова та О. В. Донець зазначають, що першочерговим завданням держави має бути відновлення (відтворення) природних ресурсів та комплексів у своїй екологічній політиці задля збереження природно-ресурсного потенціалу України та подолання загроз, які несуть втрата

біорізноманіття, виснаження та руйнування екосистем для людства загалом та народу України зокрема [7, с. 12].

У Основних засадах (стратегіях) державної екологічної політики України на період до 2020 та 2030 років визначені місце та роль охорони довкілля та акцентовано увагу на питаннях відновлення (відтворення) природних ресурсів у державній екологічній політиці на певному етапі розвитку [6]. Якщо у Стратегії на період до 2020 р. йдеться про підпорядкованість екологічної політики соціально-економічному розвитку держави, то у Стратегії до 2030 р. декларується необхідність запровадження екосистемного підходу до всіх напрямів соціально-економічного розвитку України, що і визначає актуальність екологічно безпечного природокористування [8, с. 338].

Формулювання мети статті (постановка завдання). Цілями статті є екосистемний підхід до дослідження соціально-економічного розвитку та визначення ролі біоекономіки в контексті зеленої та цифрової трансформації.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Поява ідеї переходу до сталого розвитку пов'язана з осмисленням взаємозв'язку між глобальними екологічними проблемами і соціально-економічним розвитком. Сьогодні світова спільнота все чіткіше усвідомлює залежність між сталим розвитком, економічною стабільністю і безпекою, в цілому, і

екологічною безпекою, зокрема. Ще у 1999 р. у річній доповіді про роботу ООН «Запобігання воєн і лих: глобальний виклик зростаючих масштабів» Генеральний секретар ООН зазначив, що «справедливий і сталий розвиток є одним з необхідних умов забезпечення безпеки, проте забезпечення мінімальних стандартів безпеки, в свою чергу, є однією з передумов розвитку. Прагнення вирішити одну задачу у відриві від іншої не має великого сенсу». На сьогодні особливо актуальною є тематика затвердження та забезпечення загальнолюдських цінностей, зростання ролі загальноцивілізаційних чинників розвитку людства, формування єдиного загальнолюдського інтересу, пов'язаного із загальним прагненням відвернути загрозу (само)знищення, забезпечення безпеки та сталого розвитку [9].

Розуміння взаємопов'язаності екологічної безпеки та сталого розвитку отримуємо із виокремлення складових останнього: економічної, екологічної та соціальної. В той час як економічна складова відповідає за раціональність використання природних ресурсів, які є обмеженими, а також за підвищення рівня використання ресурсозберігаючих технологій для створення сукупного доходу, здатного до збереження фізичного, природного та людського капіталу, екологічна забезпечує цілісність екосистем та підтримку їх життєздатності [1].

В рамках концепції сталого розвитку пріоритетним завданням для всіх країн світу є екологічна

безпека. Екологічну безпеку розуміють як стан навколишнього середовища, що призводить до відтворення природно-ресурсного потенціалу, запобігання антропогенному навантаженню на довкілля за допомогою техніко-організаційних та економічних заходів [4].

Зміна клімату, втрата біорізноманіття та інші екологічні проблеми є одними з найбільших суспільних викликів 21-го століття. Для вирішення глобальних проблем та орієнтації суспільств до сталого майбутнього, економічна політика повинна ґрунтуватися на високоякісних даних та найновіших наукових уявленнях, що узгоджується з концепцією зеленої та цифрової трансформації. Але швидкі темпи науково-технічного прогресу створюють постійні розриви між результатами досліджень та екологічною політикою. Інструменти для синтезу та інтерпретації екологічних індикаторів допомагають вимірювати ефективність, визначати лідерів та аутсайдерів, а також сприяти поширенню найкращих практик.

Індекс екологічної ефективності (EPI) [10] для підтримки нагальної потреби в заходах щодо зміни клімату запроваджує вдосконалені показники для відстеження прогресу країн у стримуванні викидів ПГ. Країни оцінюються новими показниками за темпами скорочення (або зростання) викидів, а також враховують наскільки вони близькі до цільових показників нульового рівня викидів. EPI також

запроваджує пілотні індикатори для оцінки зусиль країн щодо пом'якшення наслідків зміни клімату у співвідношенні з виділеними ними частками глобального вуглецевого бюджету, що залишились, що краще відображає принцип спільної, але диференційованої відповідальності.

Індекс екологічної ефективності (EPI) [10] – це заснований на даних підсумок стану сталого розвитку в усьому світі. Використовуючи 58 індикаторів ефективності в 11 категоріях проблем, EPI ранжує 180 країн за показниками ефективності протидії зміні клімату, здоров'я навколишнього середовища та життєздатності екосистем (рис. 1). Дані індикатори дають змогу оцінити в національному масштабі наскільки країни наблизилися до встановлених цілей. EPI пропонує

систему оцінювання, яка виділяє лідерів та аутсайдерів у екологічних показниках та надає практичні рекомендації для країн, які прагнуть рухатися до сталого майбутнього [10].

Індикатори ІЕД дають змогу виявляти проблеми, встановлювати цілі, відстежувати тенденції, інтерпретувати результати та визначати найкращі практики. Якщо вийти за рамки сукупних балів та заглибитися в дані, щоб проаналізувати ефективність за категоріями проблем, цілями політики, групами експертів й країнами, то такі індикатори дають ще більшу цінність для аналізу. Такий детальний аналіз та прогнози перспектив допомагають зрозуміти детермінанти екологічного прогресу та вдосконалити вибір політики в межах певної країни [10].

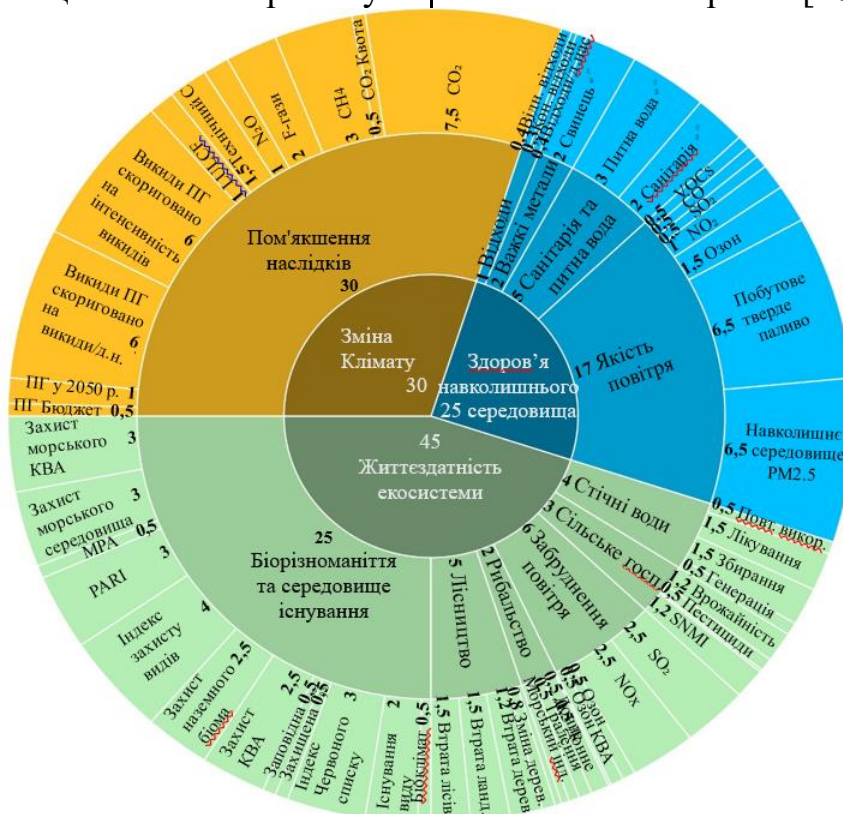


Рис. 1. Індекс екологічної ефективності (EPI) 2024 р.

Джерело: наведено автором на основі [10]

Оцінка прогресу в досягненні цілей Паризької угоди виявила негативну картину: світ далеко відійшов від наміченого курсу. Незважаючи на рекордні темпи розвитку відновлюваної енергетики, викиди ПГ продовжують зростати. У той час, як світ вступає в невизначену кліматичну траєкторію, зростає ризик перетину незворотних критичних точок у кліматичній системі планети [10].

Нові пілотні індикатори оцінюють країни за їхніми зусиллями щодо пом'якшення наслідків зміни клімату по відношенню до виділених їм квот залишкового глобального вуглецевого бюджету – кількість вуглецю, яку суспільство в усьому світі ще може викинути до того, як перетне небезпечну межу потепління, таким чином, краще відображають принцип спільної, але диференційованої відповідальності.

Викиди ПГ скорочуються у більшій кількості країн, ніж будь-коли раніше, аналіз тенденцій викидів за останнє десятиліття, проведений ЕРІ 2024, показує, що лише п'ять країн – Естонія, Фінляндія, Греція, Тимор-Лешті та Велика Британія – скоротили свої викиди ПГ темпами, які необхідні для досягнення нульового рівня до 2050 р. [10].

Викиди ПГ у країнах з найбільших розвинутих економік світу або знижуються занадто повільно, як у США, або все ще зростають, як у Китаї, Індії та Росії. Більше того, окрім Великої Британії, всі країни, визначені у звіті ЕРІ за 2022 р. визначені як такі, що перебувають на шляху до досягнення

нульового рівня викидів до 2050 року, перестали досягати таких показників [10].

У 2022 р. 196 країн погодилися подвоїти свої зобов'язання щодо захисту біорізноманіття в рамках Куньмінсько-Монреальської глобальної рамкової програми з біорізноманіття (GBF). В ІЕП 2024 р. було вдосконалено та розширено складові індикатори для кращої підтримки кількох цілей Куньмінсько-Монреальської рамкової програми. Так, ЕРІ 2024 оновило критерій, що визначає «найкращі» показники напряму «Захист наземного біома», щоб відобразити зростаючі світові тенденції забезпечити природоохоронний статус 30% територій суші, прісних та морських вод (ціль 30x30). Нові індикатори вимірюють наскільки ефективно природоохоронні території охоплюють місця високої екологічної цінності та важливі оселища, допомагаючи країнам максимізувати вплив їхніх природоохоронних зусиль.

Природоохоронні території світу вже охоплюють приблизно 17% суші та 8% океану, але багато природоохоронних територій не змогли зупинити втрату біорізноманіття. Куньмінсько-Монреальська рамкова програма підкреслює, що 30% суші та морів необхідно ефективно охороняти та управляти ними, і що будь-яке стале використання цих територій має повністю відповідати збереженню біорізноманіття.

У 2024 р. вперше в ЕРІ включено пілотні індикатори для оцінки ефективності

природоохоронних територій. Аналіз ЕРІ показує, що в 23 країнах понад 10% усіх природоохоронних територій вкриті орними землями та будівлями, а в 35 країнах у морських природоохоронних територіях ведеться рибальська діяльність всередині морських природоохоронних територій більше, ніж за їх межами. Аналіз ЕРІ підтверджує висновки інших дослідників, що простого створення природоохоронних територій недостатньо для гарантії довгострокового збереження біорізноманіття. З цієї причини важливо оцінювати цілісність екосистем країн та здоров'я популяцій диких тварин як всередині, так і поза межами природоохоронних територій. З цієї метою у 2024 р. ЕРІ 2024 включає Індекс Червоного списку – показник загального ризику зникнення видів у країнах.

Також ЕРІ 2024 впровадив біокліматичний індекс стійкості екосистем до зміни клімату для оцінки здатності країн зберігати біорізноманіття в умовах зміни клімату в залежності від обсягу, цілісності та зв'язності їхніх оселищ, що залишилися. Цей індикатор забезпечує виконання Цільового завдання 8 GBF Target 8 Глобального фонду: «мінімізація впливу зміни клімату на біорізноманіття та підвищення стійкості».

Вперше у 2024 р. ІЕП включив індикатори, які розрізняють різні типи втрати деревного покриву, допомагаючи країнам визначити пріоритетність захисту лісів з найвищою екологічною цінністю. Ці нові індикатори допомагають

відстежувати прогрес на шляху до одного з ключових компонентів Цільового завдання 1 Глобального фонду: «Зменшення втрат територій з високим рівнем біорізноманіття, включаючи екосистеми з високим рівнем екологічної цілісності, до нуля до 2030 року».

У категорії «Сільське господарство» індикатори, що вимірюють ефективність використання азотних і фосфорних добрив, а також ризик забруднення пестицидами, допомагають відстежувати прогрес у досягненні Цільової задачі 7: «Зменшити забруднення до рівнів, які не завдають шкоди біорізноманіттю».

У категорії «Тверді відходи» новий індикатор, що вимірює рівень утворення відходів на душу населення, також інформує про цю Цільову задачу. Загалом, індикатори в категоріях «Сільське господарство та рибальство» допомагають країнам оцінити їхній прогрес у досягненні Цільової задачі 10, яка закликає до підвищення сталого розвитку рибальства та сільського господарства.

Отже, проєкт ЕРІ та його індикатори життєздатності екосистем, зокрема, сприяють досягненню Цільової задачі 21 Глобального фонду: «забезпечити доступ до найкращих наявних даних, інформації та знань, які мають бути доступними для осіб, які приймають рішення, фахівцям-практикам та громадськості».

Після зміни клімату втрата біорізноманіття стала найбільш серйозною та незворотною екологічною кризою. Вчені попереджають, що ми, можливо,

спричинили шосте масове вимирання в історії планети. Враховуючи, що біорізноманіття є фундаментальною основою для життєздатності екосистем і життєзабезпечуючих послуг, які вони надають, ця криза загрожуватиме всьому живому на планеті. Тобто, для екосистеми ця криза ставить під загрозу стабільність та безперервність процвітання людства.

Завдяки широкому набору показників, що охоплюють широкий спектр екологічних проблем, EPI 2025 розкриває фундаментальні компроміси в різних аспектах екологічної ефективності, підкреслюючи, що жодна країна не може стверджувати, що вона перебуває на повністю стійкій траєкторії. Рівень розвитку економіки дозволяє країнам здійснювати інвестиції в інфраструктуру, необхідну для забезпечення чистої питної води, безпечного поводження з відходами та швидкого розвитку відновлюваної

енергетики. Але рівень розвитку економіки та, відповідно, добробут населення також призводить до зростання матеріального споживання та пов'язаного з ним впливу на навколишнє середовище, такого як збільшення кількості відходів, викидів ПГ та деградація екосистем. Багато країн з високими показниками життєздатності екосистем – наприклад, за тими, що вимірюють забруднення від пестицидів і добрив у сільському господарстві, цілісність лісових ландшафтів та використання деструктивних рибальства – роблять це тому, що їхня економіка перебуває в стагнації та нерозвиненості. Ці компроміси підкреслюють нагальність міжнародної співпраці та екосистемного підходу для соціально-економічного розвитку.

Україна у рейтингу країн за EPI [10] посідає 41 місце з 180 країн.

Показники Індексу екологічної ефективності (EPI) 2024 р. України систематизовано у табл. 1.

Таблиця 1

Показники Індексу екологічної ефективності (EPI) 2024 р. України

Показник	Індекс екологічної ефективності	Життєздатність екосистеми	Біорізноманіття	Лісництво	Рибальство	Забруднення повітря	Сільське господарство	Водні ресурси	Навколишнє середовище	Якість повітря	Санітарія та питна вода	Важкі метали
Ранг	41	51	68	67	126	10	11	82	77	90	50	56
Оцінка	54,6	58,9	53,8	54,8	33,4	92,9	76,4	40,8	47,9	39,9	73,7	64,5
10у Δ	8,3	9,9	8,7	-3,4	-4,1	31,3	8,0	0,3	4,9	7,1	-1,2	4,5

Джерело: сформовано автором на основі [10]

Оцінка України за показником «Сільське господарство» (76,4) більш ніж на 13 пунктів вище, ніж у Азербайджані (63,0), який посідає друге місце в регіоні. Україна також лідирує в регіоні у сфері

пом'якшення наслідків зміни клімату, хоча різке скорочення викидів парникових газів у 2022 році пов'язане з атаками росії на енергетичну інфраструктуру [11].

Показники індексів

екологічної ефективності (EPI) 2024
р. України систематизовано у табл. 2-5.

Таблиця 2

Показники Біорізноманіття та середовище проживання 2024 р. України

Показник	Захист морського КВА	Захист морського середовища	Заборона захисту морського середовища	Індекс репрезентативності заповідних територій	Індекс захисту видів	Захист наземного біома (національні ваги)	Наземний захист КБА	Ефективність заповідних територій	Захищена земля людини	Індекс Червоного списку	Індекс середовища існування виду	Результативність біокліматичної екосистеми
Ранг	20	46	109	120	67	107	97	122	165	40	62	171
Оцінка	81,5	34,2	44,1	22,4	64,9	43,8	54,5	42,5	0,0	79,8	71,1	0,0
10у Δ	0,0	0,0	-19,4	0,0	56,9	0,0	0,1	0,0	0,0	0,6	-1,4	0,0

Таблиця 3

Показники Лісництво, рибальство, сільське господарство 2024 р. України

Показник	Втрати деревного покриву	Чиста зміна деревного покриву	Цілісність лісового ландшафту	Стан рибних запасів	Улов риби скасовано	Донне тралення в ВЕЗ	Донне тралення у Світовому океані	Регіональний морський індекс	Індекс сталого управління азотом	Надлишок фосфору	Ризик забруднення пестицидами	Відносна врожайність
Ранг	63	7	113	92	124	91	115	31	11	1	78	36
Оцінка	53,1	70,4	32,2	18,8	27,7	40,0	34,8	57,6	71,1	100	64,7	84,5
10у Δ	-5,4	0,0	0,0	-9,0	-8,1	7,1	-8,1	-0,3	11,2	0,0	1,7	8,0

Таблиця 4

Показники Забруднення повітря, водні ресурси, управління відходами 2024 р. України

Показник	КВА впливу озону	Вплив озону на орні землі	Темп зростання викидів закису азоту	Темп зростання викидів діоксиду сірки	Утворюється стічні води	Стічні води зібрані	Стічні води очищені	Повторне використання стічних вод	Управління відходами	Відходи, утворені на душу населення	Контрольовані тверді відходи	Коефіцієнт утилізації відходів
Ранг	80	79	1	1	155	67	84	79	152	105	90	130
Оцінка	54,7	59,7	100	100	22,0	55,9	34,2	34,2	22,2	37,5	33,3	1,3
10у Δ	-5,4	0,0	0,0	-9,0	2,5	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,2	3,1	-0,5

Показники Зміна клімату 2024 р. України

Показник	Пом'якшення зміни клімату	Темп зростання викидів CO ₂	Темп зростання викидів CO ₂ (цілі для окремих країн)	Темп зростання викидів метану	Темп зростання викидів F-газів	Темп зростання викидів закису азоту	Темп зростання викидів сажі	Чисті потік і Свнсл ідок зміни земного покриву	Темп зростання ПГ на інтенсивність викидів	Темп зростання ПГ на душу населення	Прогнози викиди в 2050 р.	Прогнози викиди до 2050 р. бюджет
Ранг	25	14	63	24	145	91	78	57	29	14	79	45
Оцінка	53,9	62,6	65,9	73,4	0,0	41,6	62,6	49,8	51,7	55,3	23,9	84,9
10у Δ	9,0	9,6	15,1	20,6	-13,8	10,1	9,9	-0,2	9,2	10,1	14,3	0,0

Джерело: сформовано автором на основі [10]

Бойові дії на території України провокують суттєве погіршення екологічної ситуації як безпосередньо внаслідок застосування конвенційної зброї, так і опосередковано, спричиняючи аварії техногенного характеру та блокуючи можливості додержання санітарних норм щодо води, повітря та ґрунтів... Зазначене призведе, з одного боку, до зниження потенціалу вітчизняного виробництва продовольства, з іншого – до ризиків знищення цінних природних екосистем (пасовищ тасіножатеї), які будуть розорюватись з метою компенсувати втрачені сільськогосподарські площі. Наслідками такої шкоди можуть стати суттєве погіршення якості наявних в Україні природних ресурсів, додаткове навантаження на бюджет і резервні фонди, що пов'язане із необхідністю оперативного реагування та знешкодження негативного впливу війни на довкілля [12].

Відновлення природних екосистем є надзвичайно важливим в умовах шкоди довкіллю, завданої

війною проти України. Важливо застосувати комплексний екосистемний підхід, який передбачає сприяння глобальній співпраці з використання технологій та впровадження економічних моделей для відновлення ґрунтів, рослин, тварин та водних ресурсів. Виклики, пов'язані з війною, вимагають невідкладних зусиль для забезпечення здорового стану навколишнього середовища, впровадження практик сталого розвитку, захисту біорізноманіття тощо.

У документі «Спільне комюніке Екологічна безпека» від 19 жовтня 2024 р. зазначено: «Ми прагнемо не лише досягти миру, але й підкреслити важливість збереження навколишнього середовища в цьому процесі. Ми закликаємо міжнародну спільноту об'єднатися для забезпечення захисту навколишнього середовища та спільного відновлення постраждалих екосистем в Україні» [13]. Воєнні дії, спричинені війною рф проти України, призводять до значних змін ландшафтів, що може

дестабілізувати навколишнє середовище. Розробка стратегій, які сприяють екологічній стійкості, передбачає заходи, спрямовані на відновлення та підтримання природних екосистем, стійких до зміни клімату. За таких обставин важливо впроваджувати кроки, які інтегрують механізми відновлення екосистеми, захисту та стійкого використання в політику безпеки.

Отже, забезпечення стійкості навколишнього середовища та екосистем є основним пріоритетом, оскільки Україна стикається з численними екологічними викликами, включно з наслідками воєнних дій. У цьому контексті розробка ефективних стратегій реагування на екологічні ризики має велике значення не тільки для відновлення постраждалих територій, але й для підвищення стійкості до зміни клімату та екологічних катастроф [13].

Відповідно до звіту 2019 р. Міжурядової Науково-Політичної Платформи з Біорізноманіття та Екосистемних Послуг (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services – IPBES) близько 1 млн з майже 9 млн видів рослин та тварин вже можуть зникнути, у багатьох випадках протягом найближчих десятиліть, якщо саме зараз не вжити амбітних заходів для захисту природи [14].

У грудні 2022 р. майже 190 країн зібралися в Монреалі (Канада) на Конференцію ООН з біорізноманіття United Nations Biodiversity Conference – COP15. Підсумком COP15 стало прийняття

Куньмінсько-Монреальської Рамкової програми Глобального біорізноманіття (Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework – GBF), знакової угоди щодо біорізноманіття з чітко визначеними цілями та завданнями, які необхідно досягти з метою зменшення небезпечних втрат у біорізноманітті та відновленні природних екосистем [14].

На засіданні Комітету з питань екологічної політики та природокористування 17 травня 2023 року було розглянуто та підтримано проєкт Закону про ратифікацію Нагойсько-Куала-Лумпурського додаткового протоколу про відповідальність і відшкодування до Картахенського протоколу про біобезпеку (реєстр. №0204), який спрямований на набрання чинності положень Додаткового протоколу для України у порядку, визначеному ч. 2 статті 18. Зазначений протокол сприятиме збереженню та сталому використанню біологічного різноманіття з урахуванням ризиків для здоров'я людини шляхом запровадження міжнародних правил і процедур у галузі відповідальності та відшкодування, пов'язаних із живими зміненими організмами [14].

Від початку повномасштабного вторгнення в Україну біорізноманіття особливо потерпає від бойових дій. Військова агресія вплинула на кожен компонент довкілля, зокрема, постраждали ландшафти, забруднюється повітря, водні ресурси, ґрунти, знищується тваринний та рослинний світ, середовища їх існування [14].

Міжнародна організація зі стандартизації є ключовим джерелом глобальних екологічних стандартів. Серед тих, що мають особливе значення для земельних ресурсів та клімату включає нещодавно прийнятий стандарт щодо боротьби з деградацією земель та опустелювання (ISO 2017) та більш ранній стандарт щодо сталого біоенергетики та використання біомаси (ISO 2015). Обидва стандарти мають мету для резильєнтності до зміни клімату підтримати довгостроковий перехід до біоекономіки.

Важливість циркулярної біоекономіки була висунута Європейським Союзом для підтримки кліматичних дій в рамках Паризької угоди. За визначенням, циркулярна біоекономіка має мету запровадити утилізацію потоків відходів та відтворити їхню соціально-економічну цінність шляхом повторного використання в рамках систем біоресурсів. Відтворення цінності відходів ресурсів можна досягти за допомогою біотехнологій. Так, нові політичні програми, що формуються в різних країнах, тісно пов'язані з дослідженням та впровадженням інновацій щодо нових стратегій каскадного використання біомаси, що сприяють досягненню Цілей сталого розвитку ООН.

Наразі зростає усвідомлення того, що біоекономіка та її виробнича частина – «біоіндустрія» – відіграють все більш важливу роль у забезпеченні сталого розвитку та боротьби зі зміною клімату, у забезпеченні сталих, кліматично нейтральних рішень за допомогою

біоінновацій, що не впливають на клімат. Цей інноваційний потенціал може бути реалізований як на сільських, регіональних та прибережних територіях, де виробляється біомаса, так і на міських територіях, де накопичуються біологічні відходи [15].

У Стратегії біоекономіки Європейського Союзу [16] визначено 5 основних глобальних викликів:

- I. Забезпечення продовольчої та харчової безпеки.
- II. Стале управління природними екосистемами.
- III. Зменшення залежності від невідновлюваних ресурсів.
- IV. Підвищення конкурентоспроможності та створення робочих місць для підтримки інклюзивного зростання.
- V. Пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптація до них для підвищення стійкості продовольчих систем [17].

27 листопада 2025 р. ухвалила нову Стратегію для конкурентоспроможної та сталої біоекономіки ЄС [18], яка прокладає шлях для побудови чистої, конкурентоспроможної та стійкої європейської економіки, використовуючи відновлювані біологічні ресурси з суші та моря та надаючи альтернативи критично важливим сировинним матеріалам. ЄС буде рухатись вперед до більш циркулярної та декарбонізованої економіки.

Біоекономіка пропонує Європі шанс зміцнити свою стійкість, замінити матеріали та продукти на основі викопного палива, створити

робочі місця та очолити глобальний перехід до чистих галузей промисловості. Завдяки новій Стратегії ЄС буде підтримувати діяльність, яка забезпечує стійкі практичні рішення з використанням біологічних ресурсів (біомаси) у таких секторах, як сільське господарство, лісове господарство, рибальство, аквакультура, переробка біомаси, біовиробництво та біотехнології. Це дозволить використати величезний потенціал цих ресурсів, наукову досконалість та промислову базу, а також заохотити інновації, що приносять користь клімату, природі та суспільству [18].

Біоекономіка зменшує залежність від невідновлюваних викопних ресурсів, замінює їх відновлюваними біологічними ресурсами (біомасою), що забезпечує зниження викидів ПГ та переходу до кліматично нейтральної економіки, є каталізатором зеленої та цифрової трансформації, а також сприяє досягненню Цілей сталого розвитку.

Щоб посилити конкурентоспроможність та стійкість Європи, 14 членів-засновників Європейського альянсу біоекономічних кластерів планують об'єднати зусилля та прискорити комерціалізацію стійких біотехнологічних процесів виробництва. Країни, які не є членами Альянсу, також закликають до швидкого розширення високотехнологічної біоекономіки, яка замінює земле- та енергоємні виробничі процеси, засновані на викопному паливі, стійкими циклічними виробничими

процесами на основі біотехнологій та біовиробництва.

Отже, біоекономіка, смартеконіка та smart-спеціалізація є перспективними економічними моделями та інструментами зеленої та цифрової трансформації соціально-економічного розвитку, які сприяють досягненню Цілей сталого розвитку у сталий та інклюзивний спосіб.

Висновки дослідження і перспективи подальших розвідок у напрямі, що досліджується.

Забезпечення стійкості навколишнього середовища та екосистем є основним пріоритетом, оскільки Україна стикається з численними екологічними викликами, включно з наслідками воєнних дій. У цьому контексті розробка ефективних стратегій реагування на екологічні ризики має велике значення не тільки для відновлення постраждалих територій, але й для підвищення стійкості до зміни клімату та екологічних катастроф.

Прийнята в ЄС система сертифікації видалення вуглецю покликає полегшити та прискорити видалення CO₂ та скорочення викидів парникових газів (ПГ). Система сертифікації не лише надасть землевласникам нові можливості, але й підтримає розвиток сталої циркулярної біоекономіки шляхом сертифікації продуктів щодо поглинання вуглецю.

Ініціативи Європейського зеленого курсу спрямовані на підвищення резильєнтності при одночасному захисті й просуванні

екосистемних послуг та переході до ресурсоефективної циркулярної економіки та сталої біоекономіки.

Біоекономіка та смартекономіка, зокрема smart-спеціалізація, є каталізаторами зеленої та цифрової трансформації, використовуючи біологічні ресурси (біоекономіку) разом із цифровими технологіями (смартекономіка) для стійких, циркулярних систем, створюють зелені робочі місця, зменшують відходи, викиди ПГ, оптимізують використання ресурсів та виробляють біоінновації, що має вирішальне значення для досягнення

кліматичних цілей та сприяють сталому розвитку. Цифрові інструменти дозволяють моніторити та аналізувати поточну ситуацію, прогнозувати сценарії розвитку соціально-економічних систем, управляти біоресурсами, розробляти ефективні ланцюги створення вартості тощо.

Біоекономіка, смартекономіка та smart-спеціалізація є ключовими драйверами зеленої та цифрової трансформації для подальшого соціально-економічного розвитку у сталий та інклюзивний спосіб.

Дослідження проведено за підтримки Європейського Союзу в рамках проєкту Жана Моне [номер гранту ERASMUS-JMO-2023-HEI-TCH-RSCH, 101127252 – «Просування європейських навичок та підходів до сталої біоекономіки в умовах сучасних викликів в Україні» (PESAB)].

«Фінансується Європейським Союзом. Проте висловлені погляди та думки належать лише авторам і не обов'язково відображають погляди Європейського Союзу чи Європейського виконавчого агентства з освіти та культури. Ні Європейський Союз, ні орган, що надає гранти, не можуть нести за них відповідальності».

This research has been conducted with the support of the European Union within Jean Monnet project [grant number ERASMUS-JMO-2023-HEI-TCH-RSCH, 101127252 – “Promoting of European skills and approaches for sustainable bioeconomy in the conditions of Ukrainian acute challenges” (PESAB)].

“Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them”.

References

- Shukanov, P. V., Shukanova, A. A., & Ryndiuk, O. S. (2024). *Ekolohichni aspekty ekonomichnoi bezpeky: stale vyrobnytstvo ta resursozberezhennia. Akademichni vizii*, issue 35, 1-11 [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13871758>
- Ramskyi, A., Gontar, Z., Kazak, O., Podzihun, S., Naumchuk, K. (2023). *Formuvannia bezpekovoho seredovyshcha shliakhom minimizatsii nehatyvnoho vplyvu zahroz u sotsialno-ekonomichnii systemi. Finansovo-kredytna diialnist: problemy teorii ta praktyky*, issue 3 [in Ukrainian]. DOI: 10.55643/fcaptp.3.50.2023.4074
- Prakhovnik, N., Kachynska, N., Zemlyanska, O., Kovtun, A., Ilchuk, O. (2022). *Environmental Security as a Guarantee of National Security. Law. Human. Environment*, issue 13. no. 1. DOI: <https://doi.org/10.31548/law2022.01.004>

- Okhrimenko, I. V. (2024). Zabezpechennia ekonomichnoi bezpeky ahrobiznesu v umovakh zbroinoi ahresii. *Ukrainian Economic Journal*, issue 4, 35-39 [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-8273/2024-4-7>
- Trembitska, O. I., Bohdan, S. V. (2023). Reheneratyvne silske gospodarstvo u zabezpechenni ekolocho-ekonomichnoi bezpeky. *Ahrosvit*, no. 21, 89-96 [in Ukrainian]. DOI: 10.32702/2306-6792.2023.21.89
- Levkovska, L. V., Shpylova, Yu. B., Omelchenko, A. A. (2024). Kontseptualni zasady rozvytku ekolohichno bezpechnoho pryrodokorystuvannia v povoiennyi period vidnovlennia Ukrainy. *BIZNESINFORM*, issue 5, 87-96 [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-5-87-96>
- Anisimova, H. V., and Donets, O. V. (2020). Ekosystemnyi pidkhid do vidnovlennia (vidtvorennia) pryrodnykh resursiv ta kompleksiv yak osnova suchasnoho kontseptu formuvannia natsionalnoi ekolohichnoi polityky. *Ekolohichne parvo, law*, no. 2, 7-13 [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.37687/2413-7189.2020.2.1>
- Bredikhina, V. L., Vertel, Ye. P., and Kurtish, L. A. (2022). Pravove zabezpechennia vidnovlennia pryrodnykh resursiv Ukrainy pid chas viiny ta v pislivoiennnyi period. *Yurydychnyi naukovyi elektronnyi zhurnal*, no. 10, 336-342 [in Ukrainian]. DOI <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2022-10/81>
- Turchenko, O. (2022). Shchodo rozuminnia katehorii «bezpeka» yak zahalnoliudskoi tsinnosti. *Pravnychi chasopys Donetskoho natsionalnoho universytetu imeni Vasylia Stusa*, 34-46 [in Ukrainian]. DOI 10.31558/2786-5835.2022.2.5
- Environmental Performance Index. 2024. URL: <https://epi.yale.edu>.
- Block, S., Emerson, J. W., Esty, D. C., de Sherbinin, A., Wendling, Z. A., et al. (2024). 2024 Environmental Performance Index. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. URL: epi.yale.edu
- Ekonomichna bezpeka Ukrainy v umovakh dovhotryvaloi viiny. Ekspertno-analitychna dopovid. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2024-05/ad_ekonombezpeka_2024_220524.pdf
- SPIILNE KOMIuNIKE Ekolohichna bezpeka 19 zhovtnia 2024 roku Helsinki, Finliandiia. URL: https://www.president.gov.ua/storage/j-files-storage/01/31/93/4b8ed85176ce5b42e8dbf681eef15627_1729362830.pdf
- Mizhnarodnyi den biolohichnoho riznomanittia. URL: <https://www.rada.gov.ua/print/236764.html>
- Zelena transformatsiia ta stala bioekonomika : monohrafiia (2024). Za nauk. red. A. Oleshko, O. Budiakovoi. Kyiv : KNUTD, 161-179. [in Ukrainian]. DOI: 10.30857/978.617.7763.34.4
- COM (2018) 673 final, A sustainable bioeconomy for Europe – Strengthening the connection between economy, society and the environment. Updated Bioeconomy Strategy (2018).
- Oleshko, A. A., Budiakova, O. Yu. (2024). Metodolohiia doslidzhen staloi bioekonomiky v Yevropeiskomu Soiuzi. *Naukovyi visnyk Chernivetskoho natsionalnoho universytetu imeni Yurii Fedkovycha. Serii Ekonomika. Economics Series*, no. № 1, 48-54 [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.32782/ecovis/2024-1-8>
- COM (2025) 960 final. A Strategic Framework for a Competitive and Sustainable EU Bioeconomy. Brussels, 27.11.2025. URL: https://environment.ec.europa.eu/publications/bioeconomy-strategy_en