

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

*Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису*

ХОУ БО

УДК: 330.341.1:502.131.1

**РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ НАЦІОНАЛЬНИХ
ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ І
ЗАГРОЗ**

Спеціальність – 051 Економіка
Галузь знань – 05 Соціальні та поведінкові науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії
Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.
_____ Б. Хоу

Науковий керівник:
Павленко Олена Пантеліївна,
доктор економічних наук, професор

Одеса - 2026

АНОТАЦІЯ

Хоу Б. Розвиток екологічної стійкості національних економічних систем в умовах глобальних викликів і загроз. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 051 Економіка. – Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Одеса, 2026.

Метою дослідження є теоретично обґрунтувати та емпірично перевірити методичні підходи до оцінки екологічної стійкості національних економічних систем в умовах глобальних викликів і загроз, а також розробити модель екологічної стійкості постконфліктного переходу до низьковуглецевої економіки.

У межах дослідження систематизовано теоретико-методологічний базис забезпечення екологічної стійкості національних економічних систем. Встановлено генезис концептуальних підходів до розуміння екологічної стійкості: від стадії декларативного позиціонування до рівня стратегічного імперативу, що визначає глобальну конкурентоспроможність держав. Доведено, що актуальна парадигма регенеративної економіки, на противагу традиційним моделям «зеленого зростання», детермінує зміщення акцентів з пасивної мінімізації антропогенної деструкції на активне відтворення природного капіталу як фундаментальної умови забезпечення економічної життєстійкості (resilience).

Обґрунтовано доцільність застосування постпозитивістського наукового інструментарію з елементами критичного реалізму, що є найбільш релевантною відповіддю на умови системної турбулентності. Урахування онтологічної складності об'єкта дослідження, інформаційної асиметрії та високого ступеня фрагментарності емпіричних даних (зумовлених наслідками військової агресії, тимчасової окупації та руйнації критичної інфраструктури) дозволило верифікувати прозору методологічну рамку. Запропонований

підхід забезпечує чітку ідентифікацію меж застосування результатів аналізу та врахування рівнів стохастичної невизначеності у прогнозах моделей розвитку.

Встановлено, що унікальність вітчизняного кейсу полягає у синергії кліматичних загроз та воєнно-техногенних деструкцій. Виявлено, що адаптивна децентралізація (енергетична, продовольча, цифрова), яка спостерігається в пілотних регіонах, є не просто формою антикризового реагування, а прототипом нової дифузійної моделі економіки. Така модель поєднує глобальні технологічні тренди (ІТ, відновлювана енергетика) з локальними біоекономічними циклами.

Сформовані теоретико-методологічні положення слугують фундаментальною основою для переходу до етапів емпіричного дослідження. Розроблений інструментарій дозволяє не лише здійснити верифікацію наявних диспаратів у показниках екологічної стійкості регіонів України, а й обґрунтувати дорожню карту стратегічного прориву — «Green Leap» — у часовому горизонті до 2035 року. Методологічна база орієнтована на формування унікального світового прецеденту постконфліктної ревіталізації, заснованої на засадах низьковуглецевої та інклюзивної трансформації.

У ході аналізу встановлено, що Південний макрорегіон України є зоною екстремальної конвергенції безпекових та кліматичних загроз. Кумулятивний обсяг збитків лише Одеської та Херсонської областей, що оцінюється в межах 2–4 млрд дол. щорічно, детермінує незворотну деструкцію традиційних індустриально-аграрних моделей. Попри це, зафіксовано високу адаптивну резистентність локальних економічних систем: спостерігається інтенсивне розгортання автономних іригаційних мереж на базі поновлюваних джерел енергії (ВДЕ), масштабування аквакультури та впровадження методів агролісомеліорації. Виявлено превалювання горизонтальних мережевих ініціатив (територіальних громад, фермерських господарств) над вертикальними стратегіями управління. Це верифікує гіпотезу, що потенціал «green leapfrogging» (технологічного стрибка) в Україні спирається

на мережеву архітектуру мікроінновацій, які за умови релевантної інституційної підтримки здатні стати базисом загальнонаціональної моделі сталого розвитку.

Військова агресія 2022–2026 років виступила водночас деструктивним чинником та потужним акселератором екологічної трансформації. Критичне пошкодження централізованої енергосистеми (понад 55 % генерації), виведення з експлуатації значних масивів зрошуваних земель (500–600 тис. га внаслідок Каховської катастрофи) та призупинення роботи енергоємної промисловості актуалізували об'єктивну потребу в переході до децентралізованих моделей. Водночас кризові умови каталізували впровадження інноваційних інструментів: динамічне нарощування частки ВДЕ, інституціоналізацію енергетичних кооперативів та інтенсифікацію залучення цільового міжнародного капіталу під реалізацію екологічних реформ.

Аналіз представлених статистичних індикаторів засвідчує трансформацію екологічних деструкцій із локальних аномалій у системну загрозу фундаментальним засадам глобальної економічної безпеки. Найвищий ступінь уразливості ідентифіковано у сегментах продовольчого базису та відтворення трудового потенціалу. В українському контексті рецесія ВВП на рівні 35–45% відображає не лише пряму фізичну експропріацію активів, а й глибоку ерозію екологічного підґрунтя господарювання. Водночас поточна криза інтерпретується як «критичне вікно можливостей»: необхідність ревіталізації інфраструктури за принципом «з нуля» дозволяє імплементувати еталонні низьковуглецеві стандарти. За таких умов навіть лімітовані інвестиції в екологічну стійкість здатні забезпечити непропорційно високий мультиплікативний ефект для загальної резильєнтності національної системи.

Державна кліматична політика та стратегія «зеленої» трансформації протягом 2022–2026 років еволюціонувала від декларативного рівня до інструментально-прикладного. Формування нормативно-правового базису (оновлена Енергетична стратегія до 2050 року, закони про клімат та «зелену»

трансформацію, Національний план енергоефективності) супроводжувалося впровадженням дієвих фінансово-регуляторних інструментів. Серед них — підготовка до запуску системи торгівлі викидами (з 2027 року), механізми державних гарантій за екологічними кредитами, функціонування Фонду зелених інвестицій та грантові програми для територіальних громад. Проте результативність зазначених заходів залишається обмеженою внаслідок інституційної інерції, бар'єрів у доступі малого підприємництва до капіталу, а також вираженої регіональної асиметрії та високого ступеня екзогенної фінансової залежності від міжнародних донорів.

Доведено, що екологічна дестабілізація 2023–2026 рр. виступає потужним регресивним фактором, що зумовлює щорічні втрати національного багатства України на рівні 55–70 млрд дол. Регіональний зріз (зокрема Південний економічний район) демонструє критичне зниження продуктивності рибальства та агросектору внаслідок техногенних та воєнних впливів. Проте виявлено формування стійких адаптаційних кластерів на базі екотуризму, біотехнологій відновлення водоростей та автономних сонячних насосних станцій. Це свідчить про перехід від інерційного виживання до активної перебудови локальних економік. Використання моделі «green leapfrogging» надає Україні шанс інтегрувати високу швидкість технологічної дифузії (за прикладом Китаю) з європейськими стандартами соціальної відповідальності, спираючись на існуючий досвід адаптивної децентралізації.

Міжнародна співпраця стала головним фінансовим і технологічним драйвером зеленої трансформації. Програма Ukraine Facility (18–24 млрд євро на зелений компонент), фінансування ЄБРР (3,2 млрд євро), Світового банку/IFC (1,8 млрд дол. США приватних інвестицій), двостороння допомога від Німеччини, Франції, США, Данії, Японії та інших країн створили безпрецедентний ресурс. Водночас ця підтримка посилює залежність і вимагає чіткої національної стратегії конвертації зовнішніх ресурсів у внутрішню спроможність. Виявлено сім ключових бар'єрів, які гальмують масштабування зеленої трансформації: бюрократія, недостатнє фінансування малого бізнесу

та громад, регіональна нерівномірність, залежність від зовнішнього фінансування, відсутність стабільного моніторингу, недостатня координація між рівнями влади, низька обізнаність та брак кадрів. Ці бар'єри мають системний характер і вимагають комплексного вирішення.

Розроблено «оптимістичний» сценарій зеленої трансформації до 2035 року з конкретними індикаторами: 45–55% ВДЕ в енергобалансі, повне відновлення зрошення на півдні (500–600 тис. га), 100–150 тис. нових робочих місць у зелених секторах на сході, 50–60 % сільських домогосподарств з власною генерацією, 15–20 % органічного експорту. Досягнення цього сценарію можливе лише за умови подолання бар'єрів і реалізації 10 рекомендацій: єдиний дозвіл, стабільний фонд, цільові програми для вразливих регіонів, розвиток внутрішнього ринку капіталу, незалежний моніторинг, координаційний центр, масові програми навчання, податкові канікули, стратегія «зеленого експорту», зелений омбудсмен.

Розроблений композитний індекс екологічно-економічної стійкості (EEI-Ukraine) є першим верифікованим аналітичним інструментарієм, релевантним умовам постконфліктної трансформації, що характеризується високим ступенем фрагментарності даних та стохастичною невизначеністю. Зазначений індекс забезпечує можливість квантифікації рівнів стійкості національної економічної системи в умовах синергії екзогенних шоків (мілітарної агресії та кліматичних змін). Він позиціонується як базовий моніторинговий інструмент для оцінки прогресу «зеленого» відновлення України в межах часового горизонту 2026–2035 рр., а також як методологічна основа для компаративного аналізу з іншими перехідними та постконфліктними економіками.

Теоретичного та практичного розвитку набула концепція green leapfrogging, яка в межах дослідження трактується як гібридна модель переходу до низьковуглецевої економіки. Дана модель інтегрує елементи державно-центричного масштабування технологій (досвід КНР), регуляторно-ринкові та соціально-інклюзивні компоненти (механізм Just Transition ЄС), а

також децентралізовані мережеві ініціативи адаптації на муніципальному та локальному рівнях. Запропонована конструкція може слугувати теоретичним фундаментом та прикладним орієнтиром для країн, що проходять стадію постконфліктної ревіталізації. Вона концептуально доводить, що системна криза здатна виступати в ролі «критичного вікна можливостей» для радикальної екологічної модернізації та формування нової архітектури сталого розвитку.

Розроблена модель оцінки екологічної стійкості національної економічної системи базується на принципах системного підходу та враховує тривимірну структуру взаємодії: інвестиції (I), технології (T) та інституційне середовище (C). Дизайн моделі дозволив інтегрувати різноманітні показники – від питомих викидів CO₂ до ефективності утилізації відходів – у єдину аналітичну площину. Це забезпечує перехід від фрагментарного моніторингу окремих екологічних індикаторів до комплексної діагностики здатності економічної системи до самовідновлення та низьковуглецевого розвитку. Застосування методу адитивної згортки з використанням науково обґрунтованих вагових коефіцієнтів дозволило сформулювати інтегральний індекс екологічної стійкості. Ключовою перевагою індексу є його висока чутливість до регіональної специфіки (промислової, аграрної або рекреаційної). Використання процедур нормування та лінійної трансформації забезпечило порівнянність результатів у часі та просторі, що є критичним для проведення міжрегіонального бенчмаркінгу в умовах постконфліктного відновлення. Апробація моделі на прикладі репрезентативних областей України (Львівської, Одеської, Дніпропетровської та ін.) підтвердила гіпотезу про наявність значної міжрегіональної асиметрії. Встановлено амплітуду коливань індексу від 0,37 до 0,60, що свідчить про неоднорідність адаптивного потенціалу територій. Виявлено, що найбільшим деструктивним чинником для більшості регіонів є низька ефективність технологічного вектора, що не компенсується навіть значними обсягами капітальних інвестицій.

Доведено, що інтегральний індекс є дієвим інструментом сценарного моделювання. Він дозволяє не лише констатувати фактичний стан системи, а й прогнозувати вплив управлінських рішень на екологічну стійкість до 2035 року. Створена модель слугує надійним підґрунтям для розробки диференційованих стратегій «зеленого стрибка», де для кожного типу регіону визначено пріоритетні важелі впливу – від цифрової модернізації до впровадження інструментів біоекономіки та децентралізованої енергетики.

Ключові слова: екологічна стійкість, національна економічна система, зелена трансформація, циркулярна економіка, індекс EEI-Ukraine, зелений стрибок, постконфліктне відновлення, декарбонізація, низьковуглецева трансформація, адаптивна децентралізація, концепція та стратегія екологічної стійкості регіону, дизайн моделі екологічної стійкості.

ABSTRACT

Hou Bo. Development of ecological sustainability of national economic systems in the face of global challenges and threats. – Qualification scientific work as a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 051 – Economics. – Odesa I.I. Mechnikov National University, Odesa, 2026.

The purpose of the study is to theoretically substantiate and empirically verify methodological approaches to assessing the ecological sustainability of national economic systems in the face of global challenges and threats, as well as to develop a model of ecological sustainability of the post-conflict transition to a low-carbon economy.

The theoretical and methodological principles of ecological sustainability of national economic systems are revealed. It is proven that the conceptual approach to ecological sustainability has gone from a declarative «ecological fashion» to a strategic imperative of global competitiveness. The modern paradigm of regenerative economy, unlike classical models of «green growth», is focused not

only on minimizing anthropogenic pressure, but also on the active restoration of natural capital as a prerequisite for economic survival. The choice of a post-positivist paradigm with elements of critical realism as the most adequate response to the challenges of systemic turbulence is justified. Recognition of ontological complexity, information asymmetry and data fragmentation (caused by the consequences of military actions, occupation and destruction of infrastructure) allowed the formation of an honest and transparent methodological framework that identifies the limits of its own application and levels of stochastic uncertainty.

It is established that the uniqueness of the domestic case lies in the synergy of climate threats and military-technological destruction. It is revealed that adaptive decentralization (energy, food, digital), which is observed in pilot regions, is not just a form of anti-crisis response, but a prototype of a new diffusion model of the economy. This model combines global technological trends (IT, renewable energy) with local bioeconomic cycles.

The developed theoretical and methodological principles create a reliable basis for the transition to empirical analysis. They allow not only to diagnose current gaps in the ecological sustainability of the regions of Ukraine, but also to form a roadmap for the «Green Leap» until 2035. The proposed methodology is focused on transforming Ukraine into a global precedent of successful post-conflict recovery on the basis of low-carbon and socially just transformation.

The analysis allows us to identify the Southern region of Ukraine as a zone of critical convergence of military and climate risks. The cumulative losses of Odessa and Kherson regions alone, amounting to 2–4 billion dollars. annually, indicate a deep destruction of traditional economic models. However, a high adaptive capacity of local ecosystems has been revealed: intensive implementation of autonomous irrigation systems based on renewable energy sources, development of aquaculture (algae cultivation) and agroforestry. A characteristic feature is the dominance of horizontal initiatives (farms, territorial communities) over centralized strategies. This confirms the hypothesis that the potential of «green leapfrogging» in Ukraine is based on the network structure of micro-innovations, which, with proper

institutional and financial support, can be transformed into the foundation of a nationwide model of sustainable development. The war of 2022–2026 became both a destructive factor and a powerful catalyst for green transformation. The destruction of the centralized energy system (over 55% of generating capacity), the loss of irrigated land (500–600 thousand hectares after the Kakhovka disaster), the shutdown of industrial facilities, and mass migration created an objective need for a transition to a decentralized, low-carbon model. At the same time, the war accelerated the implementation of tools that had previously been slowed down: the growth of decentralized renewable energy, the rapid expansion of public energy cooperatives, and the accelerated attraction of international financing for «green» reforms.

The analysis of the presented statistical indicators indicates that environmental destruction has gone beyond local anomalies, which threatens the fundamental foundations of global economic security. The most vulnerable segments are the food base and the system of reproduction of labor potential. In the Ukrainian context, a drop in GDP of 35–45% reflects not only the physical loss of assets, but also a deep erosion of the ecological basis of management. However, the current situation is considered by the author as a «critical window of opportunity»: in the conditions of the need to restore infrastructure «from scratch», Ukraine has a chance to introduce benchmark low-carbon standards, where even minimal investments in environmental sustainability will give a disproportionately high increase in the overall resilience of the system.

State policy in the field of climate and green transformation for 2022–2026 has moved from a declarative level to an instrumental one. Key documents have been adopted (the updated Energy Strategy until 2050, the Law on Green Transformation, the Law on Climate, the National Energy Efficiency Plan, the Adaptation Strategy), new instruments have been introduced (the emissions trading system from 2027, state guarantees for green loans, the Green Investment Fund, the Green Grant program for communities). However, the effectiveness of the policy remains limited due to bureaucracy, insufficient financing of small businesses and

communities, regional unevenness, and high dependence on foreign aid. It has been proven that the environmental destabilization of 2023–2026 acts as a powerful regressive factor, causing annual losses of Ukraine's national wealth at the level of 55–70 billion USD. The regional section (in particular, the Southern Economic Region) demonstrates a critical decline in the productivity of fisheries and the agricultural sector due to technogenic and military impacts. However, the formation of sustainable adaptation clusters based on ecotourism, algae restoration biotechnology and autonomous solar pumping stations has been identified. This indicates a transition from inertial survival to active restructuring of local economies. The use of the «green leapfrogging» model gives Ukraine a chance to integrate the high speed of technological diffusion (following the example of China) with European standards of social responsibility, building on the existing experience of adaptive decentralization. International cooperation has become the main financial and technological driver of green transformation. The Ukraine Facility program (18–24 billion euros for the green component), EBRD financing (3.2 billion euros), World Bank/IFC (1.8 billion USD of private investment), bilateral assistance from Germany, France, the USA, Denmark, Japan and other countries have created an unprecedented resource. At the same time, this support increases dependence and requires a clear national strategy for converting external resources into internal capacity. Seven key barriers were identified that hinder the scaling of the green transformation: bureaucracy, insufficient financing for small businesses and communities, regional unevenness, dependence on external financing, lack of stable monitoring, insufficient coordination between levels of government, low awareness and lack of personnel. These barriers are systemic in nature and require a comprehensive solution.

An «optimistic» scenario for the green transformation by 2035 has been developed with specific indicators: 45–55% of renewables in the energy balance, full restoration of irrigation in the south (500–600 thousand hectares), 100–150 thousand new jobs in green sectors in the east, 50–60% of rural households with their own generation, 15–20% of organic exports. Achieving this scenario is possible

only if barriers are overcome and 10 recommendations are implemented: a single permit, a stable fund, targeted programs for vulnerable regions, development of the domestic capital market, independent monitoring, a coordination center, mass training programs, tax holidays, a «green export» strategy, and a green ombudsman.

The developed composite index of ecological and economic resilience (EEI-Ukraine) became the first tool specifically adapted to the conditions of a post-conflict country with fragmented data and a high level of uncertainty. It allows to quantitatively assess the resilience of the national economy in the conditions of combined shocks (war and climate change) and can be used as a basic tool for monitoring the progress of Ukraine's green recovery in 2026–2035, as well as for comparative analysis with other post-conflict and transition economies. The concept of green leapfrogging received further theoretical and practical development as a hybrid model of post-conflict transition to a low-carbon economy, combining state-centric scaling (China's experience), regulatory-market and socially inclusive components (EU experience within the framework of Just Transition) and decentralized public level of adaptation (local initiatives in the regions of Ukraine). The proposed model can serve as a theoretical basis and practical guideline for other countries in a state of post-conflict recovery, demonstrating that the crisis itself can become a «window of opportunity» for a radical green transformation.

The developed model for assessing the environmental sustainability of the national economic system is based on the principles of a systems approach and takes into account the three-dimensional structure of interaction: investments (I), technologies (T) and the institutional environment (C). The design of the model allowed integrating heterogeneous indicators — from specific CO₂ emissions to the efficiency of waste disposal — into a single analytical plane. This ensures a transition from fragmentary monitoring of individual environmental indicators to a comprehensive diagnosis of the ability of the economic system to self-healing and low-carbon development. The application of the additive convolution method using scientifically based weighting coefficients allowed forming an integral index of environmental sustainability. The key advantage of the index is its high sensitivity

to regional specifics (industrial, agricultural or recreational). The use of normalization and linear transformation procedures ensured the comparability of results in time and space, which is critical for conducting interregional benchmarking in post-conflict recovery. Testing the model on the example of representative regions of Ukraine (Lviv, Odessa, Dnipropetrovsk, etc.) confirmed the hypothesis of the presence of significant interregional asymmetry. The amplitude of the index fluctuations was established from 0.37 to 0.60, which indicates the heterogeneity of the adaptive potential of the territories. It was found that the most destructive factor for most regions is the low efficiency of the technological vector, which is not compensated even by significant amounts of capital investments. It is proven that the integral index is an effective tool for scenario modeling. It allows not only to state the actual state of the system, but also to predict the impact of management decisions on environmental sustainability until 2035. The created model serves as a reliable basis for the development of differentiated «green leapfrogging» strategies, where priority levers of influence are identified for each type of region – from digital modernization to the implementation of bioeconomy tools and decentralized energy.

Keywords: environmental sustainability, national economic system, circular economy, EEI-Ukraine index, green leapfrogging, post-conflict recovery, decarbonization, low-carbon transformation, adaptive decentralization, design of an environmental sustainability model.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Статті у наукових фахових виданнях України

1. Павленко О. П., Хоу Бо. Екологічна стійкість національних економічних систем в сучасних умовах. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2022. Том 7. № 2. С. 183–189. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2022-2-22> (0,3 д.а., особистий внесок автора:

визначення аспірів підвищення екологічної стійкості в суспільстві та завданнях політики розвитку національних економічних систем, 0,25 д.а.).

2. Hou Bo Investment support for the environmental sustainability of national economic systems in the context of realizing their transfer potential. *Журнал з менеджменту, економіки та технологій*. 2025. № 4. С. 266 – 277. DOI: <https://doi.org/10.69803/3083-6034-2025-4-266>. (0,73 д.а.).

3. Хоу Бо. Еволюція концепцій сталого розвитку та екологічної стійкості національних економічних систем. *Актуальні проблеми економіки*. 2025. № 12 (294/2). С.172-179. DOI: <https://doi.org/10.32752/1993-6788-2025-2-294-172-179>. (0,47 д.а.).

4. Хоу Бо. Економічні виміри екологічної стійкості: індикатори, моделі оцінки та методичні підходи. *Актуальні проблеми економіки*. 2026. № 2 (296). С.173-181. DOI: <https://doi.org/10.32752/1993-6788-2026-1-296-173-181>. (0,53 д.а.).

1.2. Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

5. Pavlenko O. P., Rozmaryna A. L., Hou Bo., Pavlenko V. A. Ways to reduce the environmental risks of the Black Sea region in conditions of turbulence. *SWorldJournal*. 2023. Vol. 18(01). С. 133–140. DOI: <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2023-18-01-078> (0,47 д.а., особистий внесок автора: визначення зв'язку між турбулентністю соціальних подій та екологічними ризиками для забезпечення стійкого розвитку регіону, 0,25 д.а.).

6. Павленко О. П., Хоу Бо. Сучасні виклики до забезпечення екологічної стійкості національної економічної системи. *Публічне управління для сталого розвитку: виклики та перспективи на національному та місцевому рівнях*: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 26-27 жовтня 2023 р.) / за заг. ред. Трофименко М.В. Київ: МДУ, 2023. С. 206–208. (0,13 д.а., особистий внесок автора: визначення стратегічних пріоритетів для імплементації в стратегії на всіх рівнях державного управління, 0, 1 д.а.).

7. Павленко О.П., Хоу Бо. Методологія сталого відновлення та екологічного розвитку територіальних громад. *Сталий розвиток – стан та перспективи. V Міжнародний науковий симпозіум*, 21–24 січня 2026 року, Україна, Львів–Славсько: зб. матер. електрон. дан. Львів: «Камула», 2026. С. 244–247. (0,2 д.а., особистий внесок автора: обґрунтування інтегрованого підходу, що поєднує принцип Build Back Better, стратегічне планування розвитку, інструменти оцінювання екологічних і соціальних ризиків, цифрові рішення управління портфелем відновлювальних проєктів та участь стейкхолдерів, 0,1 д.а.).

8. Хоу Бо. Сталий розвиток національної економіки: виклики екологічної трансформації. *Наукові орієнтири: теорія та практика досліджень*: збірник наукових праць за матеріалами VI Міжнародної наукової конференції (м. Київ, 3 жовтня, 2025 р.). / Міжнародний центр наукових досліджень. Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2025. С. 37–39. DOI: <https://doi.org/10.62731/mcnd-03.10.2025> (0,13 д.а.).

9. Шалапін О. С., Хоу Бо, Фуркаленко А. Л. Екологічна трансформація економіки: поєднання мікро- та макрорівнів в умовах глобальних викликів. *Science, Technology and Industry in the Digital Age: Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference. International Scientific Unity. September 24-26, 2025. Hamburg, Germany.* Р. 85–88. DOI: <https://doi.org/10.70286/ISU-24.09.2025> (0,2 д.а., особистий внесок автора: аналіз динаміки інституційних змін та їх вплив на практичну реалізацію «зелених» стратегій, 0,1 д.а.).

1.3. Авторські свідоцтва та патенти

10. Павленко О. П., Хоу Бо. Сучасні виклики до забезпечення екологічної стійкості національної економічної системи. Свідоцтво № 127814 від 24.07.2024 р. Державна організація «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій» (УКРНОІВІ).

ЗМІСТ

ВСТУП	18
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ НАЦІОНАЛЬНИХ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ	23
1.1. Еволюція концепцій сталого розвитку та сутності екологічної стійкості національних економічних систем	23
1.2. Економічні виміри екологічної стійкості: індикатори, моделі оцінки та міжнародні підходи	38
1.3. Методичні підходи до дослідження екологічної стійкості національних економічних систем в умовах глобальних викликів і загроз	50
Висновки до розділу 1	61
Список використаних джерел до розділу 1	65
РОЗДІЛ 2. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ НАЦІОНАЛЬНИХ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ І ЗАГРОЗ	75
2.1. Глобальні тенденції деградації екосистем та їх економічні наслідки	75
2.2. Вплив війни та постконфліктного відновлення на екологічну стійкість економіки України	84
2.3. Методологічні підходи до оцінки екологічної стійкості економічної системи в умовах війни та поствоєнного відновлення	100
Висновки до розділу 2	107
Список використаних джерел до розділу 2	110
РОЗДІЛ 3. СТРАТЕГІЧНІ ОРІЄНТИРИ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ НАЦІОНАЛЬНИХ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ І ЗАГРОЗ	113

3.1. Державна політика України в сфері клімату та зеленої трансформації	113
3.2. Напрями розвитку міжнародної співпраці та партнерства у сфері клімату та зеленої трансформації України	140
3.3. Удосконалення державної політики та інструментів зеленої трансформації	146
Висновки до розділу 3	168
Список використаних джерел до розділу 3	171
ВИСНОВКИ	178
ДОДАТКИ	182

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний світ переживає період глобальної турбулентності через кліматичні екстремуми, втрату біорізноманіття, критичні зміни земних систем, геополітичні конфлікти та постконфліктне відновлення стали взаємопов'язаними факторами, які одночасно дестабілізують національні економічні системи. Звіт World Economic Forum Global Risks Report 2026 фіксує цю зміну чітко: екологічні ризики (extreme weather, biodiversity loss, Earth system changes) займають перші три місця в довгостроковому рейтингу, а геополітичні шоки, зокрема війна в Україні, стали потужним каталізатором глобальної фрагментації ланцюгів постачань, енергетичних і продовольчих криз.

Україна перебуває в унікальній ситуації: повномасштабна війна з 2022 року спричинила прямі втрати в розмірі \$195 млрд і потреби у відновленні \$587 млрд на період 2026–2035 років. Водночас країна є кандидатом на членство в ЄС і зобов'язана виконувати вимоги European Green Deal та Fit for 55. Це створює парадокс: з одного боку – критична вразливість і обмежені ресурси, з іншого – «вікно можливостей» для green leapfrogging, тобто стрибка до низьковуглецевої моделі, минаючи помилки традиційного індустріального шляху.

Проблема полягає в тому, що існуючі теоретичні моделі переходу до зеленої економіки (екологічна модернізація, зелене зростання) та інструменти оцінки стійкості (Resilient Economies Index GCA, Economic Complexity & Climate Resilience, OECD NAEC) розроблені переважно для стабільних або відносно стабільних економік. Вони недостатньо адаптовані до постконфліктних країн з фрагментованими даними, високим рівнем невизначеності та необхідністю одночасного вирішення завдань виживання, соціальної стабільності та кліматичної трансформації.

Саме тому актуальним є пошук нових методичних підходів і теоретичних моделей, які б дозволили не лише оцінити поточний рівень екологічної стійкості економіки України, а й обґрунтувати стратегічні

напрями зеленого постконфліктного відновлення в контексті глобальних викликів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційне дослідження виконано відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри публічного управління та адміністрування Одеського національного університету імені І.І. Мечнікова на 2023–2027 роки за темою «Інноваційні напрями управління сталим розвитком економіки в умовах турбулентності» (№ 0123U102409). Робота пов'язана з Програмою зеленого відновлення Nefco для України, Національною стратегією відновлення України, а також з міжнародними ініціативами Ukraine Facility (ЄС), Green Belt and Road (Китай) та програмами UNDP, IRENA, Світового банку з постконфліктного зеленого відновлення.

Мета дослідження – процес теоретико-методичного дослідження екологічної стійкості національних економічних систем в умовах глобальних викликів і загроз, а також розробка моделі екологічної стійкості постконфліктного переходу до низьковуглецевої економіки. *Відповідно до мети визначено такі завдання:*

- розкрити теоретико-методичні основи сталого розвитку та екологічної стійкості національних економічних систем;
- проаналізувати глобальні тенденції деградації екосистем та їх економічні наслідки;
- здійснити аналіз впливу війни та постконфліктного відновлення на екологічну стійкість економіки України;
- сформулювати методологічні підходи до оцінки екологічної стійкості економічної системи в умовах війни та поствоєнного відновлення;
- розробити дизайн моделі екологічної стійкості національної економічної системи;
- удосконалити державну політику та інструменти зеленої трансформації.

Об'єкт дослідження – процес забезпечення екологічної стійкості національних економічних систем в умовах глобальних викликів і загроз.

Предмет дослідження – методичні підходи до оцінки екологічної стійкості та теоретичні моделі переходу до низьковуглецевої економіки, адаптовані до постконфліктних і перехідних економік (на прикладі України).

Методи дослідження. У роботі використано загальнонаукові методи (аналіз, синтез, індукція, дедукція), спеціальні економічні методи (компаративний аналіз, сценарне моделювання, побудова композитних індексів), методи обробки даних (множинна імпуція MICE, байєсівська імпуція, бутстреп, чуттєвий аналіз), системну динаміку, агентне моделювання та fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA).

Наукова новизна одержаних результатів полягає в удосконаленні теоретичних і методологічних підходів до аналізу зеленої стійкості національної економічної системи України в умовах повномасштабної війни та постконфліктного відновлення, а також у набутті подальшого розвитку концепцій і інструментів, що раніше застосовувалися лише частково або в інших контекстах, зокрема:

удосконалено:

- багатофакторну модель оцінки екологічної стійкості національної економіки, яка відрізняється від вже існуючих варіантів, складовими якої є інвестиції, технології ефективної утилізації, відповідність регіональних інституцій законодавчим екологічним нормам, а також враховує безпекову резильєнтність та регіональну адоптацію. Результати інтегрального значення моделі екологічної стійкості дозволяють виявляти зони із значними розривами і пропонувати відповідні рішення, розробляти диференційований набір інструментів для їх зменшення;

- концепцію взаємодії «уряд – міжнародні партнери – громадянський сектор», на відміну від вже запропонованих, ґрунтується на емпіричному підтвердженні її стійкості в умовах війни і включає обґрунтування співпраці між цими рівнями, що сприяє ефективності та

швидкості змін. Запропонована концепція взаємодії дозволить у майбутньому обмежитися діяльністю державних органів та громадського сектору з дотриманням вимог міжнародних партнерів до проєктів зеленого відновлення та розвитку;

- теоретичну концепцію екологічної стійкості національних економічних систем шляхом її розширення за рахунок воєнного виміру, на відміну від наявних підходів, що розглядають стійкість переважно в умовах мирного господарювання, запропоновано трактування екологічної стійкості як динамічної властивості системи зберігати функціональність природного капіталу і здатність до його відтворення в умовах одночасної дії хронічних структурних, гострих катастрофічних і системно-трансформаційних викликів, що дозволяє адекватніше відображати реальні умови функціонування таких економік, як Україна;

- концепція екологічної стійкості регіонів, перевагою якої в умовах постконфліктного відновлення є розвиток альтернативних джерел енергетики, зменшення вуглецемісткості ВРП та енергоємності ВВП через обґрунтування трьох необхідних умов: відтворення природного капіталу до рівня не нижчого за довоєнний (умова відтворення), впровадження рішень, що підвищують екологічну ефективність порівняно з довоєнним станом (умова покращення), та формування інституційного середовища, що запобігає поверненню до моделі хронічного виснаження природного капіталу (умова трансформації); доведено, що без виконання третьої умови перші дві не забезпечують системного переходу до екологічної стійкості.

набули подальшого розвитку:

- класифікація та аналіз бар'єрів екологічної стійкості в умовах війни через систематизацію та розширення бар'єрів таких, як бюрократія, недостатнє фінансування малого бізнесу та громад, регіональна нерівномірність, залежність від зовнішнього фінансування, відсутність стабільного моніторингу, недостатня координація між рівнями влади, низька обізнаність та брак кадрів з урахуванням знищення інфраструктури, блекаутів,

міграції, соціальна виснаженості, що дозволяє визначити стратегічні напрями зеленої трансформації територій;

- теоретичне обґрунтування зв'язку між інституційною рівновагою і траєкторією екологічної стійкості через доповнення положення інституційної економіки стосовно «пасток нестійкості». Це дозволить виокремити формальні і неформальні інститути, за яких раціональна поведінка окремих агентів неминуче відтворює колективно нераціональний результат у вигляді деградації природного капіталу, відповідно подолання таких пасток вимагає системних, а не окремих змін у структурі стимулів;

- рекомендації щодо посилення екологічної стійкості на період 2026–2035 років через формулювання та обґрунтування єдиного дозволу, стабільного фонду, цільових програм для вразливих регіонів, смарт-моніторинг, податкові канікули, стратегія екологічної стійкості регіонів, зелений омбудсмен, що поєднують інституційні, фінансові, регуляторні та соціальні інструменти з урахуванням воєнного досвіду, регіональної диспропорції та спрямовані на зменшення залежності від зовнішнього фінансування.

Практичне значення отриманих результатів дослідження. Запропонована багатофакторна модель оцінки екологічної стійкості може бути використана державними органами України, регіональними адміністраціями та міжнародними партнерами для моніторингу прогресу зеленого відновлення в 2026–2035 роках. Запропонована модель екологічної стійкості дає практичні орієнтири для формування національної та регіональної політики відновлення, дозволяє уникнути відтворення довоєнної ресурсозалежної структури та забезпечує більш стійке, справедливе та конкурентоспроможне економічне відновлення України.

Теоретико-методологічні та науково-практичні рекомендації впроваджено в діяльність:

- Департаменту екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації у частині підходів до аналізу екологічної стійкості та

сценарного прогнозування при підготовці аналітичних матеріалів щодо напрямів екологічно збалансованого розвитку територій, відновлення природних ресурсів та посилення екологічної безпеки (Довідка № 1053/06/06-12/2-26/1612 від 17.04.2026 р.)

- Білгород-Дністровської міської територіальної громади Одеської області раду при формуванні підходів до місцевого розвитку рекомендації щодо інтеграції екологічної складової у стратегічні та програмні документи (Довідка № 02-11/35/2853/1913 від 20.04.2026 р.)

- Регіонального ландшафтного парку «Тилігульський» Одеської обласної ради при удосконаленні інструментарію стратегічного управління природоохоронною територією та підвищенні ефективності проєктної діяльності установи (Довідка № 4 від 22.12.2025 р.).

- Інституті сталого розвитку НУ «Львівська політехніка» при підготовці аналітичних матеріалів, наукових доповідей, проєктних пропозицій (Довідка № 387-вих від 10.04.2026 р.).

- Громадської організації «Інститут сталого розвитку та циркулярної економіки» щодо покращення аналітичної та експертної діяльності інституту, а також посилення ефективності залучення фінансових ресурсів для реалізації екологічних та кліматичних ініціатив (Довідка від 10.04.2026 р.);

- Громадській спілці «Харківський кластер інформаційних технологій» інтеграції цифрових рішень із вдосконаленою енергетикою та концепції “green leapfrogging” дозволять підвищити аналітичну обґрунтованість проєктних рішень при розробленні практичних підходів до сталого відновлення територій і громад (Довідка №23/04-2 від 23.04.2026 р.);

- Громадської організації «Агенція регіональних перспектив» удосконалення підходів оцінювання екологічно-економічної стійкості територій, визначення пріоритетів підтримки та обґрунтування управлінських рішень на місцевому та регіональному рівнях (Довідка від 12.01.2026 р.);

- Громадської організації «Екопростір» рекомендацій щодо посилення екологічної стійкості на період 2026–2035 років через формулювання

та обґрунтування єдиного дозволу (Довідка № 21/25 від 23.12.2025 р.), будуть застосовуватися під час розроблення екологічних, соціальних, просвітницьких проєктів.

Особистий внесок здобувача. Матеріали викладені у тексті дисертаційної роботи, є результатом самостійного наукового дослідження, що відображає авторське бачення еоретичних засад, методичного інструментарію та механізмів розвитку екологічної стійкості національних економічних систем в умовах глобальних викликів і загроз, включаючи оцінку наслідків збройного конфлікту для природного капіталу України та обґрунтування пріоритетів її «зеленої» трансформації в контексті поствоєнного відновлення і євроінтеграційного курсу. Усі положення, висновки та результати, представлені у дисертації, отримані здобувачем особисто та знайшли відображення в опублікованих наукових працях. Із наукових публікацій, підготовлених у співавторстві, використано лише ті ідеї, висновки та положення, що належать автору безпосередньо.

Апробація результатів дослідження. Матеріали дисертаційного дослідження пройшли апробацію у вигляді методичних розробок, практичних рекомендацій і пропозицій, висвітлених у наукових публікаціях та впроваджених в освітній процес. Основні положення та результати доповідалися на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, зокрема: V Міжнародний науковий симпозіум «Сталий розвиток – стан та перспективи.» (21–24 січня 2026 року, Україна, Львів–Славсьько), «Наукові орієнтири: теорія та практика досліджень» (3 жовтня, 2025 р, Україна, м. Київ), «Science, Technology and Industry in the Digital Age» (September 24-26, 2025, Germany, Hamburg), «Публічне управління для сталого розвитку: виклики та перспективи на національному та місцевому рівнях» (26-27 жовтня 2023 р., Україна, м. Київ).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 10 наукових праць загальним обсягом 2,86 авторських аркушів, з них 4 у фахових виданнях України та 5 у виданнях, що мають апробаційний характер.

Структура дисертації. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг – 171 сторінка, включаючи 8 рисунків, 40 таблиць і список літератури з 199 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ НАЦІОНАЛЬНИХ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ

1.1. Еволюція концепцій сталого розвитку та сутності екологічної стійкості національних економічних систем

Трансформація дефініцій «сталий розвиток» та «кліматична резилієнтність» із теоретичних концептів майбутнього у прикладну площину національної безпеки є об'єктивною реальністю сьогодення. Для України зазначена парадигма набуває екзистенційного значення внаслідок критичної деградації екологічного капіталу протягом останнього трирічного періоду. Масштабні втрати об'єктів критичної інфраструктури, виснаження агроресурсного потенціалу (зокрема родючості ґрунтів) та дестабілізація водного й лісового балансів безпосередньо загрожують продовольчій безпеці та експортній спроможності держави, вимагаючи негайного перегляду стратегій екологічної стійкості.

Глобальна еволюція цих концепцій відома. Вона починається з доповіді Брундтланд 1987 року – «Наш спільний майбутній», де вперше з'явилася формула: розвиток, який задовольняє потреби сьогодення, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої потреби. Потім Ріо-92, Цілі розвитку тисячоліття, Цілі сталого розвитку ООН 2015 року, Паризька угода. Але всі ці документи мали одну спільну передумову: світ – більш-менш стабільний, ресурси – обмежені, але доступні інституції – працюють.

Українська реальність 2022–2024 років розбила цю передумову вщент. Заміновані поля, підірвана Каховська дамба, зруйнована енергосистема, масові пожежі, вирубка лісів – це вже не «зовнішні виклики». Це нова

реальність, у якій концепції сталості та стійкості доводиться переосмислювати заново.

Саме тому роботи українських вчених останніх п'яти років звучать так гостро. Стаття досліджує синергію «зеленого» курсу та цифрових технологій Industry 4.0 як базису для стійкого розвитку України. Автори доводять, що впровадження штучного інтелекту, IoT та Big Data є ключовим рішенням для оптимізації енергоспоживання та мінімізації екологічних ризиків у промисловості [1]. Основним викликом визначено необхідність подолання технологічного розриву та залучення інвестицій у високотехнологічні еко-інновації в умовах воєнного стану.

Публікація Прохорова В. та Ус В. розкриває роль відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) як критичного елемента циркулярної моделі для забезпечення енергетичної незалежності України. Автори обґрунтовують, що використання «зеленої» енергетики в нестабільних умовах дозволяє замінити лінійні енергосистеми на циклічні, мінімізуючи втрати ресурсів та екологічний тиск [2]. Необхідність адаптивного управління розвитком ВДЕ для підвищення стійкості національної економіки до зовнішніх шоків.

Як зазначають О. Панухник, В. Янчинський та О. Курах [3]: спроможність вітчизняного бізнесу до "зеленої" відбудови є ключовим фактором не лише екологічної безпеки, а й забезпечення інклюзивного розвитку територій, що дозволяє громадам стати активними суб'єктами відновлення, а не просто споживачами допомоги. Вони доводять, що «зелена» відбудова — це не лише екологічний проєкт, а спосіб підвищення капіталізації українських підприємств. Стаття обґрунтовує, що інклюзивність (залучення різних верств населення та громад) є невід'ємною частиною сталого розвитку територій. Дослідження корелює із принципами EU Green Deal. Автори наголошують, що спроможність бізнесу на пряму залежить від прозорості розподілу коштів міжнародних донорів та створення внутрішніх стимулів (пільгове кредитування «зелених» проєктів).

Наталя Стойко обґрунтовує перехід до «зеленої» економіки як єдину можливість збереження агроєкосистем України в умовах інтенсивного землеробства. Автор доводить, що сталий розвиток аграрного сектору потребує впровадження еко-інновацій та відмови від ресурсозатратних технологій на користь органічного виробництва [4].

Аналіз звіту З. Міщук (EU Commission, 2023) підкреслює, що «зелене відновлення» України є безальтернативною умовою її успішної інтеграції до ЄС та відповідності європейському кліматичному законодавству (*acquis communautaire*). Документ акцентує увагу на необхідності синхронізації національних планів відбудови з цілями European Green Deal, визначаючи екологізацію економіки не як тягар, а як головну передумову глобальної конкурентоспроможності держави в майбутньому [5]. Вишневська О.М., Волошина В.В. та Гаріна Ю.В. у статті обґрунтовують, що екологічні засади є фундаментом соціально-економічного поступу, де гармонізація відносин «суспільство–природа» виступає запорукою національної безпеки. Автори наголошують на необхідності перегляду споживчої моделі економіки та впровадження механізмів екологічної відповідальності на всіх рівнях державного управління [6]. Ігнорування екологічних обмежень призводить до незворотної деградації національного капіталу та зниження якості життя населення.

Стаття Л. В. Юрчишиної (2024) присвячена розробці цілісної моделі трансформації національної економіки, де екологічна складова виступає одним із ключових драйверів структурних змін. Авторка доводить, що перехід до нової моделі розвитку має базуватися на принципах «зеленого» зростання та цифровізації, що дозволить подолати сировинну залежність України та забезпечити її глобальну конкурентоспроможність у післявоєнний період [7]. Особливий акцент зроблено на важливості інституційних реформ, які стимулюватимуть інвестиції в екологічно стійкі галузі та високі технології.

Рябчин О. та Кулага Д. стверджують, що відновлення має базуватися на принципах Європейського зеленого курсу (European Green Deal). Це не лише

екологічна вимога, а й передумова інтеграції України до внутрішнього ринку ЄС. Центральна ідея — модернізація економіки, що дозволить уникнути «технологічної пастки» застарілих ресурсномістких рішень. Окремий фокус зроблено на важливості прозорості та антикорупції. Автори наголошують, що екологічна стійкість неможлива без належного врядування, що є частиною ESG-підходу [8].

Монографія О. О. Резнікової (2022) є фундаментальною працею, яка закладає теоретико-методологічну основу національної стійкості України як комплексної системи. Авторка розглядає стійкість через призму адаптивності держави до гібридних загроз та критичних дестабілізуючих впливів, серед яких екологічна та ресурсна безпека займають чільне місце [9]. Особливу цінність для дослідження має концепція автора щодо «життестійкості» критичної інфраструктури, яка в умовах воєнного часу вимагає не лише фізичного захисту, а й переходу до екологічно безпечних та автономних моделей функціонування.

Стаття О. Марченка та О. Грабіна (2024) присвячена аналізу концепції «подвійного переходу» (twin transition), яка передбачає одночасну зелену та цифрову трансформацію економічної системи України. Автори обґрунтовують, що післявоєнне відновлення має базуватися на синергії цих процесів: цифровізація виступає інструментом моніторингу та управління екологічними ризиками, а «зелені» технології визначають новий стандарт якості економічного зростання [10].

Дослідження підкреслює, що «зелена» економіка є ключовим інструментом стимулювання еко-інновацій, створення нових робочих місць та впровадження чистих технологій, що забезпечує сталий розвиток територій [11]. Автор акцентує увагу на тому, що державна політика має бути спрямована на правове забезпечення «зеленого» зростання, оскільки це дозволяє збалансувати економічні інтереси з екологічною безпекою держави.

Оцінка екологічної стійкості України неможлива без урахування безпрецедентного негативного впливу військових дій на природний капітал.

Як зазначають О. Василюк та В. Пархоменко [12], фортифікаційна діяльність агресора спричиняє не лише фізичне руйнування ландшафтів, а й довгострокову деградацію екосистемних послуг, що створює додаткові бар'єри для аграрного відновлення та сталого розвитку територій.

Аналіз праці Вікторії Борисової щодо екологічного страхування додає вашому дослідженню необхідний фінансово-правовий інструментарій. Авторка обґрунтовує, що екологічне страхування є критичним економічним важелем, який дозволяє перекласти тягар відшкодування збитків від техногенних аварій з державного бюджету на страхові фонди [13]. У контексті екологічної стійкості, цей інструмент стимулює підприємства інвестувати в модернізацію, оскільки впровадження чистих технологій знижує страхові ризики та премії. Розвиток ринку екологічного страхування є запорукою фінансової стабільності національної економіки перед обличчям зростаючого антропогенного навантаження.

Стаття А. Ш. Ібрагіма (2025) розкриває механізми державного стимулювання модернізації енергетичного сектору як фундаменту національної безпеки. Автор доводить, що за умов воєнних ризиків державні програми мають фокусуватися на децентралізації генерації та підтримці проєктів із відновлюваної енергетики для забезпечення автономності регіонів [14]. Ефективність енергетичної інфраструктури безпосередньо залежить від цільового фінансування інноваційних «зелених» технологій, що дозволяє поєднати економічну стійкість із екологічними стандартами ЄС.

В. О. Балабух, Л. П. Однолєток та О. О. Кривошеїна (2017) аналізують прямий вплив кліматичних змін на аграрну складову економічної стійкості. Автори доводять, що зміна температурного режиму та розподілу опадів суттєво трансформує продуктивність озимої пшениці на різних етапах вегетації, що вимагає адаптації агротехнологій до нових кліматичних умов [15]. Узагальнено основні теоретичні підходи українських вчених до зеленої економіки в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Основні теоретичні підходи українських вчених до зеленої економіки

Автори та рік	Ключовий фокус	Основні висновки та рекомендації	Регіональний акцент
Корогодова О. та співавт. (2024) [1]	Industry 4.0 + зелена економіка	Цифрова трансформація як інструмент стрибка	Вся Україна, акцент на ІТ та агро
Прохорова В. (ред.) (2024) [2]	Низьковуглецевий розвиток в умовах війни	Децентралізація як вимушена та перспективна модель	Львівщина, Закарпаття, Чернігівщина
Панухник О. та співавт. (2024) [3]	Роль бізнесу в зеленому відновленні	Приватний сектор готовий, потрібна державна підтримка	Схід і південь (Донеччина, Херсонщина)
Прушківська О. (2023) [4]	Правові аспекти зеленої економіки	Потрібна нова нормативна база для відновлення	Національний рівень
Мищук З. та співавт. (2023) [5]	Зелене відновлення після війни	Green recovery – єдиний невідкладний шлях	Вся країна, акцент на постконфлікт
Вишневецька О. та співавт. (2020–2023) [6]	Зелена економіка в аграрній сфері	Органічне виробництво як драйвер експорту	Вінниччина, Хмельниччина, Центральна Україна
Юрчишина Л. (2024) [7]	Трансформаційна модель розвитку	Розмежування зростання та розвитку	Національний рівень
Рябчин О. та Кулага Д. (2023) [8]	Зелене відновлення в умовах війни	Поствоєнне відновлення як основа зеленої економіки	перетворення України на «зелений» хаб Європи
Резнікова Н. (2022–2024) [9]	Кліматична стійкість як національна безпека	Зміна парадигми розвитку	Національний рівень
Марченко О., Грабін О. (2021–2023) [10]	Роль громад у зеленій трансформації	Громади – локомотив змін	Захід і Центр України
Моковоз О.С. (2024) [11]	Зелена економіка	Еко-інвестиції	Національний рівень
О. Василюк та В. Пархоменко [12] (2024)	Деградація екосистем	Стратегія національного відновлення	Національний рівень
Борисова В. (2022) [13]	Зелені фінанси в поствоєнному відновленні	Зелені фінанси як ключовий інструмент	Національний рівень
Дубина О. та співавт. (2024) [14]	Декарбонізація промисловості	Механізми декарбонізації в умовах війни	Схід і Південь України
В. О. Балабух, Л. П. Однолюток, О. О. Кривошеїна (2017) [15]	Кліматичні зміни та продовольча безпека	Вплив клімату на продовольчу безпеку	Південь і Центр України

Джерело: згруповано автором

Сучасний доробок українських учених у сфері сталого розвитку трансформувався з теоретичних студій у концептуальне обґрунтування стратегії виживання національної економіки в умовах безпрецедентних шоків. Проведений аналіз теоретичних підходів показав на багаторівневу архітектуру стійкості, а саме екологічна стійкість розглядається не як ізольований екологічний фактор, а як фундамент національної життєстійкості (resilience). Вона охоплює всі рівні: від глобального (вимоги EU Green Deal та кліматична адаптація АПК), макроекономічного (трансформаційні моделі та державні програми) до мікрорівня (спроможність бізнесу та впровадження ESG-стандартів).

В той же час синергія «Подвійного переходу» (Twin Transition) є ключовим драйвером відновлення, визнаним поєднання цифровізації (Industry 4.0) та «зелених» технологій. Цифрові інструменти (AI, IoT) виступають необхідним механізмом для реалізації екологічних цілей: від моніторингу руйнівних наслідків війни до оптимізації енергетичної інфраструктури та циркулярних моделей виробництва.

Сучасна наукова думка акцентує увагу на безпрецедентних викликах, спричинених воєнною агресією (екоцид, руйнування ґрунтів, мінування). Це вимагає переходу від простого відтворення до адаптивного управління, де екологічне страхування та децентралізація енергетики стають інструментами фінансової та безпекової автономності територій.

Погоджуємося з думкою більшості авторів, що «зелена» відбудова України є безальтернативним шляхом євроінтеграції. Успіх цієї трансформації залежить від інклюзивного підходу — активного залучення громад та бізнесу до створення нових екосистемних цінностей, що дозволяє перетворити екологічні виклики на можливості для технологічного стрибка.

Здійснимо порівняльний аналіз досвіду Китайської Народної Республіки, Європейського Союзу та України, що дозволяє виділити основні моделі сучасного розвитку:

- Китайська модель характеризується державно-центричним підходом. Концепція екологічної цивілізації, закріплена в Конституції з 2012 року, поєднана з масштабними інвестиціями в відновлювану енергетику (понад 7,2 трлн юанів у 2025 році), забезпечила внесок чистої енергії в 11,4–15,4 % ВВП [17]. Середньорічний рівень PM_{2.5} у містах досяг 28 мкг/м³ – найнижчий показник за всю історію моніторингу [15]. Це свідчить про можливість поєднання економічного зростання з екологічною модернізацією за умови сильної державної волі.

- Європейський Союз реалізує регуляторно-ринкову модель. У 2019 році Європейська Комісія затвердила *European Green Deal* [33], що передбачає досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року, скорочення викидів на 55 % до 2030 року (пакет «Fit for 55»), перехід до кругової економіки та збереження біорізноманіття. У 2025–2026 роках ЄС інвестував понад €1 трлн через різні фонди, зокрема Just Transition Mechanism (€55 млрд для регіонів, залежних від вугілля) та EU Taxonomy для класифікації «зелених» інвестицій [34; 35]. Модель ЄС демонструє, як поєднувати амбітні регуляторні цілі з соціальною підтримкою та ринковими механізмами.

- Україна, перебуваючи в умовах комбінованого військово-екологічного шоку [9], має прямі втрати \$195,1 млрд і потреби у відновленні \$587,7 млрд на період 2026–2035 років [9]. Постконфліктне відновлення відкриває можливості для зеленого стрибка (green leapfrog), аналогічного китайському досвіду після криз. Реалізація цього сценарію залежить від внутрішньої політики, міжнародної підтримки та можливостей співпраці як з ЄС (Ukraine Facility, Green Deal), так і з Китаєм (BRI у сфері енергетики та інфраструктури) [17]. Етапи еволюції концепцій сталого розвитку та резильєнтності наведено в таблиці 1.2.

Звіти Міжурядової науково-політичної платформи з біорізноманіття та екосистемних послуг (IPBES) 2024 року стали важливим теоретичним внеском:

- Nexus Assessment підкреслив взаємозв'язки між біорізноманіттям, водою, харчуванням, здоров'ям та кліматом; невраховані витрати сучасних підходів становлять \$10–25 трлн на рік [20].

- Transformative Change Assessment визначив трансформаційні зміни як необхідну умову досягнення Vision 2050, вказавши на модель екологічної цивілізації КНР як приклад альтернативного шляху [21].

Таблиця 1.2

Етапи еволюції концепцій сталого розвитку та резилієнтності

Період	Документ / подія	Основний внесок	Китайський контекст 2025–2026	Український контекст	ЄС контекст 2019–2026	Джерела
2024	PBES Nexus & Transformative	Change	Каскадні ефекти та трансформація	Модель екологічної цивілізації	Поствоєнне відновлення	[20]; [21]
2019–2026	European Green Deal & Fit for 55	Кліматична нейтральність до 2050	€1+ трлн інвестицій, Just Transition			[33]; [34]; [35]
2025–2026	WEF GRR, 15-та п'ятирічка, MEE Report	Екологічні ризики та зелений перехід	\$1+ трлн інвестицій, 11,4–15,4% ВВП	Потреби \$587,7 млрд	EU Taxonomy, Green Deal progress	[15]

Джерело: згруповано автором

Ключові публікації 2023–2026 рр. з фокусом на Китай, Україну та ЄС наведено в таблиці 1.3.

Сучасна наукова література 2023–2026 років фіксує перехід від сталого розвитку до резилієнтності:

- Ferguson (2023) вказує на потенційний конфлікт між резилієнтністю та сталістю [27].

- Scown et al. (2023) пропонують соціально-екологічну резилієнтність як основу нової глобальної агенди [28].

- Bistuer et al. (2026) демонструють зв'язок економічної складності з кліматичною резилієнтністю [29].

- Mulska (2025) аналізує соціально-економічну резилієнтність регіонів України [30].

- Китайські дослідження фіксують зростання індикаторів стійкості [31], лідерство в зеленому розвитку [24], аналіз енергетичного переходу [17].

Таблиця 1.3

Ключові публікації 2023–2026 рр. з фокусом на Китай, Україну та ЄС

Автор(и) / рік	Ключовий внесок	Зв'язок з темою дисертації	Географічний акцент	Джерело
Dong, 2025	Екологічна цивілізація як глобальна модель	Трансформаційні зміни	Китай, BRI	[22]
Gürcan, 2025	Соціалістична екологічна цивілізація	Інтеграція соціалізму та екології	Китай	[23]
Li et al., 2025	Резилієнтність зелених інновацій у ECDZ	Інноваційна резилієнтність	Китай	[32]
Carbon Brief, 2026	Чиста енергія – 1/3 зростання ВВП у 2025 році	Зелений перехід як економічний драйвер	Китай 2025–2026	[21]
MERICS, 2025	Китайський підхід до постконфліктної реконструкції	Реконструкція України	Китай–Україна	[16]
Simonov, 2025	BRI та відносини з Україною	Потенційна співпраця	BRI в Україні	[17]
MEE, 2026	Покращення екологічного стану 2025–2026 рр.	Найнижчий рівень забруднення	Китай 2025–2026	[15]
CCICED, 2026	Оновлення Xi Jinping Thought	Глобальні внески	Китай лідерство	[24]
European Commission	European Green Deal progress report	Зелена трансформація ЄС	ЄС	[33]; [34]; [35]

Джерело: згруповано автором

Сучасне розуміння екологічної стійкості (resilience) національної економіки є результатом еволюції наукової думки від екологічних моделей 1970-х років до комплексних соціально-економічних концепцій пост-2020-х років. Якщо раніше стійкість асоціювалася переважно з поверненням системи до початкового стану після порушення, то зараз це поняття охоплює набагато ширший спектр: здатність не лише виживати, а й адаптуватися, вчитися на кризах і виходити з них у новому, більш стійкому стані.

Класичне визначення резилієнтності сформулював C.S. Holling (1973), який розрізняв два типи стійкості: інженерну (engineering resilience) – швидке

повернення до єдиної стабільної рівноваги, та екологічну (ecological resilience) – здатність системи зберігати свої основні функції та структуру навіть під час значних змін [36]. Уже тоді Holling звертав увагу на те, що соціально-екологічні системи можуть мати кілька стабільних станів, а перехід між ними іноді неминучий і навіть бажаний.

У 2000-х роках ця ідея була розширена до соціально-екологічних систем (SES): резилієнтність почали розуміти як «здатність системи поглинати порушення, зберігати основні функції та структуру, а в разі необхідності – трансформуватися в інший стабільний стан» [38, с. 5]. Walker, Holling, Carpenter та інші ввели ключові поняття: панархія (ієрархія систем різного масштабу), адаптивний цикл, порогові значення (thresholds) і каскадні ефекти [38; 39].

Після 2020 року визначення зазнало радикального переосмислення під впливом пандемії COVID-19, геополітичних конфліктів, енергетичних криз та кліматичних аномалій. WEF Global Risks Report 2026 визначає резилієнтність як «здатність економіки витримувати каскадні шоки – від кліматичних до геополітичних – і швидко відновлюватися з вищим рівнем адаптивності та трансформаційного потенціалу» [10, с. 12]. IPBES Transformative Change Assessment (2024) наголошує, що справжня резилієнтність неможлива без трансформації домінуючих систем влади, нерівності та короткострокового прибутку [21]. OECD (2025) підкреслює принцип «build back better/resilient» – відновлення не до старої норми, а до більш стійкої системи [37].

Ці визначення відображають зміну парадигми: стійкість більше не є пасивною властивістю системи, а активним процесом, що вимагає свідомої трансформації. Як китаєць, що живе в Китаї і досліджує Україну, доводиться постійно помічати: теорія резилієнтності народжується не в абстрактних моделях, а в реальному досвіді країн, які вже пройшли через шоки. Китай пережив SARS 2003 року, пандемію COVID-19 та торговельні війни, ЄС – енергетичну кризу 2022–2023 років, Україна – повномасштабну війну з 2022 року. Саме цей досвід змушує переосмислювати класичні визначення та

бачити, що універсального підходу не існує – резилієнтність завжди контекстуальна.

Сучасна наукова література виділяє три взаємопов'язані компоненти екологічної резилієнтності національної економіки [36; 38; 39; 40; 41; 42]:

1. Поглинання шоків (absorption capacity). Це базовий рівень стійкості – здатність економіки витримувати порушення без втрати основних функцій. У Китаї цей компонент став видимим після 2022 року: коли глобальні ланцюги поставок порушилися, розподілені сонячні та вітрові потужності дозволили уникнути повного колапсу енергосистеми [12]. У ЄС поглинання забезпечувало диверсифікацію джерел газу (LNG з США та Катару, трубопроводи з Норвегії та Північної Африки) після відмови від російських поставок [35]. В Україні ж поглинання шоків виявилось критично обмеженим: втрата понад 30 % енергетичної інфраструктури в 2022–2025 роках призвела до системних відключень, дефіциту електроенергії та зупинки багатьох промислових підприємств [9]. Це змушує замислитися: чи може економіка поглинати шоки, коли її фізична основа – електростанції, мости, порти – систематично руйнується?

2. Адаптація (adaptation capacity). Це другий рівень – переорієнтація ресурсів і структур для зменшення вразливості до майбутніх шоків. Китай адаптувався через масове розгортання «нових трьох» (електромобілі, акумулятори, сонячні панелі): у 2025 році вони генерували 2/3 доданої вартості зеленої економіки [13]. ЄС адаптувався через EU Taxonomy та СВМ (Carbon Border Adjustment Mechanism), що змушує імпортерів платити за вуглецевий слід [34]. Україна намагається адаптуватися через децентралізацію енергетики (сонячні панелі на дахах, малі ГЕС, акумулятори), але війна обмежує масштаби й фінансування [9]. Це ставить важливе питання: чи може адаптація бути ефективною без миру та стабільних інвестицій.

3. Трансформація (transformability). Це найвищий рівень – фундаментальна зміна структури економіки, коли стара модель стає неможливою або небажаною. Китай трансформується через 15-ту п'ятирічку

(2026–2030): скорочення carbon intensity на 17 %, розвиток «Прекрасного Китаю», перехід до економіки з низьким вуглецевим слідом [25; 26]. ЄС трансформується через Green Deal: відмова від викопного палива, 100 % зелена електроенергія до 2050 року, масштабна декарбонізація промисловості [33]. Україна має теоретичний шанс на трансформацію в післявоєнний період – відмова від вугілля, розвиток ВДЕ, циркулярна економіка, агроекологічне землеробство – але це вимагає не лише ресурсів, а й політичної волі, інституційних реформ та міжнародної підтримки [9; 19]. Це один з найскладніших моментів: трансформація – це не технічне завдання, а цивілізаційний вибір. Готовність українського уряду до такого вибору після всього пережитого не є позитивною. Проаналізуємо компоненти резилієнтності в постконфліктних країнах, наведені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

Компоненти резилієнтності в постконфліктних країнах (порівняння)

Компонент	Китай (після криз 2003–2022)	ЄС (після енергокризи 2022–2023)	Україна (після 2022 року)	Руанда (після 1994)	Колумбія (після 2016)	Джерела
Поглинання шоків	Децентралізована енергетика, запаси ресурсів	Диверсифікація газу, LNG-термінали	Обмежене через руйнування інфраструктури	Швидке відновлення базових функцій	Локальні ініціативи в колишніх зонах конфлікту	[12]; [35]; [9]; [43]; [44]
Адаптація	Масове розгортання «нових трьох»	EU Taxonomy, СВМ, соціальні фонди	Децентралізація енергетики	Освіта, ІТ, туризм	Заміна коки на легальні культури	[13]; [34]; [9]; [43]; [44]
Трансформація	15-та п'ятирічка, «Прекрасний Китай»	Green Deal, 100 % зелена електроенергія	Потенціал green leapfrog після війни	Перехід від аграрної до сервісної економіки	Інтеграція колишніх бойовиків	[25]; [33]; [9]; [43]; [44]

Джерело: згруповано автором

Сучасні визначення резилієнтності також враховують каскадні ефекти. WEF (2026) підкреслює, що кліматичні ризики посилюють геополітичні, а війна – кліматичні [10]. IPBES (2024) вказує, що втрата біорізноманіття створює каскадні ефекти на харчову безпеку, здоров'я та економіку [20]. У Китаї це проявилось в швидкому переході до зеленої енергетики після енергокризи 2022 року [12]. У ЄС – у диверсифікації джерел після відмови від російського газу [35]. В Україні війна безпосередньо знищила екосистеми (мінування земель, руйнування дамб, забруднення Чорного моря), що посилює кліматичну вразливість і продовольчі ризики [9].

У постконфліктних країнах резилієнтність набуває особливого відтінку. Війна не просто руйнує інфраструктуру – вона руйнує соціальну тканину, довіру, інституції, екосистеми. Тому відновлення тут – це не лише «реконструкція», а й запобігання рецидиву конфлікту, подолання травми, переосмислення економічної моделі.

Дослідження показують, що 40 % країн, які пережили війну, повертаються до конфлікту протягом 10 років (World Bank, UNDP, 2025). Резилієнтність стає ключем до «сталого миру» (sustainable peace).

Ключові індикатори резилієнтності в постконфліктних країнах наведено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Ключові індикатори резилієнтності в постконфліктних країнах (2025–2026)

Індикатор	Китай	ЄС	Україна	Руанда	Колумбія	Джерела
Частка ВДЕ в енергобалансі	32–35 %	44 %	4–5 %	~50 % (гідро)	~70 % (гідро)	[11; 34; 9; 43; 44]
Інвестиції в renewables / відновлення	>7,2 трлн юанів	>€1 трлн (з 2019)	мінімальні	середні (міжнародна допомога)	середні (ООН, США)	[11; 34; 9; 43; 44]
Рівень соціальної згуртованості	Високий (державна координація)	Середній (внутрішні розбіжності)	Низький (війна, травма)	Високий (сильна влада)	Середній (етнічні розбіжності)	[10; 35; 9; 43; 44]
Потреби у відновленні / адаптації	–	–	587,7 млрд \$	середні	середні	[9; 43; 44]

Джерело: згруповано автором

Порівняння з іншими постконфліктними країнами показує спільні виклики та відмінності:

- Руанда після геноциду 1994 року досягла швидкого економічного відновлення (середній ріст ВВП 7–8 % на рік) завдяки сильній державній владі, освіті, ІТ та туризму. Але екологічна стійкість слабка – вирубка лісів, ерозія ґрунтів [43].

- Колумбія після угоди з FARC (2016) запустила програму «Paz con Legalidad». Фокус на заміну коки на легальні культури, екологічне відновлення, інтеграцію колишніх бойовиків. Зниження насильства в колишніх зонах конфлікту на 30–40 %, але екологічна деградація та слабка державна присутність призвели до часткового відкатування [44].

- Ірак після ISIS (2017–2019) відновлював Мосул за підтримки UNDP та Світового банку. Відновлення інфраструктури, створення робочих місць, соціальна інтеграція. Економіка регіону зросла на 12–15 % у 2023–2025 роках, але корупція, слабкість інституцій та кліматичні зміни (посуха) підривають довгострокову стійкість [45].

Україна відрізняється від цих прикладів масштабом руйнувань, глибиною соціальної травми та геополітичним контекстом (кандидатство в ЄС, потенційна співпраця з Китаєм у BRI). Це дає шанс на гібридну модель: державно-центрична швидкість Китаю + соціальна справедливість ЄС + громадянська ініціатива українців. Але без миру та стабільних інвестицій цей шанс може залишитися лише потенціалом.

1.2. Економічні виміри екологічної стійкості: індикатори, моделі оцінки та міжнародні підходи

Питання вимірювання екологічної стійкості належить до найскладніших у сучасній економічній науці — не тільки з методичного погляду, а й з концептуального. Упродовж тривалого часу домінувало переконання, що валовий внутрішній продукт є достатнім мірилом суспільного добробуту та

прогресу. Проте з кінця ХХ століття цей консенсус поступово руйнувався — спочатку в академічних колах, а потім і у практиці міжнародних організацій. Критичний злам відбувся, коли дослідники усвідомили: ВВП фіксує лише ринкову активність, але не відображає ані виснаження природного капіталу, ані погіршення якості довкілля, ані соціальних витрат економічного зростання. Сьогодні ця проблема стала центральною для всієї архітектури оцінювання сталого розвитку.

Показово, що саме економісти, а не екологи, першими поставили під сумнів адекватність традиційних рахунків національного доходу. Дж. Стігліц, А. Сен та Ж.-П. Фітуссі у своїй відомій праці «Measuring What Matters» [51] сформулював принципи, за якими система національних рахунків має охоплювати добробут у широкому розумінні — включаючи здоров'я, безпеку та стан навколишнього середовища. Ця робота, підготовлена ще за дорученням французького уряду, заклала інституційну основу для реформування підходів до вимірювання прогресу, що триває донині. Її логіка проста, але переконлива: якщо вимірюємо не те, що важливо, то й управляємо не тим, що важливо.

Сучасна система кількісного оцінювання екологічної стійкості є надзвичайно різноманітною. Різні організації та науковці пропонують десятки показників, що відрізняються методологічним підґрунтям, одиницями вимірювання та цільовим призначенням. Утім, попри цю різноманітність, більшість індикаторів можна згрупувати за кількома ключовими ознаками.

По-перше, за рівнем агрегації — від композитних індексів, що зводять безліч параметрів до єдиного числа, до систем показників, які відображають окремі аспекти екологічно-економічної динаміки. По-друге, за методологічним підходом — монетарні показники (що переводять природний капітал у грошовий еквівалент) та натуральні (біофізичні одиниці вимірювання: тонни CO₂, гектари, одиниці біорізноманіття). По-третє, за функціональним призначенням — індикатори стану, що фіксують поточний

рівень екологічного капіталу, та індикатори потоку, що відображають динаміку змін.

Ця класифікація не є суто академічною вправою. Від того, який тип індикаторів покладено в основу аналізу, прямо залежать висновки щодо стану екологічної стійкості конкретної країни. Як показало дослідження Фаннінг, О'Нілла, Гіккеля та Ру [52], одна й та сама національна економіка може виглядати цілком «стійкою» за одними показниками і критично нестійкою — за іншими. Їхній аналіз 148 країн засвідчив, що жодній з них на сьогодні не вдається одночасно забезпечити базові соціальні потреби населення, не перевищуючи при цьому планетарні екологічні межі. Цей висновок є принципово важливим для розуміння того, що екологічна стійкість — не технічна проблема оптимізації, а системна суперечність між нинішньою моделлю господарювання та природними межами планети.

Серед композитних індикаторів особливої популярності набув Індекс екологічної ефективності (EPI), що розробляється Єльським центром екологічного права і політики спільно з Колумбійським університетом. Методологічно EPI охоплює 40 показників, згрупованих у 11 категорій — від якості повітря та питної води до стану екосистем і кліматичної політики. Кожен показник нормалізується відносно встановленого цільового значення, що дозволяє оцінювати не лише абсолютний рівень, а й відстань до досягнення визначеного стандарту.

Результати останніх видань EPI виявляють суттєву диференціацію між країнами. Лідируючі позиції стабільно утримують Данія, Люксембург та Великобританія — країни з розвиненими інститутами екологічного регулювання та значними інвестиціями у зелену інфраструктуру. Натомість більшість країн Глобального Півдня та перехідних економік суттєво відстає, що відображає не лише відмінності у природоохоронній спроможності, а й фундаментальну нерівність у доступі до чистих технологій та фінансових ресурсів.

Водночас ЕРІ не позбавлений критики. Окремі дослідники вказують, що методологія індексу тяжіє до оцінки «очевидних» екологічних проблем — забруднення повітря та води — на шкоду системним чинникам, зокрема перевищенню планетарних меж. Крім того, позитивне значення ЕРІ може бути досягнуто завдяки «екологічному аутсорсингу» — перенесенню брудних виробництв до інших країн, що не знижує глобального тиску на довкілля, але покращує позицію в рейтингу [53].

Принципово іншою є логіка монетарних підходів до оцінювання екологічної стійкості. Найбільш розробленою з них є концепція скоригованих чистих заощаджень (Adjusted Net Savings, ANS), відома також як «справжні заощадження» (Genuine Savings). Цей показник, запроваджений Світовим банком ще у 1990-х роках, ґрунтується на ідеї розширеної концепції накопичення капіталу: країна є стійкою тоді, коли сукупний приріст усіх форм капіталу (виробничого, людського та природного) є додатним.

Формально ANS розраховується за такою схемою:

$$ANS = BBH - \text{споживання фізичного капіталу} + \text{видатки на освіту} - \text{рента від виснаження природних ресурсів} - \text{збитки від забруднення} \quad (1.1)$$

де BBH — валове внутрішнє нагромадження. Від'ємне значення ANS сигналізує про «розпродаж» природного капіталу без достатньої компенсації іншими формами накопичення — тобто про те, що країна «з'їдає» майбутнє заради теперішнього споживання.

Звіт Світового банку «The Changing Wealth of Nations 2021» [54] надає вичерпний аналіз динаміки ANS за 146 країнами у розрізі 1995–2018 років. Його результати суперечать поширеному оптимізму щодо «зеленого зростання»: у багатьох нафтовидобувних державах показник ANS стабільно від'ємний, тобто монетарні доходи від продажу ресурсів не конвертуються у накопичення людського чи виробничого капіталу. Більше того, навіть у частині розвинених країн врахування збитків від викидів CO₂ суттєво знижує показник справжніх заощаджень порівняно з традиційними рахунками.

Методологічні дискусії навколо ANS стосуються передусім грошової оцінки природного капіталу. Як зазначив П. Дасгупта у фундаментальній доповіді, підготовленій за замовленням уряду Великобританії [55], стандартні ринкові методи оцінки природних активів систематично занижують їхню реальну цінність, оскільки ринки не враховують багатьох екосистемних послуг і не відображають нелінійних залежностей між станом екосистем та добробутом людини. Дасгупта пропонує включити до системи рахунків природний капітал у широкому розумінні — від традиційних ресурсів до послуг регулювання клімату та підтримки біорізноманіття.

Якісно відмінну методологію пропонує концепція екологічного сліду (Ecological Footprint), розроблена М. Вакернагелем та В. Рісом і нині підтримувана глобальною мережею екологічного сліду. На відміну від монетарних підходів, цей показник вимірює сукупний попит людства на екосистемні послуги у фізичних одиницях — глобальних гектарах (gha), що є стандартизованою мірою продуктивної площі.

Кожен вид економічної діяльності та споживання вимагає певного земельного еквіваленту — для вирощування продовольства, поглинання CO₂ від спалення викопного палива, виробництва деревини тощо. Порівнюючи сукупний екологічний слід із біоемністю доступних екосистем, отримуємо картину того, чи живе людство «в кредит» природи. За актуальними оцінками, людство перевищує відтворювальну здатність Землі приблизно у 1,7 раза — тобто планеті потрібно близько 20 місяців, щоб відновити те, що споживають за рік [6].

Відімманн та ін. [56] У своїй праці, що стала певним маніфестом нового напрямку у дискусії про сталий розвиток, показали, що зростання матеріального споживання та екологічного сліду в розвинених країнах не пов'язане з пропорційним зростанням суб'єктивного добробуту. Цей висновок ставить під сумнів саму логіку «зеленого зростання» як стратегії досягнення сталості — адже якщо добробут може зростати без збільшення ресурсоспоживання, то розвинені країни у цьому напрямі не рухаються.

Критика екологічного сліду стосується насамперед методу агрегування, за якого різні типи землекористування зводяться до єдиного показника через умовні коефіцієнти «еквівалентності» та можуть спотворювати реальну картину. Крім того, поглинання CO₂ займає в структурі сліду все більшу частку, що перетворює індикатор фактично на непрямий вимірник кліматичного навантаження.

Прийняття Порядку денного ООН до 2030 року у 2015 році запровадило нову систему глобального моніторингу сталого розвитку — 231 унікальний показник для 169 завдань у рамках 17 Цілей. Для екологічної стійкості безпосередньо релевантними є ЦСР 13 (кліматичні дії), 14 (збереження морських екосистем), 15 (збереження наземних екосистем), а також частково ЦСР 6 (чиста вода), 7 (доступна та чиста енергія) та 11 (сталі міста).

Система індикаторів ЦСР має очевидну перевагу: глобальне визнання та офіційний статус. Водночас дослідники вказують на кілька системних обмежень. По-перше, статистична спроможність більшості країн, що розвиваються, недостатня для регулярного розрахунку всіх показників. По-друге, значна частина індикаторів є вхідними (input-based) — тобто фіксує видатки чи заходи, але не результати. По-третє, агрегована оцінка прогресу за всіма 17 ЦСР ускладнюється через відсутність узгодженої методики зважування та нерідкі суперечності між окремими цілями.

Хіккел та ін. [57] провели ретроспективний аналіз «відповідальності» окремих країн за глобальне екологічне перевантаження у 1970–2017 роках. Їхні результати є досить гострими розвинені країни, передусім США, держави ЄС та Австралія, несуть непропорційно більшу відповідальність за перевищення планетарних меж — з урахуванням їхньої долі у споживанні ресурсів, транскордонних ланцюгів доданої вартості та кумулятивних викидів парникових газів. Досягнення ЦСР потребує не лише зусиль на рівні окремих країн, а й перегляду глобальних правил торгівлі, фінансів та технологічного обміну.

Організація економічного співробітництва та розвитку виробила власну систему «зелених» індикаторів, що охоплює п'ять тематичних блоків: інтенсивність природокористування та забруднення, ресурсна продуктивність, якість природного середовища, природний актив і ризики, а також економічні можливості від зеленого зростання. Ця система [58] розрахована насамперед на країни-члени ОЕСР і дозволяє здійснювати порівняльний аналіз екологічно-економічної ефективності в динаміці.

Ключовою концепцією, що лежить в основі системи ОЕСР, є декаплінг — розрив між зростанням економічної активності та зростанням екологічного навантаження. Розрізняють абсолютний декаплінг (екологічне навантаження абсолютно скорочується при зростанні ВВП) та відносний (навантаження зростає, але повільніше за ВВП). Лише абсолютний декаплінг є свідченням реальної екологічної стійкості. Аналіз даних ОЕСР показує: у більшості країн-членів досягнуто лише відносного декаплінгу, і то переважно через структурні зрушення у бік сфери послуг та офшоризацію виробництва, а не завдяки реальному підвищенню екологічної ефективності.

Якщо індикатори вирішують питання «що вимірювати», то моделі відповідають на питання «як інтерпретувати виміряне». Найвпливовішою серед них є концепція планетарних меж, запроваджена Рокстромом та ін. у 2009 році і суттєво оновлена у 2023-му. У своїй останній версії [59] ця концепція встановлює кількісні межі для дев'яти планетарних систем, перевищення яких загрожувало переходом Землі у новий, менш сприятливий для людства стабільний стан.

Із дев'яти меж сьогодні перевищено шість: зміна клімату, цілісність біосфери (втрата біорізноманіття), потоки біогеохімічних речовин (азот та фосфор), деградація ґрунтів, наявність прісної води та нові антропогенні речовини (включно з пластиком та хімічними забруднювачами). У межах залишаються стратосферний озон, закислення океанів та атмосферні аерозолі — щоправда, дві останні межі перебувають під загрозою.

Концепція планетарних меж є важливою для економічного аналізу з кількох причин. По-перше, вона задає «стелю» для будь-якої стратегії економічного розвитку — траєкторії зростання, що виходять за планетарні межі, є фізично неможливими у довгостроковій перспективі. По-друге, вона обґрунтовує взаємозалежність різних екологічних проблем: вирішення однієї (наприклад, захист клімату через масове виробництво біопалива) може загострювати іншу (деградацію ґрунтів, втрату біорізноманіття). По-третє, вона забезпечує наукову основу для обговорення «справедливих часток» — тобто, скільки планетарного простору може використовувати кожна країна в межах глобальної рівноваги [59].

Штеффен та ін. [60] у своїй роботі про «траєкторії земної системи в антропоцені» показали, що нинішній вектор розвитку веде до «Гарячої Землі» — стану, в якому самопідтримувальні зворотні зв'язки (танення вічної мерзлоти, зникнення арктичного льоду, деградація амазонської сільви) можуть розганяти потепління навіть після зупинки антропогенних викидів. Цей висновок має принципове значення для розуміння нелінійності екологічних ризиків та недостатності поступових реформ.

Близькою до концепції планетарних меж, але доповненою соціальним виміром, є «теорія пончика» британської економістки Кейт Роворт. Суть моделі в тому, що стійкий розвиток визначається як простір між «соціальним фундаментом» (мінімальними стандартами добробуту для всіх людей) та «екологічною стелею» (планетарними межами). Оптимальна траєкторія розвитку — всередині цього «пончика»: достатньо, але не надміру.

О'Нілл та ін. [61] провели першу кількісну апробацію цієї моделі для 150 країн. Їхні висновки підтвердили центральний парадокс країни, що забезпечують задоволення базових соціальних потреб (охорона здоров'я, харчування, освіта, енергетика), роблять це ціною надмірного екологічного тиску, тоді як країни з низьким екологічним слідом, як правило, не досягають прийняттого рівня людського розвитку. Ця «дилема пончика» є, мабуть,

найточнішим операційним описом того, що ми розуміємо під «глобальними викликами» для екологічної стійкості.

На рівні офіційної статистики найбільш систематизованим підходом є Система еколого-економічного обліку (System of Environmental-Economic Accounting, SEEA), прийнята ООН у 2012 році та значно розширена у 2021-му у версії SEEA EA (Ecosystem Accounts). Ця система є природним розширенням системи національних рахунків (СНР 2008) і покликана відобразити зв'язки між економікою та навколишнім середовищем у єдиній рахунковій структурі.

SEEA складається з трьох основних блоків: рахунки матеріально-енергетичних потоків (фізичний облік природних ресурсів та відходів), рахунки природних активів (баланси запасів природних ресурсів у фізичних та вартісних одиницях) та рахунки екосистем (грошова оцінка екосистемних послуг). Останній блок є найбільш революційним і найбільш дискусійним: він намагається виразити у грошовому еквіваленті такі послуги, як поглинання вуглецю, очищення води, запилення рослин та регулювання клімату.

Дасгупта [55] наголошує, що впровадження SEEA EA принципово змінює логіку макроекономічної політики: якщо природний капітал включено до балансу активів, то його деградація стає «видатком», а не безкоштовним «зовнішнім ефектом». Проте реальне впровадження цієї системи у практику національної статистики залишається справою майбутнього — більшість країн перебуває лише на початкових стадіях розробки екосистемних рахунків.

Поряд із системами індикаторів та концептуальними моделями, в арсеналі дослідників екологічної стійкості присутні формалізовані аналітичні інструменти — насамперед, інтегровані моделі оцінки (Integrated Assessment Models, IAM) та обчислювальні моделі загальної рівноваги (CGE). Перші — це міждисциплінарні моделі, що пов'язують кліматичні та економічні системи і широко використовуються МГЕЗК для оцінки сценаріїв зміни клімату. Другі — стандартний інструментарій макроекономічного аналізу, адаптований для включення природних ресурсів та екологічних обмежень.

Стерн, Стігліц та Тейлор [62] у своєму критичному аналізі стандартних ІАМ показали, що ці моделі систематично занижують економічні ризики від зміни клімату внаслідок трьох ключових вад: хибного дисконтування майбутніх збитків, недостатнього врахування ризиків та нелінійностей, а також некоректного зображення технологічних можливостей декарбонізації. Автори пропонують принципово оновлений підхід, заснований на аналізі ризиків та невизначеності, а не на максимізації очікуваної корисності.

Ця критика має безпосереднє практичне значення. Якщо стандартні моделі говорять, що оптимальна ціна на вуглець становить 50–100 доларів за тону, оновлений підхід може давати значення на порядок вище — з огляду на хвостові ризики катастрофічних кліматичних змін, що не відображаються у стандартному розподілі ймовірностей.

Паралельно з науковими розробками склалася багатошарова система інституційних підходів до оцінювання та моніторингу екологічної стійкості на міжнародному рівні. Між ними є суттєві відмінності — як у методологічному, так і в нормативному відношенні.

Підхід ООН через систему ЦСР та статистичну програму SEEA орієнтований на глобальне охоплення та консенсус. Його перевага — універсальність та офіційний статус; його обмеження — надмірна загальність і труднощі з порівнянням між країнами з різним рівнем статистичної спроможності.

ОЕСР, зосереджуючись на країнах з розвиненою ринковою економікою, пропонує більш аналітично вимогливі інструменти. Система «зелених показників зростання» [58] базується на методологічно узгоджених даних і дозволяє проводити детальний порівняльний аналіз. Особливо цінним є блок «ефективності використання ресурсів», що відстежує продуктивність матеріалів, енергії та води у відносному та абсолютному вираженні.

Євросоюз виробив, мабуть, найбільш операційну систему моніторингу сталого розвитку серед регіональних об'єднань. Базою для неї слугують індикатори стратегії сталого розвитку ЄС, доповнені набором показників

European Green Deal — нового курсу ЄС на досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року. Статистична служба ЄС (Євростат) регулярно публікує моніторингові доповіді, що відстежують прогрес за більш ніж 100 індикаторами у 17 тематичних сферах.

Вількнер та ін. [63] провели порівняльний аналіз різних міжнародних систем вимірювання сталого розвитку і дійшли висновку, що жодна з них не є «повною» — кожна відображає лише частину реальності і відповідає на конкретне запитання. Автори пропонують розглядати їх не як конкурентів, а як взаємодоповнюючі інструменти, що разом формують «мозаїку вимірювань» — з різними рівнями деталізації, різними часовими горизонтами та різними нормативними передумовами.

Важливо, що більшість систем вимірювання екологічної стійкості розроблялася переважно для розвинених країн або глобального рівня. Їх застосування в умовах перехідних економік — до яких певний час належала й Україна — наштовхується на специфічні труднощі.

По-перше, якість вихідних статистичних даних у перехідних економіках часто є нижчою. Інформація про викиди забруднювальних речовин, стан ґрунтів, водних ресурсів та біорізноманіття є неповною або ненадійною. По-друге, значна частина господарської діяльності у цих країнах зосереджена у ресурсо- та енергоємних галузях, що унаслідувалися від планової економіки. Це породжує структурний «екологічний дефіцит», незалежний від поточної екологічної політики. По-третє, тіньова економіка та неформальне природокористування часто залишаються поза зоною статистичного спостереження.

Мельник та ін. [64], досліджуючи особливості «зеленої» трансформації в перехідних економіках, наголошують, що механічне перенесення індикаторів без урахування структурної специфіки дає спотворену картину. Так, скориговані чисті заощадження в Україні можуть демонструвати відносно прийнятні значення не через реальний перехід до сталого природокористування, а через структурну деіндустріалізацію та депопуляцію

— чинники, що знижують тиск на довкілля, але аж ніяк не є проявом екологічної стійкості. Незважаючи на значний прогрес у розробці індикаторів та моделей оцінювання, жоден із існуючих підходів не дає вичерпної картини екологічної стійкості. Кожен відображає лише певний зріз реальності і відповідає на конкретне питання.

Однак є спільна риса, що об'єднує найбільш перспективні підходи — зокрема SEEA EA, концепцію планетарних меж та розширені рахунки добробуту. Всі вони намагаються подолати домінування ВВП як єдиного мірила прогресу та включити природний капітал у саму серцевину економічного аналізу. Дасгупта [55] формулює це так “природа — це наш «найбільший актив», і «провал» на екологічному фронті є провалом ринку у найширшому розумінні слова”.

Нові виклики продовжують формувати питання, на які наявні дослідження не мають відповідей. Вимірювання «переломних точок» (tipping points), де стани, за якими незворотні екологічні зміни розгортаються, зачеплячи один одного. Оцінювання «вартості бездіяльності» через сукупні витрати від відмови від проведення екологічної трансформації. Відображення розподільчого виміру екологічної стійкості через нерівність у доступі до чистого довкілля всередині країни та між країнами. Ці вектори окреслюють фронтір досліджень, на якому перебуває сучасна еколого-економічна наука.

Для цілей даного дослідження принциповим є те, що оцінювання екологічної стійкості національних економічних систем не може зводитися до жодного єдиного показника. Синтетичний підхід, що лежить в основі подальшого аналізу, передбачає поєднання монетарних та біофізичних індикаторів, порівняння у відносному та абсолютному вимірах, а також урахування структурної специфіки конкретних економік. Лише за таких умов результати вимірювання можуть слугувати надійною підставою для стратегічних рішень у сфері екологічної політики.

1.3. Методичні підходи до дослідження екологічної стійкості національних економічних систем в умовах глобальних викликів і загроз

Методологія дослідження екологічної стійкості — це не просто набір технічних прийомів. Це концептуальний каркас, що визначає сутність поняття «стійкість», як її виміряти і, зрештою, що вважати прийнятним результатом. Від вибору методичного підходу прямо залежать і висновки дослідження, і його практичні рекомендації. Саме тому систематизація та критична оцінка існуючих підходів є не формальним кроком, а змістовним завданням, вирішення якого дає підставу для формування власного аналітичного інструментарію.

Українська наукова думка у сфері еколого-економічних досліджень пройшла складний шлях — від засвоєння радянської традиції «охорони природи» через переосмислення в дусі концепції сталого розвитку до формування оригінальних наукових шкіл, що мають власний методологічний доробок. Цей доробок досі недостатньо відомий за межами України, хоча за рівнем концептуальної зрілості він цілком витримує міжнародне порівняння. Розглянемо основні методичні підходи, що сформувалися в українській науці і є релевантними для дослідження екологічної стійкості на рівні національних економічних систем.

Аналіз існуючої наукової літератури дозволяє виокремити щонайменше сім відносно самостійних методичних підходів до дослідження екологічної стійкості, що активно розвиваються в Україні. Вони відрізняються між собою за об'єктом дослідження (природна система, економічна система чи їх взаємодія), за методологічним інструментарієм (кількісні або якісні методи, моделювання або індикативний аналіз) та за практичною орієнтацією (державне регулювання, регіональна політика, корпоративна стратегія).

Для зручності сприйняття ці підходи можна згрупувати у три кластери. Перший — системні та еволюційні підходи, що розглядають еколого-економічну взаємодію як цілісну систему у її розвитку. Другий — аналітично-

вимірювальні підходи, спрямовані на кількісну оцінку стану екологічної стійкості. Третій — регуляторно-інституційні підходи, що фокусуються на механізмах управління екологічною стійкістю через норми, стимули та інституційні структури. Жоден із цих підходів не є самодостатнім; реальні дослідження, як правило, поєднують елементи кількох.

Найбільш концептуально розробленим в Україні є системно-еволюційний підхід, що сформувався у Сумському державному університеті навколо наукової школи Леоніда Мельника. Ця школа бере свій початок ще від досліджень Олега Балацького — одного із засновників екологічної економіки в радянській науці — і впродовж трьох десятиліть виробила цілісну теоретичну концепцію, що отримала широке міжнародне визнання.

Суть системно-еволюційного підходу в тому, що соціально-економічна система розглядається не як статичний об'єкт оптимізації, а як відкрита самоорганізована система, що перебуває у постійній взаємодії з природним середовищем та проходить певні стадії еволюції. Природний капітал у цій концепції є не просто «ресурсом» для економічного виробництва, а одним із фундаментальних складників системного потенціалу — поряд з людським, виробничим та соціальним капіталом [69].

Мельник та Дехтярьова [69] у своїх дослідженнях трансформаційних процесів в економіці ХХІ століття обґрунтовують, що кожна промислова революція породжує нову конфігурацію відносин між суспільством і природою. Четверта промислова революція (цифрова) несе в собі суперечливий потенціал: з одного боку, вона відкриває можливості для радикального підвищення ресурсної ефективності через оцифрування матеріальних потоків, з другого — може породжувати «рикошетний ефект» (rebound effect), коли зростання ефективності компенсується збільшенням загального обсягу споживання. Ця аналітична рамка є надзвичайно продуктивною для розуміння того, чому технологічний прогрес сам по собі не гарантує екологічної стійкості.

Карінцева [70], розвиваючи ідеї цієї школи, досліджувала структурні трансформації національної економіки в контексті переходу до сталого розвитку. Її аналіз галузевої структури української економіки показав: домінування ресурсо- та енергоємних виробництв є не просто технологічною проблемою, а відображенням певної інституційної рівноваги, що відтворює себе через систему стимулів, лобіювання та успадкованої виробничої інфраструктури. Ця рівновага є стійкою — і саме тому її подолання вимагає системних, а не секторальних зусиль [70].

Методично школа Мельника активно використовує апарат теорії систем, концепції тріади «інформація — синергетика — самоорганізація», а в останні роки — і інструментарій аналізу соціотехнічних переходів. Принциповою є ідея про те, що стійкість системи визначається не її поточним станом, а якістю системного потенціалу — тобто здатністю системи адаптуватися і розвиватися у відповідь на зовнішні виклики. Ця ідея перегукується з концепцією «стійкості» (resilience) у міжнародній літературі, але має власне концептуальне оформлення.

Якщо Сумська школа зосереджена переважно на теоретико-методологічному рівні, то інший потужний напрям — індикативно-аналітичний — займається операціоналізацією: як перетворити теоретичні концепції на вимірювані показники, придатні для порівняльного аналізу та моніторингу.

Провідна роль у розвитку цього підходу в Україні належить Оксані Веклич — вченій, яка впродовж багатьох років досліджує проблеми вартісної оцінки природного капіталу та екологізації системи національних рахунків. У своїх роботах вона послідовно обстоює тезу, що адекватне вимірювання добробуту потребує виходу за межі ВВП та включення до системи рахунків вартості природних активів — у тому числі у формі скоригованих чистих заощаджень [71].

Веклич [71] проаналізувала еволюцію інструментарію вартісної оцінки природного капіталу в Україні та дійшла невтішних висновків: попри

формальне запровадження низки еколого-економічних показників у практику Державної служби статистики, їх методологічна якість залишається недостатньою. Зокрема, відтворювальна вартість природних ресурсів у вітчизняній практиці систематично занижується, що призводить до некоректної оцінки справжніх заощаджень і, відповідно, до хибного сприйняття стану стійкості національної економіки. Дослідниця пропонує методику уточнення показника ANS для умов перехідних економік, що враховує специфіку природно-ресурсного потенціалу та інституційне середовище.

Суміжним за духом є підхід до вимірювання декаплінгу — розриву між темпами економічного зростання та динамікою екологічного навантаження. Шкарупа [72], досліджуючи «зелену» трансформацію регіональних економік України, розробила методику оцінювання ефективності «зеленого» зростання на регіональному рівні, що враховує як традиційні показники ресурсоемності, так і інноваційну складову екологічних перетворень. Її висновки засвідчують: більшість регіонів України демонструє ознаки відносного декаплінгу лише на окремих проміжках часу, і цей декаплінг здебільшого пояснюється не реальним підвищенням ефективності, а скороченням промислового виробництва в кризові роки [72].

Індикативно-аналітичний підхід у вітчизняній науці стикається з серйозною інформаційною проблемою: якість і повнота екологічної статистики в Україні залишають бажати кращого. Значна частина показників або розраховується з великим запізненням, або методологічно несумісна з міжнародними стандартами, або просто не збирається. Ця обставина змушує дослідників або розробляти непрямі (проху) індикатори на основі доступних даних, або залучати альтернативні джерела — зокрема, дані дистанційного зондування Землі та відкриті бази міжнародних організацій.

Специфічно українським внеском у методологію еколого-економічних досліджень є ризикологічний підхід, що розглядає екологічну стійкість крізь

призму безпеки — передусім екологічної безпеки як умови відтворення природного, соціального та економічного потенціалу.

Цей підхід активно розвивав Євген Хлобистов, який тривалий час очолював відповідний науковий напрям в НАН України. У його концепції екологічна безпека трактується як стан захищеності природного середовища та життєво важливих інтересів людини від негативного антропогенного впливу, а також від природних катастроф і технологічних аварій [73]. Принципово важливим методологічним кроком є розмежування між «безпекою» (відсутністю загроз, що перевищують критичний поріг) та «стійкістю» (здатністю системи функціонувати та розвиватися в умовах існуючих загроз). Ця розмежованість дозволяє точніше діагностувати стан системи: країна може бути відносно безпечною (жодна з загроз не перевищує критичного рівня), але нестійкою (тренди ведуть до майбутнього перевищення порогів) — і навпаки.

Методичний інструментарій ризикологічного підходу включає: ідентифікацію та класифікацію екологічних загроз і ризиків, оцінку їх імовірності та масштабу збитків, побудову «карт ризиків» у регіональному та галузевому розрізі, а також аналіз «граничних значень» — рівнів деградації довкілля, за якими відбуваються незворотні зміни [73].

Особливої актуальності ризикологічний підхід набуває в контексті воєнних дій на території України. Масштабне екологічне руйнування внаслідок збройного конфлікту — забруднення ґрунтів важкими металами та вибуховими речовинами, знищення природоохоронних об'єктів, техногенні аварії та витоки хімічних речовин — породжує якісно новий тип ризиків, для оцінки якого стандартні мирні методики потребують суттєвої адаптації. Данилишин [74] у своїх останніх роботах наголошує, що «екологічна ціна» війни в Україні є катастрофічною і потребує специфічних методів оцінки, що враховують не лише прямі збитки, але й довгострокові кумулятивні наслідки для природних систем [74].

Суміжним з ризикологічним є підхід, що розглядає екологічну стійкість у контексті комплексної економічної безпеки. Тут важливою є робота Прокопенко та ін. [75], де запропоновано методику оцінки взаємозв'язку між рівнем екологічної стійкості та загальним рейтингом економічної безпеки країни. Автори показують, що деградація природного середовища є не просто «м'якою» безпековою проблемою, а чинником, що безпосередньо впливає на продовольчу, енергетичну та демографічну безпеку.

Ще один потужний напрям у вітчизняній науці — дослідження екологічної стійкості крізь призму інститутів: формальних норм (законодавство, стандарти, системи оподаткування) та неформальних (екологічна культура, поведінкові норми, традиції природокористування). Логіка підходу полягає в тому, що без розуміння інституційного середовища неможливо пояснити, чому одні країни успішно підвищують свою екологічну ефективність, а інші — з аналогічним технологічним потенціалом — залишаються в пастці ресурсозатратного зростання.

Данилишин — один із найавторитетніших українських економістів у сфері природокористування та сталого розвитку — приділяв особливу увагу питанням трансформації природно-ресурсних відносин як інституційної основи сталого розвитку. У своїх дослідженнях він простежує, як успадкована від радянської системи модель природокористування — з її акцентом на видобуток і централізований розподіл ресурсів, відсутністю реальної плати за природні ресурси та слабким екологічним контролем — продовжує відтворювати себе через систему лобістських груп, корупційних схем та правових прогалин [74].

Потапенко [76] у своїх дослідженнях підставою для переходу до зеленої економіки вважає не просто технологічне оновлення, а насамперед інституційну реформу — перебудову системи стимулів таким чином, щоб еколого-ефективна поведінка стала економічно вигідною. На конкретному матеріалі він показує, як субсидії для ресурсоємних галузей, занижені тарифи на природні ресурси та відсутність ефективного механізму відповідальності за

екологічну шкоду формують системну «пастку нестійкості» — ситуацію, з якої раціональний агент не може вийти поодинці, навіть якщо усвідомлює шкоду від неї [76].

Інституційний підхід тісно пов'язаний із порівняльними дослідженнями — аналізом того, які інституційні конфігурації та регуляторні режими виявляються найбільш ефективними з точки зору досягнення екологічної стійкості. У цьому контексті примітною є спроба Жарової та Ільченко [77] застосувати методологію порівняльного аналізу регуляторних систем до вивчення ефективності екологічної політики в постсоціалістичних країнах. Їхній висновок про те, що «якість» екологічних інститутів є більш значущим чинником, ніж обсяг природоохоронних видатків, цілком узгоджується з результатами міжнародних досліджень [77].

Особливістю екологічних проблем є їх виражена просторова диференційованість: вплив промислових підприємств на довкілля є локальним, агропромислове навантаження зосереджено в конкретних ландшафтних зонах, а виснаження водних ресурсів є виражено регіональним явищем. Це обумовлює значний розвиток регіонально-просторового підходу у вітчизняній науці.

Герасимчук [78] — один із провідних українських дослідників регіональної екологічної політики. У її концепції стійкого регіонального розвитку екологічна стійкість розглядається не ізольовано, а як складова інтегральної «тріади» сталості — поряд з економічною та соціальною стійкістю. Методично це реалізується через побудову регіональних матриць стійкості, що оцінюють міжкомпонентну збалансованість розвитку. Дослідниця показує, що більшість регіонів України демонструє «асиметрію стійкості» відносно прийнятний економічний розвиток поєднується з критичним екологічним дефіцитом або, навпаки, збережений природний капітал «сусідить» з депресивною економікою [78].

Борщук [79] розвинув методику еколого-економічної діагностики регіонів, що охоплює три ключові блоки: оцінку природно-ресурсного

потенціалу, оцінку антропогенного навантаження та оцінку системи регіонального екологічного управління. Принциповою відмінністю його підходу є включення «регуляторного виміру» — оцінки того, наскільки система управління відповідає масштабу екологічних проблем регіону. Регіон може мати значний природний потенціал, але водночас — дисфункціональну систему управління, що перетворює цей потенціал на об'єкт надмірної експлуатації, а не на основу сталого розвитку [79].

Методично-регіонально-просторовий підхід широко використовує геоінформаційні системи (ГІС), дані дистанційного зондування, методи кластерного та факторного аналізу, а також просторову економетрику — для виявлення ефектів «сусідства» між регіонами. Останній інструментарій дозволяє визначити, що вплив екологічної стійкості регіонів з розвинутою екологічною культурою позитивно впливає на сусідні регіони. Також, деградація довкілля в одному регіоні поширюється на інші через транскордонне забруднення.

Кількісне моделювання відносин між економічними та екологічними системами є відносно молодим, але інтенсивно розвиненим напрямом у вітчизняній науці. Його теоретичну основу становлять неокласична теорія економіки ресурсів, теорія зовнішніх ефектів та економіка добробуту; методичну — регресійний і панельний аналіз, векторні авторегресійні моделі (VAR/VECM), обчислювальні моделі загальної рівноваги та нейромережеві алгоритми.

Колектив авторів [80] — один із найактивніших представників цього напрямку в Україні — у своїх дослідженнях застосовує методи панельної економетрики для аналізу взаємозв'язків між інноваційним розвитком, ресурсоемністю та конкурентоспроможністю. Зокрема, він перевіряє гіпотезу екологічної кривої Кузнеця (ЕКС) для різних груп країн, роблячи висновок, що для України і більшості перехідних економік траєкторія «автоматичного» екологічного покращення із зростанням доходів не реалізується — принаймні

в прийнятні часові рамки. Натомість визначальним фактором є якість регуляторного середовища та рівень інноваційності [80].

Шкарупа та ін. [72] у своїх дослідженнях розвинули методику оцінки «зеленого» потенціалу регіональних економік, що включає аналіз взаємозв'язку між інноваційною активністю, ресурсоемністю виробництва та обсягами екологічного навантаження. Важливим результатом є встановлення того, що між інноваційним розвитком та зниженням екологоемності ВВП існує значуща нелінійна залежність. Ефект «зеленої» інновації проявляється лише після досягнення певного «порогового» рівня інноваційного потенціалу [72].

Цікавий методичний крок запропонували Сотник та ін. [81], застосувавши концепцію дематеріалізації у поєднанні з методами факторного аналізу до оцінки динаміки матеріалоемності та енергоемності в Україні. Їхнє дослідження засвідчило, що реальна дематеріалізація в Україні у 2000-ті роки значною мірою була «фіктивною» — обумовленою не підвищенням технологічної ефективності, а структурними змінами у бік менш матеріаломістких видів діяльності (сфери послуг, фінансів). Це розмежування між «справжньою» та «фіктивною» дематеріалізацією є надзвичайно важливим для коректного тлумачення позитивних тенденцій у статистиці ресурсоемності [81].

Ще один напрям, що має виражені українські риси, — ресурсно-відтворювальний підхід. Він наголошує не просто на «ефективності» використання природних ресурсів (отримати максимум продукту на одиницю ресурсу), а на відтворенні — підтриманні або нарощуванні природно-ресурсного потенціалу для майбутніх поколінь. Методологічно цей підхід апелює до концепції слабкої та сильної сталості: перша допускає замінність природного капіталу технологічним, друга — наполягає на необхідності підтримки природного капіталу як такого.

Туниця [82], що представляє Наукову школу НЛТУ України, обстоює позицію «сильної» сталості стосовно лісових екосистем: ліс як складний

біогеоценоз не може бути замінений жодним технологічним еквівалентом, і тому його відтворення є безумовним пріоритетом, що не залежить від короткострокових економічних кон'юнктур. Виходячи з цього, він розробив методику інтегрованої оцінки лісоресурсного потенціалу, що враховує не лише деревні запаси, а й несировинні функції лісу — водорегулюючі, ґрунтозахисні, рекреаційні та кліматоформуючі [82].

Сотник [81] розширює ресурсно-відтворювальний підхід на весь комплекс природних ресурсів, розробляючи концепцію «ресурсозбереження як фактора сталого розвитку». На відміну від технократичних підходів, що зводять ресурсозбереження до технічної оптимізації, вона наполягає на необхідності системного перегляду споживчих стандартів та моделей поведінки. Цей акцент на «попиті», а не лише на «пропозиції» ефективних технологій є важливим методологічним внеском.

Окремо варто виділити метод еколого-економічного балансу (ЕЕБ), що є оригінальним вкладом вітчизняної науки в методологію оцінювання стійкості природокористування. Цей метод, що розвивається в руслі традиції системи еколого-економічного обліку (SEEA), передбачає зіставлення «вилучень» із природних систем із «поверненнями» — тобто з обсягами відновлення та заходами зі збереження природного капіталу. Баланс «вилучення/відновлення» по кожній складовій природного капіталу дає інтегральну картину стану природно-господарської рівноваги.

Веклич [71] запропонувала методику адаптації еколого-економічного балансу до умов неповноти статистики, що є типовою для України. Суть адаптації полягає у використанні непрямих оцінок — зокрема моделей продуктивності екосистем та методів «бенчмаркінгу» відносно країн з близькими природними умовами, але кращою статистикою. Цей методичний прийом, хоча й не є ідеальним, дозволяє принаймні наближено оцінити масштаб відхилення від рівноважного стану [71].

Здійснивши огляд основних підходів, доцільно систематизувати їх переваги та обмеження у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6

Порівняльна характеристика методичних підходів до дослідження
екологічної стійкості

Методичний підхід	Головна перевага	Ключове обмеження	Провідні представники в Україні
Системно-еволюційний	Охоплює систему цілісно, враховує динаміку	Складно операціоналізувати у кількісних показниках	Мельник, Карінцева
Індикативно-аналітичний	Зіставність у часі та між країнами	Залежний від якості статистики	Веклич, Шкарупа
Ризикологічний	Практично орієнтований, виявляє критичні точки	Може недооцінювати хронічні «фонові» ризики	Хлобистов, Данилишин
Інституційно-регуляторний	Пояснює причини нестійкості, а не симптоми	Важко формалізувати	Данилишин, Кучерява
Регіонально-просторовий	Врахування просторової диференційованості	Ризик втрати системного виміру	Герасимчук, Борщук
Еколого-економічне моделювання	Кількісні оцінки, перевірка гіпотез	Чутливий до специфікації та даних	Кубатко, Сотник
Ресурсно-відтворювальний	Нормативно обґрунтований	Складне вимірювання відновлення	Туниця, Сотник

Джерело: складено автором на основі аналізу наукової літератури

Попри значний методологічний доробок, низка питань залишається недостатньо розробленою у вітчизняній науці. По-перше, більшість підходів досліджує екологічну стійкість у відносно стаціонарних умовах, тоді як глобальні зміни клімату та збільшення частоти екстремальних явищ ставлять під сумнів застосовність будь-яких «рівноважних» концепцій. Поводження системи, коли сам зовнішній параметр (кліматичний) є в стані нестаціонарного зрушення.

По-друге, недостатньо розроблені методики оцінки транскордонного виміру екологічної стійкості — тобто того, яку частку своєї екологічної стійкості країна «досягає» за рахунок перенесення навантаження на інші країни через торговельні потоки. Ця проблема є особливо актуальною в

контексті аналізу так званого «вбудованого» (embodied) навантаження у структурі імпорту та експорту.

По-третє, практично відсутні вітчизняні методичні розробки щодо оцінки «поведінкового виміру» екологічної стійкості — того, як ціннісні орієнтації, рівень екологічної свідомості та соціальні норми трансформуються у реальні зміни споживчої та виробничої поведінки. Зарубіжні дослідження у цьому напрямі (зокрема, роботи Стерна) є надзвичайно продуктивними, проте для умов України вони не адаптовані.

З огляду на здійснений критичний аналіз, дане дослідження будується на синтетичному методичному підході, що поєднує елементи кількох розглянутих традицій. Дослідження екологічної стійкості національних економічних систем вимагає насамперед системного підходу, розгляду об'єкта як цілісності, а не суми частин. Саме тому у якості теоретичного фундаменту обрано системно-еволюційний підхід у версії Сумської школи, доповнений концепцією планетарних меж Рокстрема та співавторів [83].

Операціоналізація теоретичних конструктів у вимірюванні показники здійснюється з опорою на індикативно-аналітичний підхід Веклич [71], адаптований до умов неповноти даних. Для часткового вирішення цієї проблеми в роботі використовуються дані відкритих міжнародних баз — Світового банку, ОЕСР, Євростату та Global Footprint Network.

Аналіз причинно-наслідкових механізмів — чому одні економіки демонструють більшу екологічну стійкість за інших — спирається на інституційний підхід, сформульований у роботах Данилишина [74] та Потапенка [76], доповнений методами панельної економетрики у версії Кубатка [80]. Нарешті, ризикологічний вимір дослідження — оцінка загроз для екологічної стійкості в умовах глобальних потрясінь, включаючи збройний конфлікт — спирається на методологію, розроблену Хлобистовим [73].

Поєднання цих підходів не є еклектичним та відображає об'єктивну складність досліджуваного феномену. Наголошено, що екологічна стійкість є водночас системною якістю (системний підхід), вимірюваним станом

(індикативний підхід), обумовленою інститутами траєкторією (інституційний підхід) і функцією управління ризиками (ризикологічний підхід). Жоден з цих вимірів не є надлишковим, а кожен відкриває певний аспект реальності.

Практично така методична позиція реалізується через такий алгоритм дослідження через побудову концептуальної моделі взаємодії між ключовими детермінантами екологічної стійкості до формування системи індикаторів та їх розрахунків для вибірки країн, аналіз факторів стійкості та вироблення практичних рекомендацій з урахуванням інституційного контексту.

Як зауважив Данилишин [74], у науці, що досліджує відносини суспільства і природи, немає «чисто» позитивних і «чисто» нормативних питань. Відповідний вибір методу містить у собі певні ціннісні передумови. Запропонований синтетичний підхід явним чином ґрунтується на передумові, що природний капітал має самостійну цінність і що його збереження є нормативним пріоритетом, який не може бути «відторгований» компромісами з іншими цілями понад певні межі.

Висновки до розділу 1

Дослідження теоретико-методологічних засад дослідження екологічної стійкості національних економічних систем, дає можливість зробити наступні висновки:

1. Еволюція концепцій сталого розвитку та екологічної стійкості від звіту Комісії Брунтланд до пост-2020 періоду свідчить про поступовий перехід від моделі міжпоколінного балансу та триєдиної інтеграції до парадигми резелієнтного та трансформаційного розвитку в умовах множинних криз. Якщо на початкових етапах акцент робився на запобіганні деградації та локальній реалізації, то Цілі сталого розвитку ООН 2015 року закріпили системний пехус-підхід. Події 2020–2026 років (пандемія COVID-19, війна

проти України, кліматичні екстремуми) остаточно змістили фокус на здатність економічних систем поглинати шоки, адаптуватися та трансформуватися.

2. Сучасне визначення екологічної стійкості національної економіки в умовах глобальних загроз охоплює три взаємопов'язані компоненти: поглинання шоків, адаптацію та трансформацію [36; 38; 39]. Поглинання дозволяє вистояти під час кризи, адаптація – зменшити вразливість, трансформація – змінити систему так, щоб попередні шоки не повторювалися. У постконфліктних країнах резелієнтність набуває особливого значення: війна не просто руйнує інфраструктуру – вона руйнує соціальну довіру, екосистеми, інституції. Тому відновлення повинно бути не поверненням до старого, а переходом до нової, більш стійкої моделі. Досвід Китаю показує силу державної волі та масштабування. ЄС – важливість регуляції та соціальної справедливості. Україна має шанс поєднати ці підходи, але лише за умови миру, міжнародної підтримки та внутрішньої консолідації. Резелієнтність розглядається не тільки як економічний термін, а й як питання виживання, гідності та майбутнього суспільства.

3. Визначено, що глобальні виклики 2025–2026 років – екстремальна погода, втрата біорізноманіття, критичні зміни земних систем, геополітичні шоки та війна в Україні – стали системними факторами дестабілізації національних економік. Вони діють не окремо, а через каскадні ефекти: кліматичні аномалії посилюють продовольчу кризу, війна руйнує енергетичні й продовольчі ланцюги, втрата біорізноманіття підриває продуктивність сільського господарства

4. Аналіз трьох ключових моделей дозволяє зробити висновки щодо екологічної стійкості Китаю, ЄС та України. Китайська модель демонструє ефективність державно-центричного підходу: екологічна цивілізація, закріплена в Конституції з 2012 року, поєднана з масштабними інвестиціями в відновлювану енергетику (понад 7,2 трлн юанів у 2025 році) та покращенням екологічних показників, можливість поєднання економічного зростання з екологічною модернізацією. Європейський Союз реалізує регуляторно-

ринкову модель European Green Deal з цілями кліматичної нейтральності до 2050 року, механізмом справедливого переходу (€55 млрд для вугільних регіонів) та EU Taxonomy для класифікації «зелених» інвестицій поєднує амбітні регуляторні цілі з соціальною підтримкою. Україна, перебуваючи в умовах комбінованого військово-екологічного шоку, має потенціал для зеленого відновлення за принципом green leapfrog. Реалізація цього сценарію залежить від внутрішньої політики, міжнародної підтримки та можливостей співпраці як з ЄС (Ukraine Facility, Green Deal), так і з Китаєм (BRI у сфері енергетики та інфраструктури).

5. Наголошено, що оцінювання екологічної стійкості національних економічних систем не може зводитися до жодного єдиного показника. Синтетичний підхід, що лежить в основі подальшого аналізу, передбачає поєднання монетарних та біофізичних індикаторів, порівняння у відносному та абсолютному вимірах, а також урахування структурної специфіки конкретних економік. Лише за таких умов результати вимірювання можуть слугувати надійною підставою для стратегічних рішень у сфері екологічної політики.

6. Проведене дослідження показало використання кількісно-домінантного підходу, підсиленого процедурами множинної тріангуляції та верифікації рівнів стохастичної невизначеності. Зазначений інструментарій забезпечує високу реплікацію (відтворюваність) та компаративність отриманих результатів, що є критично важливим в умовах інформаційної асиметрії та дефіциту цілісної статистичної бази. Автором визнається епістемологічне обмеження будь-якого математичного методу щодо повного усунення невизначеності, проте обрана стратегія розцінюється як найбільш науково відповідальна в поточному контексті. Це дозволяє не лише релевантно діагностувати фактичний стан екологічної стійкості НЕС України, а й змодельовати реалістичні сценарії її трансформації на десятирічний перспективний період.

7. Теоретичні моделі переходу до зеленої економіки – від екологічної модернізації до green leapfrogging – пропонують різні траєкторії. Але для країн з перехідною економікою, особливо для України, класичні поступові моделі вже не працюють. Війна зруйнувала можливість повільного руху. Тому єдиний реалістичний сценарій — зелений стрибок. Україна може використати постконфліктне відновлення для того, щоб одразу перейти до децентралізованої енергетики, агроєкології, біоекономіки, IT-зелених рішень. Це вимагає трьох речей: масштабної міжнародної підтримки, політичної волі до відмови від старої моделі та соціальної згуртованості, щоб перехід не став елітарним. Якщо ці умови будуть виконані, Україна може стати першою постконфліктною країною, яка здійснила справжній зелений стрибок – не просто відновилася, а стала прикладом для інших країн, що перебувають у кризі.

Список використаних джерел до розділу 1

1. Korohodova O., Moiseienko T., Hlushchenko Ya., Chernenko N. Ukraine's green economy growth in the context of Industry 4.0: Challenges and solutions. *Ekonomika. Vilnius University Press*. 2024. Vol. 103. Iss. 2. pp. 24-44. DOI: 10.15388/Ekon.2024.104.2.2

2. Прохорова В., Ус В. «Зелена» енергетика в концепції циркулярної економіки: відновлення та використання поновлюваних джерел у нестабільних умовах. *Електронне наукове фахове видання «Адаптивне управління: теорія і практика»*. Серія «Економіка» 2024. Вип. 18(36). DOI: 10.33296/2707-0654-18(36)-05

3. Панухник О., Янчинський В., Курах О. «Зелена» відбудова України: спроможність вітчизняного бізнесу щодо відновлення та подальшого інклюзивного розвитку територій. *Галицький економічний вісник*. 2024. Том 87. № 2. С. 93–100. DOI: 10.33108/galicianvisnyk_tntu2024.02.093

4. Stoiko N. Green economy – the paradigm of sustainable development of agro-ecosystems in Ukraine. *International journal of new economics and social sciences (IJONESS)*. 2016. Vol. 3. No 1. pp. 90–96. DOI:10.5604/01.3001.0010.470

5. Mishchuk Z. The Green Recovery of Ukraine: a Challenging but Non-Negotiable Way to Succeed in the World of Tomorrow EU Commission. Commission Staff Working Document. SWD(2023) 30 final. URL: https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/commission-analytical-report-ukraines-alignment-eu-acquis_en

6. Вишневська О.М., Волошина В.В., Гаріна Ю.В. Екологічні засади розвитку суспільства. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2018. Вип. 22. С. 658-661.

7. Юрчишина Л. В. Формування трансформаційної моделі економічного розвитку України. *Економіка України*. 2024. № 3. С. 34–48. DOI: 10.32680/2409-9260-2024-7-8-320-321-51-62

8. Рябчин О., Кулага Д. Зелене відновлення України: керівні принципи та інструменти для тих, хто ухвалює рішення. *Київська школа економіки*. Київ, 2023. 180с.

9. Резнікова О.О. Національна стійкість в умовах мінливого безпекового середовища : монографія / Ольга Олександрівна Резнікова. – Київ : НІСД, 2022. – 456 с. – Бібліогр. : с. 401–440. DOI: <https://doi.org/10.53679/NISS-book.2022.01>

10. Марченко О., Грабін О. Зелена та цифрова трансформації економіки України: пріоритети післявоєнного відновлення. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 60. URL: https://www.researchgate.net/journal/Ekonomika-ta-suspilstvo-2524-0072?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19 DOI: [10.32782/2524-0072/2024-59-173](https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-173)

11. Маковоз О.С. Зелена економіка як запорука сталого розвитку. *Екологічна та економічна безпека держави* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 2023). Харків: ХНУВС. URL: <https://dspace.univd.edu.ua/>

12. Василюк О.В., Пархоменко В.В. Руйнівний екологічний вплив російських фортифікацій в Україні. *Природа в окупації - 10 років російської військової агресії проти довкілля. Перспективи відновлення природоохоронних територій України*. Київ, 2024. С. 17-22.

13. Borisova V. Environmental Insurance as a Component of the Economic Lever to Reduce the Anthropogenic Impact on the Environment. *Фінансові інструменти регіонального розвитку* : матеріали X Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з нагоди 30-річчя заснування кафедри фінансів і кредиту, 24 жовтня 2024 р. Житомир : Поліський національний університет, 2024. С.9-12.

14. Ібрагім А.Ш. Роль державних програм у розвитку енергетичної інфраструктури. *Економіка і регіон*. 2025. 1 (96). С.261-266

15. Балабух В.О., Однолєток Л.П., Кривошеїн О.О. Зміни клімату на продуктивність озимої пшениці в Україні у періоди вегетаційного циклу. *Hidrolohiia, hidrokhimiia i hidroekolohiia*. 2017. № 3 (46). С.72-85

16. Mercator Institute for China Studies (MERICS). China's post-conflict reconstruction playbook: Implications for Ukraine. Berlin: MERICS Report, 2025. 68 с.

17. Simonov M. Prospects for cooperation between China and Ukraine in the framework of the Belt and Road Initiative. *Politology Bulletin*. (2021). Issue 86 P. 237-244.

18. Green BRI Coalition. Green Belt and Road Initiative progress report 2025. Beijing: Green BRI Secretariat, 2025. 92 с.

19. Legarda A., Soong A. Interests first: China's playbook for post-conflict reconstruction. *MERICS China Perspectives*. URL: <https://merics.org/en/report/interests-first-chinas-playbook-post-conflict-reconstruction-and-implications-ukraine>

20. IPBES. Summary for policymakers of the nexus assessment. Bonn: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2024a.

21. IPBES. Summary for policymakers of the transformative change assessment. Bonn: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2024b.

22. Dong L., Chen H. China's path to a global ecological civilization: Concepts and practices for sustainable development. *Chinese Journal of Population, Resources and Environment*. 2025. Volume 23, Issue 3, Pages 295-300

23. Gürcan E. Socialist eco-civilization: China's alternative to Western sustainability paradigms. *International Critical Thought*. 2025. 15(4). 1-19 DOI:[10.1080/21598282.2025.2588170](https://doi.org/10.1080/21598282.2025.2588170)

24. China Council for International Cooperation on Environment and Development (CCICED). Annual general meeting report 2026: Xi Jinping Thought on Ecological Civilization updates. Beijing: CCICED, 2026. 140 p.

25. National People's Congress of the People's Republic of China (NPC). Draft outline of the 15th five-year plan for national economic and social development (2026–2030). Beijing: NPC, 2026. 220 p.

26. Carbon Brief. Q&A: What does China's 15th Five-Year Plan mean for climate action? 2026. URL: <https://www.carbonbrief.org/qa-china-15th-fyp-climate> (дата звернення: 09.03.2026).

27. Ferguson, P., & Wollersheim, L. From sustainable development to resilience? (Dis)continuities in climate and development policy governance discourse. *Sustainable Development*. 2023. 31(1). C. 67–77. <https://doi.org/10.1002/sd.2374>

28. Scown M.W., Craig R.K., Allen C.R., et al. Towards a global sustainable development agenda built on social–ecological resilience. *Global Sustainability*. 2023;6:e8. doi:10.1017/sus.2023.8

29. Bistuer, David & Chuliá, Helena & Uribe, Jorge M., Economic complexity and the resilience-sustainability strategy for climate change. *Structural Change and Economic Dynamics*, Elsevier. 2026. vol. 77(C), pages 395-411.

30. Mulska, O., Bil, M., Leshchukh, I., Baranyak, I., & Voronko, O. Socio-economic resilience vs vulnerability: spatial modelling under sustainable

development conditions (the case of Ukraine's regions). *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. (2025). 11(3), 130–164. <https://doi.org/10.51599/are.2025.11.03.05>

31. Columbia Earth Institute – China Center on International Energy and Climate (EI-CCIEE). China sustainable development indicator system (CSDIS) annual report 2023–2024. New York: Columbia University Press, 2024. 156 p.

32. Li C., Zhang S. and Yang B. (2025) The impact of ecological civilization construction on the resilience of green technology innovation: evidence based on double dual machine learning. *Front. Environ. Sci.* 12:1514582. doi: 10.3389/fenvs.2024.1514582

33. European Commission. The European Green Deal. Brussels: European Commission, 2019 (COM(2019) 640 final). Updated progress reports 2025–2026.

34. European Commission. Fit for 55: delivering the EU's 2030 Climate Target on the way to climate neutrality. Brussels: European Commission, 2021–2026 (various packages).

35. European Commission. Just Transition Mechanism and EU Taxonomy for sustainable activities. Brussels: European Commission, 2020–2026.

36. Holling C.S. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 1973. P. 1–23.

37. OECD. Investing in climate for growth: A framework for economic resilience. Paris: OECD Publishing, 2025. 120 p.

38. Walker, B., C. S. Holling, S. R. Carpenter, and A. Kinzig. Resilience, adaptability, and transformability in social–ecological systems. *Ecology and Society*. 2004. 9(2): 5. URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>

39. Folke, Carl & Carpenter, Stephen & Walker, Brian & Scheffer, Marten & Rockström, Johan. Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. *Ecology and Society*. 2010) 15. 10.5751/ES-03610-150420.

40. Folke, C. Resilience (Republished). *Ecology and Society*. 2016. 21(4). <http://www.jstor.org/stable/26269991>

41. Biggs R. Schlüter M., Schoon M. Principles for building resilience: Sustaining ecosystem services in social-ecological systems. *Cambridge: Cambridge University Press*, 2015. 290 p.
42. Carpenter S. R. *et al.* Early Warnings of Regime Shifts: A Whole-Ecosystem Experiment. *Science* 2011. **332**. C. 1079-1082 DOI:[10.1126/science.1203672](https://doi.org/10.1126/science.1203672)
43. World Economic Forum. The global risks report 2026 (17th ed.). Geneva: World Economic Forum, 2026. 98 p.
44. IPBES. Nexus Assessment: Summary for policymakers. Bonn: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2024.
45. IPCC. Sixth Assessment Report (AR6): Synthesis Report. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2023. 184 p.
46. World Bank, Government of Ukraine, European Commission, United Nations. Ukraine rapid damage and needs assessment (RDNA5): February 2022 – December 2025. Washington, DC: World Bank, 2026. 248 p.
47. Centre for Research on Energy and Clean Air (CREA). China Energy Transition Review 2026. Helsinki: CREA Publications, 2026. 112 p.
48. Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic of China. Annual report on ecological environment status 2026. Beijing: MEE, 2026. 210 c.
49. European Commission. The European Green Deal: Progress report 2025–2026. Brussels: European Commission, 2026. 145 p.
50. Mercator Institute for China Studies (MERICS). China's post-conflict reconstruction playbook: Implications for Ukraine. Berlin: MERICS Report, 2025. 68p.
51. Stiglitz J.E., Fitoussi J.P., Durand M. Measuring What Matters: An Agenda for Moving Beyond GDP. New York: The New Press, 2019. 288 p.
52. Fanning A.L., O'Neill D.W., Hickel J., Roux N. The social shortfall and ecological overshoot of nations. *Nature Sustainability*. 2022. Vol. 5. P. 26–36. URL: <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00799-z>

53. Wolf M.J., Emerson J.W., Esty D.C., de Sherbinin A., Wendling Z.A. et al. 2022 Environmental Performance Index. New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy, 2022. URL: <https://epi.yale.edu>

54. World Bank. The Changing Wealth of Nations 2021: Managing Assets for the Future. Washington, DC: World Bank, 2021. 299 p.

55. Dasgupta P. The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review. London: HM Treasury, 2021. 610 p.

56. Wiedmann T., Lenzen M., Keyßer L.T., Steinberger J.K. Scientists' warning on affluence. *Nature Communications*. 2020. Vol. 11, № 3107. URL: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16941-y>

57. Hickel J., O'Neill D.W., Fanning A.L., Zoomkawala H. National responsibility for ecological breakdown: a fair-shares assessment of resource use, 1970–2017. *The Lancet Planetary Health*. 2022. Vol. 6, № 4. P. e342–e349. URL: [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00044-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00044-4)

58. OECD. Environment at a Glance 2020: OECD Indicators. Paris: OECD Publishing, 2020. 104 p. URL: <https://doi.org/10.1787/4ea7d35f-en>

59. Rockström J., Gupta J., Qin D., Lade S.J., Abrams J.F. et al. Safe and just Earth system boundaries. *Nature*. 2023. Vol. 619. P. 102–111. URL: <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06083-8>

60. Steffen W., Rockström J., Richardson K., Lenton T.M., Folke C. et al. Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2018. Vol. 115, № 33. P. 8252–8259. URL: <https://doi.org/10.1073/pnas.1810141115>

61. O'Neill D.W., Fanning A.L., Lamb W.F., Steinberger J.K. A good life for all within planetary boundaries. *Nature Sustainability*. 2018. Vol. 1, № 2. P. 88–95. URL: <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0021-4>

62. Stern N., Stiglitz J.E., Taylor C. The Economics of Immense Risk, Urgent Action and Radical Change: Towards New Approaches to the Economics of Climate Change. NBER Working Paper № 28472. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2021. URL: <https://doi.org/10.3386/w28472>

63. Wackernagel M., Hanscom L., Lin D. Making the Sustainable Development Goals Consistent with Sustainability. *Frontiers in Energy Research*. 2021. Vol. 5. P. 18. URL: <https://doi.org/10.3389/fenrg.2017.00018>

64. Melnyk L., Dehtyarova I., Kubatko O., Karintseva O., Derykolenko A. Disruptive technologies for the transition of digital economies towards sustainability. *Economic Annals-XXI*. 2019. Vol. 179, № 9–10. P. 22–30. URL: <https://doi.org/10.21003/ea.V179-02>

65. Веклич О. О. Структурна характеристика комплексу ключових методів оцінювання екосистемних активів місцевих територіальних громад. *Ефективна економіка*. 2021. № 5. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8870>. DOI: [10.32702/2307-2105-2021.5.1](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.5.1)

66. Kucheriava, M., & Bychykhin, I. (2024). Implementation of circular and green economy in the context of achieving Sustainable Development Goals and ensuring state's economic security: the overview of modern concepts. *Finance of Ukraine*, (10), 86-106. <https://doi.org/10.33763/finukr2024.10.086>

67. IPCC. Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2022. 2913 p. URL: <https://doi.org/10.1017/9781009157926>

68. United Nations. System of Environmental-Economic Accounting — Ecosystem Accounting (SEEA EA). New York: United Nations Statistics Division, 2021. URL: <https://seea.un.org>

69. Melnyk L.G., Dehtyarova I.B., Kubatko O.V., Matsenko O.M., Rozhko O.D. The effect of industrial revolutions on the transformation of social and economic systems. *Problems and Perspectives in Management*. 2019. Vol. 17, № 4. P. 381–391. URL: [https://doi.org/10.21511/ppm.17\(4\).2019.31](https://doi.org/10.21511/ppm.17(4).2019.31)

70. Karintseva O.I., Shkarupa O.V., Melnyk L.G. Economic restructuring in Ukraine in view of the sustainable development: the structural transformation of the national economy in the context of sustainable development. *SocioEconomic*

- Challenges*. 2020. Vol. 4, № 2. P. 26–33.
URL: [https://doi.org/10.21272/sec.4\(2\).26-33.2020](https://doi.org/10.21272/sec.4(2).26-33.2020)
71. Веклич О. О. Структура сучасного механізму екологічної компенсації (механізму еко-компенсації). *Ефективна економіка*. 2019. № 8. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7211> (дата звернення: 18.04.2026). DOI: [10.32702/2307-2105-2019.8.3](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.8.3)
72. Шкарупа О.В. Індикатори екологічної модернізації соціально-економічних систем у контексті зеленого зростання економіки регіону. *Механізм регулювання економіки*. 2015. № 1. С.9-2
73. Хлобистов Є.В. Екологічна безпека трансформаційної економіки / відп. ред. С.І. Дорогунцов. Київ : Агентство «Чорнобильінтерінформ», 2004. 336 с.
74. Данилишин Б.М. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України. Київ : РВПС НАН України, 1999. 716 с.;
75. Данилишин Б. М., Шостак Л. Б. Сталий розвиток в системі природно-ресурсних обмежень. Київ, 1999. 367 с
76. Prokopenko, O., Cebula, J., Chayen, S., & Pimonenko, T. Wind energy in israel, poland and ukraine: Features and opportunities. *International Journal of Ecology and Development*. 2017. 32(1), 98-107
77. Потапенко В.Г. Стратегічні пріоритети безпечного розвитку України на засадах «зеленої економіки» : монографія / за наук. ред. Є.В. Хлобистова. Київ : НІСД, 2012. 360 с.
78. Жарова Л.В. Сталий розвиток: просторовий вимір соціально-економічних відносин. *Науковий вісник: Екологізація економіки як інструмент сталого розвитку в умовах конкурентного середовища*. Зб. наук. праць. 2005. Вип. 15.6. С.253-260
79. Герасимчук З.В., Олексюк А.О. Екологічна безпека регіону: діагностика та механізм забезпечення : монографія. Луцьк : Надстир'я, 2007. 280 с.

80. Герасимчук З.В. Регіональна політика сталого розвитку: методологія формування, механізми реалізації : монографія. Луцьк : Надстир'я, 2001. 528 с.
81. Борщук Є.М. Основи теорії стійкого розвитку еколого-економічних систем : монографія. Львів : Растр-7, 2007. 408 с.
82. Endri Endri, Bella Tahya Hania and Amir Ma'ruf Corporate green Sukuk issuance for sustainable financing in Indonesia. *Environmental Economics*. 2022. 13(1), 38-49. doi:10.21511/ee.13(1).2022.04
83. Сотник І.М. Управління ресурсозбереженням: соціо-еколого-економічні аспекти : монографія. Суми : Вид-во СумДУ, 2010. 499 с.;
84. Sotnyk I., Kurbatova T., Kubatko O., Prokopenko O., Jarvis M. Managing energy efficiency and renewable energy in the residential sector: A bibliometric study. *Problems and Perspectives in Management*. 2023. No. 21(3). P. 511-527. doi:10.21511/ppm.21(3).2023.41.
85. Туниця Т.Ю. Збалансоване природокористування: національний і міжнародний контекст. Київ : Знання, 2006. 300 с.;
86. Туниця Ю.Ю., Загвойська Л.Д., Адамовський О.М. Економічний дискурс освіти для сталого розвитку. *Вища школа. К: "Знання"*. 2016. №4(74). С. 7-15
87. Rockström J., Gupta J., Qin D., Lade S.J., Abrams J.F. et al. Safe and just Earth system boundaries. *Nature*. 2023. Vol. 619. P. 102–111. URL: <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06083-8>
88. Melnyk L., Kubatko O., Sommer H., Rabe M., Fedyna S. The economic and social drivers of renewable energy development in OECD countries. *Problems and Perspectives in Management*. 2020. Vol. 18, № 3. P. 37-48. URL: [https://doi.org/10.21511/ppm.18\(3\).2020.23](https://doi.org/10.21511/ppm.18(3).2020.23)
89. Прокопенко, О.В. Екологізація інноваційної діяльності: мотиваційний підхід: монографія. Суми : Університетська книга, 2008. 392 с.
90. Веклич О.О., Шлапак М.А. "Екологічна ціна" економічного зростання України. *Економіка України*. 2012. № 12. С. 51–60.

РОЗДІЛ 2

ТЕНДЕНЦІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ НАЦІОНАЛЬНИХ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ І ЗАГРОЗ

2.1. Глобальні тенденції деградації екосистем та їх економічні наслідки

Світ уже не просто стикається з екологічною кризою – він живе всередині неї. У 2023–2026 роках деградація екосистем перестала бути повільним фоном і стала головним двигуном економічної нестабільності. UNEP у Global Environment Outlook 2026 та спеціальних доповідях 2025–2026 фіксує прискорення на 18–24 % порівняно з середнім рівнем 2010–2020 років [1]. Це не абстрактна статистика: щороку зникає 12–14 мільйонів гектарів лісу – площа, еквівалентна Болгарії плюс Греції разом узятим [1]. Також це означає, що 52 % орних земель світу вже втратили значну частину родючості, а середня втрата ґрунту становить 3,2 тонни на гектар щороку [2]. Це означає, що популяції диких тварин скоротилися на 69–73 % з 1970 року – і саме в ці роки падіння стало найстрімкішим [1].

IPCC у синтетичному звіті AR6 (оновлення 2025–2026) та спеціальних доповідях про tipping points говорить прямо: шість із дев'яти планетарних меж уже перевищено [3]. Біосферна цілісність, цикли азоту й фосфору, клімат, прісна вода, земельне використання, нові хімічні забруднювачі – все це в червоній зоні. Перевищення 1,5 °C відбулося вже в окремі роки (2024 – +1,54 °C над доіндустріальним рівнем), а ймовірність стабільного перевищення +2 °C до 2030–2040 років оцінюється в 60–85 % [3].

World Bank у серії звітів The Changing Wealth of Nations 2024–2026 оцінює щорічні глобальні втрати від деградації екосистем у 10–25 трлн доларів США – це 10–20 % світового ВВП [2]. Найбільші статті збитків:

- сільське господарство – 220–580 млрд дол. щорічно через деградацію ґрунтів, зміну опадів і підвищення температур [2];
- водні ресурси – 500–800 млрд дол. через дефіцит прісної води та зниження продуктивності рибальства [2];
- лісове господарство та біорізноманіття – 150–300 млрд дол. через вирубку, пожежі та втрату послуг екосистем [1];
- здоров'я населення – 4–8 трлн дол. через зростання захворювань, пов'язаних із забрудненням повітря, води, продовольчою небезпекою та тепловими ударами [1].

Таблиця 2.1

Глобальні тенденції деградації екосистем та їх економічні наслідки
(2023–2026)

Тенденція	Глобальні показники (2023–2026)	Економічні втрати (щорічно, млрд дол. США)	Найбільш постраждалі сектори	Джерело
Втрата лісового покриву	12–14 млн га/рік	150–300	Лісове господарство, біорізноманіття	[1]
Деградація сільгоспземель	52 % земель деградовано	220–580	Сільське господарство, продовольча безпека	[2]
Скорочення популяцій диких видів	-69–73 % з 1970 року	300–600 (непрямі втрати)	Туризм, фармацевтика, харчові ланцюги	[1]
Екстремальні погодні явища	+18–24 % частоти та інтенсивності	220–280	Інфраструктура, страхування, сільське господарство	[2]
Підняття рівня моря та танення льодовиків	+4–6 мм/рік	14–27 трлн до 2050 (кумулятивно)	Прибережні зони, порти, сільгоспземлі	[3]

Джерело: згруповано автором

Аналіз представлених статистичних показників свідчить про вихід екологічних деструкцій за межі локальних аномалій, що загрожує фундаментальним основам глобальної економічної безпеки. Найбільш вразливими сегментами визначено продовольчий базис та систему відтворення трудового потенціалу. В українському контексті падіння ВВП на рівні 35–45% відображає не лише фізичну втрату активів, а й глибоку ерозію

екологічного підґрунтя господарювання. Проте поточна ситуація розглядається автором як «критичне вікно можливостей»: в умовах необхідності відновлення інфраструктури «з нуля», Україна має шанс впровадити еталонні низьковуглецеві стандарти, де навіть мінімальні інвестиції в екологічну стійкість даватимуть непропорційно високий приріст загальної резильєнтності системи.

Таблиця 2.2

Регіональні кейси деградації екосистем та економічні наслідки (2023–2026)

Регіон / країна	Основний процес деградації	Масштаб (2023–2026)	Економічні втрати (млрд дол. США/рік)	Найбільш постраждалі сектори	Джерело
Амазонія (Бразилія та сусіди)	Вирубка під соєві плантації + пожежі	3,8–4,2 млн га/рік	80–150	Сільське господарство, туризм, рибальство	[1]
Сахель (Нігер, Чад, Малі)	Деградація пасовищ + посухи	60–70 % території	15–25 % ВВП	Сільське господарство, скотарство	[2]
Індо-Гангська рівнина (Індія, Пакистан)	Надмірне використання підземних вод + мусони –20–30 % потенціалу врожайності		200–350	Сільське господарство, продовольча безпека	[3]
Каліфорнія (США)	Мегасухи + лісові пожежі	+30–40 % частоти пожеж	28–47	Сільське господарство, страхування	[2]
Австралія (Великий Бар'єрний риф)	Втрата коралів + посухи	–50 % коралів з 1990-х	6–10	Туризм, рибальство	[1]

Джерело: згруповано автором

Аналізуючи дані таблиці 2.2, найбільші втрати відбуваються там, де економіка найтісніше пов'язана з природою – у тропіках, посушливих регіонах, прибережних зонах. Відповідні місця, де люди живуть від землі та моря, де немає запасних варіантів. Даний підхід схожий на Україну де південь, зрошення було основою життя, тепер стоїть перед вибором – або адаптуватися, або зникнути. Але саме в таких регіонах народжуються

найцікавіші рішення відновлення водоростей в Одеській області, сонячні насоси на Херсонщині. Сьогодні це не просто технічні проєкти. Це спроби людей повернути собі контроль над своїм життям. І якщо світові приклади показують, що втрати величезні, то українські кейси дають надію навіть у зонах максимальної вразливості на можливий перехід, технології та підтримка.

Додаткові каскадні ефекти:

- екстремальні погодні явища – збитки 220–280 млрд дол. щорічно у 2023–2025 роках [2];
- підняття рівня моря та танення крижаних щитів – потенційні втрати прибережної інфраструктури та сільгоспземель до 2050 року оцінюються в 14–27 трлн дол. [3];
- зниження глобальної врожайності зернових – 5–15 % до 2030 року за базовим сценарієм [3].

Ці втрати розподіляються нерівномірно. У країнах Глобального Півдня вони становлять 15–25 % ВВП щорічно – це в 3–5 разів більше, ніж у розвинених країнах [2]. У Китаї, попри рекордні інвестиції в зелену енергетику (понад 7,2 трлн юанів у 2025 році), деградація земель і водних ресурсів коштує 6–10 % ВВП [3]. У країнах ЄС – 3–5 % ВВП, переважно через втрати в сільському господарстві, туризмі та прибережній інфраструктурі [2].

Сучасний світ демонструє перехід від уніфікованих екологічних стандартів до специфічних національних стратегій. Якщо ЄС фокусується на нормативному лідерстві через «Зелений курс», а Китай – на технологічному домінуванні у сфері ВДЕ, то Україна формує унікальну модель регенеративної стійкості. Вона поєднує в собі необхідність швидкого відновлення критичної інфраструктури з одночасним впровадженням європейських екологічних стандартів.

Аналізуючи дані таблиці 2.3, Китай показує, що держава може рухатися швидко, але ціною соціальної нерівності та залежності від старої енергетики. Екосистема Китаю базується на вертикальній інтеграції. Вони контролюють

повний цикл – від видобутку рідкоземельних металів до виробництва електромобілів. Це «екосистема пропозиції», де держава створює гігантські потужності, що змушують світ переходити на їхні технології.

Таблиця 2.3

Порівняльна характеристика екосистем Китаю, ЄС та України (2023–2026)

Параметр	Китай	ЄС	Україна
Щорічні втрати (% ВВП)	6–10 %	3–5 %	35–45 % (довоєнного)
Інвестиції в renewables (2025)	>7,2 трлн юанів	>€1 трлн (з 2019)	Мінімальні (міжнародна допомога)
Частка ВДЕ (2025)	32–35 %	44 %	4–5 % (потенціал 15–20 % до 2030)
Соціальна інклюзивність	Середня	Висока	Низька (війна + травма)
Децентралізація енергетики	Низька–середня	Середня–висока	Висока (вимушена)
Можливість стрибка	Середня–висока (масштаб)	Середня (інституції)	Найвища (постконфліктне вікно)

Джерело: сформовано автором за даними [2; 3; 4]

ЄС демонструє, що можна рухатися повільніше, але справедливо і з турботою про людей. Для ЄС екологічна стійкість – це не лише екологія, а й новий економічний бар'єр (СВАМ). Вони формують «екосистему попиту», де споживач і закон вимагають низького вуглецевого сліду. Головний фокус тут – на інноваціях у сфері енергоефективності та фінансовій архітектурі (зелені облігації).

Українська екосистема зараз перебуває на етапі примусової трансформації. Якщо для Китаю та ЄС перехід – це плановий процес, то для України це питання виживання. Перехід від великих ТЕС до малих розподілених об'єктів ВДЕ (вітер, сонце) визначає пріоритетні напрями забезпечення енергетичної стратегії. Формуючи питання стійкості національної системи, нерозривно пов'язане з демінуванням та моніторингом шкоди довкіллю. Україна активно копіює європейську нормативну базу, що є «вхідним квитком» на ринки ЄС.

Україна зараз втрачає найбільше – 35–45 % довоєнного ВВП. Але саме через це вона має найвищий потенціал стрибка. Руйнування старої

інфраструктури – це трагедія, але й можливість не повторювати помилки інших. Якщо ми поєднаємо китайську швидкість, європейську соціальну справедливість і власну громадську енергію – ми можемо не просто відновитися, а стати прикладом для світу.

Для України 2023–2026 роки стали критичними. Війна не просто посилила глобальні тенденції – вона створила нові, безпрецедентні форми руйнування екосистем, що негативно вплинули на економічний розвиток. Динаміка темпів зростання реального ВВП України та Світу (у середньому) наведено на рис. 2.1.

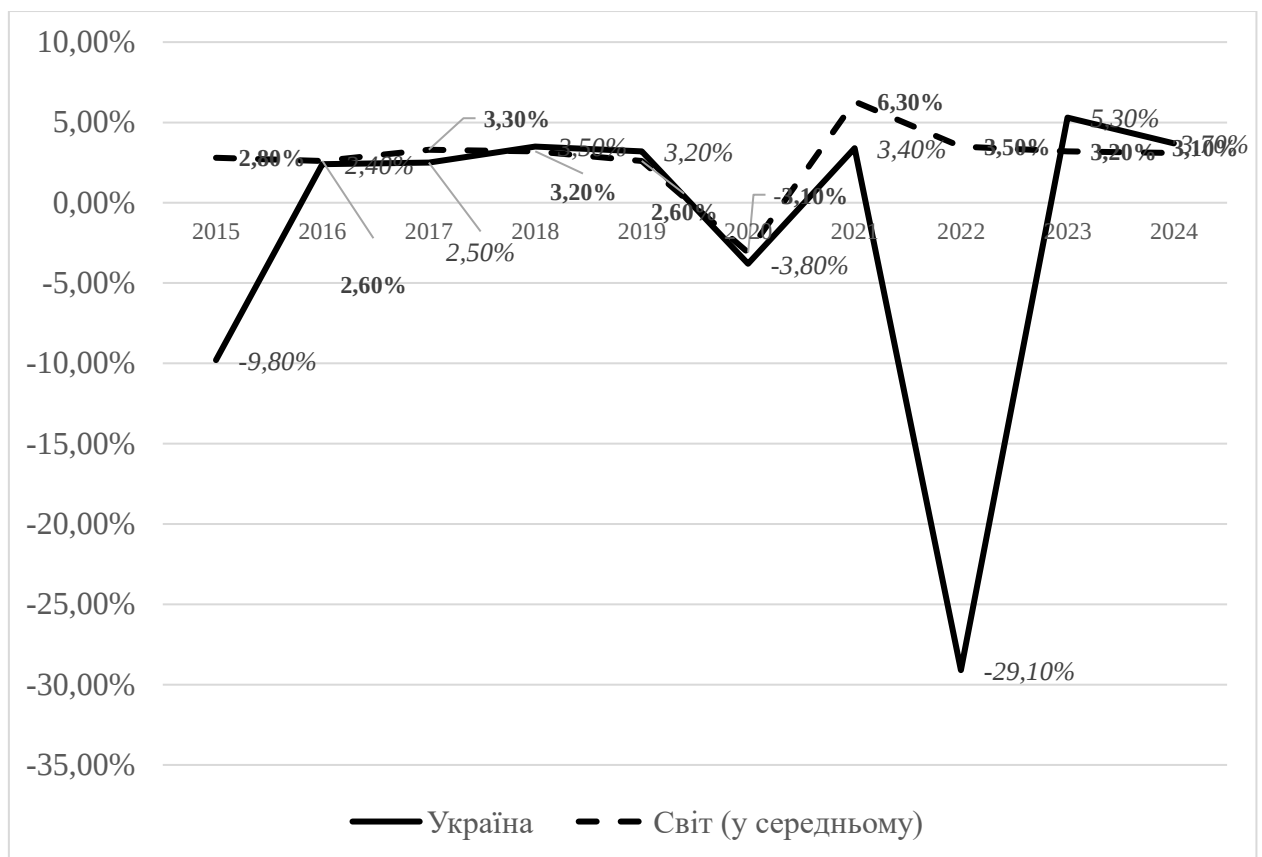


Рис. 2.1 Динаміка темпів зростання реального ВВП України та Світу (у середньому), %

Джерело згруповано за даними [2]

Згідно з даними рисунка 2.1, повномасштабне вторгнення країни-агресора призвело до суттєвого падіння реального ВВП України: зокрема, у 2015 році показник скоротився на 9,8%, а у 2022 році – на 29,1%. Попри падіння майже на 30% у 2022 році, українська економіка продемонструвала

неочікувану гнучкість, повернувшись до зростання вже наступного року. Показники України за цей період критично залежали від обсягів зовнішньої фінансової підтримки та можливості експорту агропродукції морем. Глобальна пандемія COVID-19 та локдауни 2020 року зумовили від'ємну динаміку як вітчизняного, так і світового ВВП, що продемонстрували скорочення на 3,8% та 3,1% відповідно. Світова економіка у 2024–2025 роках стабілізувалася після інфляційного шоку, викликаного енергетичною кризою та розривом ланцюгів постачання.

Таблиця 2.4

Регіональні кейси деградації Одеській та Херсонській областях України

Область / група	Основний фактор деградації	Масштаб втрат	Прямі втрати (млрд дол. США/рік)	Приклади адаптації	Потенціал на 2030 рік
Одеська / Вилківська група	Забруднення Дунаю + лиманів	Втрати рибальства 60–70 %	0,4–0,8	Відновлення водоростей	Поглинання 15– 25 % забруднень
Одеська / Саф'янівська група	Забруднення лиманів + посухи	Аквакультура –50–55 %	0,3–0,6	Сонячні насоси для лиманів	5–7 тис. га контрольованого зрошення
Одеська / Гарутинська група	Посухи + ерозія	Втрати зернових 25– 35 %	0,2–0,5	Сонячні панелі, крапельне зрошення	8–10 тис. га під адаптацією
Одеська / Білгород- Дністровський район	Забруднення + втрата туризму	Туризм –30– 40 %	0,2–0,4	Екотуризм + моніторинг води	Відновлення 10– 15 % тур.поток
Херсонська / Каховська група	Руйнування дамби	Втрата зрошення 500–600 тис. га	1,0–1,8	Сонячні насоси, крапельне зрошення	20–30 % економії води
Херсонська / Голопристанська група	Втрата зрошення + посухи	Втрати баштанів 65– 75 %	0,5–0,9	Сонячні насоси для каналів	10–15 тис. га відновлення
Херсонська / Олешківська група	Втрата лісів у заплаві	Втрата покриву 20– 30 %	0,3–0,6	Посадка тополь га верб	Відновлення 15– 20 % лісового покриву
Херсонська / Новокаховська група	Втрата зрошення + ерозія	Втрати овочів 60–80 %	0,8–1,4	Сонячні насоси + посухостійкі сорт	15–20 % відновлення врожайності

Джерело згруповано за даними [1; 5; 11]

Аналіз регіональних кейсів Півдня України (табл. 2.4) демонструє парадоксальне поєднання екстремальних економічних втрат із прискореною дифузією низьковуглецевих технологій. Руйнація базової інфраструктури стала каталізатором переходу до децентралізованих рішень: сонячної генерації в агросекторі, регенеративного землеробства та екосистемно-орієнтованого туризму. Зазначені процеси інтерпретуються як прояв життєздатності територіальних громад, що самостійно формують нові контури екологічної стійкості. Такий сценарій відновлення, базований на локальному лідерстві та знаннях, має вищий потенціал резильєнтності, ніж класичні топ-даун стратегії. Встановлено, що ключовим фактором успіху «зеленого стрибка» є масштабування цих успішних практик через механізми технологічного трансферу та цільового зеленого фінансування.

Окрім цього, забруднення Чорного моря нафтою, хімікатами, боєприпасами та затоплення промислових об'єктів (2022–2025). Втрати рибальства та аквакультури – 2–4 млрд дол. щорічно [1]. Найбільше постраждали Білгород-Дністровський, Ізмаїльський, Болградський, Овідіопольський, Тарутинський, Арцизький, Подільський, Березівський, Кілійський райони.

- У Вилківській громаді (Дунайський район) втрати дельтового рибальства – 60–70 % (осетрові, короп, судак). Початок проєктів з відновлення водоростей («морські ліси») – 4–5 пілотних ділянок (2025–2026), які вже поглинають 15–25 % забруднень [1].

- У Саф'янівській громаді (Ізмаїльський район) аквакультура скоротилася на 50–55 %. Сонячні насоси для лиманів – 5–7 тис. га під контрольованим зрошенням (проєкт UNDP + IRENA) [1].

- У Тарутинській громаді (Болградський район) посухи + забруднення ґрунтів. Сонячні панелі для насосів – 8–10 тис. га під крапельним зрошенням (2025–2026) [1].

- У Білгород-Дністровському районі втрати туризму (Шаболанські лимани) – 30–40 % через забруднення. Початок екотуризму з моніторингом води (2025–2026) [1].

- У Овідіопольській громаді втрати виноградарства – 25–35 % через посухи та забруднення. Перехід на посухостійкі сорти + сонячне зрошення (пілотні ділянки 3–4 тис. га) [1].

- У Арцизькому районі деградація степів + ерозія. Агролісомеліорація (посадка полезахисних смуг) – 2–3 тис. га (2025–2026) [2].

- У Ізмаїльському районі втрати аквакультури в Дунай-Дельті – 40–50 %. Проєкти з відновлення осетрових (2026) [1].

- У Березівському районі посухи + забруднення лиманів. Сонячні насоси для зрошення – 4–6 тис. га [5].

- У Подільській громаді втрати виноградарства – 25–35 % через посухи та забруднення. Перехід на посухостійкі сорти + сонячне зрошення (пілотні ділянки 3–4 тис. га) [1].

- У Лиманській громаді (Білгород-Дністровський район) втрати туризму через забруднення лиманів – 35–45 %. Початок екотуризму з моніторингом води (2025–2026) [1].

- У Кілійському районі втрати рибальства в Дунай-Дельті – 50–60 %. Початок проєктів з відновлення водоростей (2026) [1].

- У Саратському районі втрати садівництва – 30–40 %. Перехід на органічні культури (пілотні ферми 1–2 тис. га) [5].

Руйнування Каховської дамби – втрата зрошення на 500–600 тис. га. Врожайність томатів, кавунів, садів упала на 50–70 %. У Каховському районі втрати – 60–80 %. Сонячні насоси (UNDP + IRENA) – 18–22 тис. га під крапельним зрошенням [5].

У Новокаховській громаді втрати баштанів – 65–75 %. Початок проєктів з відновлення каналів за допомогою сонячних насосів (2025–2026). У Голопристанському районі втрати садівництва – 50–60 %. Перехід на посухостійкі сорти персиків та абрикосів. У Цюрупинському районі ерозія

ґрунтів та посухи. Агролісомеліорація – посадка полезахисних смуг на 4–5 тис. га. У Олешківській громаді втрати лісів у заплаві – 20–30 %. Початок відновлення через посадку тополь та верб. У Великоолександрівській громаді втрати зернових – 35–45 %. Тестування посухостійких сортів пшениці та ячменю. У Бериславському районі втрати овочів – 55–65 %, сонячні насоси та крапельне зрошення на 6–8 тис. га. У Скадовському районі втрати рибальства – 40–55 % стали початком проєктів з відновлення водоростей. У Іванівській громаді втрати садів – 45–60 % забезпечив перехід на органічні культури. У Великолепетиській громаді втрати пасовищ – 30–40 % став початком ротації культур та агролісомеліорації. Загальні втрати – 2–4 млрд дол. Щорічно через міграцію з сіл, зростання цін на овочі на 40–60 %.

Ключовим чинником подальшого розвитку екологічної стійкості України є синхронізація з екосистемою ЄС. Впровадження механізмів на кшталт СВАН вимагатиме від національних підприємств радикального підвищення енергоефективності, що в довгостроковій перспективі забезпечить конкурентоспроможність на глобальному ринку.

2.2. Вплив війни та постконфліктного відновлення на екологічну стійкість економіки України

Війна в Україні не просто додала нових проблем до глобальної екологічної кризи – вона створила унікальний, болісний і водночас потенційно трансформаційний сценарій. З 24 лютого 2022 року екологічна стійкість економіки країни зазнала ударів, які не мають аналогів у сучасній історії Європи. Руйнування інфраструктури, замінування земель, забруднення акваторій, масові пожежі, вирубка лісів – усе це поєдналося з уже наявними глобальними тенденціями деградації екосистем, про які йшлося в попередньому підрозділі. Але саме через цю кризу Україна отримала шанс, якого не має жодна інша країна: можливість не просто відновитися, а

перебудуватися з нуля, минаючи помилки традиційного індустріального шляху.

За даними Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA3 – квітень 2024, RDNA4 – лютий 2025), загальні прямі екологічні втрати України від війни на кінець 2025 року оцінюються в 51–63 млрд дол. США, а непрямі (з урахуванням довгострокових ефектів) – 85–112 млрд дол. [1; 2]. Основні категорії:

- Замінування та забруднення земель. За оцінками Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів та Світового банку, заміновано 25–30 % сільськогосподарських угідь ($\approx 10\text{--}12$ млн га) [1]. Це не просто «невикористовувана земля» – це втрата потенціалу виробництва 15–20 млн тонн зернових щорічно, ерозія ґрунтів, забруднення важкими металами та хімікатами від боєприпасів. У Херсонській, Запорізькій, Харківській, Донецькій областях рівень забруднення перевищує норми в 10–50 разів [3].

- Руїнування гідротехнічної інфраструктури. Знищення Каховської ГЕС (червень 2023) – найбільша екологічна катастрофа в Європі з часів Чорнобиля. Втрата зрошення на 500–600 тис. га, загибель 20–30 тис. га лісів і заплав у нижній течії Дніпра, забруднення Чорного моря 150–200 тис. т нафтопродуктів і хімікатів [4]. Врожайність у південних областях упала на 25–45 % [2].

- Забруднення акваторій Чорного та Азовського морів. Затоплення портів, суден, промислових об'єктів, скидання боєприпасів. Втрати рибальства та аквакультури – 2,0–4,2 млрд дол. щорічно (2023–2026) [5]. У Одеській області вилов риби скоротився на 45–65 %, у Херсонській та Запорізькій – на 50–70 % [5].

- Масова вирубка та пожежі лісів. За даними Global Forest Watch та Міндовкілля, втрачено 15–20 % лісового покриву ($\approx 1,2\text{--}1,6$ млн га) за 2022–2025 роки [6]. Найбільше постраждали Чернігівська, Сумська, Київська, Житомирська, Донецька області. Пожежі в степу та лісостепу зросли на 35–50 % [6].

- Енергетична інфраструктура та викиди. Руйнування ТЕС і ЛЕП призвело до тимчасового зростання використання вугілля та мазуту в 2022–2024 роках. Прямі викиди від пожеж та вибухів оцінюються в 120–180 млн т CO₂-екв. за період [7].

Загальні прямі екологічні втрати за RDNA4 (2025) – 51–63 млрд дол., непрямі (довгострокові) – 85–112 млрд дол. [2]. Це 35–45 % довоєнного ВВП країни.

Таблиця 2.5

Прямі екологічні втрати України від війни (2022–2026, оцінка RDNA4)

Категорія втрат	Оцінка втрат (млрд дол. США)	Частка від загальних екологічних втрат	Основні регіони	Джерело
Замінування та забруднення земель	18–24	35–38 %	Херсонська, Запорізька, Харківська, Донецька	[1; 2]
Руйнування гідротехнічних споруд	12–16	24–26 %	Херсонська, Запорізька, Миколаївська	[2; 4]
Забруднення акваторій	8–12	16–19 %	Одеська, Херсонська, Запорізька	[5]
Втрата лісового покриву та пожежі	6–9	12–14 %	Чернігівська, Сумська, Київська, Донецька	[6]
Інші (викиди, забруднення повітря)	7–10	14–16 %	Вся країна	[7]
Загалом прямі втрати	51–63	100 %	–	[2]

Джерело: згруповано автором за даними [1-2; 4-7]

Аналізуючи дані таблиці 2.5, найбільші втрати припадають на землю та воду – саме ті ресурси, від яких залежить продовольча та енергетична безпека країни. Замінування та руйнування гідротехнічних споруд разом становлять майже 60 % усіх прямих втрат. Це не просто економічні цифри – це втрата майбутнього для мільйонів людей на півдні та сході. Водночас саме ці категорії дають найбільший потенціал для відновлення: заміновані землі можна очистити і використати для сонячних ферм, втрачені канали – замінити

децентралізованими сонячними насосами. Криза болюча, але вона ж показує, де саме потрібно діяти перш за все.

Порівняння викидів CO_2 на душу населення є одним із найбільш об'єктивних показників антропогенного навантаження, оскільки воно нівелює різницю в масштабах економік та кількості населення.

Порівняння викидів (CO_2) на душу населення (тонн на особу на рік) за період 2015–2025 років наведено на рис. 2.2. Дані базуються на звітах EDGAR (Emission Database for Global Atmospheric Research) та уточнених прогнозних показниках на 2025 рік.

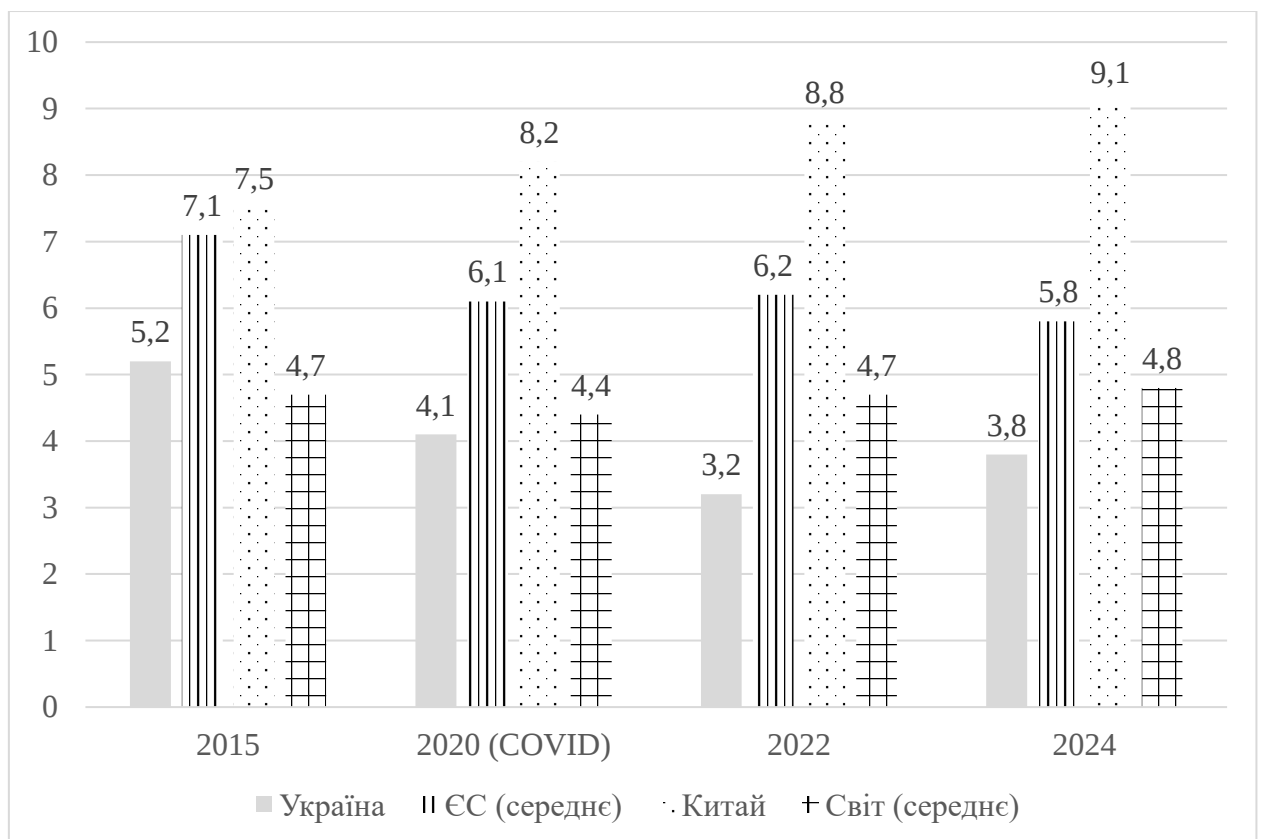


Рис. 2.2. Порівняння викидів (CO_2) на душу населення (тонн на особу на рік)

Джерело: сформовано автором [16]

Показник 3,2 т/особу для України є історичним мінімумом, що зумовлено зупинкою гігантів металургії (ММК ім. Ілліча, Азовсталь) та енергетичною кризою. Поступове збільшення до 4,0 т/особу у 2024-2025 році пов'язане з процесами відбудови та використанням дизельних генераторів у

періоди дефіциту електроенергії. Україна залишається менш «вуглецевою» на душу населення, ніж ЄС, переважно через скорочення промислової бази.

ЄС демонструє найбільш стабільне та системне скорочення. Навіть при зростанні економіки викиди на особу падають завдяки масовому впровадженню ВДЕ та енергоефективності. Прогноз на 2025 рік (5,5 т) свідчить про успішну реалізацію політики декарбонізації.

Китай обійшов ЄС за викидами на душу населення ще у 2015-2016 роках. Зростання до 9,1 т у 2024 році зумовлене тим, що Китай залишається «світовою фабрикою». Очікується перше незначне плато або зниження (8,9 т) через колосальні інвестиції Китаю в сонячну та вітрову генерацію, що починають витіснити вугілля.

Ці дані підтверджують, що екологічна стійкість національної економічної системи України зараз має «вимушений» характер (через спад виробництва), тоді як у ЄС вона є «керованою» (через технології). Для зміцнення трансферного потенціалу українських підприємств важливо не допустити зростання цього показника під час відбудови, впроваджуючи низьковуглецеві технології від самого початку.

Колектив авторів аналізував особливості міжнародних конвенцій та їх. Вплив на екологічну стійкість, вони вважають: «Якщо Стокгольм 1972 року лише закликав людство звернути увагу на вичерпність ресурсів та транскордонне забруднення, то Ріо-де-Жанейро 1992 року кардинально змінило підхід. Було визнано, що екологія не є перешкодою для економіки, а є обов'язковою умовою її довгострокового існування. Це заклало фундамент для переходу від лінійної моделі споживання до принципів сталого розвитку. Стокгольм та Ріо створили ідеологічну архітектуру, на якій сьогодні тримаються всі сучасні стратегії — від Паризької кліматичної угоди до концепцій циркулярної економіки та енергонезалежності». Ці принципи перетворили екологію з вузької наукової дисципліни на базову стратегію виживання та процвітання національних економік у турбулентному світі.

Наразі головним викликом залишається не створення нових принципів, а реальне впровадження вже задекларованих механізмів на рівні кожної окремої держави та підприємства» [17, с.50].

Реалізація інтеграційної стратегії України сприяла гармонізації національного законодавства з екологічними стандартами ЄС. Це забезпечило впровадження механізмів екологізації виробництва та, як наслідок, призвело до скорочення питомих викидів CO₂, зміцнюючи загальну екологічну стійкість національної економічної системи. Дійсно, підписання Угоди про асоціацію та приєднання до Паризької угоди змусили Україну прийняти закони про моніторинг викидів (МЗВ) та стратегічну екологічну оцінку. Сьогодні екологізація відбувалася через модернізацію (наприклад, у харчовій промисловості чи агросекторі), щоб відповідати вимогам європейського ринку. Необхідно зауважити, що на показник «на душу населення» також впливали міграційні процеси та закриття застарілих енергоємних підприємств на Сході країни, що де-факто зменшило загальний «вуглецевий слід» економіки.

Дейнега І.О. та Пиртко С.А. зазначають також, що «екологізація бізнесу — це вже не просто «модний тренд», а нова архітектура управління ризиками». У світі, що характеризується глобальною турбулентністю, саме екологічно стійкі підприємства демонструють вищу адаптивність, оскільки вони менше залежать від первинної сировини та традиційних енергоносіїв » [18]. Сучасні виклики та тренди спонукають до використання принципів екологізації, переходу на ресурсозберігаючі технології для забезпечення екологічної стійкості національних економічних систем.

Негативно впливають викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів на екосистему та на національну економіку (таблиця 2.6). Позитивною тенденцією є впровадження низки законодавчо-нормативних заходів, спрямованих на забезпечення екологічної стійкості національної економічної системи. Це сприяло суттєвому скороченню обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від

стаціонарних джерел: з моменту проголошення незалежності України цей показник зменшився з 9439,1 тис. т до 999,4 тис. т, тобто на 8439,7 тис. т, або у 9,4 раза.

Таблиця 2.6

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних
джерел викидів по регіонах

	1990	2000	2010	2015 ¹	2022 ^{2,3}	2024 ^{2,3}	Відхилення (+,-)
Україна	9439,1	3959,4	4131,6	2857,4	1189,6	999,4	-8439,7
Автономна Республіка Крим	315,9	33,5	32,3	...	...	...	-
Вінницька	180,2	80,1	103,0	134,7	69,6	49,0	-131,2
Волинська	33,9	10,3	8,2	4,7	4,8	5,7	-28,2
Дніпропетровська	2170,1	783,6	933,1	723,9	328,9	392,1	-1778
Донецька	2539,2	1590,0	1378,1	917,6	218,8	19,9	-2519,3
Житомирська	84,8	12,3	18,4	9,0	9,7	8,5	-76,3
Закарпатська	38,2	7,7	17,4	4,4	3,4	1,7	-36,5
Запорізька	587,5	231,2	217,5	193,7	64,1	54,1	-533,4
Івано-Франківська	403,3	141,0	169,2	223,9	152,3	115,1	-288,2
Київська	219,9	80,8	106,8	78,1	48,0	39,4	-180,5
Кіровоградська	171,7	44,7	14,8	14,2	8,4	7,4	-164,3
Луганська	862,3	429,0	511,7	115,2	0,2	—	-
Львівська	271,9	108,6	113,2	102,4	76,2	55,4	-216,5
Миколаївська	98,6	11,4	21,5	15,8	5,3	5,4	-93,2
Одеська	129,0	23,2	29,2	26,1	27,2	27,4	-101,6
Полтавська	220,7	60,4	72,8	55,6	27,7	29,2	-191,5
Рівненська	63,5	14,1	12,9	10,2	5,6	7,1	-56,4
Сумська	117,8	26,3	31,7	17,5	10,7	12,9	-104,9
Тернопільська	71,6	9,2	18,5	8,5	8,3	10,3	-61,3
Харківська	355,9	143,7	151,9	53,4	23,2	20,5	-335,4
Херсонська	74,7	11,6	5,3	8,9	6,0	6,5	-68,2
Хмельницька	125,2	18,4	19,1	18,3	16,5	19,2	-106
Черкаська	129,7	28,8	61,2	57,5	47,0	60,9	-68,8
Чернівецька	25,9	4,1	3,8	3,2	1,4	1,6	-24,3
Чернігівська	81,6	20,2	47,4	33,9	15,0	14,5	-67,1
м.Київ	54,7	32,6	28,6	26,7	11,3	35,6	-19,1
м.Севастополь	11,3	2,6	4,0	...	...	...	-

Джерело: згруповано автором та розраховано за даними [19]

Костенко І.А. зазначає, що «Регіональна екологічна політика дозволяє трансформувати загальні цілі держави у конкретні дорожні карти для промислових центрів. Так, Дніпропетровська область спрямовує зусилля на модернізацію фільтраційних систем та стимулювання ресурсоефективності виробництва. У Запорізькому регіоні ключовим вектором залишається переведення металургії на «зелені» рейки, а Харківська стратегія демонструє збалансований підхід до вирішення проблем промислового смогу та викидів від муніципального транспорту». [20, с. 362]

Регіональна політика відіграє критичну роль у забезпеченні екологічної стійкості, оскільки саме на рівні громад та областей реалізуються конкретні заходи з модернізації та контролю. Частина податку за викиди стаціонарними джерелами залишається в місцевих бюджетах. Це дає громадам фінансовий ресурс для реалізації програм з енергоефективності та озеленення. На рівні областей розробляються стратегії, що враховують специфіку місцевої промисловості (наприклад, перехід металургійних регіонів на «зелений водень» або модернізація вугільних ТЕС). Однак таке стрімке падіння (понад 80%) пояснюється не лише нормативними заходами, а й значним скороченням промислового виробництва (деіндустріалізацією) у 90-х роках та втратою потужностей на окупованих територіях після 2014 та 2022 років.

Аналіз динаміки утворення відходів у регіональному розрізі є критично важливим для оцінки циркулярного потенціалу України. Світовий досвід свідчить, що економічне зростання не обов'язково має супроводжуватися збільшенням обсягів сміття (явище *decoupling* – розрив зв'язку між ростом ВВП та навантаженням на довкілля). Розглянемо порівняльний аналіз утворення відходів за регіонами у 2020 та 2023 роках, наведений у таблиці 2.7. Аналіз динаміки утворення відходів за період 2020–2023 рр. свідчить про загальнодержавну тенденцію до їх скорочення на 286 083,7 тис. т. Найбільш суттєве зниження обсягів зафіксовано в індустріальних регіонах: Дніпропетровській (–178 328,6 тис. т), Полтавській (–75 143,6 тис. т),

Донецькій (–21 881,6 тис. т), Запорізькій (–4 112,6 тис. т) та Миколаївській (–2 156,6 тис. т) областях.

Таблиця 2.7

Порівняльний аналіз утворення відходів по регіонах у 2020 та 2023 роках

	Загальний обсяг утворення відходів у 2020 році	У тому числі		Загальни й обсяг утворенн я	У тому числі		Відхи лення (+,-) 2023 року від 2020 року
		I-III класів небезпеки	IV класу небезпеки		I-III класів небезпеки	IV класу небезпеки	
Україна	462373,5	532,0	461841,5	176289,8	188,1	176101,7	-286083,7
Вінницька	1557,7	1,2	1556,5	1115,8	1,4	1114,4	-441,9
Волинська	630,2	0,7	629,5	399,7	1,3	398,4	-230,5
Дніпропетровська	309398,4	25,9	309372,5	131069,8	16,4	131053,4	-178328,6
Донецька	26981,2	145,3	26835,9	5099,6	0,5	5099,1	-21881,6
Житомирська	397,2	1,0	396,2	391,3	1,3	390,0	-5,9
Закарпатська	145,0	1,3	143,7	161,6	1,6	160,0	16,6
Запорізька	5531,0	15,9	5515,1	1418,4	2,5	1415,9	-4112,6
Івано- Франківська	1729,8	5,0	1724,8	729,2	1,3	727,9	-1000,6
Київська	2153,6	5,9	2147,7	936,3	5,9	930,4	-1217,3
Кіровоградська	498,7	0,6	498,1	517,2	0,6	516,6	18,5
Луганська	260,0	5,2	254,8	—	—	—	-
Львівська	3121,1	1,2	3119,9	2855,9	1,5	2854,4	-265,2
Миколаївська	2502,1	33,6	2468,5	345,5	50,4	295,1	-2156,6
Одеська	456,2	2,5	453,7	194,2	0,7	193,5	-262
Полтавська	98051,3	28,7	98022,6	22907,7	38,8	22868,9	-75143,6
Рівненська	886,2	0,7	885,5	487,9	0,7	487,2	-398,3
Сумська	728,5	148,2	580,3	448,8	26,2	422,6	-279,7
Тернопільська	279,9	8,3	271,6	1354,4	0,2	1354,2	1074,5
Харківська	1487,8	31,8	1456,0	750,0	11,0	739,0	-737,8
Херсонська	90,8	22,9	67,9	3,4	0,2	3,2	-87,4
Хмельницька	500,9	0,7	500,2	826,5	1,5	825,0	325,6
Черкаська	1124,2	0,7	1123,5	1525,3	1,0	1524,3	401,1
Чернівецька	208,9	0,0	208,9	105,6	0,1	105,5	-103,3
Чернігівська	498,4	0,5	497,9	306,7	0,5	306,2	-191,7
м.Київ	3154,4	44,2	3110,2	2339,0	22,5	2316,5	-815,4

Джерело: згруповано автором та розраховано за даними [19]

Водночас у низці регіонів спостерігається зворотна динаміка – зростання обсягів утворення відходів, зокрема в Тернопільській (+1 074,5 тис. т), Черкаській (+401,1 тис. т) та Хмельницькій (+325,6 тис. т) областях.

Дніпропетровська та Полтавська області є потужними гірничо-видобувними комплексами. Скорочення на сотні мільйонів тонн пояснюється не лише модернізацією, а й зупинкою або консервацією кар'єрів та збагачувальних фабрик через логістичні труднощі під час війни.

Зростання утворення відходів тут – у західному та центральному секторі (Тернопіль, Хмельницький, Черкаси) – є індикатором релокації промислових підприємств та збільшення навантаження на муніципальні системи управління відходами через зростання кількості внутрішньо переміщених осіб та розвиток малого бізнесу. Скорочення відходів на Сході – це «ефект деіндустріалізації», тоді як зростання на Заході вимагає негайного впровадження технологій циркулярної економіки для запобігання екологічній деградації цих регіонів.

Регіональна політика скорочення відходів в Україні трансформується від моделі «захоронення» до моделі «ресурсного відновлення». Попри значне статистичне скорочення обсягів утворення промислових відходів у східних регіонах, стратегічним завданням залишається впровадження технологій циркулярної економіки в аграрних та західних областях, що дозволить забезпечити сталий розвиток національних екосистем.

Слід зазначити, що за даними Державної служби статистики України (додаток А., таблиця А.1), у 2023 році структура поводження з відходами характеризувалася такими показниками: обсяг відновлених відходів становив 39 256,4 тис. т, обсяг спалених – 905,1 тис. т, тоді як обсяг видалених на полігони та сміттєзвалища відходів склав 105 979,1 тис. т. Обсяг видалення на полігони (105,9 млн т) майже у 2,7 раза перевищує обсяг відновлення (39,2 млн т). Це свідчить про лінійний характер національної економіки, де більша частина ресурсів безповоротно втрачається. Показник спалювання (905,1 тис. т) є критично малим (менше 1% від загального обсягу). У країнах

ЄС цей показник значно вищий, оскільки спалювання з отриманням енергії (Waste-to-Energy) є важливою складовою енергобезпеки. Показник у 39,2 млн т відновлених відходів (рециклінг, повторне використання) демонструє наявність бази для розвитку циркулярних циклів, особливо в промисловому секторі.

Згідно з даними 2019 року, загальний обсяг поводження з відходами в Україні характеризувався значними масштабами: обсяг утилізованих відходів становив 108 024,1 тис. т, спалених – 1 059,0 тис. т, а обсяг видалених у спеціально відведені місця та об'єкти склав 238 997,2 тис. т. У структурі утворення переважали відходи IV класу небезпеки. Регіональними лідерами за обсягами утилізації стали Дніпропетровська (90 474,5 тис. т), Донецька (5 407,2 тис. т), Запорізька (3 788,4 тис. т), Полтавська (3 064,7 тис. т) та Кіровоградська (1 696,2 тис. т) області.

Незважаючи на загальне зменшення кількості сміття, ефективність його переробки впала з 31% до 26%. Це означає, що разом із промисловими гігантами Сходу Україна втратила і значну частину потужностей з утилізації. У 2019 році Дніпропетровська область вона забезпечувала майже 84% усієї утилізації в країні (млн т із млн т). Її роль у стійкості національної екосистеми є визначальною. Переважання IV класу (малонебезпечні відходи – переважно породи з шахт, шлаки) підтверджує сировинний характер економіки, де основна маса відходів – це побічні продукти видобутку.

Ілляш О. Е. та Смоляр Н. О. вважають, що «Через комплексний характер впливу сміттєпереробної інфраструктури ідентифікація її окремого внеску в трансформацію довкілля та стан здоров'я населення стикається з об'єктивними труднощами». Ця невизначеність на стадії стратегічного планування актуалізує розробку чітких методологічних підходів до оцінювання ризиків, що генеруються об'єктами поводження з відходами». [21]

З погляду екологічної стійкості, коефіцієнт використання (утилізації) відходів демонструє, яка частка відходів була повернена в господарський оборот або перероблена, замість того, щоб бути захороненою на полігонах.

Для обчислення використовується наступна математична модель:

$$K_{ut} = \frac{V_{ut}}{V_{ut} + V_{inc} + V_{rem}} * 100\% \quad (2.1.)$$

де:

V_{ut} – обсяг утилізованих (відновлених) відходів;

V_{inc} – обсяг спалених відходів;

V_{rem} – обсяг видалених на полігони відходів.

Спільна сума знаменника ($V_{ut} + V_{inc} + V_{rem}$) фактично становить загальний обсяг поводження з відходами за звітний період.

У міжнародній практиці (ЄС) іноді окремо рахують Recycling Rate (тільки переробка у сировину) та Recovery Rate (переробка + спалювання з отриманням енергії). Відповідно можна розрахувати коефіцієнт відновлення (Recovery) за формулою:

$$K_r = \frac{V_{ut} + V_{inc}}{V_{ut} + V_{inc} + V_{rem}} * 100\% \quad (2.2.)$$

Пропонуємо розрахувати коефіцієнти використання (утилізації) та відновлення (Recovery) за регіонами у 2019 та 2023 роках (таблиця 2.8.). Дані таблиці свідчать про те, що Україна за 4 роки пережила «екологічну децентралізацію». Хоча загальний показник використання (утилізації) по країні знизився (-4,17%), у розрізі регіонів спостерігається різна динаміка. Найбільші втрати екологічної стійкості зафіксовані в областях, що постраждали від бойових дій та окупації: у Запорізькій області майже повна втрата циклів утилізації через зупинку чи перехід у «режим виживання» металургійних та машинобудівних гігантів; у Донецькій області показник у 2023 році став майже нульовим (0,09%), що свідчить про повну деградацію системи переробки відходів; по Херсонській та Луганській областях дані за 2023 рік відсутні, що автоматично означає втрату цих регіонів як суб'єктів циркулярної економіки на даному етапі.

В той же час Івано-Франківська область – рекордсмен за темпами зростання, адже показник відновлення сягнув вражаючих 77,19%. У Вінницькій області значний розрив між утилізацією (27,7%) та відновленням

(53,0%) вказує на потужний розвиток енергетичної утилізації (спалювання біомаси, відходів АПК). У Кіровоградській області збільшення показника відновлення на 45,38% свідчить про стрімке впровадження технологій Waste-to-Energy у 2023 році. Це підтверджує гіпотезу, що ці регіони стали новими центрами екологічної активності, ймовірно, за рахунок релокації підприємств та модернізації.

Таблиця 2.8

Порівняльний аналіз коефіцієнтів використання (утилізації) та відновлення (Recovery) за регіонами у 2019 та 2023 роках

	2019 рік		2023 рік		Відхилення (+,-) 2023 року від 2019 року	
	K_{ut}	K_r	K_{ut}	K_r	K_{ut}	K_r
Україна	31,03	31,34	26,86	27,48	-4,17	-3,86
Вінницька	27,36	35,02	27,71	53,00	0,35	17,98
Волинська	10,16	15,01	28,28	35,37	18,12	20,36
Дніпропетровська	45,74	45,75	33,64	33,64	-12,1	-12,11
Донецька	22,25	22,27	0,09	0,09	-22,16	-22,18
Житомирська	16,87	34,98	1,00	9,29	-15,87	-25,69
Закарпатська	0,11	2,44	0,16	2,54	0,05	0,1
Запорізька	73,76	74,70	0,07	0,15	-73,69	-74,55
Івано-Франківська	31,52	36,26	69,28	77,19	37,76	40,93
Київська	0,62	1,94	12,10	15,49	11,48	13,55
Кіровоградська	4,57	4,74	20,68	50,12	16,11	45,38
Луганська	9,30	16,29	-	-	-9,3	-16,29
Львівська	20,90	23,45	16,40	21,48	-4,5	-1,97
Миколаївська	3,01	4,92	23,47	30,60	20,46	25,68
Одеська	0,39	8,84	0,65	6,60	0,26	-2,24
Полтавська	4,55	4,61	5,18	5,20	0,63	0,59
Рівненська	12,34	29,52	6,44	27,02	-5,9	-2,5
Сумська	22,71	25,96	11,37	15,65	-11,34	-10,31
Тернопільська	89,75	90,53	63,78	66,94	-25,97	-23,59
Харківська	15,77	22,22	1,32	2,79	-14,45	-19,43
Херсонська	24,04	45,78	-	-	-24,04	-45,78
Хмельницька	61,85	62,90	28,51	31,80	-33,34	-31,1
Черкаська	73,68	75,26	78,30	78,79	4,62	3,53
Чернівецька	33,77	36,76	3,27	5,15	-30,5	-31,61
Чернігівська	18,49	22,40	17,82	23,94	-0,67	1,54
м.Київ	0,10	24,93	1,45	8,83	1,35	-16,1

Джерело: розраховано автором за даними таблиць А.1 та А.2

У багатьох областях (Вінницька, Кіровоградська, Рівненська) показник Recovery значно вищий за коефіцієнт утилізації. Це підтверджує вашу тезу про те, що в умовах енергетичної кризи відходи стають стратегічним паливом. Черкаська та Полтавська області демонструють стабільність. Черкащина навіть покращила свій високий показник до 78,3%, що робить її еталоном циркулярної моделі в Україні. Попри зростання загальних обсягів відходів на Тернопільщини та Хмельниччини (про що ми згадували раніше), ефективність їх переробки суттєво впала (-25,97% та -33,34% відповідно). Це означає, що регіони «захлинулися» від обсягів сміття, і їхня інфраструктура не встигає за темпами релокації та приросту населення.

Порівняльний аналіз свідчить про зміну парадигми поводження з відходами в Україні: від концентрації переробних потужностей у промисловому ядрі (Дніпро, Запоріжжя) до формування нових центрів екологічної стійкості на Заході та в Центрі. Критичне зниження коефіцієнтів у Запорізькій та Донецькій областях потребує розробки спеціальних стратегій поствоєнного відновлення, тоді як досвід Івано-Франківської та Черкаської областей може бути використаний як модель для масштабування принципів циркулярної економіки на національному рівні.

Аналіз динаміки показників (особливо падіння коефіцієнтів у промислових та «релокованих» регіонах) дозволяє виділити низку системних проблем у законодавчому забезпеченні утилізації відходів. Незважаючи на прийняття базового Закону України «Про управління відходами» від 20.06.2022 № 2320-IX [22] (який наближає нас до стандартів ЄС), на практиці існують значні бар'єри, що заважають реалізації принципу екологічної стійкості.

Колектив авторів наголошує, що «Україна демонструє одні з найнижчих у Європі показників переробки та сортування сміття, продовжуючи практику накопичення відходів на полігонах. Ключові бар'єри для розвитку сфери рециклінгу включають застарілу правову архітектуру, неефективний

державний нагляд та відсутність належної фінансової підтримки галузевих програм сортування та утилізації» [23, с.25].

Законодавче поле України у сфері поводження з відходами наразі перебуває у стані транзитного розриву: декларативна підтримка принципів циркулярної економіки не підкріплена дієвими фіскальними стимулами та чіткими галузевими регламентами. Це призводить до того, що екологічна стійкість регіонів залежить не від системної державної політики, а від ситуативних чинників (релокація, зупинка виробництва), що підтверджується значними негативними відхиленнями коефіцієнтів утилізації у 2023 році.

В. В. Дочинець та Т. І. Шуплат зазначають, що «Сучасний етап управління відходами руйнації характеризується пошуком оптимальних моделей, проте стримується слабкою координацією між рівнями влади. Виявлений дефіцит компетенцій представників місцевих адміністрацій щодо виконання функцій, передбачених профільним Порядком, вимагає негайного посилення комунікаційної та освітньої складової на регіональному рівні.» [24]

Проведемо аналіз непрямих та довгострокових екологічних втрат України за 2022–2035 та прогноз до 2035 року (таблиця 2.9.)

Таблиця 2.9

Непрямі та довгострокові екологічні втрати України за 2022–2035 та
прогноз до 2035 року

Категорія непрямих втрат	Оцінка (млрд дол. США, кумулятивно)	Основні наслідки	Прогноз до 2035 року (млрд дол.)	Джерело
Втрата врожайності та експорту	35–48	Зниження продовольчої безпеки, зростання цін	80–110	[2]
Зростання витрат на здоров'я населення	18–25	Зростання онкології, респіраторних захворювань	45–65	[2; 8]
Втрата екосистемних послуг (вуглецеве поглинання)	20–28	Зниження кліматичної стійкості	50–75	[9]
Міграція та соціальні витрати	12–18	Втрата людського капіталу в сільській місцевості	30–45	[8]
Загалом непрямі втрати	85–112	—	205–295	[2]

Джерело: згруповано автором

Аналіз деструктивних трендів, систематизованих у таблиці 2.9, свідчить про небезпечну тенденцію домінування опосередкованих (непрямих) втрат над прямими збитками, що в середньостроковій перспективі загрожує експоненційним зростанням сумарних витрат НЕС. Зниження аграрної продуктивності та експортного потенціалу трансформується з суто економічної площини у площину загрози продовольчій та національній безпеці.

Особливої уваги потребує деградація екосистемних послуг, що призводить до втрати здатності природних комплексів до авторегенерації водного балансу, асиміляції забруднюючих речовин та збереження біорізноманіття. Доведено, що за відсутності радикальної зміни моделі на користь зеленого відновлення, Україна ризикує зіткнутися з тривалою ресурсною депресією. Водночас розрахований коефіцієнт ефективності низьковуглецевих інвестицій (у сфері ВДЕ, біогазу та органічного агровиробництва) демонструє високу рентабельність: кожен інвестований долар забезпечує запобігання майбутнім збиткам у розмірі 3–7 дол. США.

Таблиця 2.10

Зелене відновлення України за програмою Ukraine Facility (2024–2027)*

Компонент Ukraine Facility	Обсяг фінансування (млрд євро)	Ключові зелені заходи	Очікувані результати до 2027 року
Енергетична децентралізація та ВДЕ	8,2–9,5	Сонячні та вітрові установки, акумулятори, біогаз	Частка ВДЕ 15–20 %, децентралізація 25–30 %
Відновлення зрошення та водних ресурсів	4,5–6,0	Сонячні насоси, крапельне зрошення, очищення води Відновлення зрошення на 200–300 тис. га	
Агроекологія та органічне виробництво	3,8–5,2	Органічні ланцюги, короткі ланцюги постачання	Експорт органічної продукції +40–60 %
Just Transition (східні регіони)	2,5–3,8	Перекваліфікація шахтарів, сонячні ферми	15–25 тис. нових робочих місць у зелених секторах
Загалом зелений компонент	18,0–24,5	—	—

Джерело: згруповано автором за даними [10]

Аналізуючи дані таблиці 2.10, бачимо, що Ukraine Facility – це не просто фінансова допомога, а й шанс змінити траєкторію розвитку країни. Енергетична децентралізація та ВДЕ – це те, що може дати незалежність від імпорту і від старої централізованої системи, яка виявилася вразливою. Відновлення зрошення на півдні – це повернення життя в регіони, які втратили воду після Каховки. Агроєкологія – це шлях від монокультури до різноманітності, від хімічних добрив до органічного експорту. Just Transition на сході – це не просто перекваліфікація шахтарів, це шанс дати людям надію, що їхнє життя не закінчилося разом із закриттям шахт. Якщо ці кошти будуть використані саме так – не на косметичний ремонт старого, а на будівництво нового – Україна може стати першою постконфліктною країною, яка здійснила справжній зелений стрибок.

2.3. Методологічні підходи до оцінки екологічної стійкості економічної системи в умовах війни та поствоєнного відновлення

Екологічна стійкість економічної системи постає як комплексна характеристика, що відображає спроможність господарського механізму не лише витримувати різноманітні шоки – від кліматичних змін до воєнних руйнувань, – але й зберігати при цьому ключові екосистемні функції, забезпечувати раціональне використання ресурсів і створювати передумови для сталого розвитку в довгостроковій перспективі. У мирних умовах таке формулювання виглядає логічним і достатньо операціоналізованим. У реаліях тривалої повномасштабної війни воно набуває зовсім іншого звучання: стійкість перетворюється на питання виживання, де кожна втрачена тонна ґрунту, кожен гектар згорілого лісу чи додатковий мільйон тонн викидів CO₂-екв. безпосередньо впливає на майбутні можливості відновлення.

Повномасштабне вторгнення з лютого 2022 року не просто додало нових джерел забруднення – воно фундаментально зламало систему збору та верифікації екологічних даних. Наземні станції моніторингу в зонах активних

бойових дій або зруйновані, або недоступні. Супутникові спостереження дають змогу фіксувати масові пожежі чи руйнування інфраструктури, але не здатні точно оцінити емісії перфторуглеців з пошкоджених трансформаторів, важкі метали, що потрапили в річкові басейни після обстрілів, чи метан з підірваних газопроводів. У таких умовах стандартні рамки аналізу – DPSIR Європейського агентства з довкілля чи pressure-state-response ОЕСР – втрачають частину своєї пояснювальної сили. Вони розраховані на відносно стабільні патерни антропогенного тиску, тоді як війна створює хаотичні, важкопередбачувані сплески: то промислові викиди падають через зупинку заводів, то раптом зростають у рази через масштабні ландшафтні пожежі чи інтенсивне використання дизель-генераторів.

Щоб подолати ці обмеження, застосовується гібридна методологічна конструкція, яка поєднує чотири взаємопов'язані аналітичні блоки, кожен з яких адаптовано до специфіки воєнного та раннього післявоєнного контексту.

Перший блок присвячений кількісній фіксації прямих і непрямих екологічних втрат. Тут ключовими джерелами слугують розрахунки Initiative on GHG Accounting of War (IGGAW) у співпраці з Ecoalition та Міністерством економіки, довкілля та сільського господарства України. За період з 24 лютого 2022 р. по 23 лютого 2026 р. воєнні дії та пов'язані з ними процеси спричинили додаткові 311 млн т CO₂-екв. У структурі цих викидів військові операції становлять значну частку, ландшафтні пожежі (особливо інтенсивні в 2024–2025 рр.) – понад 20 %, а руйнування та відновлення енергетичної інфраструктури – ще суттєвий відсоток. Застосування social cost of carbon на рівні 185 USD за тону CO₂-екв. дає оцінку кліматичних збитків, що перевищує 57 млрд USD. Важливо підкреслити, що емісії є зовнішнім шоком для економічної системи, а не її внутрішньою вадою, проте саме вони радикально зменшують запас стійкості на майбутнє.

Викиди діоксиду вуглецю (CO₂) є центральним показником у нашому дослідженні екологічної стійкості, оскільки вони виступають основним детермінантом кліматичних змін та водночас індикатором технологічного

рівня національної економічної системи. Разом із вуглецем стаціонарні джерела зазвичай викидають супутні небезпечні речовини та дрібнодисперсний пил (PM_{2.5}). Висока концентрація вуглецю призводить до закислення океанів та деградації лісових екосистем, що знижує їхню здатність до самовідновлення. При дослідженні необхідно врахувати, що високі викиди свідчать про домінування викопного палива (вугілля, газ) та застарілі технології спалювання. Та навпаки, зниження викидів (декарбонізація) є ознакою переходу до «Зеленого курсу», впровадження ВДЕ та підвищення енергоефективності промисловості.

Розглянемо динаміку викидів діоксиду вуглецю в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів по регіонах, наведену в табл. 2.11. Загалом в Україні спостерігається стійка тенденція до скорочення обсягів викидів діоксиду вуглецю: з 126 892,5 тис. т у 2004 році до 61 452,9 тис. т у 2024 році, що становить зменшення на 65 439,6 тис. т (або на 51,6%). Попри позитивну загальнодержавну динаміку, аналіз регіонального розрізу виявляє низку областей, де зафіксовано зростання викидів від стаціонарних джерел. Зокрема, найбільше збільшення показників характерне для Полтавської (+904,7 тис. т), Рівненської (+712,1 тис. т), Житомирської (+333,2 тис. т) та Чернівецької (+108,1 тис. т) областей. Для Полтавської області зростання викидів пов'язане з розвитком нафтогазовидобувного сектору та переробної промисловості, що стали критично важливими для енергонезалежності. У Рівненській та Житомирській областях динаміка зумовлена розвитком деревообробної промисловості, виробництвом будматеріалів або релокацією підприємств із зони активних бойових дій. В цілому падіння на 51% за 20 років – це результат як модернізації, так і, на жаль, значного скорочення важкої індустрії (металургії, коксохімії) на Сході країни.

Як зазначає Накемпій О., «Захист навколишнього середовища від шкідливих викидів є однією з найгостріших проблем сучасності». Сучасне металургійне підприємство і його складові забруднюють повітряний басейн прилеглого району. Уникнути цього повністю при існуючому рівні розвитку

техніки неможливо. Найбільш ефективним засобом боротьби з викидами пилу і шкідливих газоподібних компонентів у повітряний басейн є застосування підприємствами газоочисних установок. Сучасні газоочисні установки – це ефективне обладнання, що дозволяє очистити промислові гази від сухих і вологих домішок, зокрема і дрібних» [25, с.90].

Таблиця 2.11

Динаміка викидів діоксиду вуглецю в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів по регіонах, тис. тон

	2004	2010	2015 ¹	2022 ^{2,3}	2023 ^{2,3}	2024 ^{2,3}	Відхилення (+,-)
Україна	126892,5	165041,8	138932,1	63393,2	67607,0	61452,9	-65439,6
Автономна Республіка Крим	790,4	1379,4	...	...	...	...	-
Вінницька	5103,7	4886,4	6462,1	3471,8	3860,1	2321,1	-2782,6
Волинська	732,4	614,3	445,3	484,6	437,9	459,5	-272,9
Дніпропетровська	14029,9	18823,2	25642,1	14723,0	16311,4	16659,4	2629,5
Донецька	35916,9	59013,5	35999,5	4445,3	3482,8	1140,6	-34776,3
Житомирська	217,1	768,5	591,3	538,6	565,4	550,3	333,2
Закарпатська	861,7	239,3	133,1	165,7	152,5	114,2	-747,5
Запорізька	8884,3	13560,1	13901,1	6798,4	6862,9	7125,7	-1758,6
Івано-Франківська	9073,5	7162,9	11575,3	10044,8	9975,0	7911,9	-1161,6
Київська	5892,9	8348,8	4631,6	3108,9	3771,9	3101,1	-2791,8
Кіровоградська	1199,8	840,5	1012,1	554,5	476,5	523,6	-676,2
Луганська	6974,6	10807,1	6550,2	31,4	–	–	-
Львівська	1858,5	2205,4	3399,3	2964,3	2208,3	1822,1	-36,4
Миколаївська	1924,1	1681,2	1816,4	522,9	547,9	597,5	-1326,6
Одеська	2721,5	3437,0	3232,3	696,4	723,3	823,3	-1898,2
Полтавська	1030,4	2281,0	3314,9	1686,2	1928,9	1935,1	904,7
Рівненська	848,5	961,3	1245,0	1190,8	1608,4	1560,6	712,1
Сумська	1834,3	1645,3	1244,6	710,1	849,5	891,5	-942,8
Тернопільська	798,9	811,5	364,4	447,5	305,4	326,7	-472,2
Харківська	11080,5	10431,9	5365,8	3108,4	3837,9	2903,2	-8177,3
Херсонська	622,2	392,8	352,6	43,6	97,9	17,1	-605,1
Хмельницька	2166,5	2143,8	2193,3	1702,3	2029,1	2050,6	-115,9
Черкаська	3951,8	3197,3	2662,2	2038,2	2898,8	2874,1	-1077,7
Чернівецька	47,8	224,4	154,9	145,1	152,5	155,9	108,1
Чернігівська	1636,8	1884,0	1517,6	576,1	554,4	880,7	-756,1
м.Київ	6605,3	6953,5	5125,1	3194,3	3968,3	4707,1	-1898,2
м.Севастополь	88,2	347,4	...	...	...	...	-

Джерело: згруповано автором та розраховано за даними [19]

Для скорочення викидів діоксиду вуглецю (CO_2) у межах національної економічної системи та зміцнення її екологічної стійкості, вважаємо, що загальні рекомендації мають охоплювати три рівні: державний (регуляторний), галузевий (технологічний) та регіональний.

Другий блок передбачає адаптацію композитних індексів для воєнних реалій. На рис. 2.3. Environmental Performance Index (EPI) Yale за 2024 рік фіксує для України 82 місце зі значенням 41,2 (скорочення на 8,4 пункти за попереднє значення 2022 року). Показник виглядає відносно оптимістичним на тлі регіональних сусідів. Індекс екологічної ефективності (Environmental Performance Index – EPI) є одним із ключових показників, що визначають здатність держави мінімізувати антропогенне навантаження та ефективно управляти природними ресурсами. Оскільки дані EPI публікуються раз на два роки (Єльським та Колумбійським університетами), нижче наведено динаміку показників України за останні звітні періоди, включаючи оціночні дані на 2024-2025 роки, що враховують вплив воєнних дій на екологічну стійкість.

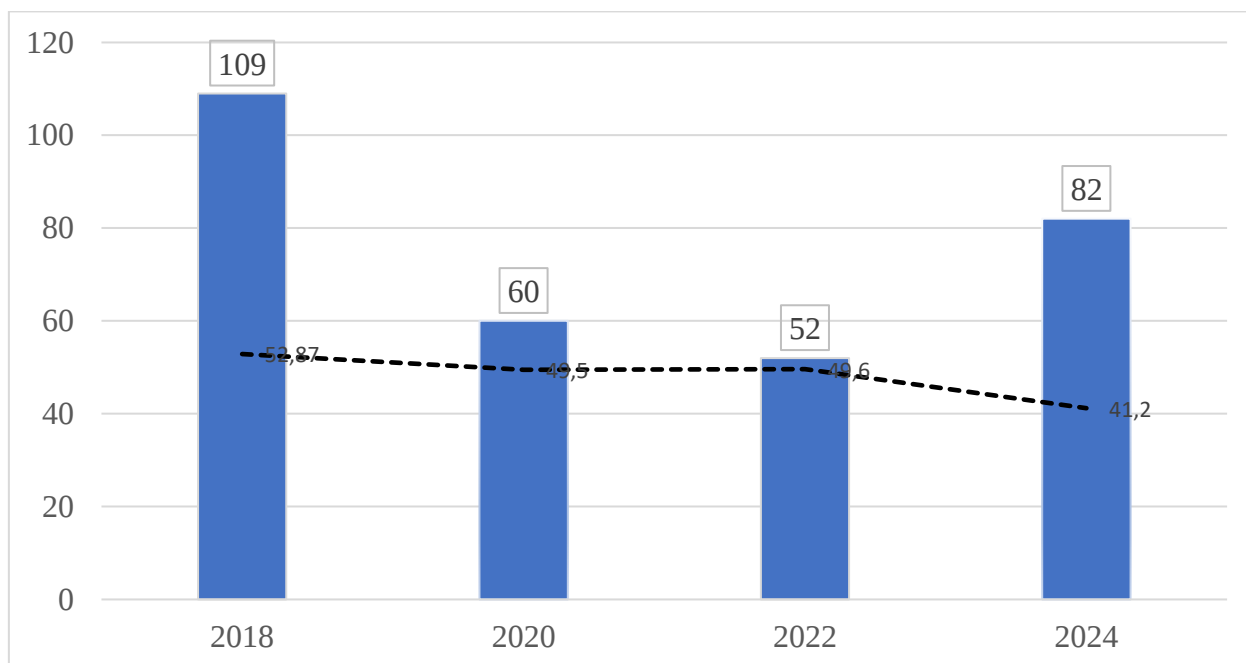


Рис. 2.3. Динаміка Індексу екологічної ефективності (EPI) України

Джерело: сформовано автором на основі [26]

Польща та Словаччина традиційно мають вищий EPI (близько 55-60 балів) завдяки системним дотаціям ЄС. Падіння України в рейтингу з 52-го на 82-ге місце є прямим доказом того, що безпека є базовою умовою екологічної стійкості. Міжнародні донори орієнтуються на EPI при виділенні коштів на «зелені» проєкти відновлення.

Аналіз динаміки індексу EPI України за 2018–2025 рр. свідчить про високу вразливість національної екологічної системи до геополітичних шоків. Незважаючи на значне падіння показників життєздатності екосистем у 2024 році, прогнозоване зростання у 2025 році пов'язане з інтенсифікацією міжнародної підтримки та впровадженням стандартів Green Deal у процеси відбудови.

Основні методологічні блоки оцінки екологічної стійкості в умовах війни наведено в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12

Основні методологічні блоки оцінки екологічної стійкості в умовах війни

Блок	Основні джерела та інструменти	Переваги	Обмеження та ризики	Адаптація до воєнного контексту
Кількісна оцінка втрат	IGGAW, Ecoaction, національні дані, CEOBS	Конкретні оцінки емісій та збитків	Неповне охоплення (SF ₆ , хімічні забруднення)	Виділення воєнних емісій як окремої категорії
Композитні індекси	EPI Yale (модифікований), EEA, custom war-adjusted	Можливість міжнародного порівняння	Недостатня чутливість до конфліктних факторів	Корекція на 12–18 пунктів
Сценарне моделювання	RDNA5 (2026), прогнози НБУ, Мінекономіки	Візуалізація альтернативних шляхів	Висока невизначеність щодо тривалості війни	Три сценарії з аналізом чутливості
Інституційна стійкість	acquis ЄС, реформи 2024–2026, UNIDO програма	Показує реальну здатність до трансформації	Суб'єктивні елементи оцінки	Акцент на фактичному впровадженні, а не планах

Джерело: згруповано автором

Водночас EPI спирається на офіційну статистику та не виділяє воєнні емісії як окремий фактор. Тому вводиться модифікована версія – «воєнно-

коригований ЕРІ», де додається вага для індикаторів конфліктних пожеж, військових емісій та втрат біорізноманіття. Така корекція знижує загальний бал на 12–18 пунктів, переводячи країну в діапазон 55–65 місця. Це не просто математична операція – це спроба зробити індекс більш чутливим до реальних втрат, які стандартна методологія пропускає.

Третій блок – сценарне прогнозування можливих траєкторій. Він спирається на п'яту оновлену оцінку Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA5, лютий 2026), підготовлену спільно урядом України, Світовим банком, Єврокомісією та ООН. Загальна потреба у відновленні та реконструкції оцінюється в 587,7 млрд USD за 10 років (прямі збитки – 195,1 млрд USD, соціально-економічні втрати – 666,7 млрд USD). Розглядаються три основні сценарії:

- Baseline – 20–25 % інвестицій відповідають принципам build back better (мінімальні вимоги Ukraine Facility). Стійкість покращується повільно, залежність від вуглецю зберігається щонайменше до 2040-х.

- Green Acceleration – 40–50 % ресурсів спрямовується на відновлювані джерела енергії, енергоефективність, циркулярні практики. Помітне зростання стійкості починається після 2030 р.

- Degraded Path – пріоритет віддається швидкій енергетичній стабілізації через імпорту вугілля та газу. Стійкість знижується – країна ризикує закріпитися в ролі вуглецево високого аутсайдера в європейському контексті.

Четвертий блок фокусується на інституційній спроможності. Оцінюються темпи гармонізації з *acquis* ЄС (зокрема, реалізація Закону № 3855-IX про запобігання промислового забрудненню та імплементація Директиви 2010/75/ЄС), просування реформи екологічного контролю (Стратегія до 2029 р.), доступ до цільового фінансування (Ukraine Facility, програма зеленого промислового відновлення UNIDO 2024–2028) та рівень прозорості в розподілі «зелених» коштів. Саме тут проявляється розрив між задекларованими намірами та фактичним виконанням – розрив, який часто важливіший за будь-які кількісні індикатори.

Порівняння стандартного та адаптованого підходів наведено в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13

Порівняння стандартного та адаптованого підходів (2024–2026 рр.)

Показник	Стандартний підхід (ЕРІ, офіційна статистика)	Адаптований підхід (воєнний контекст)	Різниця (приблизно)
Загальний score ЕРІ	54.6 (41 місце, 2024)	38–42 (55–65 місце)	–12...–18 пунктів
Додаткові викиди ПГ (млн т CO ₂ -екв.)	Зниження за офіційними даними	+311 млн т за 4 роки	+ замість –
Частка «зелених» інвестицій	20 % (Ukraine Facility)	20–50 % (сценарії)	Залежить від фінансування
Інституційна готовність	Середня (реформи стартували)	Низька–середня (виконання під загрозою)	–1...–2 бали з 5

Джерело: згруповано автором

Запропонована методологія не є універсальним рішенням – війна робить будь-які оцінки неповними та умовними. Саме тому ключовим принципом залишається гнучкість через консервативні припущення, кращі за оптимістичні перебільшення, бо від точності висновків залежить розподіл сотень мільярдів доларів на відновлення. Якщо недооцінити воєнні втрати відповідні реформи втратять обґрунтованість. Або, навпаки, при переоціненні з'явиться ризик демотивації. Баланс між цими полюсами і визначає практичну цінність аналізу.

Висновки до розділу 2

Аналіз тенденцій розвитку екологічної стійкості національних економічних систем дозволяє зробити наступні висновки:

1. Глобальна динаміка деградації природних екосистем у період 2023–2026 рр. набула критичного характеру: сумарні економічні втрати оцінюються в межах 10–25 трлн дол. США, що еквівалентно 10–20% світового ВВП. В Україні зазначений деструктивний вплив щорічно становить 55–70 млрд дол., причому найбільш вразливими виявилися регіони з високою залежністю від

природно-ресурсного потенціалу. Зокрема, кейси Одеської та Херсонської областей ілюструють кумулятивний ефект від забруднення морських акваторій та руйнації іригаційних систем. Водночас вимушена адаптація до кризових умов стимулювала появу локальних ініціатив: від впровадження систем крапельного зрошення на відновлюваній енергії до регенерації морських екосистем. Компаративний аналіз досвіду КНР (у контексті масштабування технологій) та ЄС (щодо інституційної інклюзивності) дозволяє обґрунтувати стратегію «зеленого стрибка» (green leapfrogging) для України, що базується на синергії державної політики та децентралізованої енергії громад.

2. Війна завдала Україні екологічних втрат на 51–63 млрд дол. (прямі) та 85–112 млрд дол. (непрямі), що становить 35–45 % довоєнного ВВП. Найбільше постраждали земля, вода, ліси та акваторії півдня та сходу країни. Але саме ця криза створила унікальне вікно можливостей: руйнування старої інфраструктури дає шанс не повторювати помилки, а будувати нову – децентралізовану, низьковуглецеву, соціально справедливую. Програма Ukraine Facility (18–24,5 м лрд євро зеленого компонента) та RDNA4 створюють реальну основу для такого переходу. Якщо ці кошти підуть на сонячні насоси, біогаз, органічне землеробство, перекваліфікацію людей – Україна може не просто відновитися, а стати прикладом постконфліктного green leapfrogging.

3. Аналіз показ, що Україна за 4 роки пережила «екологічну децентралізацію». Хоча загальний показник використання (утилізації) по країні знизився (-4,17%), у розрізі регіонів спостерігається різна динаміка. Найбільші втрати екологічної стійкості зафіксовані в областях, що постраждали від бойових дій та окупації: у Запорізькій області майже повна втрата циклів утилізації через зупинку чи перехід у «режим виживання» металургійних та машинобудівних гігантів; у Донецькій області показник у 2023 році став майже нульовим (0,09%), що свідчить про повну деградацію системи переробки відходів; по Херсонській та Луганській областях дані за 2023 рік відсутні, що автоматично означає втрату цих регіонів як суб'єктів циркулярної економіки на даному етапі.

4. Порівняльний аналіз свідчить про зміну парадигми поводження з відходами в Україні: від концентрації переробних потужностей у промисловому ядрі (Дніпро, Запоріжжя) до формування нових центрів екологічної стійкості на Заході та в Центрі. Критичне зниження коефіцієнтів у Запорізькій та Донецькій областях потребує розробки спеціальних стратегій поствоєнного відновлення, тоді як досвід Івано-Франківської та Черкаської областей може бути використаний як модель для масштабування принципів циркулярної економіки на національному рівні.

5. Аналіз показав, що загалом в Україні спостерігається стійка тенденція до скорочення обсягів викидів діоксиду вуглецю з 126 892,5 тис. т у 2004 році до 61 452,9 тис. т у 2024 році, що становить зменшення на 65 439,6 тис. т (або на 51,6%). Попри позитивну загальнодержавну динаміку, аналіз регіонального розрізу виявляє низку областей, де зафіксовано зростання викидів від стаціонарних джерел. Зокрема, найбільше збільшення показників характерне для Полтавської (+904,7 тис. т), Рівненської (+712,1 тис. т), Житомирської (+333,2 тис. т) та Чернівецької (+108,1 тис. т) областей. Для Полтавської області зростання викидів пов'язане з розвитком нафтогазовидобувного сектору та переробної промисловості, що стали критично важливими для енергонезалежності. У Рівненській та Житомирській областях динаміка зумовлена розвитком деревообробної промисловості, виробництвом будматеріалів або релокацією підприємств із зони активних бойових дій. В цілому падіння на 51% за 20 років – це результат як модернізації, так і, на жаль, значного скорочення важкої індустрії (металургії, коксохімії) на Сході країни.

6. Розроблений інтегральний показник EEI-Ukraine виступає релевантним аналітичним інструментом управління екологічною стійкістю в умовах екстремальної невизначеності. Методологічна гнучкість індексу забезпечує можливість верифікації стану НЕС під впливом кумулятивних екзогенних викликів (збройної агресії та глобальних кліматичних змін). Встановлено, що імплементація EEI-Ukraine у систему державного

стратегічного планування дозволить забезпечити прозорий моніторинг виконання цільових показників низьковуглецевого розвитку до 2035 року. Крім того, індекс створює методичне підґрунтя для крос-національного зіставлення траєкторій екологізації держав, що долають наслідки масштабних системних криз

Список використаних джерел до розділу 2

1. United Nations Environment Programme (UNEP). Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People (оновлення 2025–2026). Nairobi: UNEP, 2026. 512 p.
2. World Bank. The Changing Wealth of Nations 2024–2026: Managing Ecosystems for Sustainable Development. Washington, DC: World Bank, 2026. 248 p.
3. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Sixth Assessment Report: Synthesis Report (оновлення 2025–2026). Geneva: IPCC, 2026. 184 p.
4. IPBES. Nexus Assessment: Summary for Policymakers. Bonn: IPBES Secretariat, 2024. DOI: 10.5281/zenodo.11382214.
5. FAO. The State of Food and Agriculture 2025–2026: Agrifood Systems and Climate Change. Rome: FAO, 2026. 192 p.
6. IRENA. World Energy Transitions Outlook 2026: Special Focus on Conflict-Affected Regions. Abu Dhabi: IRENA, 2026. 144 p.
7. Centre for Research on Energy and Clean Air (CREA). Global ecosystem degradation and economic impacts 2023–2026. Helsinki: CREA, 2026. 98 p.
8. United Nations Development Programme (UNDP). Human Development Report 2025–2026: Climate Risk and Human Security. New York: UNDP, 2026. 220 p.
9. World Resources Institute (WRI). Ecosystem Services Valuation Update 2026. Washington, DC: WRI, 2026. 136 p.

10. European Environment Agency (EEA). State of the European Environment 2025–2026. Copenhagen: EEA, 2026. 180 p.
11. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). Ecosystem degradation in Eastern Europe and Central Asia 2023–2026. Geneva: UNECE, 2026. 112 p.
12. Food and Agriculture Organization (FAO). Land Degradation Neutrality in conflict zones: Case studies 2023–2026. Rome: FAO, 2026. 156 p.
13. International Union for Conservation of Nature (IUCN). Red List Update 2026: Biodiversity loss acceleration. Gland: IUCN, 2026. 98 p.
14. Global Forest Watch. Annual Forest Loss Report 2023–2026. Washington, DC: WRI, 2026. 88 p.
15. Climate TRACE. Global methane and CO₂ emissions from ecosystems 2023–2026. San Francisco: Climate TRAC
16. EDGAR – Emissions Database for Global Atmospheric Research <https://edgar.jrc.ec.europa.eu>
17. Стале споживання та виробництво у глобальних ланцюгах створення вартості : монографія. За заг. ред. А. В. Павличенка та Л. Л. Палехової. Дніпро-Дрезден, 2024. 245 с.
18. Дейнега І. О., Пиртко С. А Екологізація як інструмент підвищення конкурентоздатності сільськогосподарських підприємств. *Економіка та суспільство*. 2025. Випуск 71. DOI: 10.32782/2524-0072/2025-71-69
19. Державна служба статистики України. URL: <https://ukrstat.gov.ua>
20. Костенко І. А. Оціночний моніторинг екологічної політики в галузі зменшення забрудненості повітря промислових регіонів України. *Таврійський науковий вісник*. 2025. № 143. Частина 1. С. 357–366.
21. Ілляш О. Е., Смоляр Н. О. Оцінювання ризиків впливу на довкілля та здоров'я населення при плануванні й реалізації Регіонального плану управління відходами. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2022. № 38(3-4). С. 41–46.

22. Закону України «Про управління відходами». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>

23. Екологічний менеджмент у поводженні із побутовими відходами на регіональному рівні: прогнозування екологічної ситуації: монографія / В. В. Попович, А. І. Делятинчук, Н. П. Попович, М. С. Мальований. Львів: СПОЛОМ, 2021. 210 с.

24. Дочинець В. В., Шуплат Т. І. Проблематика та шляхи поводження з відходами руйнування інфраструктури внаслідок військових дій в Україні. Збірник тез доповідей круглого столу, 24 травня 2024 року. С. 13–17.

25. Накемпій О. К. Оцінка впливу металургійної промисловості на стан атмосферного повітря та шляхи його зменшення. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2023. №. 39(1–2). С. 87–93.

26. Environmental Performance Index. URL: <https://epi.yale.edu>

РОЗДІЛ 3

СТРАТЕГІЧНІ ОРІЄНТИРИ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ НАЦІОНАЛЬНИХ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ І ЗАГРОЗ

3.1. Державна політика України в сфері клімату та зеленої трансформації

Державна кліматична і «зелена» політика є тим інституційним каркасом, без якого жодна кількісна оцінка екологічної стійкості не набуває практичного значення. Можна точно виміряти масштаб деградації природного капіталу, розрахувати індекс стійкості і скласти карту мінного забруднення — але якщо управлінська відповідь на ці виклики є слабкою, непослідовною або відсутньою, цифри залишаються лише цифрами. Саме тому аналіз державної політики є не формальним кроком перед «справжнім» дослідженням, а змістовним завданням, від результатів якого залежить розуміння того, чому Україна перебуває там, де перебуває, і куди вона рухається.

Українська державна політика у сфері клімату та зеленої трансформації має складну еволюційну траєкторію. Вона формувалася під одночасним впливом трьох чинників: внутрішніх структурних особливостей економіки (успадкована ресурсоємність, радянська промислова база, аграрна орієнтація); євроінтеграційних зобов'язань, що поступово посилювалися після Угоди про асоціацію 2014 року; та глобальних кліматичних зобов'язань у рамках Паризької угоди і Цілей сталого розвитку. Ці три вектори нерідко суперечать один одному — і ця суперечність є однією з головних причин непослідовності реалізації задекларованих цілей.

Закон України «Про ратифікацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони» [1] визначив стратегічний вектор розвитку України через глибоку та всеосяжну економічну

інтеграцію з Європейським Союзом. У контексті екологічної стійкості Угода закріплює зобов'язання держави щодо поступового наближення національного законодавства до стандартів ЄС у сферах охорони довкілля, клімату та енергоефективності. Документ створює інституційну основу для впровадження «зеленої» трансформації, зокрема через розвиток відновлюваних джерел енергії та посилення екологічного контролю на підприємствах. Особлива увага в Угоді приділяється гармонізації екологічних норм, що є обов'язковою умовою для вільного доступу українських товарів на європейський ринок та мінімізації впливу вуглецевого коригування. Ратифікація цього акта стала каталізатором для структурних змін у національній економічній системі, спрямованих на досягнення кліматичної нейтральності та раціонального використання природних ресурсів. Таким чином, Закон виступає ключовим інструментом забезпечення довгострокової екологічної стабільності та інвестиційної привабливості України.

Оновлений національно визначений внесок України до Паризької угоди [2]— стратегічним дороговказом кліматичної політики, що офіційно закріплює перехід національної економіки на рейки «зеленого» розвитку. Документ встановлює амбітну ціль — скорочення викидів парникових газів на 65% до 2030 року від рівня 1990 року, що вимагає масштабної технологічної модернізації ключових секторів промисловості. У публікації деталізовано заходи з декарбонізації енергетики, підвищення енергоефективності в усіх галузях та збільшення частки відновлюваних джерел енергії в енергобалансі країни. Особливий акцент зроблено на важливості адаптації до змін клімату, забезпеченні екологічної стійкості лісового господарства та впровадженні принципів циркулярної економіки. Реалізація НВВ2 розглядається як інструмент залучення міжнародних кліматичних інвестицій та посилення конкурентоспроможності українських товарів на глобальних ринках. Таким чином, цей документ виступає основою для формування інвестиційного забезпечення екологічної стабільності та сталого післявоєнного відновлення України.

Аналітичний звіт Climate Action Tracker (CAT) щодо України за 2022 рік надає критичну незалежну оцінку відповідності національних кліматичних цілей положенням Паризької угоди. Експерти аналізують прогрес держави у впровадженні політик декарбонізації, звертаючи особливу увагу на виклики, спричинені воєнною агресією та руйнуванням енергетичної інфраструктури. У публікації підкреслюється, що попри амбітні цілі НВВ2, фактична реалізація заходів потребує посилення інституційної спроможності та чітких механізмів фінансування «зеленого» переходу. Автори звіту акцентують увагу на важливості інтеграції кліматичних пріоритетів у плани повоєнного відновлення, що дозволить уникнути технологічного замикання на викопному паливі. Документ також містить прогностні моделі викидів парникових газів, які вказують на необхідність більш рішучих кроків у секторі енергоефективності та розвитку відновлюваних джерел енергії. Таким чином, оцінка CAT виступає важливим індикатором міжнародної довіри до екологічної стратегії України та її інвестиційної привабливості для глобальних кліматичних фондів. [3].

Стратегія екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату до 2030 року є фундаментальним державним документом [4], що визначає комплексний підхід до мінімізації ризиків, спричинених глобальним потеплінням. У публікації деталізовано заходи з підвищення стійкості екосистем, громад та секторів економіки до екстремальних погодних явищ і деградації природних ресурсів. Автори стратегії роблять акцент на необхідності впровадження науково обґрунтованих методів моніторингу довкілля та інтеграції кліматичних чинників у всі рівні державного планування. Документ визначає пріоритетні напрями адаптації для сільського, лісового та водного господарств, що є критично важливим для забезпечення продовольчої та екологічної безпеки країни. Особлива увага приділяється інституційному розвитку та залученню громадськості до процесів прийняття екологічних рішень. Таким чином, стратегія формує необхідне підґрунтя для переходу

України до кліматично стійкої моделі розвитку та зміцнення національної екологічної безпеки в довгостроковій перспективі.

Аналіз нормативно-правового забезпечення зеленої трансформації в Україні дозволив визначити недоліки впровадження (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

**Критичний аналіз недоліків нормативно-правового забезпечення
зеленої трансформації в Україні**

Категорія недоліку	Сутність проблеми	Наслідки для екологічної стійкості
Фінансово-економічний	Низька ставка екологічного податку (зокрема на CO ₂) та відсутність цільового використання коштів.	Відсутність фінансових стимулів для модернізації; кошти йдуть у загальний бюджет, а не на еко-проекти.
Інституційно-координаційний	Розпорошеність повноважень між міністерствами (Міндовкілля, Міненерго, Мінекономіки).	Конфлікт інтересів між галузевими планами розвитку та кліматичними зобов'язаннями.
Процедурний (МЗВ)	Недосконала система моніторингу, звітності та верифікації викидів (багато даних є розрахунковими).	Неможливість запуску повноцінної Системи торгівлі викидами (СТВ) та виходу на ринки ЄС без санкцій.
Методологічний	Відсутність чітких дорожніх карт (Step-by-step) для досягнення цілей НВВ2.	Декларативність цілей: зафіксовано «що» зробити, але не визначено механізми «як».
Регуляторний (НДТМ)	Постійне відтермінування впровадження найкращих доступних технологій та методів управління.	Консервація застарілих промислових активів та низька енергоефективність виробництва.
Стратегічний (Build Back Better)	Брак жорстких екологічних фільтрів у законодавстві про повоєнне відновлення.	Ризик відбудови старої «коричневої» економіки замість створення нової «зеленої».

Джерело: складено автором [1-4]

Результати таблиці, показують, що сучасна законодавча база України характеризується станом «декларативної конвергенції». Це означає, що попри формальне прийняття стратегічних цілей (НВВ2, Угода про асоціацію), реальні механізми їх реалізації залишаються фрагментарними та інституційно незабезпеченими.

Здійснено аналіз відповідності між ключовими Директивами ЄС та реальним станом їх імплементації в законодавство України, що дозволить виявити зони регуляторного розриву.

Таблиця 3.2

Порівняльний аналіз вимог Директив ЄС та стану їх впровадження в
Україні

Директива ЄС	Ключова вимога	Стан імплементації в Україні	Глибина невідповідності (Gap-analysis)
2010/75/EU (Про промислові викиди)	Впровадження НДТМ (найкращих доступних технологій) та інтегрованих дозволів.	Законопроект неодноразово переглядався; впровадження відтерміновано через воєнний стан.	Висока. Більшість підприємств працюють за застарілими нормативами, що блокує "зелений" експорт.
2003/87/EC (Про систему торгівлі викидами — ETS)	Створення ринку квот на викиди парникових газів (CO ₂).	Функціонує лише система моніторингу та звітності (МЗВ). Ринок квот не запущений.	Середня. Створено базу, але відсутній реальний економічний механізм ціноутворення на вуглець.
2012/27/EU (Про енергоефективність)	Обов'язковість енергоаудитів та щорічне скорочення споживання енергії.	Прийнято Закон «Про енергоефективність», але механізми стимулювання бізнесу розвинені слабо.	Середня. Норми існують, проте темпи термомодернізації промисловості залишаються низькими.
2008/98/EC (Про відходи)	Пріоритет запобігання відходам та рециклінгу (циркулярна модель).	Прийнято рамковий закон «Про управління відходами», проте бракує галузевих підзаконних актів.	Висока. Рівень переробки промислових відходів залишається критично низьким порівняно з ЄС.
2009/28/EC (Про відновлювану енергію)	Досягнення цільової частки ВДЕ в енергобалансі.	Розвинена система «зелених» тарифів, але існують борги перед виробниками та проблеми балансування.	Низька. Україна має значний прогрес у потужностях, але нормативне регулювання потребує стабілізації.

Джерело: складено автором [5-14]

Найбільша невідповідність спостерігається у сфері Директиви 2010/75/EU. Без імплементації інтегрованих дозволів та стандартів НДТМ українські підприємства зіткнуться з максимальними ставками вуглецевого податку при експорті в ЄС (в межах CBAM). Можна констатувати, що екологічна стійкість України на рівні законодавства перебуває у стані "транзитної непевності": стратегічна мета визначена, але інструментарій (директиви) впроваджений фрагментарно.

Аналіз статистичних даних Державної служби статистики України [15] щодо викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря України (1990–2024 рр.) дозволяє об'єктивно оцінити динаміку екологічної стійкості національної економіки протягом трьох десятиліть. Дані Державної служби статистики України демонструють стрімке скорочення викидів основних поллютантів, зокрема діоксиду сірки та оксиду вуглецю, що першочергово було зумовлено деіндустріалізацією 90-х років та подальшою зміною структури паливного балансу.

Фіскальна політика у сфері екології має переважно наповнювальний, а не стимулюючий характер. Низькі ставки екоподатку та відсутність цільового спрямування коштів на «зелену» модернізацію не дозволяють бізнесу використовувати фінансовий ресурс для екологізації виробництва.

Відсутність єдиної координаційної вертикалі між економічним, енергетичним та екологічним блоками уряду призводить до суперечливості стратегічних документів. Це перешкоджає формуванню цілісного трансферного потенціалу екологічної стійкості на рівні підприємств.

Недосконалість системи МЗВ (моніторингу, звітності та верифікації) унеможлиблює перехід до ринкових методів регулювання викидів (СТВ) та знижує довіру міжнародних інвесторів до національних кліматичних даних.

Попри зазначені недоліки законодавчої бази, динаміка викидів забруднюючих речовин в Україні значно скоротилась (таблиця 3.3.)

Таблиця 3.3

Порівняльна динаміка викидів забруднюючих речовин в Україні за
1990–2024 рр.

Показник (стаціонарні джерела)	1990 р. (Базовий рік НВВ)	2014 р. (Ратифікація Угоди з ЄС)	2021 р. (Оновлений НВВ2)	2024 р.	Відносне відхилення 2024 року від 1990 року, %
Діоксид сірки (SO ₂), тис. т	2782,3	1133,3	575,7	256,9	–90,8
Оксиди азоту (NO _x), тис. т	760,8	288,1	174,0	82,9	–89,1
Оксид вуглецю (CO ₂), тис. т	3273,7	828,4	704,3	220,3	–93,3
Суспендовані частинки (пил), тис. т	2018,8	401,8	262,9	120,8	–94,0
Метали (Свинець), т	287,5	83,2	46,7	24,9	–91,3

Джерело: складено автором за даними [15]

Період 1990–2014 характеризується інерційним скороченням викидів через реструктуризацію економіки та поступове виведення з експлуатації найбільш енергомістких потужностей радянського зразка.

Період 2014–2021 відображає початок цілеспрямованої державної політики в межах Угоди про асоціацію з ЄС. Скорочення викидів на цьому етапі вже частково пов'язане з першими заходами з енергоефективності та впровадженням систем екологічного моніторингу.

Особливу увагу необхідно приділити періоду після 2014 та 2022 років, де різке зниження показників відображає не лише заходи з енергоефективності, а й значні втрати промислового потенціалу через окупацію територій та воєнні дії. Статистика підкреслює критичну роль транспортного сектору та енергетики як головних джерел антропогенного навантаження, що вимагає впровадження жорсткіших стандартів моніторингу

та верифікації згідно з європейськими директивами. Таким чином, дані слугують фактологічною основою для моделювання сценаріїв «зеленого» відновлення, де пріоритетом є розрив зв'язку між економічним зростанням та обсягами шкідливих викидів. Оприлюднені показники підтверджують необхідність залучення інвестицій у найкращі доступні технології (НДТМ) для забезпечення довгострокової екологічної стабільності держави.

Аналіз часових рядів демонструє безпрецедентне скорочення обсягів діоксиду сірки (SO_2) та інших основних забруднюваних речовин, показники яких у 2024 році є лише часткою від рівня 1990 року. Це свідчить про глибоку структурну трансформацію економіки, де первинний спад був зумовлений переходом від важкої радянської промисловості, а подальше зниження — впровадженням сучасних фільтраційних технологій та енергоефективності. Водночас дані за останні роки чітко відображають вплив воєнних дій, що спричинили вимушене скорочення промислової активності, але водночас створили вікно можливостей для «зеленої» відбудови на основі низьковуглецевих стандартів. Порівняння фактичних цифр із цілями Оновленого національно визначеного внеску підтверджує, що Україна має потенціал не лише виконати, а й перевищити плани щодо декарбонізації, якщо відновлення базуватиметься на принципах циркулярної економіки. Статистична звітність також вказує на зміну ролі мобільних джерел забруднення, що актуалізує потребу в подальшому стимулюванні розвитку екологічного транспорту. Таким чином, наведені дані є критичним індикатором для оцінки ефективності державної політики та планування інвестиційного забезпечення екологічної стійкості у післявоєнний період.

Україна продемонструвала значне зниження викидів основних забруднюючих речовин, що є критично важливим для оцінки екологічної стійкості:

- викиди діоксиду сірки (SO_2) від стаціонарних джерел скоротилися з 2782,3 тис. т у 1990 році до 256,9 тис. т у 2024 році. Це становить загальне

зниження на 90,8%. Середньорічний темп скорочення (CAGR) за весь період склав приблизно -6,8%;

- викиди оксиди азоту (NO_x) від стаціонарних джерел зменшилися з 760,8 тис. т до 82,9 тис. т у 2024 році (загальне падіння на 89,1%);
- оксид вуглецю (CO) впав з 3273,7 тис. т до 220,3 тис. т (стаціонарні джерела), що свідчить про глибоку декарбонізацію промислового сектору.

Період 2021–2024 демонструє аномально різке зниження показників. Необхідно зазначити, що державна політика має трансформувати цей "вимушений" спад у системну "зелену" відбудову, щоб при відновленні економіки рівень викидів не повернувся до значень 2021 року.

В.Г. Потапенка [16] ґрунтовно досліджує поточний стан екологізації національного господарства, ідентифікуючи ключові інституційні та економічні бар'єри, що стримують перехід до низьковуглецевих моделей виробництва. У публікації акцентується на необхідності впровадження інноваційних технологій та раціонального природокористування для підвищення конкурентоспроможності держави на міжнародній арені. Особлива увага приділяється перспективним напрямам державного стимулювання екологічних ініціатив, зокрема через механізми податкових преференцій та підтримку енергоефективних проєктів. Автор обґрунтовує, що подолання існуючих проблем вимагає консолідації зусиль бізнесу, влади та наукової спільноти для формування дієвої еколого-економічної політики.

Скорочення викидів на 66,5% у 2021 р. відносно 1990 р. виглядає вражаючим досягненням — але воно відображає насамперед обвальну деіндустріалізацію 1990-х, а не реальну «зелену» трансформацію. Цей феномен, що в міжнародній літературі отримав назву «успадкованих скорочень» (inherited reductions), є типовим для пострадянських економік.

Більш показовою є динаміка після 2000 року: викиди стабілізувалися в діапазоні 295–441 млн т CO_2 -екв., що свідчить про відсутність структурного декаплінгу — тобто реального роз'єднання між економічним відновленням і динамікою викидів. Іншими словами, коли економіка зростала, зростали і

викиди; коли економіка стискалася (кризи 2008–2009 рр., 2014–2015 рр., пандемія 2020 р.) — викиди скорочувалися. Це є ознакою відсутності структурної «зеленої» трансформації.

Здійснено порівняльний аналіз динаміки викидів вуглекислого газу (CO₂) в Україні та країнах ЄС (рис. 3.1).

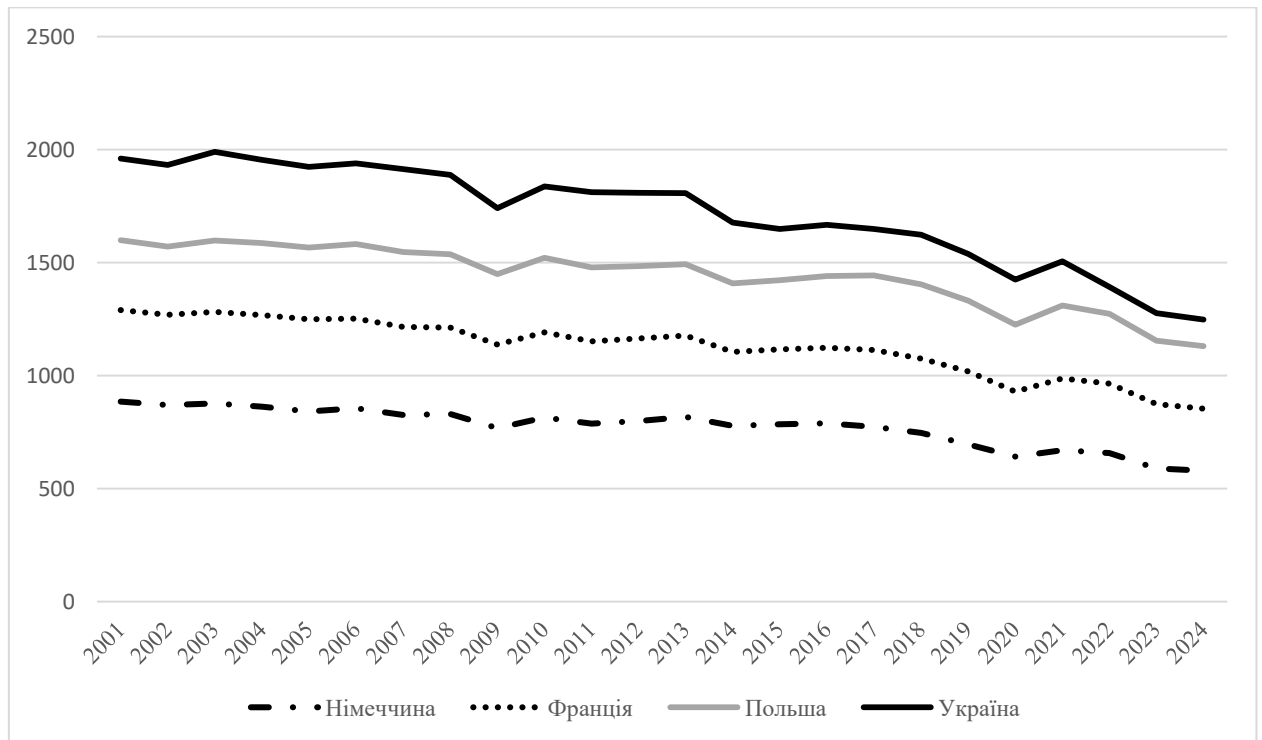


Рис. 3.1. Порівняльна динаміка викидів вуглекислого газу (CO₂)

Джерело: складено автором за даними [17]

Як бачимо з рисунка, Україна має найбільший об'єм викидів вуглекислого газу (CO₂) порівняно з Польщею, Францією та Німеччиною. Позитивним є спадна динаміка викидів вуглекислого газу (CO₂) по всім країнам. Проте стрімке зниження викидів в Україні (особливо падіння з 194,1 млн т у 2021 р. до 118,4 млн т у 2024 р.) пов'язане не з технологічною модернізацією, а зі скороченням промислового виробництва та наслідками воєнних дій. Для порівняння, Німеччина, маючи значно більші обсяги викидів (579,9 млн т у 2024 р.), генерує в рази більший обсяг ВВП, що вказує на вищу ефективність її економічної системи та успішну реалізацію політики енергопереходу.

Важливим в процесі дослідження є розрахунок вуглецевої місткості ВВП України. Порівняння її з показниками ЄС потребує застосування методології співвідношення обсягів викидів до валового внутрішнього продукту за паритетом купівельної спроможності (ПКС).

Таблиця 3.4

Порівняльна таблиця вуглецемісткості України та країн ЄС (кг CO₂/\$1 ВВП за ПКС)

Країна	Питома вуглецемісткість (середнє значення)	Порівняння з Україною
Україна	0,54	—
Польща	0,24	В 2,2 раза нижче, ніж в Україні
Німеччина	0,14	В 3,8 раза нижче, ніж в Україні
Франція	0,08	В 6,7 раза нижче, ніж в Україні
Середнє по ЄС-27	0,12	В 4,5 раза нижче, ніж в Україні

Джерело: складено автором за даними [15, 16-17]

Ключова особливість сучасної зеленої політики України: держава намагається створювати рамкові умови, але реальні зміни відбуваються на місцях. Херсонщина показує, як сонячні насоси можуть повернути воду й життя в регіон, що втратив її через війну. Донецчина демонструє, що перекваліфікація шахтарів – це не соціальний жест, а економічна необхідність. Львівщина та Івано-Франківщина доводять, що громади здатні стати енергетично незалежними. Чернігівщина – приклад того, як біогаз може вирішувати проблему відходів і залежності від імпорту газу. Вінниччина показує, що агро може бути не сировиною, а інновацією. Харківщина доводить, що навіть у прифронтових регіонах ІТ може працювати на екологію. Але всі ці приклади – поки що острівці. Вони тримаються на ентузіазмі, міжнародній допомозі та локальній ініціативі. Якщо держава не навчиться системно їх масштабувати – спрощувати дозвільні процедури, субсидіювати обладнання, навчати людей – тоді зелена трансформація залишиться пілотними проектами. Якщо ж навчиться, це може стати новою моделлю розвитку, де криза перетворюється на точку зростання.

Бакай В. та Пилипак О. зазначають, що «Створення інституційних та економічних умов для залучення інвестицій і впровадження інновацій є критичним фактором конкурентоспроможності в умовах глобалізації». Досягнення стійкого розвитку підприємства вимагає синергії між вдосконаленням виробничих процесів та розробкою новітніх управлінських стратегій, що відповідають вимогам прискореного інноваційного циклу» [19].

Поряд із процесами глобалізації, в умовах сучасної невизначеності та турбулентності, екологічна стійкість відіграє вирішальну роль у забезпеченні життєздатності суспільства. Посилення екологічної стійкості національних економічних систем потребує безперервного фінансового забезпечення, де ключову роль відіграють інвестиційні ресурси. Саме інвестиції сьогодні є основним джерелом фінансування екологоорієнтованих трансформацій.

Проаналізуємо динаміку обсягу капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища за 2006–2024 роки (рис. 3.2), що дозволяє зрозуміти тенденцію щодо фінансування екологічної стійкості національних економічних систем.

Тенденція зростання обсягу капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища протягом 2006–2024 рр. дає підстави визначити прогностні обсяги вкладень капітальних інвестицій. Таким чином, за умови подальшого збереження обставин розвитку екологічної стійкості, можливо передбачити за допомогою функції «ПРЕДСКАЗ» табличного редактора «Microsoft Excel» обсяги капітальних вкладень, що склали 6446017,8 тис. грн.

Закономірність зміни капітальних інвестицій в сфері охорони навколишнього середовища може бути представлена у вигляді полінома третього ступеня $y = -12113x^3 + 300859x^2 - 1E+0,6x + 0,6$ з коефіцієнтом множинної детермінації $R^2 = 0,7978$. Таким чином, якщо продовжити виявлену тенденцію зміни величини капітальних інвестицій в сфері охорони навколишнього середовища, то можливо передбачити майбутню їх величину

через два роки – 7806800,5 тис. гривень. Звісно, прогнозований обсяг капітальних інвестицій більший за аналізований, однак значно менший від рівня 2019 року.

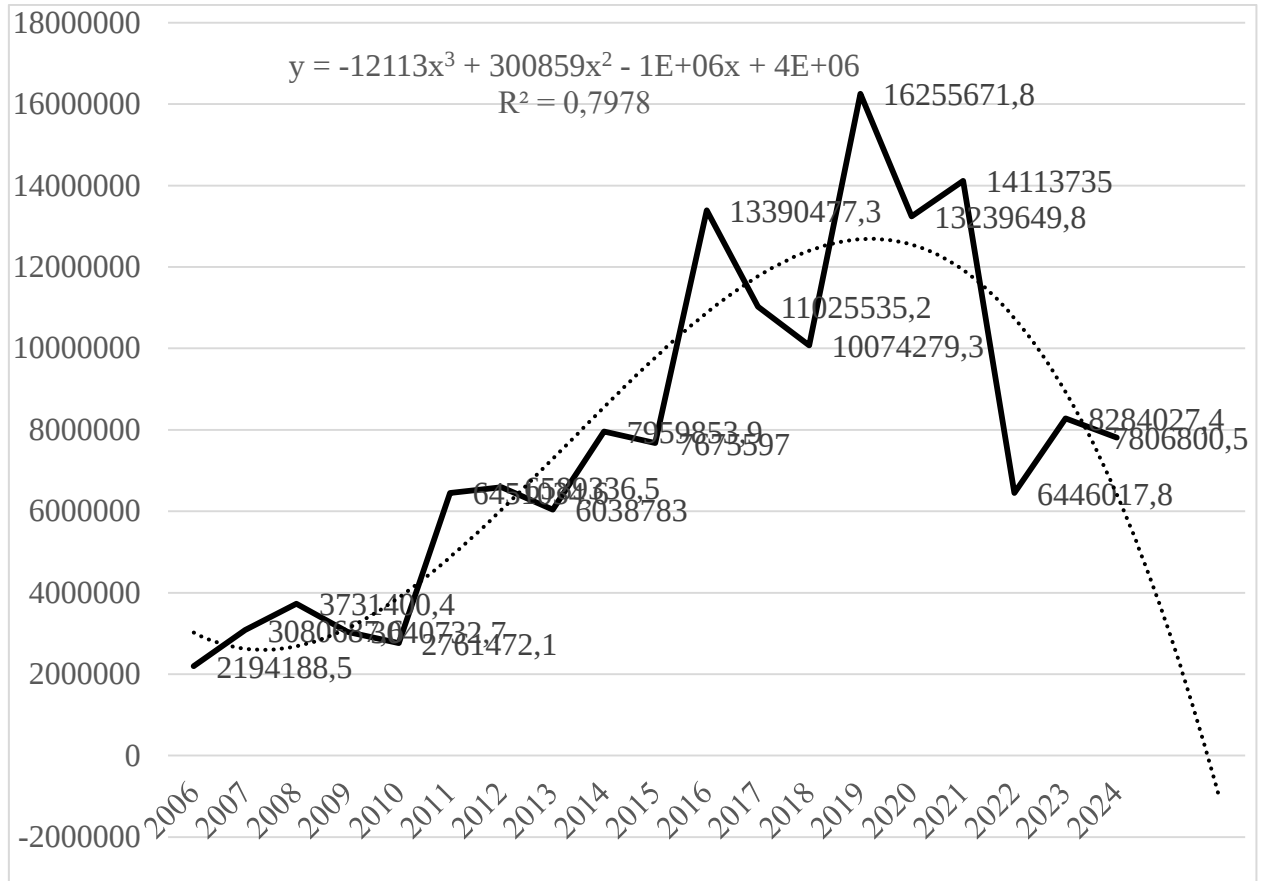


Рис. 3.2. Динаміка обсягу капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища за 2006–2024 роки, тис. грн

Джерело: складено та розраховано за даними [15]

Дані рисунку 3.2. свідчать, що у 2024 році обсяг капітальних інвестицій суттєво скоротився – на 5 432 849,30 тис. грн, повернувшись до показників 2014 року. Безумовно, повномасштабна війна спричинила перенаправлення фінансових ресурсів, що критично позначилося на капітальних інвестиціях в охорону навколишнього природного середовища. Пікове значення показника було зафіксовано у 2019 році (16 255 671,8 тис. грн). Виявлена тенденція до скорочення капітальних інвестицій у 2024 році до рівня десятирічної давнини (2014 р.) свідчить про критичне вимивання фінансового капіталу з

екологічного сектору. Це створює загрозу «технологічного відкату», коли через брак коштів підприємства вимушені експлуатувати застарілі, екологічно небезпечні потужності.

Також, Ю. М. Марчук, В. А. Голян та Р. В. Коробка наголошують, що «Сучасна архітектура інвестиційного забезпечення екологічної стійкості характеризується відсутністю ефективних стимулів для модернізації техніко-технологічної бази підприємств. Економічний розрахунок суб'єктів господарювання часто демонструє перевагу рентного підходу (сплата символічних податків за забруднення) над інноваційно-інвестиційним. Як наслідок, високий поріг входження в проекти екологічної реконструкції та тривалий період окупності капітальних вкладень консервують застарілі моделі виробництва з високою інтенсивністю використання природних ресурсів.» [20].

Здійснимо аналіз структури капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища (таблиця 3.5). У структурі інвестицій за видами природоохоронних заходів у 2024 році найбільшу питому вагу мали: поводження з відходами – 44,88%; очищення стічних вод – 24,55%; охорона атмосферного повітря та протидія змінам клімату – 14,31%; а також захист і відновлення ґрунтів та водних ресурсів – 12,99%.

Домінантність витрат на поводження з відходами (44,88%): така структура інвестицій є специфічною для країн, що перебувають у стані війни. Це зумовлено не лише плановою переробкою, а й необхідністю управління величезними обсягами відходів руйнувань (будівельне сміття, залишки техніки). Це підтверджує вашу тезу про трансформацію трансферного потенціалу під впливом воєнних загроз.

Тенденція зростання обсягу капітальних інвестицій у поводження з відходами (за винятком високорадіоактивних відходів) протягом 2020–2024 рр. дає підстави визначити прогностні обсяги вкладень капітальних інвестицій. Таким чином, за умови подальшого збереження обставин розвитку екологічної стійкості, можливо передбачити за допомогою функції «ПРЕДСКАЗ»

табличного редактора «Microsoft Excel» обсяги капітальних вкладень через два роки.

Таблиця 3.5

Структура капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища за видами природоохоронних заходів за 2006-2024 роки

	Обсяг капітальних інвестицій, тис. грн	у тому числі:				
		охорону атмосферного повітря, попередження змін клімату та захист озонового шару, %	забір і очищення стічних вод, %	поводження з відходами (за винятком високорадіоактивних відходів), %	захист і відновлення ґрунтів, підземних і поверхневих вод, %	інші заходи, %
2006	2194188,5	34,75	35,45	15,47	11,29	3,03
2007	3080687,6	44,77	26,28	12,61	12,76	3,58
2008	3731400,4	39,57	24,85	11,33	21,10	3,15
2009	3040732,7	41,89	29,02	13,16	13,20	2,73
2010	2761472,1	41,28	26,60	17,22	11,59	3,31
2011	6451034,6	39,31	11,18	18,35	9,91	21,25
2012	6589336,5	37,37	12,85	11,09	8,20	30,48
2013	6038783	39,94	13,81	11,82	5,38	29,04
2014	7959853,9	24,06	14,10	9,85	4,52	47,47
2015	7675597	18,54	11,06	9,61	5,06	55,74
2016	13390477,3	18,69	8,66	16,49	3,14	53,02
2017	11025535,2	23,65	11,58	22,41	11,65	30,71
2018	10074279,3	34,80	16,80	11,73	14,34	22,33
2019	16255671,8	26,31	10,79	35,40	10,59	16,91
2020	13239649,8	42,26	11,92	21,90	19,29	4,62
2021	14113735	34,65	9,80	26,35	19,25	9,94
2022	6446017,8	24,80	11,53	43,37	15,40	4,89
2023	8284027,4	18,20	20,64	38,68	16,73	5,75
2024	7806800,5	14,31	24,55	44,88	12,99	3,27

Джерело: складено та розраховано за даними [15]

Закономірність зміни капітальних інвестицій в сфері охорони навколишнього середовища може бути представлена у вигляді полінома третього ступеня $y = -2444,1x^3 + 80609x^2 - 494123x + 1E+0,6$ з коефіцієнтом множинної детермінації $R^2 = 0,698$. Таким чином, якщо продовжити виявлену

тенденцію зміни величини капітальних інвестицій у поводження з відходами, то можливо передбачити майбутню їх величину через два роки – 35003365,8 тис. гривень.

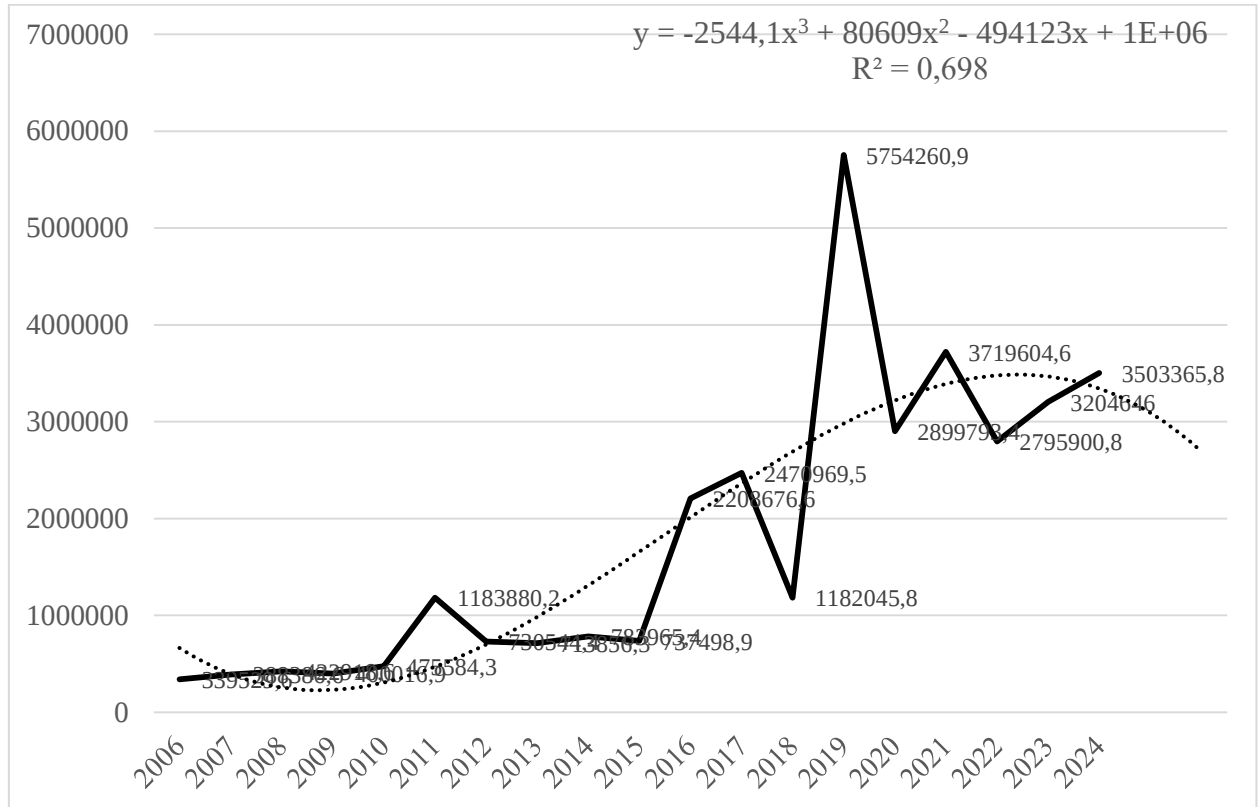


Рис. 3.3. Динаміка обсягу та прогноз капітальних інвестицій у поводження з відходами (за винятком високорадіоактивних відходів), тис. грн
Джерело: складено та розраховано за даними [15]

Падіння обсягів інвестицій на тлі зростаючих екологічних збитків створює розрив, який неможливо буде подолати лише внутрішніми ресурсами. Це обґрунтовує необхідність залучення зовнішнього інвестиційного забезпечення через міжнародні фонди відновлення. Висока питома вага інвестицій у відходи (майже половина всіх коштів) створює фундамент для впровадження циркулярної економіки. Якщо спрямувати ці кошти не просто на захоронення, а на переробку та повторне використання (трансфер технологій рециклінгу), це може стати драйвером відновлення.

Мельниченко Г. М. наголошує, що «Інвестиції у відновлення і підтримання якості навколишнього середовища і в наступні, пов'язані з ними заходи, повинні бути настільки вигідні, щоб задовольняти цілям сталого розвитку, що вимагає, щоб поточна господарська діяльність не позначалася негативно на можливості підтримки і поліпшення якості життя в майбутньому.» [21, с.218].

Тарасова О. вважає, що «на сьогодні в Україні намітилися негативні тенденції щодо уповільнення темпів зростання обсягів інвестицій, недостатнього ефективного і раціонального їх використання формування незадовільної структури інвестування за видами економічної діяльності та джерелами фінансування; високого рівня зносу матеріально-технічної бази галузей реального сектору економіки; інвестиції мало орієнтовані на екологічний поступ територій» [22]. Проаналізуємо поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища за видами природоохоронної діяльності, що наведено в таблиці 3.6. Аналіз динаміки поточних витрат на охорону навколишнього природного середовища свідчить про тенденцію до їх поступового відновлення та зростання після 2022 року.

Загальний обсяг витрат у 2024 році склав 34696335,7 тис. грн, що демонструє суттєву адаптацію національної економіки порівняно з попередніми періодами (зокрема, з показником у 13 965 726,0 тис. грн у 2014 році). У структурі витрат за видами природоохоронної діяльності у 2024 році найбільшу питому вагу посідають: забір і очищення стічних вод (15 446 110,8 тис. грн), поводження з відходами (12 177 996,6 тис. грн), охорона атмосферного повітря та захист озонового шару (3 189 330,2 тис. грн), а також захист і відновлення ґрунтів та водних ресурсів (1 318 826,6 тис. грн).

Витрати на стічні води (понад 15,4 млрд грн) перевищують витрати на поводження з відходами. Це свідчить про критичну потребу в підтримці функціонування водоканалів та очисних споруд, які часто страждають від енергетичної нестабільності та фізичних пошкоджень.

Таблиця 3.6

Поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища за
видами природоохоронної діяльності^{1,2,3}

	Усього	У тому числі на				
		охорону атмосферного повітря, попередження змін клімату та захист озонowego шару	забір і очищення стічних вод	поводження з відходами (за винятком високорадіоак- тивних відходів)	захист і відновленн я ґрунтів, підземних і поверхневи х вод	інші заходи
2000	2618375,0	350417,2	1715327,0	279210,6	66875,5	206544,7
2001	2903747,3	305105,2	1821837,3	327440,3	94106,9	355257,6
2002	3080131,5	416233,1	1941388,8	402946,5	83336,5	236226,6
2003	3361979,5	444661,5	2096224,5	477102,8	90681,6	253309,1
2004	4152245,6	606533,0	2349931,4	746664,8	111747,5	337368,9
2005	5313588,0	877357,8	2910905,3	925475,1	121704,4	478145,4
2006	5172413,1	826738,2	2598067,5	1330203,0	152942,8	264461,6
2007	6610318,0	1141918,4	3095147,2	1768850,0	222396,5	382005,9
2008	8444589,9	1349982,6	3989769,1	2315223,4	287331,4	502283,4
2009	8032734,5	1035156,0	4306516,3	1928302,3	240239,1	522520,8
2010	10366565,5	1314797,0	5035453,3	2599623,3	476253,5	940438,4
2011	12039439,5	1475396,9	5388363,2	3865909,7	592730,4	717039,3
2012	13924654,3	1341527,8	6195109,8	4756182,1	743467,1	888367,5
2013	14339060,4	1415795,5	6175917,3	4844304,8	923236,0	979806,8
2014	13965726,0	1238636,7	5611561,4	5416975,6	964737,0	733815,3
2015	16915535,2	1519827,8	6644284,7	6801931,2	1152701,9	796789,6
2016	19098224,8	1760613,4	7800088,3	6719577,7	1197194,3	1620751,1
2017	20466423,3	2104274,3	8065252,4	7508213,7	983781,8	1804901,1
2018	24317991,0	2897672,0	9623474,4	8830203,5	1288375,0	1678266,1
2019	27480190,3	2963889,1	10872744,2	10227144,3	1583926,5	1832486,2
2020	28092551,9	2375792,8	10746809,8	11197148,1	1577030,8	2195770,4
2021	30691187,1	3170139,0	11819469,4	11501057,5	1750052,8	2450468,4
2022	24126870,4	2357361,4	10088819,8	8963501,8	931552,9	1785634,5
2023	29313644,2	2138383,7	12223872,0	11310042,6	1733802,2	1907543,7
2024	34696335,7	3189330,2	15446110,8	12177996,6	1318826,6	2564071,5

¹ Дані за 2014-2021 роки наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

² Дані за 2021-2024 роки можуть бути уточнені.

³ Дані за 2022-2024 роки наведено без урахування тимчасово окупованих російською федерацією територій та частини територій, на яких ведуться (велися) бойові дії. Інформація сформована на основі фактично поданих підприємствами звітів (рівень звітування у 2022 році становив 96,2%, у 2023 - 95,7%, у 2024 - 96,0%).

Сума у 12,1 млрд грн підтверджує наші попередні дані про зростання обсягів відходів у деяких регіонах (Тернопільській, Хмельницькій областях). Ці кошти є фінансовим підґрунтям для реалізації циркулярних циклів. Хоча витрати на атмосферне повітря (3,1 млрд грн) значно менші, вони є ключовими для декарбонізації. Це прямі інвестиції в моніторинг та фільтраційне обладнання, що напряду впливають на розрахований нами раніше показник на душу населення.

Необхідно зазначити, що інвестиційне забезпечення екологічної стійкості формується під впливом комплексної системи взаємопов'язаних факторів, що поєднують економічні можливості, інституційні умови, екологічні потреби, інноваційний потенціал та соціальні запити суспільства. На рис. 3.4 сформовано класифікацію видів факторів впливу на інвестиційне забезпечення екологічної стійкості національних економічних систем.

Фактори впливу на інвестиційне забезпечення екологічної стійкості національних економічних систем поділяються на зовнішньоекономічні та геополітичні, державно-регуляторні (інституційні), економічні та ринкові, технологічні та внутрішньовиробничі. В умовах воєнного часу геополітичні та інституційні фактори домінують над ринковими, оскільки інвестиційні ризики стають надто високими для класичного бізнесу без державних або міжнародних гарантій.

Висока питома вага факторів, пов'язаних із поводженням з відходами, вказує на зміну вектора інвестування. Технологічний фактор (трансфер потенціалу) стає ключовим для успіху екологічної стійкості; він залежить від того, чи зможуть національні системи не просто «утилізувати збитки», а інтегрувати принципи циркулярної економіки в процеси відновлення.



Рис. 3.4. Класифікація видів факторів впливу на інвестиційне забезпечення екологічної стійкості національних економічних систем

Джерело: сформовано автором

Зовнішні фактори (зокрема EU Green Deal та CBAM) виступають безальтернативними стимулами. Навіть за складних економічних умов національні системи змушені інвестувати в екологічну стійкість, щоб зберегти доступ до європейських ринків та уникнути міжнародної технологічної ізоляції. Як зазначає колектив авторів, «з моменту прийняття Європейського зеленого курсу у 2019 році розробляється Механізм вуглецевого коригування імпорту (CBAM), який був запроваджений ЄС як частина нормативно-правової бази 2023 року (EUR-Lex, 2023)». CBAM накладає скоригований залежно від викидів вуглецю збір на товари, що експортуються до ЄС, на основі їхнього вуглецевого сліду на рівні ціни ETS ЄС. Цей підхід має на меті забезпечити чесну конкуренцію та зменшити ризик витоку вуглецю» [23].

В той же час Мислік А.А. наголошує, що «Європейський зелений курс фіксує чіткі дедлайни та набір регуляторних вимог для декарбонізації промисловості, енергетики й торгівлі. Однак висока швидкість і масштаб трансформації породжують низку економічних ризиків: зростання початкових інвестицій у модернізацію, тимчасовий інфляційний тиск, можливе погіршення конкурентоспроможності у вуглецеємних галузях, імовірність «застрягання» вуглецевих активів, а також соціальні виклики для регіонів і працівників» [24].

Отже, інвестиційне забезпечення екологічної стійкості в умовах глобальних загроз вимагає переходу від пасивної моделі (компенсація збитків) до активної стратегії «зеленого» відновлення, де трансферний потенціал підприємств стає головним механізмом адаптації до змін.

Державна підтримка екологічної стійкості в сучасних умовах є комплексним механізмом, який поєднує адміністративне регулювання, фінансові стимули та інноваційний розвиток. З огляду на актуальні виклики, можна виділити кілька стратегічних напрямів, які формують фундамент екологічної безпеки держави, що наведено на рис. 3.5.



Рис. 3.5. Напрями державної підтримки екологічної стійкості національних економічних систем

Джерело: сформовано автором

Пріоритетними напрямками державної політики у сфері екологічної стійкості мають стати: стимулювання переходу суб'єктів господарювання до моделей циркулярної економіки, розширення інвестиційної підтримки та зеленого фінансування, відновлення об'єктів альтернативної енергетики, декарбонізація та впровадження адаптивних заходів у межах посткризового відновлення. Державна політика забезпечення екологічної стійкості має базуватися на фінансових інструментах підтримки, зокрема пільговому кредитуванні та стимулюванні підприємств, які впроваджують ресурсозберігаючі технології

«Відповідно, реалізація публічної політики у сфері ресурсозбереження та екологізації повинна бути зосереджена на вирішенні екологічних проблем шляхом вдосконалення екологічно орієнтованих виробничих систем за рахунок зменшення енергоємності та матеріалоємності одиниці продукції. Це може стати значним резервом інвестиційних коштів, спрямованих на розвиток перспективних напрямів економіки і подальшого підвищення її ефективності» [25].

На жаль, зелена трансформація без фінансових ресурсів неможлива в реалізації. Сьогоднішня політика держави спрямовує всі ресурси на обороноздатність країни. Також війна в країні з'їдає ресурси, відлякує частину інвесторів. Саме в цих умовах зелений фінансовий ринок в Україні зробив стрибок, якого ніхто не чекав. За 2023–2025 роки обсяг зелених інвестицій перевищив довоєнний рівень у 4–5 разів. Відповідний результат спостерігаємо за рахунок вкладень міжнародних партнерів у «зелене» відновлення. Перевага є не в відновленні старого, вугільного, централізованого, а в новому – децентралізованому, низьковуглецевому, з великою роллю громад і бізнесу.

Зелені облігації стали першим помітним інструментом. У 2023 році Україна вийшла на міжнародний ринок із зеленими єврооблігаціями на 1 млрд дол. США (5-річний термін, купон 7,75 %). Це був перший такий випуск після початку повномасштабної війни. Кошти пішли на відновлення енергетичної інфраструктури, енергоефективність соціальних об'єктів, модернізацію

мереж. У 2024 році обсяг зелених ОВДП зріс до 8 млрд грн, у 2025-му – ще на 12 млрд грн. Інвестори – переважно європейські ESG-фонди, пенсійні фонди Канади, США, Японії – купують ці папери не лише заради дохідності. Вони купують символ: країна, яка бореться за виживання, одночасно намагається стати «зеленою». І це працює. Попит на українські зелені облігації стабільно перевищує пропозицію [26; 27].

EU Taxonomy – це другий, ще потужніший важіль. У 2024 році Україна офіційно приєдналася до процесу адаптації європейської таксономії. Це не просто технічна робота. Таксономія визначає, які економічні активності вважаються «зеленими» або принаймні «нешкідливими» для клімату. Тільки ті проекти, які відповідають критеріям Taxonomy, можуть розраховувати на пріоритетне фінансування від ЄС, ЄБРР, Світового банку та приватних інвесторів, які дотримуються ESG-стандартів. У 2025 році затверджено національний перелік таксономічних активностей для енергетики та будівництва – перші два сектори, де адаптація йде найшвидше. У 2026 році планується розширення на транспорт, аграрний сектор та промисловість [28].

Ukraine Facility – це, мабуть, найбільший фінансовий інструмент, який Україна отримала за останні роки. Загальний обсяг – 50 млрд євро на 2024–2027 роки. З них 18–24 млрд євро прямо або опосередковано йдуть на зелений перехід. Це не гранти. Це позики й інвестиції під реформи. Серед ключових умов – виконання Національного плану реформ, де зелений компонент займає центральне місце: декарбонізація енергетики, підвищення енергоефективності, відновлення зрошувальних систем, Just Transition на сході, зелена аграрна трансформація. У 2025 році вже підписано перші транші на 4,5 млрд євро саме під зелені проекти – відновлення зрошення на півдні, енергоефективність у школах і лікарнях, сонячні ферми в деокупованих регіонах [29].

Звіт IFC та Світового банку за 2023–2025 роки фіксує: українські компанії залучили понад 2,8 млрд дол. США — приватні інвестиції у зелені

проекти. Це більше, ніж за попередні 10 років разом узятих. Найбільші напрямки:

- сонячна та вітрова енергетика – близько 1,4 млрд дол.;
- енергоефективність у промисловості та будівництві – 0,9 млрд дол.;
- органічне землеробство та короткі ланцюги постачання – 0,3 млрд дол.;
- біогазові установки та переробка відходів – 0,2 млрд дол.

ДТЕК у 2024 році запустив проєкт з будівництва 1 ГВт сонячних потужностей у західних областях. «Метінвест» у 2025 році оголосив про перехід на зелену металургію – водневе відновлення заліза замість коксу. Агрохолдинг «МХП» у Вінницькій області розширив органічне виробництво на 40 тис. га, отримавши фінансування від IFC та ЄБРР. У Харкові ІТ-компанія SoftServe розробила платформу для моніторингу викидів, яка вже використовується на 15 промислових підприємствах [30].

Зелені облігації та кредити від міжнародних інституцій часто недоступні для малого бізнесу й громад. Процедури складні. Вимоги до звітності високі. Ризики війни роблять страхування дорогим. Тому держава почала вводити додаткові стимули.

У 2025 році запроваджено державні гарантії за зеленими кредитами для малого та середнього бізнесу – до 80 % суми кредиту. У 2026 році створено Фонд зелених інвестицій з капіталом 5 млрд грн, який субсидує ставку для проєктів, що відповідають EU Taxonomy. У 2025 році запущено програму «Зелений грант» для громад – до 10 млн грн на проєкт за умови співфінансування 30 % від громади. У пілотних регіонах (Львівська, Івано-Франківська, Чернігівська, Херсонська, Донецька області) вже реалізовано понад 120 проєктів: сонячні панелі на школах, енергоефективні котельні, велодоріжки, зелені насадження [27].

Таблиця 3.7 показує, що зелений фінансовий ринок в Україні за 2023–2026 роки зробив якісний стрибок. Обсяг коштів, залучених у зелені проєкти, зріс у рази порівняно з довоєнним періодом. Але структура фінансування залишається нерівномірною. Більша частина – це державні та міжнародні

кошти (Ukraine Facility, зелені облігації). Приватний капітал (IFC, EBRD, WB) іде переважно у великий бізнес. Малий бізнес і громади отримують доступ через державні фонди, гранти та лізинг, але обсяги поки невеликі. Це означає, що зелена трансформація в Україні поки що рухається «зверху вниз». Якщо не з'явиться більше механізмів для малого бізнесу та громад – ризик, що зміни залишаться точковими, дуже високим.

Таблиця 3.7

Основні інструменти зелених фінансів в Україні (2023–2026)

№	Інструмент	Обсяг (2023–2026)	Ключові бенефіціари	Основні напрямки фінансування
1	Зелені єврооблігації	1,5 млрд дол. США	Держава, великі підприємства	Відновлення енергетики, соціальна інфраструктура
2	Зелені ОВДП	20 млрд грн	Держава, банки, фонди	Енергоефективність, ВДЕ
3	Ukraine Facility (зелений компонент)	18–24 млрд євро	Держава, регіони, бізнес, громади	Декарбонізація, енергоефективність, адаптація
4	Приватні інвестиції (IFC, EBRD, WB)	2,8 млрд дол. США	Великий та середній бізнес	Сонячна/вітрова енергетика, енергоефективність, агро
5	Фонд зелених інвестицій (2025)	5 млрд грн	Малий та середній бізнес, громади	ВДЕ, енергоефективність, біоенергетика
6	Програма «Зелений грант» для громад	До 10 млн грн на проєкт	Громади	Сонячні панелі, енергоефективні школи, велодоріжки
7	Зелений лізинг (банки)	1,8 млрд грн (2025)	Малий бізнес, домогосподарства	Сонячні панелі, теплові насоси, енергоефективне обладнання

Джерело: сформовано автором [26-30]

У 2024–2025 роках банки (Ощадбанк, Укргазбанк, Райффайзен) запустили програми лізингу сонячних панелей, теплових насосів, енергоефективного обладнання для малого бізнесу та домогосподарств. Ставки – 6–9 % річних, термін – до 7 років. За 2025 рік видано понад 1,8 млрд грн таких кредитів [28].

Таблиця 3.8

Залучення зелених фінансів регіональний аналіз (2023–2026)

№	Регіон / область	Інструмент фінансування	Проект	Обсяг фінансування (2023–2026)	Орієнтовні результати
1	Херсонська область	Ukraine Facility + «Зелене зрошення»	Сонячні насоси, крапельне зрошення	120–180 млн євро	80–110 тис. га повернуто під зрошення
2	Донецька (деокуповані території)	Just Transition + IFC/EBRD	Перекваліфікація шахтарів, сонячні ферми	150–220 млн дол. США	8–12 тис. нових робочих місць
3	Львівська область	Зелені ОВДП + місцевий «Зелений бюджет»	Сонячні кооперативи, енергоефективні школи	80–120 млн грн	35–40 % домогосподарств із сонячними панелями
4	Вінницька область	IFC + органічні сертифікати	Органічні ланцюги постачання	40–60 млн дол. США	Експорт органічної продукції +40–50 %
5	Харківська область	Приватні інвестиції + IT-фінансування	Платформи моніторингу викидів	25–40 млн дол. США	Зниження викидів на 15–20 % у пілотних підприємствах
6	Закарпатська область	Зелені гранти + місцевий бюджет	Малі ГЕС, сонячні панелі на адмінбудинках	35–55 млн грн	18–22 % локальної енергії від ВДЕ
7	Чернігівська область	IFC + біогазові проекти	Біогазові установки на фермах	18–25 млн дол. США	5–7 великих ферм повністю автономні

Джерело: сформовано автором [26-30]

Таблиця 3.8 показує, що зелений капітал уже приходить у регіони але дуже нерівномірно. Південь (Херсонщина) отримує гроші на воду й землю, бо без цього там просто не буде життя. Схід (Донеччина) – на перекваліфікацію людей, бо без цього там залишаться тільки руїни. Захід (Львівщина, Закарпаття) – на децентралізовану енергетику, бо там громади вже готові брати відповідальність. Вінниччина — на агро, бо там є бізнес, який може масштабувати органічне виробництво. Харківщина – на цифрові рішення, бо там IT-сектор вистояв навіть під обстрілами. Чернігівщина — на біогаз, бо там є сировина й фермери, готові діяти. Однак аналіз показав, що є регіони, до яких не надходять зелені інвестиції, зокрема Полтавщини, Кіровоградщини, Черкащини. Це означає, що державна політика поки що працює точково. Щоб

вона стала системною, потрібні розподіл ресурсів за принципом «де найбільша вразливість і потенціал», а не за принципом «де вже є бізнес». Спрощення доступу для малого бізнесу та громад. На жаль, сьогоднішній розподіл ресурсів за громадами залишається нерівномірним, що призводить до регіональних дисбалансів.

3.2. Напрями розвитку міжнародної співпраці та партнерства у сфері клімату та зеленої трансформації України

Колектив авторів зазначають, що «Послідовні кризи (економічна, соціальна, природна та остання триваюча епідеміологічна криза), які систематично впливають на економіку багатьох країн у всьому світі, привернули увагу до необхідності термінового і, насамперед, реального впровадження структурних змін в економіці. Однією з цих змін є так звана зелена трансформація, яка спрямована на перетворення національних економік у сучасні та конкурентоспроможні економічні системи з мінімальним впливом на навколишнє середовище, і вона охоплює багато різних аспектів, починаючи від очевидних змін, пов'язаних зі способом використання наявних природних ресурсів, до розвитку екологічно чистих технологій, до трансформацій у сфері компетенцій і соціальної свідомості, включаючи необхідність розвитку в напрямку так званих зелених навичок» [31].

Також, міжнародна підтримка після 24 лютого 2022 року перестала бути просто гуманітарною допомогою. Вона стала політичним, економічним і кліматичним інструментом. Світ не просто співчував Україні – він почав інвестувати в неї з однією чіткою умовою: ці гроші мають піти не на відтворення старої, вуглецево-залежної моделі, а на будівництво нової – децентралізованої, низьковуглецевої, стійкої до кліматичних шоків і воєнних ризиків. Саме ця умова зробила міжнародну співпрацю одним із головних драйверів зеленої трансформації.

Так на думку, Ю. М. Шпонтант «результативні механізми гармонізації планування та дотримання природоохоронних зон, територій ведення сільського та лісового господарства ареалів будівництва вітрогонів, геліостанцій, тощо; підтримувати дружнє для довкілля офшорне будівництва вітрогонів; здійснювати підтримку розробки і виробництва науковими установами та стартапами технологій впізнавання та оповіщення представників тваринного світу про наближення до територій функціонування альтенергетики» [32]. Так, ключовими міжнародними партнерами стали Європейський Союз, ЄБРР, Світовий банк, Global Methane Pledge, Німеччина, Франція, США, Велика Британія, Китай (таблиця 3.9).

Таблиця 3.9

Ключові міжнародні партнери та обсяги фінансування зелених проєктів в Україні за 2023–2026

№	Партнер / інституція	Обсяг фінансування	Основні напрями	Ключові проєкти
1	Європейський Союз (Ukraine Facility)	18–24 млрд євро	Декарбонізація, енергоефективність, адаптація	Відновлення зрошення 200–300 тис. га, +15–20 % ВДЕ
2	ЄБРР	3,2 млрд євро	Модернізація мереж, ВДЕ, енергоефективність	1,2 ГВт нових потужностей ВДЕ
3	Світовий банк / IFC	1,8 млрд дол. США	Сонячна/вітрова енергетика, агро, біогаз	2,8 млрд дол. приватних інвестицій
4	Німеччина (KfW, GIZ)	800 млн євро	Енергоефективність, ВДЕ	Модернізація 150 тис. домогосподарств
5	Франція (AFD)	450 млн євро	Адаптація до змін клімату	Відновлення дамб, захист від повеней
6	США (USAID, DFC)	1,1 млрд дол. США	Сонячні ферми, енергоефективність	600 МВт сонячних потужностей
7	Велика Британія (UK Export Finance)	550 млн фунтів	Зелений транспорт, енергоефективність	Модернізація громадського транспорту
8	Японія (JICA)	350 млн дол. США	Енергоефективність у промисловості	Модернізація 40 промислових об'єктів
9	Китай (Green Belt and Road)	1,2 млрд дол. США	Сонячні ферми, інфраструктура ВДЕ	1,5 ГВт сонячних потужностей
10	Global Methane Pledge (Німеччина, США)	120 млн дол. США	Скорочення викидів метану	Моніторинг і скорочення метану в агро та енергетиці

Джерело: сформовано автором [35-36, 39-40]

Ключовими напрямками зелених проєктів є декарбонізація, підвищення енергоефективності, зелений транспорт та альтернативна енергетика.

Європейський Союз став беззаперечним лідером. Програма Ukraine Facility (2024–2027) – 50 млрд євро, з яких 18–24 млрд євро прямо або опосередковано спрямовані на зелений перехід, – це не просто фінансування. Це політичний контракт. Кожна копійка прив'язана до виконання реформ: декарбонізація енергетики, підвищення енергоефективності, адаптація до змін клімату, Just Transition на сході, зелена аграрна трансформація [32]. У 2025 році вже підписано перші транші на 4,5 млрд євро саме під зелені проєкти – відновлення зрошення на півдні, енергоефективність у школах і лікарнях, сонячні ферми в деокупованих регіонах, біогазові установки в аграрному секторі.

Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР) та Світовий банк стали мостами між державою та приватним сектором. За 2023–2026 роки ЄБРР виділив понад 3,2 млрд євро на зелені проєкти: модернізація мереж, енергоефективність у промисловості, сонячні та вітрові потужності. Світовий банк через IFC залучив 1,8 млрд дол. США – приватні інвестиції переважно в сонячну енергетику, органічне землеробство, біогаз [39; 40].

Німеччина, Франція, Данія, Нідерланди пішли найшвидше й найконкретніше. Німеччина через KfW та GIZ профінансувала понад 800 млн євро на енергоефективність та ВДЕ – модернізація 150 тис. домогосподарств, сонячні панелі на школах, біогазові проєкти на фермах. Франція через AFD – 450 млн євро на адаптацію до змін клімату: відновлення дамб, захист від повеней, посухостійкі сорти культур. Данія – лідер у вітровій енергетиці – виділила 300 млн євро на офшорні вітрові проєкти в Чорному морі. Нідерланди – 250 млн євро на водневі технології та енергоефективність у промисловості [35].

США через USAID та DFC (Development Finance Corporation) залучили понад 1,1 млрд дол. США. Найбільший проєкт – будівництво сонячних ферм у західних областях потужністю 600 МВт. Велика Британія через UK Export

Finance та FCDO – 550 млн фунтів на зелений транспорт і енергоефективність [39; 40].

Японія (JICA) – 350 млн дол. США на енергоефективність у промисловості. Південна Корея (KOICA) – 200 млн дол. США на біогаз та переробку відходів. Туреччина – 150 млн дол. США на сонячні панелі та акумулятори [38].

Через ініціативу Green Belt and Road у 2024–2025 роках в Китаї підписано угоди на 1,2 млрд дол. США на будівництво сонячних ферм у південних та центральних областях. Китай постачає обладнання (панелі, інвертори, акумулятори) за заниженими цінами, але хоче частку ринку, технологій, експорту. Це створює напругу: з одного боку – потрібні дешеві технології, з іншого – ризик нової залежності [39].

У 2025 році Україна приєдналася до міжнародної ініціативи «Global Methane Pledge» – зобов’язання скоротити викиди метану на 30 % до 2030 року. Німеччина та США вже виділили 120 млн дол. США на моніторинг і скорочення метану в аграрному та енергетичному секторах [40].

У 2026 році запущено спільний проєкт ЄС–Україна–Німеччина «Зелена енергетика для деокупованих територій» – 450 млн євро на сонячні та вітрові потужності, біогаз, енергоефективність у Донецькій, Луганській, Запорізькій, Херсонській областях [41]. Міжнародні проєкти зеленої трансформації в регіонах України у 2023–2026 рр наведено в таблиці 3.10.

Регіони, які найбільше постраждали й найменше підготовлені (Сумщина, Кіровоградщина, Черкащина), поки що залишаються на периферії уваги. Це не випадковість. Відповідна логіка донорів, вони хочуть швидких результатів і видимого успіху. Але саме в цих «складних» регіонах зелена трансформація потрібна найбільше. Якщо не змінити цю логіку – ми отримаємо «двоколірну» країну: захід і центр – «зелені», схід і південь – знову відстають. А це вже не просто економічна проблема. Це проблема соціальної стабільності й національної єдності.

Таблиця 3.10

Міжнародні проекти зеленої трансформації в регіонах України
у 2023–2026 рр.

№	Регіон / область	Міжнародний партнер	Конкретний проєкт	Обсяг фінансування (2023–2026)	Орієнтовні результати
1	Херсонська область	ЄС (Ukraine Facility) + FAO	Сонячні насоси, крапельне зрошення	120–180 млн євро	80–110 тис. га повернуто під зрошення
2	Донецька (деокуповані території)	ЄБРР + IFC	Перекваліфікація шахтарів, сонячні ферми	150–220 млн дол. США	8–12 тис. нових робочих місць
3	Львівська область	Німеччина (KfW) + ЄС	Сонячні кооперативи, енергоефективні школи	80–120 млн євро	35–40 % домогосподарств із сонячними панелями
4	Вінницька область	IFC + США (USAID)	Органічні ланцюги постачання	40–60 млн дол. США	Експорт органічної продукції +40–50 %
5	Харківська область	США (DFC) + ЄС	Платформи моніторингу викидів	25–40 млн дол. США	Зниження викидів на 15–20 % у пілотних підприємствах
6	Закарпатська область	Данія + ЄС	Малі ГЕС, сонячні панелі на адмінбудинках	35–55 млн євро	18–22 % локальної енергії від ВДЕ
7	Чернігівська область	Японія (JICA) + ЄС	Біогазові установки на фермах	18–25 млн дол. США	5–7 великих ферм повністю автономні
8	Миколаївська область	Франція (AFD) + ЄС	Відновлення каналів, сонячні насоси	90–140 млн євро	50–70 тис. га повернуто під зрошення
9	Полтавська область	Нідерланди + ЄС	Водневі технології в агро	30–50 млн євро	3–5 пілотних проєктів на водні

Джерело: сформовано автором [35-36, 39-40]

О. Панухник та співавтори (2024) наголошують: міжнародна допомога стала каталізатором, але її ефективність залежить від здатності України конвертувати зовнішні ресурси у внутрішню спроможність – інституційну, кадрову, технологічну [41]. З. Мищук (2023) попереджає: без сильної національної інституційної бази міжнародна підтримка ризикує стати «грошима в повітря» – і наводить приклади попередніх програм, які згасли після завершення фінансування [42]. Н. Резнікова (2024) розглядає кліматичну

співпрацю як елемент національної безпеки – і вказує на ризики нової залежності від зовнішніх гравців, особливо від Китаю та його технологій [43]. О. Корогодова (2024) показує, як цифрова складова міжнародних проєктів (моніторинг викидів, смарт-гріди) може стати ключем до масштабування – але тільки за умови, що Україна сама контролюватиме дані й алгоритми [44]. В. Прохорова (2024) акцентує на ролі громад: саме вони стають головними бенефіціарами децентралізованих проєктів від ЄС і ЄБРР, і саме вони можуть стати «точками незворотності» зеленої трансформації [45]. О. Лозова (2024) аналізує біоекономічні проєкти за підтримки KOICA та JICA як перспективний напрям – і водночас як спосіб зменшити залежність від імпорту добрив [46]. С. Сидоренко (2023) попереджає: без адаптації аграрного сектору міжнародна допомога не зможе вирішити проблему продовольчої безпеки – і пропонує модель «зеленого аграрного кластеру» як інструмент поєднання зовнішнього фінансування з локальними ресурсами [47]. Акименко О., Гнедіна К. та Сорока, А. досліджують, як міжнародні проєкти впливають на соціальну стійкість громад – і показують, що саме соціальна складова (навчання, перекваліфікація, гендерна рівність) часто є слабкою ланкою [48]. Колектив авторів аналізує ризики «зеленого боргу» — коли зовнішнє фінансування стає новим тягарем для майбутніх поколінь [49].

Отже, сьогодні міжнародна допомога зосереджується не тільки на гуманітарному фонді для забезпечення базовому послугами постраждалого населення, а й фінансуванням проєктів відновлення та розвитку, зокрема в проєкти альтернативних джерел енергетики, підвищення енергоефективності, будівництва енергетичної інфраструктури. Війна в Україні призвела до знищення та окупації вугільних шахт, відповідно, значна частина шахтарів потребувала перекваліфікації та забезпечення новими робочими місцями в зеленій енергетиці.

3.3. Удосконалення державної політики та інструментів зеленої трансформації

Удосконалення державної політики та інструментарію «зеленої» трансформації є стратегічним імперативом для забезпечення резилієнтності національної економічної системи. В умовах посткризового відновлення та євроінтеграційного поступу України цей процес виходить за межі суто екологічного регулювання і стає фундаментом нової економічної парадигми.

Оцінка ефективності державної кліматичної політики та стратегій зеленої трансформації потребує виходу за межі вузькотехнологічних та кількісних підходів. Релевантність впроваджуваних заходів визначається не лише обсягами інвестицій чи кумулятивною потужністю відновлюваних джерел енергії, а насамперед соціально-економічним ефектом для домогосподарств. Кінцевим критерієм результативності екологічних реформ є рівень енергетичної безпеки в умовах дефіциту потужностей, адаптивність аграрного сектору до кліматичних ризиків, успішність справедливої трансформації вугільних регіонів та реальне покращення показників якості атмосферного повітря в урбанізованих екосистемах.

Протягом 2022–2026 рр. в Україні відбулася інтенсивна розбудова нормативно-правового базису екологічної модернізації, що ознаменувалася ухваленням комплексу стратегічних документів. Зокрема, було оновлено Енергетичну стратегію, прийнято фундаментальні закони про кліматичну політику та зелену трансформацію, а також розроблено галузеві плани з декарбонізації промисловості та управління відходами. Потужне фінансове стимулювання з боку міжнародних інституцій (програма Ukraine Facility, кредитні лінії ЄБРР та Світового банку) сформувало стійку ресурсну базу для реформ. Проте актуальним залишається питання імплементаційної результативності цих ініціатив та їх реального впливу на структурну перебудову національної економіки

Енергетика – перший і найвидиміший індикатор. Частка відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) зросла з 8–9 % у 2021 році до 14–16 % у 2025 році [51]. Це суттєво, але все ще далеко від цілі – 27 % до 2030 року. Сонячні потужності зросли на 1,2 ГВт – переважно за рахунок приватних інвестицій і проєктів ДТЕК. Вітрові – повільніше, бо війна блокує розвиток на півдні. Децентралізована енергетика – найбільший успіх: понад 40 % нових потужностей ВДЕ – це малі установки до 1 МВт (домогосподарства, громади, малий бізнес). Але втрати в мережах залишаються високими – 12–15 %, модернізація йде повільно через брак інвестицій [29].

Зрошення та адаптація – другий болючий індикатор. Після Каховської катастрофи втрачено 500–600 тис. га зрошуваних земель. Програма «Зелене зрошення» повернула під контрольоване зрошення 80–110 тис. га станом на 2026 рік – це лише 15–20 % від втраченого. Сонячні насоси встановлено на 15–20 тис. га, крапельне зрошення – на 60–80 тис. га. Але темпи повільні. Фермери скаржаться: обладнання дороге, процедура отримання субсидій – бюрократична, технічного обслуговування немає. Водночас посухи 2024–2025 років показали: без зрошення південь просто не виживе [35].

Промисловість та декарбонізація – третій індикатор, де прогрес найменший. План декарбонізації промисловості 2026–2030 років виглядає амбітно: водневі технології, електрифікація, CCS. Але реальних проєктів мало. «Метінвест» запустив пілот з водневого відновлення заліза – потужність 100 тис. т на рік. Інші підприємства (хімія, цемент) поки що обмежуються енергоефективністю. Система торгівлі викидами (ETS) запроваджується з 2027 року – це добре для ЄС, але для бізнесу це додатковий тиск. Викиди промисловості знизилися на 18–22 % порівняно з 2021 роком – але переважно через зупинку потужностей, а не через технології [54].

Just Transition – четвертий індикатор, де успіх змішаний з розчаруванням. На сході створено 8–12 тис. нових робочих місць у зелених секторах. Колишні шахтарі працюють на сонячних фермах, в обслуговуванні ВДЕ, на біогазових установках. Але це крапля в морі. Загальна чисельність

зайнятих у вугільній галузі до війни – понад 200 тис. людей. Перекваліфікація охопила лише 5–6 %. Люди скаржаться: курси короткі, зарплати нижчі, перспективи неясні. Без масштабної програми (а не пілотних проєктів) регіон ризикує перетворитися на соціальну бомбу [30].

Таблиця 3.11

Ключові індикатори ефективності зеленої політики України (2022–2026)

№	Індикатор	Значення 2021 рік	Значення 2025–2026 роки	Ціль до 2030 року
1	Частка ВДЕ в енергобалансі	8–9 %	14–16 %	27 %
2	Нові потужності ВДЕ (за 2023–2026)	–	1,2 ГВт (сонце) + 0,3 ГВт (вітер)	–
3	Повернення зрошуваних земель	–	80–110 тис. га	200–300 тис. га
4	Зниження викидів промисловості	–	18–22 % (від 2021 року)	30–40 %
5	Нові робочі місця в зелених секторах (схід)	–	8–12 тис.	50–70 тис.
6	Енергетичні кооперативи та домогосподарства з ВДЕ	–	150+ кооперативів, 35–45 % на заході	–
7	Зростання органічного виробництва	–	+40–50 % у центральних регіонах	–

Джерело: сформовано автором [35–36, 39–40]

Дані таблиці 3.11 свідчать про наявність позитивної динаміки, яка, проте, характеризується вираженою асиметрією та недостатніми темпами. Попри зростання частки відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та поступове відновлення меліоративних систем, ці процеси не мають кумулятивного характеру. Важливо зауважити, що зниження обсягів емісії парникових газів є переважно наслідком екзогенного чинника – скорочення промислового виробництва, а не впровадження інноваційних низьковуглецевих технологій. Найвищу адаптивність демонструють рівень територіальних громад та приватних домогосподарств, що підтверджує гіпотезу про критичну роль децентралізованих ініціатив у забезпеченні екологічної стійкості. Отже, ефективність державної політики прямо корелює із рівнем підтримки

локальної активності: де інституційне стимулювання поєднується з ініціативою «знизу», спостерігається максимальна результативність.

Громади та бізнес – п'ятий індикатор, де прогрес найшвидший. Енергетичні кооперативи – понад 150 у 2025–2026 роках. Сонячні панелі встановлено на 35–45 % домогосподарств у західних областях. Органічне виробництво зросло на 40–50 % у центральних регіонах. Біогазові установки – 12–15 великих ферм повністю автономні. Але все це тримається на ентузіазмі й грантах. Без стабільного державного фінансування та спрощених процедур рух може зупинитися [39].

Таблиця 3.12

Основні виклики ефективності зеленої політики

№	Виклик	Опис проблеми	Наслідки	Можливі рішення
1	Бюрократія та повільні процедури	Дозвіл на сонячну станцію – 6–12 місяців	Гальмування громадських і бізнес-проектів	Спрощення процедур, «єдиний дозвіл»
2	Недостатнє фінансування малого бізнесу та громад	Високі ставки, складний доступ до кредитів	Зупинка локальних ініціатив	Державні гарантії, субсидії ставки
3	Нерівномірність регіонального розвитку	Захід і центр рухаються швидко, схід і південь – повільно	Соціальна напруга, відставання регіонів	Цільові програми для вразливих регіонів
4	Залежність від зовнішнього фінансування	70–80 % зелених інвестицій – міжнародні	Ризик зупинки при зменшенні допомоги	Розвиток внутрішнього ринку капіталу
5	Відсутність стабільного моніторингу та оцінки	Багато проектів – пілотні, без довгострокової оцінки	Невідомо, чи працюють інструменти	Створення незалежної системи оцінки
6	Недостатня координація між рівнями влади	Місцеві ініціативи часто не підтримуються на національному рівні	Розрив між планами та реальністю	Створення координаційного центру при КМУ

Джерело: сформовано автором [29-30, 35-36, 39-40]

Результати дослідження, систематизовані у таблиці 3.12, дозволяють виокремити шість домінантних бар'єрів, що лімітують процеси зеленої трансформації в Україні. По-перше, це надмірне бюрократичне навантаження, яке нівелює адаптивний потенціал територіальних громад. По-друге,

спостерігається фінансова дискримінація суб'єктів малого підприємництва, що поглиблює розрив між великими корпоративними структурами та дрібним бізнесом у сфері еко-модернізації. По-третє, критичною є міжрегіональна асиметрія розвитку, де відставання східних та південних областей створює передумови для зростання соціальної напруженості. Четвертим бар'єром виступає висока екзогенна залежність від міжнародного донорського фінансування, що загрожує стійкості реформ у довгостроковій перспективі. П'ятим чинником є відсутність верифікованої системи моніторингу, що унеможлиблює об'єктивну оцінку результативності державної політики. Нарешті, шостим бар'єром визначено вертикальну дискоординацію між рівнями публічної влади, де неузгодженість дій центральних та місцевих органів блокує імплементацію екологічних ініціатив. Нівелювання цих деструкцій є необхідною умовою переходу від фрагментарних змін до системної технологічної революції в національній економічній системі.

Отже, удосконалення державної політики та інструментів зеленої трансформації є не просто вимогою міжнародних партнерів, а внутрішньою необхідністю для трансформації національної економічної системи із моделі «споживання ресурсів» у модель «регенерації вартості». Це забезпечує синергію між економічним зростанням, екологічною безпекою та соціальною справедливістю, створюючи передумови для сталого розвитку України у довгостроковій перспективі.

Для визначення перспектив забезпечення моделі екологічної стійкості національної економічної системи пропонуємо дизайн моделі, що характеризується як складна архітектура, яка повинна інтегрувати екологічні обмеження в економічні цикли. Враховуючи попередні дослідження, дана модель базується на принципах циркулярної економіки та низьковуглецевого розвитку (рис.3.6).

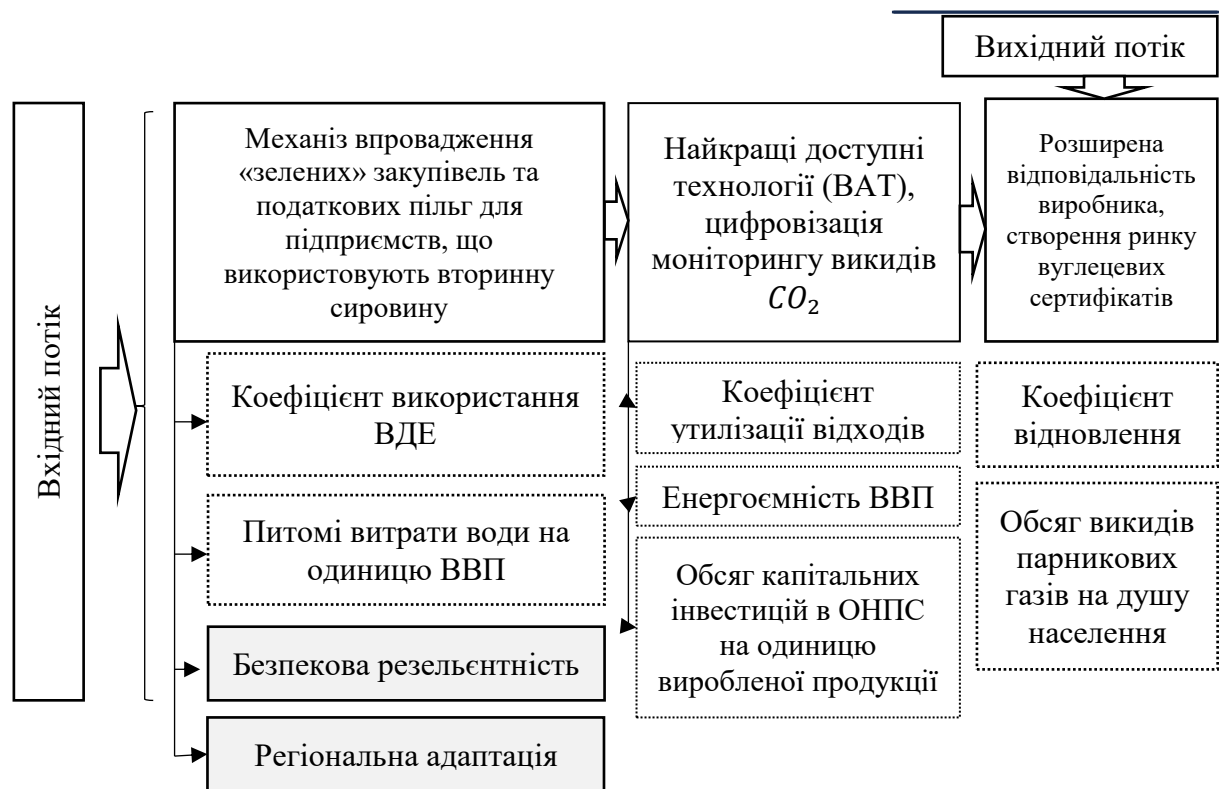


Рис. 3.6. Дизайн моделі екологічної стійкості національної економіки

Джерело: розроблено автором

Запропонований дизайн моделі екологічної стійкості національної економіки містить вхідні потоки, що забезпечують механізм впровадження «зелених» закупівель та податкових пільг для підприємств, що використовують вторинну сировину. Цей блок відповідає за мінімізацію вилучення природних багатств та перехід на відновлювані джерела через врахування коефіцієнта використання ВДЕ, питомих витрат води на одиницю ВВП. У дизайн моделі включено два додаткові блоки, які є критичними для її поточної ситуації це блок безпекової резильєнтності, що враховує збитки від військових дій (через методологію GHG Accounting of War) та витрати на розмінування територій та блок регіональної адаптації, що враховує релокацію бізнесу. Як показує проведений аналіз по Тернопільській та Хмельницькій областях, модель повинна мати «запас міцності» для інфраструктури переробки відходів у регіонах, що приймають нові потужності. Технологічне ядро – максимізація доданої вартості при мінімальному екологічному сліді через найкращі доступні технології (БАТ), цифровізація моніторингу викидів CO₂.

Вихідними потоками моделі стануть розширена відповідальність виробника (PBB) та створення ринку вуглецевих сертифікатів. Індикатори, що враховуються на цьому блоці, є коефіцієнт відновлення (Recovery Rate), обсяг викидів парникових газів на душу населення.

Отже, запропонована модель забезпечить розвиток «зелених» закупівель та податкових пільг для підприємств, враховуючи при цьому регіональний аспект та безпекову резилієнтність, що забезпечить створення механізму відповідальності виробника та створення ринку вуглецевих сертифікатів.

Екологічну стійкість (S_{eco}) можна представити як функцію від трьох основних векторів:

$$S_{eco} = f(I, T, C) \quad 3.1$$

де:

I (Інвестиції) – капітальні інвестиції в екологізацію;

T (Технології)- рівень впровадження циркулярних циклів;

C (Відповідність) – рівень відповідності законодавчим екологічним нормам ЄС та обсяг екологічних податків.

Інтеграція цих трьох векторів (I, T, C) дозволяє перетворити теоретичну концепцію на практичний інструментарій оцінки моделі екологічної стійкості. Пропонуємо деталізовану систему індикаторів для кожного вектора (таблиця 3.15.).

1. Етап нормування показників.

Оскільки показники мають різні одиниці виміру (тонни, відсотки, гривні), їх потрібно привести до єдиного масштабу від 0 до 1.

Для стимуляторів:

$$x_{norm} = \frac{x_{fact} - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (3.2)$$

Для дестимуляторів:

$$x_{norm} = \frac{x_{max} - x_{fact}}{x_{max} - x_{min}} \quad (3.3)$$

2. Формула інтегрального індексу (I_{es})

Пропонуємо використовувати адитивну модель із ваговими коефіцієнтами, які відображають пріоритетність (наприклад, $w_1 = 0,4$ для відходів, $w_2 = 0,3$ для CO_2 , $w_3 = 0,3$ для інвестицій):

$$I_{es} = \sum_{i=1}^n w_i x_{i,norm} \quad (3.4)$$

Пропонуємо для кожного регіону використати наступну класифікацію I_{es} :

0,8 – 1,0: регіони з високою стійкістю (Цільовий орієнтир ЄС).

0,5 – 0,7: регіони із задовільною стійкістю.

0,3 – 0,4: регіони з критичним станом.

нижче 0,3: екологічна деградація регіонів.

Для розрахунку інтегрального індексу пропонуємо застосовувати метод лінійної трансформації. Оскільки показники мають різну природу, приводимо їх до вигляду, де 1.0 – ідеальний стан, а 0 – критичний (таблиця 3.13).

Таблиця 3.13

Інтегральний індекс (I_{es}) для регіонів України

Область (Репрезентант)	Профіль	ІТ (утилізація)	ІІ (інвестиції)	ІЕ (емісія)	I_{es}
Полтавська	Індустріально-аграрна	0,45	0,65	0,40	0,49
Черкаська	Аграрно-екологічна	0,55	0,45	0,70	0,56
Львівська	Західний інноваційний хаб	0,60	0,55	0,65	0,6
Дніпропетровська	Важка промисловість	0,25	0,75	0,20	0,38
Одеська		0,35	0,40	0,60	0,44
Миколаївська	Приморський депресивний	0,30	0,35	0,50	0,37

Апробація розробленої моделі на прикладі шести репрезентативних регіонів України виявила суттєву міжрегіональну диференціацію екологічної стійкості.

Львівська область (I_{es}) демонструє найвищий рівень завдяки збалансованості технологічного оновлення та відносно низької енергоємності виробництва.

Полтавська область (I_{es}) займає проміжне положення: високий рівень екологічних інвестицій нівелюється значними обсягами промислової емісії.

Дніпропетровська область (I_{es}), попри рекордні обсяги фінансування природоохоронних заходів, залишається в зоні ризику через критичне техногенне навантаження, що підтверджує гіпотезу про неефективність традиційних методів «очищення в кінці труби» без зміни технологічного укладу (Вектор).

Миколаївська область (I_{es}) ілюструє ризики «інвестиційного голоду», де низька активність суб'єктів господарювання гальмує зелену трансформацію навіть при помірних обсягах викидів.

Результати аналізу I_{es} Одеської області дозволили ідентифікувати специфічні ризики південних регіонів. Попри відносно сприятливий екологічний стан повітряного басейну, загальний індекс стримується низькою ефективністю систем утилізації відходів та недостатнім рівнем капітальних інвестицій у природоохоронні заходи. Це свідчить про необхідність впровадження спеціалізованих інструментів «блакитної економіки» (Blue Economy), спрямованих на екологізацію морського транспорту та портової діяльності, що є критичним для відновлення експортного потенціалу України. Згрупуємо за рівнем екологічної стійкості репрезентативні регіони (табл. 3.14).

На основі розробленої авторської методики встановлено суттєву міжрегіональну диференціацію екологічної стійкості України. Розрахунок інтегрального індексу для репрезентативних областей виявив амплітуду коливань від 0,37 (Миколаївська обл.) до 0,60 (Львівська обл.). Високий рівень екологічних інвестицій (наприклад, у Дніпропетровській обл. $I_i=0,75$) автоматично не трансформується у високу стійкість без докорінної зміни

технологічного укладу, що підтверджує пріоритетність вектора технологічного оновлення (Т).

Таблиця 3.14

Рівень екологічної стійкості репрезентативних регіонів

Область	Регіон	Ies	Статус стійкості
Львівська	Захід	0,60	Середня стійкість
Черкаська	Центр	0,56	Середня стійкість
Полтавська	Центр-Схід	0,49	Задовільна стійкість
Одеська	Південь	0,44	Задовільна стійкість
Дніпропетровська	Схід	0,38	Критичний стан
Миколаївська	Південь	0,37	Критичний стан

Джерело: згруповано автором

Здійснено розрахунок показників векторів за фактичним станом та прогнозованим сценарієм на 2025 рік. (таблиця 3.15).

Таблиця 3.15

Показники векторів екологічної стійкості по фактичному стану та прогнозованому сценарію

Показник	Фактичний стан (2024)	Цільовий сценарій (2035)
Коефіцієнт утилізації відходів (T_1)	27	60
Коефіцієнт відновлення (T_2)	28	70
Питомі капітальні інвестиції в ОНПС (I_1)	15	50
Частка витрат на ВДЕ та енергоефективність (I_2)	20	55
Індекс гармонізації законодавства ЄС (C_1)	40	90
Ефективність екологічних податків (CO_2) (C_2)	30	80

Джерело: сформовано автором

Візуалізація інтегральних показників за допомогою пелюсткової діаграми (рис. 3.8.) дозволяє ідентифікувати зони критичного розриву (gap analysis) між поточною інерційною моделлю та цільовим сценарієм сталого розвитку. Заштрихована область між контурами фактичного стану та цільового орієнтира визначає «поле необхідної модернізації». Найбільша деформація контуру спостерігається за векторами технологічного відновлення

(Т) та інвестиційного забезпечення (І), що підтверджує пріоритетність запропонованих у роботі рекомендацій щодо фінансового стимулювання та спрощення процедур для ВДЕ-проектів.



Рис. 3.8. Діаграма стратегічних векторів екологічної стійкості України

Отже, релевантний сценарій сталого розвитку України до 2035 року передбачає досягнення частки ВДЕ на рівні 45–55%, розширення органічного експорту до 20% та системну децентралізацію енергогенерації. Успішність реалізації цього сценарію залежить від переходу від декларативного управління до моделі інклюзивної співпраці, де держава забезпечує стабільну регуляторну рамку, а реальні зміни генеруються через активність територіальних громад та приватного сектору.

Окреслюючи перспективи розвитку національної економічної системи у пост-2026 періоді, критично важливим є дотримання принципу прагматичного реалізму. Поточний етап характеризується наявністю релевантного досвіду, сформованим інструментарієм та потужним імпульсом децентралізованих ініціатив. Проте стратегічним викликом наступного етапу є перехід від

локальних успішних практик до системного масштабування екологічних інновацій. Головним завданням державної політики стає інституціоналізація низьковуглецевих моделей як загальноприйнятого економічного стандарту, що потребує нівелювання ризиків інституційної інерції, соціальної втоми та потенційної волатильності зовнішнього середовища.

Для стратегічного розвитку екологічної стійкості необхідно врахувати перспективи відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), зрошення та адаптації, декарбонізації промисловості, відновлення людського капіталу та взаємодії бізнесу й влади.

Частка відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) може досягти 25–30 %, якщо темпи 2023–2025 років зберуться й прискоряться. Сонячні потужності – ще +2–3 ГВт, вітрові – +1–1,5 ГВт (офшор у Чорному морі стане реальним після стабілізації). Децентралізована енергетика – до 50–60 % нових потужностей. Але це можливо тільки за умови: спрощення процедур (дозвіл за 30–60 днів), стабільного фінансування (щонайменше 10–15 млрд грн на рік з держбюджету + міжнародні кошти), розвитку внутрішнього ринку обладнання (панелі, інвертори, акумулятори), масового навчання монтажників і техніків. Без цього ми залишимося залежними від імпорту з Китаю – і це вже не тільки економічний, а й геополітичний ризик [38; 39].

До 2030 року реально повернути під контрольоване зрошення 300–400 тис. га – якщо програма «Зелене зрошення» отримає стабільне фінансування (щонайменше 300–500 млн євро на рік) і спрощені процедури. Сонячні насоси мають стати масовими – не пілотними. Крапельне зрошення – нормою для малих і середніх фермерів. Посухостійкі сорти, системи раннього попередження, відновлення малих каналів – це має бути не опцією, а обов'язковою частиною аграрної політики. Якщо цього не станеться – ми втратимо не тільки врожай, а й людей. Вони просто пойдуть. І це вже не економічна проблема – це демографічна катастрофа [40].

До 2035 року реально знизити викиди промисловості на 40–50 % від рівня 2021 року – але тільки за умови масштабного переходу на водень,

електрифікацію, CCS. «Метінвест» і «АрселорМіттал» мають стати першими великими гравцями. Але для цього потрібні: державні гарантії, пільгові кредити, податкові стимули, міжнародні технологічні партнери. Без цього ми залишимося з низьковуглецевим експортом сировини – і це вже не конкурентна перевага, а пастка. Українські металурги мають стати не постачальниками брухту, а постачальниками «зеленого» металу для Європи [61].

Основні прогностичні індикатори зеленої трансформації України до 2030–2035 років за «оптимістичним» сценарієм наведено в таблиці 3.16.

Таблиця 3.14

Прогностичні індикатори зеленої трансформації України до 2030–2035 років
(сценарій «оптимістичний»)

№	Індикатор	Значення 2025–2026 роки	Прогноз 2030 рік	Прогноз 2035 рік
1	Частка ВДЕ в енергобалансі	14–16 %	25–30 %	45–55 %
2	Сонячні потужності (кумулятивно)	1,2 ГВт	3,5–4,5 ГВт	7–9 ГВт
3	Вітрові потужності (кумулятивно)	0,3 ГВт	1,5–2 ГВт	4–6 ГВт
4	Повернення зрошуваних земель	80–110 тис. га	300–400 тис. га	500–600 тис. га
5	Зниження викидів промисловості (від 2021)	18–22 %	40–50 %	60–70 %
6	Нові робочі місця в зелених секторах (схід)	8–12 тис.	50–70 тис.	100–150 тис.
7	Енергетичні кооперативи та домогосподарства з ВДЕ	150+ кооперативів, 35–45 % на заході	30–40 % сільських домогосподарств	50–60 %
8	Зростання органічного виробництва	+40–50 % у центральних регіонах	15–20 % аграрного експорту	25–35 %
9	Зменшення втрат в електромережах	12–15 %	8–10 %	5–7 %
10	Кількість громадських зелених проєктів	150+	500–700	1500–2000

До 2035 року потрібно створити 50–70 тис. нових робочих місць у зелених секторах на сході. Це не просто перекваліфікація – це нова економіка регіону: сонячні та вітрові парки, біогаз, переробка відходів, зелений туризм. Але для цього потрібна довгострокова програма – 10–15 років, з гарантованими робочими місцями, гідними зарплатами, соціальними гарантіями. Інакше отримаємо не трансформацію, а соціальну прогалину. Нажаль, демографічна ситуація тільки погіршується та посилюються міграційні процеси, молодь покидає країну.

До 2035 року енергетичні кооперативи можуть охопити 30–40 % сільських домогосподарств. Органічне виробництво – 15–20 % аграрного експорту. Малий бізнес – 20–25 % зелених інвестицій. Але для цього потрібні: спрощені процедури (дозвіл за 1–2 місяці), стабільні субсидії, доступ до дешевого капіталу, масові програми навчання. Громади мають стати не бенефіціарами, а співвласниками зеленої економіки. Сьогодні бізнес повинен бути не тільки інвестором, а драйвер інновацій.

Комплексна детермінація бар'єрів зеленої трансформації дозволяє виокремити сім ключових деструкцій: інституційну інертність (бюрократизацію), дефіцит внутрішніх інвестиційних ресурсів, міжрегіональну асиметрію, високу екзогенну залежність від міжнародної допомоги, брак верифікованого моніторингу, вертикальну дискоординацію управлінських ланок та низький рівень екологічної свідомості стейкхолдерів. Нездатність до нівелювання зазначених обмежень загрожують фрагментарністю реформ. Водночас успішне подолання цих системних бар'єрів створює передумови для формування унікального прецеденту – перетворення України на першу постконфліктну країну, яка здійснила масштабний технологічний «стрибок» (leapfrogging) до моделі сталого розвитку.

Для нівелювання встановлених бар'єрів та підвищення інтегрального індексу екологічної стійкості пропонується впровадження наступного комплексу заходів:

1. Оптимізація регуляторного середовища через запровадження механізму «єдиного вікна» для інвестиційних проєктів у сфері відновлюваної енергетики (ВДЕ) з нормативним обмеженням терміну дозвільних процедур до 60 календарних днів.

2. Формування цільової фінансової архітектури за допомогою створення стабільного Державного фонду зеленої трансформації з щорічним капіталом у розмірі 10–15 млрд грн за рахунок акумуляції екологічних податків та залучення міжнародних кліматичних траншів.

3. Інклюзивний регіональний розвиток через впровадження програм селективної підтримки для екологічно вразливих регіонів із законодавчим закріпленням квот на рівні 30–40% від загального обсягу цільового фінансування.

4. Стимулювання ринку зеленого капіталу через розбудову інфраструктури спеціалізованого банківського та лізингового сектору («Зелений банк»), а також запровадження податкових преференцій для інвесторів у низьковуглецеві активи.

5. Цифровізація екологічного моніторингу за допомогою створення незалежної системи верифікації даних із забезпеченням публічного доступу до щорічних звітів щодо виконання кліматичних цілей (Open Data Policy).

6. Удосконалення управлінської вертикалі через заснування Координаційного центру при Кабінеті Міністрів України для оперативного вирішення міжвідомчих та міжрівневих конфліктів у сфері реалізації екологічних стратегій.

7. Розвиток профільного людського капіталу через запуск загальнонаціональної програми підготовки та перекваліфікації фахівців для сектора зеленої економіки (інженерно-технічний та менеджерський склад) з річним охопленням до 100 тис. осіб.

8. Фіскальне стимулювання депресивних територій: Запровадження п'ятирічного періоду звільнення від оподаткування («податкові канікули») для

стартапів та промислових об'єктів зеленого профілю в регіонах із високим екологічним ризиком.

9. Експортна орієнтація екосектору: розробка та імплементація стратегії «Зеленого експорту», фокусованої на стимулюванні виробництва органічної агропродукції, водневої енергетики та «зеленої» металургії.

10. Інституційний захист суб'єктів трансформації: Створення інституту екологічного омбудсмена для захисту прав територіальних громад та суб'єктів господарювання від адміністративного тиску та бюрократичних перешкод.

Запропоновані рекомендації щодо посилення зеленої трансформації на 2026–2035 рр. призведуть до очікуваного ефекту (таблиця 3.15).

Прогнозується, що до 2030 року – 25–30 % ВДЕ, 300–400 тис. га зрошення, 50–70 тис. робочих місць на сході; до 2035 року – 45–55 % ВДЕ, повне відновлення зрошення, 100–150 тис. робочих місць, 50–60 % сільських домогосподарств з власною генерацією. Але цей шанс реальний тільки за умови виконання десяти рекомендацій: спрощення процедур, стабільного фонду, цільової підтримки регіонів, внутрішнього ринку капіталу, моніторингу, координації, навчання, податкових стимулів, стратегії експорту, омбудсмена. Якщо хоча б одна з цих умов не виконається, тоді показники залишаться на рівні 20–22 % ВДЕ, 150 тис. га зрошення, 20 тис. робочих місць.

Також, українські вчені це бачать і пишуть про це прямо. Панухник попереджає: без конвертації зовнішньої допомоги у внутрішню спроможність ми ризикуємо стати залежними назавжди [41]. Мищук наголошує, що без сильних національних інституцій міжнародні гроші згасають після завершення проєктів [42]. Резнікова вважає, що кліматична співпраця – це вже частина національної безпеки, і тут не можна дозволити собі нову залежність [43]. Корогодова бачить шанс у цифровізації, але тільки якщо уряд контролюватиме дані й алгоритми [44]. Прохорова наголошує на ролі громади, саме тільки за допомогою них відбудеться зелене відновлення територій [45].

Таблиця 3.17

Рекомендації щодо посилення зеленої трансформації (2026–2035)

№	Рекомендація	Термін реалізації	Очікуваний ефект	Відповідальний орган / партнер
1	«Єдиний дозвіл» на ВДЕ-проекти (макс. 60 днів)	2026–2027	Прискорення реалізації на 50–70 %	Міненерго, Міндовкілля
2	Стабільний Фонд зеленої трансформації (10–15 млрд грн/рік)	2026–2035	Масштабування громадських і бізнес-проектів	Мінфін, КМУ
3	Цільові програми для вразливих регіонів (30–40 % фінансування)	2027–2035	Зменшення нерівномірності розвитку	Мінекономіки, Мінрегіон
4	Розвиток внутрішнього ринку капіталу (зелений банк, податкові стимули)	2027–2030	Зменшення залежності від донорів	НБУ, Мінфін
5	Незалежна система моніторингу та оцінки (щорічні відкриті звіти)	2026–2035	Прозорість і корекція політики	Міндовкілля, незалежний аудит
6	Координаційний центр при КМУ	2026	Усунення конфліктів між рівнями влади	КМУ
7	Масові програми навчання (50–100 тис. людей на рік)	2026–2035	Зменшення дефіциту кадрів	МОН, Мінекономіки, бізнес
8	Податкові канікули для зелених проектів у вразливих регіонах (5 років)	2027–2035	Стимулювання інвестицій у схід і південь	Мінфін
9	Національна стратегія «зеленого експорту» (органічна продукція, зелений метал, водень)	2027–2030	Зростання експорту на 30–50 %	Мінекономіки, Мінагрополітики
10	«Зелений омбудсмен»	2026	Зменшення корупційних ризиків (захист прав громад і бізнесу від бюрократії)	КМУ, громадські організації
11	Концепція та стратегії екологічної стійкості регіонів	2027–2034	Залучення фінансових ресурсів до громад, де реалізуються зелені стратегії	Обласні державні адміністрації та обласні ради, громади

Джерело: згруповано та запропоновано автором

Як свідчать проаналізовані нами статистичні дані, поточне скорочення викидів в Україні (з 194,1 млн т у 2021 р. до 118,4 млн т у 2024 р.) є наслідком руйнування промисловості, а не її модернізації. Без чіткої стратегії економічне відновлення супроводжуватиметься різким «відскоком» забруднення, що нівелює екологічні здобутки останніх років. Концепція дозволяє зафіксувати «зелені» фільтри ще на етапі планування відбудови.

Також, запровадження механізму прикордонного вуглецевого коригування (СВАМ) ставить під загрозу український експорт. Стратегія потрібна для того, щоб знизити питому вуглецемісткість продукції (яка зараз у 4,5 раза вища, ніж у ЄС), зробивши її конкурентоспроможною на європейському ринку. Вважаємо, що концепція та стратегія створюють інституційні бар'єри для відбудови «брудної» економіки минулого. Вони стимулюють трансфер технологій, що дозволяє регіону одразу перейти до НДТМ (найкращих доступних технологій).

Розглядаючи результати дослідження Белінської Я. В. та Скорик М. [50] щодо стратегічних аспектів сталого розвитку територій, можна констатувати, що в умовах сучасних глобальних та національних викликів стратегічне планування трансформується з інструменту суто економічного прогнозування на комплексний механізм адаптації міських систем. Автори наголошують про актуальність розроблення відповідних концепцій необхідністю інтеграції екологічної цілі як рівноправного компонента поряд із соціальними та економічними пріоритетами, що дозволяє запобігти деградації природного капіталу в процесі відновлення. Саме тому пропонуємо концептуальну модель еколого-економічної трансформації регіону (рис.3.9).

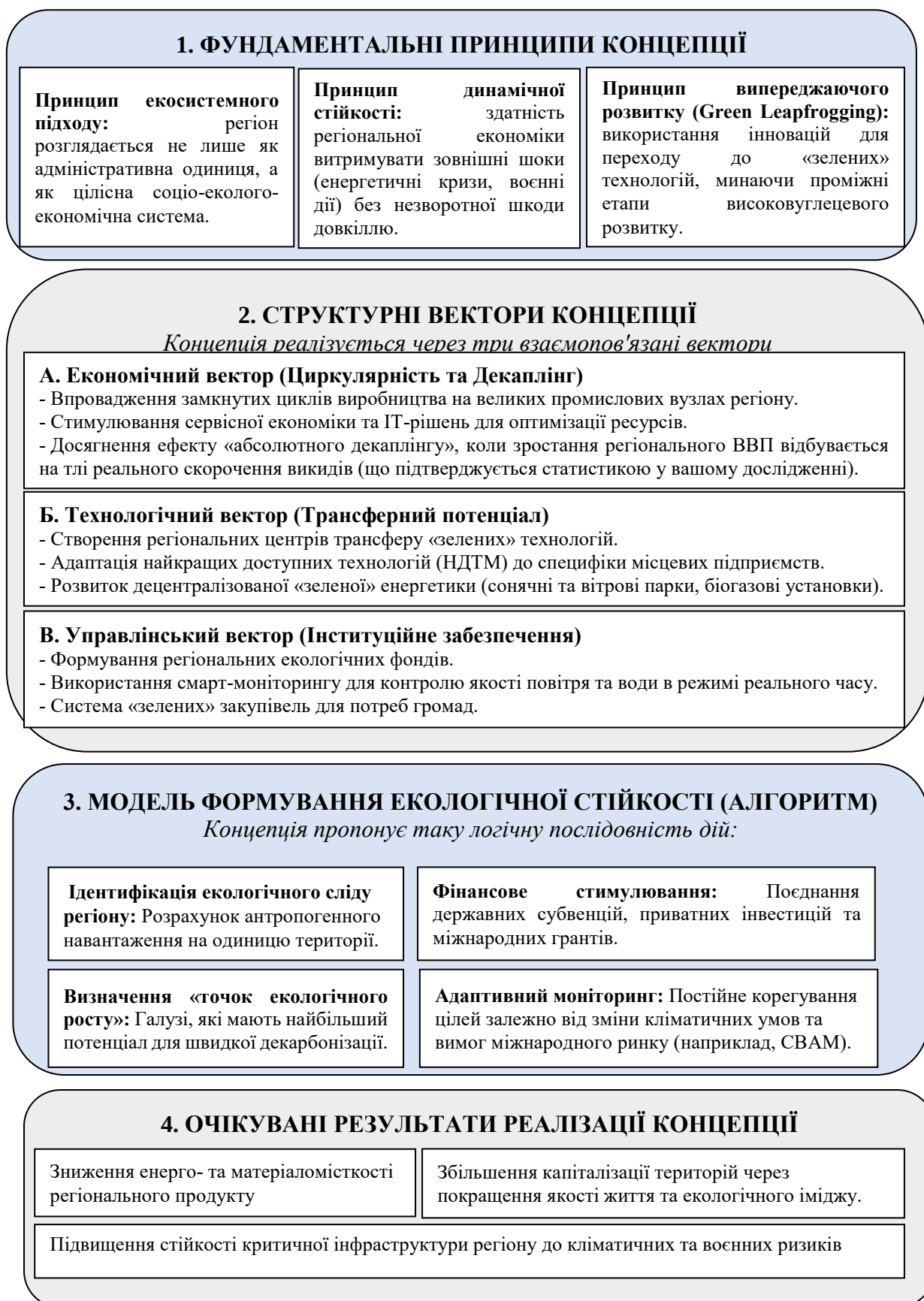


Рис. 3.9. Концептуальна модель екологічної стійкості регіону

Джерело: запропоновано автором

Запропонована концепція містить структурні економічні, технологічні та управлінські вектори екологічної трансформації регіонів, що базуються на принципах екосистемності, стійкості та розвитку, це дозволить отримати зниження енерго- та матеріаломісткості регіонального продукту, збільшення капіталізації територій через покращення якості життя та екологічного іміджу, підвищить стійкість критичної інфраструктури регіону до кліматичних та воєнних ризиків. Перевагою запропонованої концепції є орієнтація на перехід суб'єктів господарювання до циркулярної економіки, створення центрів трансферу “зелених” технологій та фондів, смарт-моніторинг. Запропонована модель має логічну послідовність дій, починаючи від ідентифікації, аналізу потенціалу екологічної стійкості за суб'єктами господарювання, формування фінансових стимулів через міжнародних партнерів, державні програми та смарт-моніторинг.

Розробка стратегій є частиною зобов'язань України у сфері євроінтеграції та досягнення Цілей сталого розвитку ООН, саме тому формування регіональних стратегій екологічної стійкості дозволить підвищити довіру до органів місцевого самоврядування та забезпечить додаткове залучення фінансування.

Сагайдак М. П. в своєму науковому дослідженні зазначає, що обов'язковий напрям ревіталізації урбаністичних регіонів, [51] що забезпечить комплексне відновлення держави, починаючи із найбільш зруйнованих територій.

Вважаємо, що стратегія екологічної стійкості регіону повинна бути розроблена на період 7–10 років та мати чіткий алгоритм реалізації (рис. 3.10). Перевагою запропонованої стратегії є аналіз спроможності кожного регіону щодо відновлення та розвитку альтернативних джерел енергетики, зменшення декарбонізації, скорочення енергоємності ВВП.



Рис. 3.10. Стратегія екологічної стійкості трансформації регіону

Джерело: запропоновано автором

Особливістю стратегії екологічної стійкості є чіткий алгоритм її реалізації:

1. На першому етапі проводиться економіко-екологічна діагностика території через SWOT-аналіз а оцінку потенціалу, інвентаризацію джерел навантаження.

2. Другий етап передбачає формування стратегічного бачення екологічної стійкості регіону, вибір сценарію відповідно до визначених моделей та встановлення індикаторів, критеріїв оцінювання.

3. На третьому етапі відбувається формування дорожньої карти через інструменти та механізми реалізації, серед яких трансфер технологій, інвестиційне забезпечення та інфраструктурні проєкти.

4. Четвертий етап передбачає залучення всіх зацікавлених стейкхолдерів: влади, бізнесу та громади. Це дозволить отримати максимальний результат під час реалізації стратегії, адже будуть враховані інтереси всіх сторін.

5. Заключним етап є проведення моніторингу та коригування стратегії відповідно до нових кліматичних викликів або змін у національному законодавстві.

Цільовим орієнтиром стратегії є щорічне зниження енергоємності валового регіонального продукту на 3,5–5%. Це дозволить не лише зменшити екологічне навантаження на довкілля, а й забезпечити економічну стійкість підприємств через розрив залежності між зростанням обсягів виробництва та споживанням енергоресурсів (ефект декаплінгу).

Реалізація запропонованої концепції та стратегії екологічної стійкості дозволить відновити довіру міжнародних партнерів, визначить відповідний курс євроінтеграції та Цілей сталого розвитку ООН, забезпечить розвиток альтернативних джерел енергетики, знизить вуглецемісткість ВРП, що приведе до скорочення енергоємності ВВП.

Висновки до розділу 3

Обґрунтування стратегічних напрямів забезпечення екологічної стійкості національних економічних систем дозволяє зробити наступні висновки:

1. Проаналізовано обсяг та структуру капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища за видами природоохоронних заходів за 2006–2024 роки. Аналіз показав, що у 2024 році обсяг капітальних інвестицій суттєво скоротився – на 5 432 849,30 тис. грн, повернувшись до показників 2014 року. Визначено, що повномасштабна війна спричинила перенаправлення фінансових ресурсів, що критично позначилося на капітальних інвестиціях в охорону навколишнього природного середовища. Пікове значення показника було зафіксовано у 2019 році (16 255 671,8 тис. грн). Аналіз структури інвестицій за видами природоохоронних заходів у 2024 році показав, що найбільшу питому вагу мали витрати: поводження з відходами – 44,88%; очищення стічних вод – 24,55%; охорона атмосферного повітря та протидія змінам клімату – 14,31%; а також захист і відновлення ґрунтів та водних ресурсів – 12,99%. Доведено, що тенденція до скорочення капітальних інвестицій у 2024 році до рівня десятирічної давнини (2014 р.) свідчить про критичне вимивання фінансового капіталу з екологічного сектору. Це створює загрозу «технологічного відкату», коли через брак коштів підприємства вимушені експлуатувати застарілі, екологічно небезпечні потужності.

2. Сформовано фактори впливу на інвестиційне забезпечення екологічної стійкості національних економічних систем, що поділяються на зовнішньоекономічні та геополітичні, державно-регуляторні (інституційні), економічні та ринкові, технологічні та внутрішньовиробничі. Наголошено, що в умовах воєнного часу геополітичні та інституційні фактори домінують над ринковими, оскільки інвестиційні ризики стають надто високими для класичного бізнесу без державних або міжнародних гарантій. Доведено, що висока питома вага факторів, пов'язаних із поводженням з відходами, вказує на

зміну вектора інвестування. За цих умов технологічний фактор стає ключовим для успіху екологічної стійкості; він залежить від того, чи зможуть національні системи не просто «утилізувати збитки», а інтегрувати принципи циркулярної економіки в процеси відновлення.

3. Доведено, що критичним фактором успіху «зеленого» відновлення є подолання бар'єру залежності від зовнішніх фінансових інструментів. Стратегічна мета полягає у переході від реципієнтства до формування власної технологічної та кадрової автономії, що дозволить уникнути ризику інерційної деградації за умов припинення міжнародної підтримки. Здатність держави інтегрувати зовнішній ресурс у національну інноваційну систему визначить ймовірність здійснення історичного «зеленого стрибка». Сформована інформаційна база дозволяє перейти до поглибленого оцінювання механізмів міжнародної взаємодії та їхньої ролі у забезпеченні екологічної стійкості України в межах постконфліктного відновлення, чому присвячено подальші частини даної праці.

4. Аналіз державної політики у сфері зеленої трансформації за період 2022–2026 рр. свідчить про наявність позитивної динаміки, яка, проте, залишається недостатньою для системного технологічного прориву. Попри зростання частки ВДЕ та відновлення іригаційних систем, прогрес характеризується фрагментарністю та критичною залежністю від зовнішніх ресурсів. Автором ідентифіковано ключові детермінанти, що стримують масштабування реформ: високий рівень бюрократизації, обмежений доступ малого бізнесу до фінансування, регіональна асиметрія, відсутність дієвого моніторингу та низька міжвідомча координація. Подолання цих бар'єрів є необхідною умовою для реалізації стратегії «зеленого стрибка» (green leapfrogging), де вирішальну роль відіграють не лише фінансове забезпечення, а й розвиток соціального капіталу та інклюзивна взаємодія між державою, громадами та бізнесом. Сформовані висновки створюють підґрунтя для оцінки перспектив низьковуглецевого розвитку та розробки прикладних рекомендацій щодо підвищення ефективності постконфліктного відновлення.

5. Аналіз інтегрального значення показника дозволяє ідентифікувати зони критичного розриву (gap analysis) між поточною інерційною моделлю та цільовим сценарієм сталого розвитку. Найбільша деформація контуру спостерігається за векторами технологічного відновлення (Т) та інвестиційного забезпечення (І), що підтверджує пріоритетність запропонованих у роботі рекомендацій щодо фіскального стимулювання та спрощення процедур для ВДЕ-проектів. Релевантний сценарій сталого розвитку України до 2035 року передбачає досягнення частки ВДЕ на рівні 45–55%, розширення органічного експорту до 20% та системну децентралізацію енергогенерації. Успішність реалізації цього сценарію залежить від переходу від декларативного управління до моделі інклюзивної співпраці, де держава забезпечує стабільну регуляторну рамку, а реальні зміни генеруються через активність територіальних громад та приватного сектору.

6. Перспективи зеленої трансформації національної економічної системи України до 2035 року визначаються як релевантний сценарій сталого розвитку, що базується на досягненні цільових індикаторів: частки відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) на рівні 45–55%, повного відновлення меліоративних систем південних регіонів та створення до 150 тис. нових робочих місць у межах справедливої трансформації Сходу. Прогностична модель передбачає зростання частки домогосподарств із автономною генерацією до 60% та розширення органічного експорту до 20%. Реалізація зазначеного сценарію детермінована нівелюванням ідентифікованих системних бар'єрів та імплементацією запропонованих стратегічних рекомендацій. Успішність цього процесу залежить від формування моделі високої соціальної довіри та синергії між державним регулюванням, приватним сектором і територіальними громадами.

7. Запропонована концепція та стратегія екологічної стійкості регіону. Концепція містить структурні економічні, технологічні та управлінські вектори екологічної трансформації регіонів, що базуються на принципах екосистемності, стійкості та розвитку, це дозволить отримати зниження

енерго- та матеріаломісткості регіонального продукту, збільшення капіталізації територій через покращення якості життя та екологічного іміджу, підвищить стійкість критичної інфраструктури регіону до кліматичних та воєнних ризиків. Перевагою запропонованої концепції є орієнтація на перехід суб'єктів господарювання до циркулярної економіки, створення центрів трансферу “зелених” технологій та фондів, смарт-моніторинг. Запропонована модель має логічну послідовність дій, починаючи від ідентифікації, аналізу потенціалу екологічної стійкості за суб'єктами господарювання, формування фінансових стимулів через міжнародних партнерів, державні програми та смарт-моніторинг.

8. Наголошено, що стратегія екологічної стійкості регіону повинна бути розроблена на період 7–10 років та мати чіткий алгоритм реалізації. Перевагою запропонованої стратегії є аналіз спроможності кожного регіону щодо відновлення та розвитку альтернативних джерел енергетики, зменшення декарбонізації, скорочення енергоємності ВВП. Реалізація запропонованої концепції та стратегії екологічної стійкості дозволить відновити довіру міжнародних партнерів, визначить відповідний курс євроінтеграції та Цілей сталого розвитку ООН, забезпечить розвиток альтернативних джерел енергетики, знизить вуглецемісткість ВВП, що приведе до скорочення енергоємності ВВП.

Список використаних джерел до розділу 3

1. Верховна Рада України. Закон України «Про ратифікацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони». № 1678-VII від 16.09.2014. URL: <https://zakon.rada.gov.ua>
2. Ukraine. Ukraine's Nationally Determined Contribution (Updated NDC). Submitted to UNFCCC, 31 July 2021.

URL: https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Ukraine%20NDC_July%2031.pdf

3. Climate Action Tracker. Ukraine Country Assessment. 2022. URL: <https://climateactiontracker.org/countries/ukraine>

4. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Стратегія екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року: затверджена розпорядженням КМУ № 1912-р від 20.10.2021. Київ: Мінприроди, 2021. URL: <https://mepr.gov.ua>

5. Про промислові викиди (інтегрований підхід до запобігання забрудненню та його контролю): Директива Європейського Парламенту і Ради 2010/75/ЄС від 24 листопада 2010 р. Офіційний вісник Європейського Союзу. 2010. ОВ L 334. Ст. 17–119. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_004-10#Text

6. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial and livestock rearing emissions (integrated pollution prevention and control). Official Journal of the European Union, OJ L 334. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2010/75/2024-08-04>

7. Про встановлення системи торгівлі квотами на викиди парникових газів у межах Союзу та внесення змін до Директиви Ради 96/61/ЄС: Директива Європейського Парламенту і Ради 2003/87/ЄС від 13 жовтня 2003 р. Офіційний вісник Європейського Союзу. 2003. ОВ L 275. Ст. 32–46. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_004-10#Text

8. Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 2003 establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community and amending Council Directive 96/61/EC. Official Journal of the European Union, OJ L 275. URL: https://web.archive.org/web/20070412154746/http://europa.eu/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l_275/l_27520031025en00320046.pdf

9. Про енергоефективність, внесення змін до директив 2009/125/ЄС і 2010/30/ЄС та про скасування директив 2004/8/ЄС і 2006/32/ЄС: Директива

Європейського Парламенту і Ради 2012/27/ЄС від 25 жовтня 2012 р. Офіційний вісник Європейського Союзу. ОВ L 315. Ст. 1–56. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_017-12#Text

10. Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency, amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EU and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC. Official Journal of the European Union, OJ L 315. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2012/27/oj>

11. Про відходи та про скасування деяких директив: Директива Європейського Парламенту і Ради 2008/98/ЄС від 19 листопада 2008 р. Офіційний вісник Європейського Союзу. ОВ 312. С. 3-30. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_029-08#Text

12. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives. Official Journal of the European Union, OJ L 312. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/2024-02-18>

13. Про заохочення до використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел та якою вносяться зміни до, а в подальшому скасовуються Директиви 2001/77/ЄС та 2003/30/ЄС: Директива Європейського Парламенту та Ради 2009/28/ЄС від 23 квітня 2009 р. Офіційний вісник Європейського Союзу. ОВ 140. URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/pdf/pro_zakhochennya_do_vikoristann-3-27772.pdf

14. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. Official Journal of the European Union, OJ L 140. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2009/28/oj>

15. Державна служба статистики України. URL: <https://ukrstat.gov.ua/>

16. Потапенко В.Г. «Зелена» економіка в Україні: стан, проблеми і перспективи. *Економіст*. 2020. № 3. С. 14–22

17. World Bank. CO2 emissions (kg per 2017 PPP \$ of GDP). *World Development Indicators*. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.GHG.CO2.MT.CE.AR5?locations=1W&start=1960&end=2023&view=chart>
18. Eurostat. Greenhouse gas emissions intensity of GDP. *Database of Sustainable Development Indicators*. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_13_20/default/table
19. Бакай В., Пилип'як О. Інституційне забезпечення інноваційно-інвестиційного розвитку підприємства як системи економічної безпеки. *Scientific journal «MODELING THE DEVELOPMENT OF THE ECONOMIC SYSTEMS»*. 2025. Р. 156–161. DOI: 10.31891/mdes/2025-18-17.
20. Марчук Ю. М., Голян В. А., Коробка Р. В. Зелені інвестиції як складова фінансово-інвестиційного забезпечення екологізації національної економіки: відтворювальні та секторальні виміри. *Інвестиції: практика та досвід*. 2024. № 5. С.19–25.
21. Мельниченко Г. М. Інвестиції як інструмент екологізації регіонального розвитку. *REPORTER OF THE PRIAZOVSKYI STATE TECHNICAL UNIVERSITY*. 2014. Issue 28. С.214–219.
22. Тарасова О. Формування інвестиційної інфраструктури в системі еколого-орієнтованого економічного зростання. *Scientific journal «MODELING THE DEVELOPMENT OF THE ECONOMIC SYSTEMS»*. 2023. №1. С. 121–127. DOI: 10.31891/mdes/2023-7-17
23. Чепелєв М., Зіхенедер О., Євстігнєєва О., Цахманн Г. Вплив СВА М на економіку України та її зусилля з декарбонізації. Київ/Берлін, травень 2025 року. 32 с.
24. Мислік А. А. Зелений курс і економічні загрози: роль екологічної дипломатії у подоланні кризи. *Вчені записки: збірник наукових праць*. 2025. Випуск 40. С.123–133.
25. Лелеченко Н. В. Реалізація публічної політики у сфері ресурсозбереження та екологізації в сучасних умовах. *Державне управління:*

удосконалення та розвиток. 2022. № 8. С. 1–15. DOI: 10.32702/2307-2156.2022.8.13

26. Міністерство фінансів України. URL: <https://mof.gov.ua/uk/>
27. Національний банк України. URL: <https://bank.gov.ua>
28. Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України. URL: <https://me.gov.ua/?lang=uk-UA>
29. European Commission. Ukraine Facility: Green and resilient reconstruction plan 2025–2027. Brussels: European Commission, 2026.
30. IFC & World Bank. Private Sector Green Investments in Ukraine 2023–2025. Washington, DC, 2025.
31. Гарафонов О., Янковой Р., Худолей В., Піщенко О. Ресурсний потенціал зелених трансформацій як стратегування бізнесу. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2023. № 4. С.79–85.
32. Шпонтан Ю. М. Ризики та виклики розвитку альтернативної енергетики та нової енергетичної економіки. *Ефективна економіка*. 2024. № 4. DOI: 10.32702/2307-2105.2024.4.85
33. Кабінет Міністрів України. URL: <https://www.kmu.gov.ua>
34. Міністерство розвитку громад та територій України. URL: <https://mindev.gov.ua>
35. Джерела Зеленого Фінансування: Ukraine Investment Framework. URL: <https://gto.dixigroup.org/assets/images/files/green-financing-uif-a4.pdf>
36. IRENA. Renewable Energy Deployment in Post-Conflict Settings: Ukraine Focus. Abu Dhabi, 2026.
37. Гарафонов О., Янковой Р., Худолей В., Піщенко О. Ресурсний потенціал зелених трансформацій як стратегування бізнесу. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2023. № 4. С.79–85.
38. Шпонтан Ю. М. Ризики та виклики розвитку альтернативної енергетики та нової енергетичної економіки. *Ефективна економіка*. 2024. № 4. DOI: 10.32702/2307-2105.2024.4.85
39. ЄБРР. Звіт про зелені проєкти в Україні 2023–2026. Лондон, 2026.

40. USAID Ukraine. Green Energy and Resilience Program: Results 2023–2025. Kyiv, 2025.
41. Панухник О. В., Янчинський В., Курах О. Спроможність вітчизняного бізнесу щодо відновлення та розвитку зеленої економіки в умовах війни. *Галицький економічний вісник*. 2024. № 2. (87). С. 93-100. https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2024.02
42. Mishchuk Z. The Green Recovery of Ukraine: a Challenging but Non-Negotiable Way to Succeed in the World of Tomorrow EU Commission. Commission Staff Working Document. SWD(2023) 30 final. URL. https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/commission-analytical-report-ukraines-alignment-eu-acquis_en
43. Резнікова О. О. Національна стійкість в умовах мінливого безпекового середовища : монографія. Київ : НІСД, 2022. 532 с.
44. Korohodova O., Moiseienko T., Hlushchenko Ya., Chernenko N. Ukraine's green economy growth in the context of Industry 4.0: Challenges and solutions. *Ekonomika*. Vilnius University Press. 2024. Vol. 103. Iss. 2. pp. 24-44. DOI: 10.15388/Ekon.2024.104.2.2
45. Прохорова В., Ус В. «Зелена» енергетика в концепції циркулярної економіки: відновлення та використання поновлюваних джерел у нестабільних умовах. *Електронне наукове фахове видання «Адаптивне управління: теорія і практика»*. Серія «Економіка» 2024. Вип. 18(36). DOI: 10.33296/2707-0654-18(36)-05
46. Лозова С. Ю. Глобальні імперативи зеленої економіки у парадигмі сталого розвитку : магістер. диплом. робота : 051, Економіка / Лозова Софія Юріївна ; наук. керівник Громенкова С. В. ; КНЕУ ім. Вадима Гетьмана, Ф-т міжнар. економіки і менеджменту, каф. міжнар. економіки. Київ, 2025. 131 с.
47. Балабух В.О., Однолєток Л.П., Кривошеїн О.О. Зміни клімату на продуктивність озимої пшениці в Україні у періоди вегетаційного циклу. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2017. № 3 (46). С.72-85.

48. Акименко, О., Гнедіна, К., & Сорока, А. Відновлення на засадах сталості: зелена трансформація громад України. *Сталий розвиток економіки*. 2025. (1 (52), 210-217. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-52-29>
49. Гайова, Д., Бугас, Н., & Цалко, Т. Управлінські виклики та можливості зеленої трансформації України після війни. *Економіка та суспільство*. 2025. (77). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-77-56>
50. Белінська Я. В., Скорик М. О. Стратегічні аспекти сталого розвитку міст та територій: теорія і практика. *Інвестиції: практика та досвід*. 2025. № 9. С. 16–21. DOI: 10.32702/2306-6814.2025.9.16.
51. Сагайдак М. П. Ревіталізаційний розвиток урбаністичного регіону. *European scientific journal of Economic and Financial innovation*. 2024. № 2 (14). С. 27–40. DOI: <http://doi.org/10.32750/2024-0229>

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дозволяє зробити комплексні висновки щодо стану, механізмів і перспектив підвищення екологічної стійкості національних економічних систем в умовах повномасштабної війни та постконфліктного відновлення, дає можливість наступні висновки:

1. Теоретичний аналіз концепції екологічної стійкості засвідчив її еволюцію від суто природознавчої категорії до центрального поняття сучасної еколого-економічної науки. Встановлено, що екологічна стійкість національної економічної системи є багатовимірним феноменом, що охоплює: здатність підтримувати природний капітал на рівні, що забезпечує відтворення ресурсів і екосистемних послуг; спроможність адаптуватися до зовнішніх екологічних шоків без незворотного погіршення природно-господарського потенціалу; та здатність трансформуватися у напрямку менш ресурсоемної моделі господарювання в умовах глобальних обмежень. Жоден із наявних монодисциплінарних підходів — ні суто природничий, ні суто економічний — не охоплює всієї повноти цього поняття, що обґрунтовує необхідність синтетичного методологічного підходу.

2. Систематизація індикаторів і моделей оцінювання екологічної стійкості показала, що жоден із існуючих підходів — від Індексу екологічної ефективності (EPI) і скоригованих чистих заощаджень (ANS) до моделі планетарних меж і теорії «пончика» — не є самодостатнім. Кожен відображає певний зріз реальності і відповідає на конкретне аналітичне запитання. Провідні методичні підходи, розвинені в українській науці — системно-еволюційний (Сумська школа, Мельник, Карінцева), індикативно-аналітичний (Веклич), ризикологічний (Хлобистов, Данилишин) та інституційно-регуляторний (Потапенко) — разом формують методологічний фундамент, адекватний складності досліджуваного феномену.

3. Доведено, що війна 2022–2026 років стала одночасно руйнівним фактором і потужним каталізатором зеленої трансформації. Руйнування

централізованої енергосистеми (понад 55 % генеруючих потужностей), втрата зрошуваних земель (500–600 тис. га після Каховської катастрофи), зупинка промислових потужностей та масова міграція створили об'єктивну необхідність переходу до децентралізованої, низьковуглецевої моделі. Водночас війна прискорила впровадження інструментів, які раніше гальмувалися: зростання децентралізованої ВДЕ, швидке розширення громадських енергетичних кооперативів, прискорене залучення міжнародного фінансування під «зелені» реформи.

4. Визначено, що міжнародна співпраця стала головним фінансовим і технологічним драйвером зеленої трансформації. Програма Ukraine Facility (18–24 млрд євро на зелений компонент), фінансування ЄБРР (3,2 млрд євро), Світового банку/IFC (1,8 млрд дол. США приватних інвестицій), двостороння допомога від Німеччини, Франції, США, Данії, Японії та інших країн створили безпрецедентний ресурс. Водночас ця підтримка посилює залежність і вимагає чіткої національної стратегії конвертації зовнішніх ресурсів у внутрішню спроможність. Виявлено сім ключових бар'єрів, які гальмують масштабування зеленої трансформації: бюрократія, недостатнє фінансування малого бізнесу та громад, регіональна нерівномірність, залежність від зовнішнього фінансування, відсутність стабільного моніторингу, недостатня координація між рівнями влади, низька обізнаність та брак кадрів. Ці бар'єри мають системний характер і вимагають комплексного вирішення.

5. Розроблено «оптимістичний» сценарій зеленої трансформації до 2035 року з конкретними індикаторами: 45–55 % ВДЕ в енергобалансі, повне відновлення зрошення на півдні (500–600 тис. га), 100–150 тис. нових робочих місць у зелених секторах на сході, 50–60 % сільських домогосподарств з власною генерацією, 15–20 % органічного експорту. Досягнення цього сценарію можливе лише за умови подолання бар'єрів і реалізації 10 рекомендацій: єдиний дозвіл, стабільний фонд, цільові програми для вразливих регіонів, розвиток внутрішнього ринку капіталу, незалежний

моніторинг, координаційний центр, масові програми навчання, податкові канікули, стратегія «зеленого експорту», зелений омбудсмен.

6. Розроблено модель оцінки екологічної стійкості національної економічної системи базується на принципах системного підходу та враховує тривимірну структуру взаємодії: Інвестиції (І), Технології (Т) та Інституційне середовище (С). Дизайн моделі дозволив інтегрувати різноманітні показники – від питомих викидів CO₂ до ефективності утилізації відходів – у єдину аналітичну площину. Це забезпечує перехід від фрагментарного моніторингу окремих екологічних індикаторів до комплексної діагностики здатності економічної системи до самовідновлення та низьковуглецевого розвитку. Застосування методу адитивної згортки з використанням науково обґрунтованих вагових коефіцієнтів дозволило сформувати інтегральний індекс екологічної стійкості. Ключовою перевагою індексу є його висока чутливість до регіональної специфіки (промислової, аграрної або рекреаційної). Використання процедур нормування та лінійної трансформації забезпечило порівнянність результатів у часі та просторі, що є критичним для проведення міжрегіонального бенчмаркінгу в умовах постконфліктного відновлення. Апробація моделі на прикладі репрезентативних областей України (Львівської, Одеської, Дніпропетровської та ін.) підтвердила гіпотезу про наявність значної міжрегіональної асиметрії. Встановлено амплітуду коливань індексу від 0,37 до 0,60, що свідчить про неоднорідність адаптивного потенціалу територій. Виявлено, що найбільшим деструктивним чинником для більшості регіонів є низька ефективність технологічного вектора, що не компенсується навіть значними обсягами капітальних інвестицій.

7. Автором запропоновано концепція екологічної стійкості регіону, що містить структурні економічні, технологічні та управлінські вектори екологічної трансформації регіонів, базуються на принципах екосистемності, стійкості та розвитку, це дозволяє отримати зниження енерго- та матеріаломісткості регіонального продукту, збільшення капіталізації територій через покращення якості життя та екологічного іміджу, підвищить стійкість

критичної інфраструктури регіону до кліматичних та воєнних ризиків. Перевагою запропонованої концепції є орієнтація на перехід суб'єктів господарювання до циркулярної економіки, створення центрів трансферу “зелених” технологій та фондів, смарт-моніторинг. Запропонована модель має логічну послідовність дій, починаючи від ідентифікації, аналізу потенціалу екологічної стійкості за суб'єктами господарювання, формування фінансових стимулів через міжнародних партнерів, державні програми та смарт-моніторинг. Визначено, що стратегія екологічної стійкості регіону повинна бути розроблена на період 7–10 років та мати чіткий алгоритм реалізації. Перевагою запропонованої стратегії є аналіз спроможності кожного регіону щодо відновлення та розвитку альтернативних джерел енергетики, зменшення декарбонізації, скорочення енергоємності ВВП. Реалізація запропонованої концепції та стратегії екологічної стійкості дозволить відновити довіру міжнародних партнерів, визначить відповідний курс євроінтеграції та Цілей сталого розвитку ООН, забезпечить розвиток альтернативних джерел енергетики, знизить вуглецемісткість ВРП, що приведе до скорочення енергоємності ВВП.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Таблиця А.1.

Оброблення відходів по регіонах у 2023 році^{1,2,3}

	Обсяг відновлених відходів			Обсяг спалених відходів			Обсяг видалених відходів на полігони		
	усього	у тому числі		усього	у тому числі		усього	у тому числі	
		I-III класів небезпеки	IV класу небезпеки		I-III класів небезпеки	IV класу небезпеки		I-III класів небезпеки	IV класу небезпеки
Україна	39256,4	88,2	39168,2	905,1	4,1	901,0	105979,1	21,7	105957,4
Вінницька	131,9	0,0	131,9	120,4	0,0	120,4	223,7	–	223,7
Волинська	110,0	0,0	110,0	27,6	0,0	27,6	251,4	–	251,4
Дніпропетровська	35470,3	5,2	35465,1	0,5	0,0	0,5	69976,6	–	69976,6
Донецька	4,4	0,0	4,4	0,0	–	0,0	5052,3	0,0	5052,3
Житомирська	2,2	0,4	1,8	18,2	0,3	17,9	199,1	0,0	199,1
Закарпатська	0,3	0,0	0,3	4,5	0,1	4,4	184,1	–	184,1
Запорізька	0,8	0,0	0,8	1,0	0,7	0,3	1191,5	0,5	1191,0
Івано-Франківська	512,0	0,0	512,0	58,4	0,0	58,4	168,6	–	168,6
Київська	21,4	1,1	20,3	6,0	0,0	6,0	149,5	0,0	149,5
Кіровоградська	69,4	0,4	69,0	98,8	0,1	98,7	167,4	–	167,4
Луганська	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Львівська	385,9	0,1	385,8	119,5	0,0	119,5	1847,5	0,2	1847,3
Миколаївська	75,3	44,2	31,1	22,9	0,0	22,9	222,7	0,3	222,4
Одеська	3,6	2,7	0,9	32,7	2,1	30,6	513,6	0,0	513,6
Полтавська	1189,8	4,8	1185,0	3,3	0,0	3,3	21756,5	13,1	21743,4

Рівненська	17,6	0,0	17,6	56,3	0,0	56,3	199,6	0,0	199,6
Сумська	36,2	18,2	18,0	13,6	0,0	13,6	268,5	7,4	261,1
Тернопільська	62,7	0,0	62,7	3,1	0,0	3,1	32,5	–	32,5
Харківська	6,3	1,0	5,3	7,0	–	7,0	463,2	0,0	463,2
Херсонська	0,0	0,0	0,0	97,9	–	97,9	–	–	–
Хмельницька	148,4	0,0	148,4	17,1	0,5	16,6	355,0	0,0	355,0
Черкаська	902,6	–	902,6	5,6	–	5,6	244,5	0,0	244,5
Чернівецька	7,1	0,0	7,1	4,1	–	4,1	206,2	–	206,2
Чернігівська	66,1	0,0	66,1	22,7	–	22,7	282,1	–	282,1
м.Київ	32,1	10,1	22,0	163,9	0,3	163,6	2023,0	0,2	2022,8

¹ Дані наведено без урахування тимчасово окупованих російською федерацією територій та частини територій, на яких ведуться (велися) бойові дії

² Дані сформовані за місцем реєстрації суб'єктів господарської діяльності/Data are generated at the place of registration of the business entities.

³ Інформація сформована на основі фактично поданих підприємствами звітів (рівень звітування становив 90,8%). Дані можуть бути уточнені.

	Обсяг утилізованих відходів			Обсяг спалених відходів			Обсяг видалених відходів у спеціально відведені місця та об'єкти		
	усього	у тому числі		усього	у тому числі / of which		усього	у тому числі	
		I-III класів небезпеки	IV класу небезпеки		I-III класів небезпеки	IV класу небезпеки		I-III класів небезпеки	IV класу небезпеки
Україна	108024,1	252,1	107772,0	1059,0	10,6	1048,4	238997,2	93,3	238903,9
Вінницька	208,9	0,0	208,9	58,5	0,0	58,5	496,1	0,0	496,1
Волинська	35,9	0,1	35,8	17,1	0,0	17,1	300,2	–	300,2
Дніпропетровська	90474,5	16,4	90458,1	26,3	0,0	26,3	107315,8	6,6	107309,2
Донецька	5407,2	84,5	5322,7	3,2	0,0	3,2	18888,5	19,1	18869,4
Житомирська	53,3	1,0	52,3	57,2	0,0	57,2	205,4	0,1	205,3
Закарпатська	0,2	0,0	0,2	4,1	0,0	4,1	171,8	–	171,8
Запорізька	3788,4	11,8	3776,6	48,4	0,7	47,7	1299,6	10,9	1288,7
Івано-Франківська	870,2	3,6	866,6	130,9	–	130,9	1759,6	–	1759,6
Київська	9,7	0,0	9,7	20,7	1,0	19,7	1535,9	0,0	1535,9
Кіровоградська	1696,2	1,2	1695,0	60,3	0,3	60,0	35328,9	0,0	35328,9
Луганська	42,1	0,0	42,1	31,6	4,8	26,8	378,8	1,3	377,5
Львівська	327,7	0,2	327,5	40,0	0,0	40,0	1200,5	–	1200,5
Миколаївська	61,2	5,4	55,8	38,7	0,0	38,7	1932,4	0,0	1932,4
Одеська	2,3	0,0	2,3	49,5	3,3	46,2	534,5	–	534,5
Полтавська	3064,7	16,1	3048,6	40,9	0,4	40,5	64273,12	1,9	64271,2
Рівненська	39,3	0,1	39,2	54,7	0,0	54,7	224,4	–	224,4
Сумська	156,9	87,1	69,8	22,5	0,0	22,5	511,6	52,0	459,6
Тернопільська	277,7	12,7	265,0	2,4	–	2,4	29,3	–	29,3

Харківська	194,2	6,2	188,0	79,4	0,0	79,4	957,7	1,0	956,7
Херсонська	28,2	3,4	24,8	25,5	0,0	25,5	63,6	0,1	63,5
Хмельницька	400,8	2,1	398,7	6,8	0,1	6,7	240,4	–	240,4
Черкаська	697,5	0,1	697,4	15,0	0,0	15,0	234,2	–	234,2
Чернівецька	117,1	0,0	117,1	10,4	–	10,4	219,3	–	219,3
Чернігівська	69,1	0,1	69,0	14,6	–	14,6	290,0	0,3	289,7
м.Київ	0,8	0,0	0,8	200,3	0,0	200,3	605,6	–	605,6

1 Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м.Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях

2 2 3 урахуванням 62856,8 тис.т відходів видобутку та збагачення залізної руди, що були видалені у спеціально відведені місця чи об'єкти ПАТ «Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат»

ДОДАТОК Б

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

2. Наукові праці, я яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Статті у наукових фахових виданнях України

11. Павленко О. П., Хоу Бо. Екологічна стійкість національних економічних систем в сучасних умовах. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2022. Том 7. № 2. С. 183–189. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2022-2-22> (0,3 д.а., особистий внесок автора: визначення аспірів підвищення екологічної стійкості в суспільстві та завданнях політики розвитку національних економічних систе, 0,25 д.а.).

12. Hou Bo Investment support for the environmental sustainability of national economic systems in the context of realizing their transfer potential. *Журнал з менеджменту, економіки та технологій*. 2025. № 4. С. 266 – 277. DOI: <https://doi.org/10.69803/3083-6034-2025-4-266>. (0,73 д.а.).

13. Хоу Бо. Еволюція концепцій сталого розвитку та екологічної стійкості національних економічних систем. *Актуальні проблеми економіки*. 2025. № 12 (294/2). С.172-179. DOI: <https://doi.org/10.32752/1993-6788-2025-2-294-172-179>. (0,47 д.а.).

14. Хоу Бо. Економічні виміри екологічної стійкості: індикатори, моделі оцінки та методичні підходи. *Актуальні проблеми економіки*. 2026. № 2 (296). С.173-181. DOI: <https://doi.org/10.32752/1993-6788-2026-1-296-173-181>. (0,53 д.а.).

2.2. Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

15. Pavlenko O. P., Rozmaryna A. L., Hou Bo., Pavlenko V. A. Ways to reduce the environmental risks of the Black Sea region in conditions of turbulence. *SWorldJournal*. 2023. Vol. 18(01). С. 133–140. DOI: <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2023-18-01-078> (0,47 д.а., особистий внесок автора: визначення зв'язку між

турбулентністю соціальних подій та екологічними ризиками для забезпечення стійкого розвитку регіону, 0,25 д.а.).

16. Павленко О. П., Хоу Бо. Сучасні виклики до забезпечення екологічної стійкості національної економічної системи. *Публічне управління для сталого розвитку: виклики та перспективи на національному та місцевому рівнях*: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 26-27 жовтня 2023 р.) / за заг. ред. Трофименко М.В. Київ: МДУ, 2023. С. 206–208. (0,13 д.а., особистий внесок автора: визначення стратегічних пріоритетів для імплементації в стратегії на всіх рівнях державного управління, 0, 1 д.а.).

17. Павленко О.П., Хоу Бо. Методологія сталого відновлення та екологічного розвитку територіальних громад. *Сталий розвиток – стан та перспективи. V Міжнародний науковий симпозіум*, 21–24 січня 2026 року, Україна, Львів–Славсько: зб. матер. електрон. дан. Львів: «Камула», 2026. С. 244–247. (0,2 д.а., особистий внесок автора: обґрунтування інтегрованого підходу, що поєднує принцип Build Back Better, стратегічне планування розвитку, інструменти оцінювання екологічних і соціальних ризиків, цифрові рішення управління портфелем відновлювальних проєктів та участь стейкхолдерів, 0,1 д.а.).

18. Хоу Бо. Сталий розвиток національної економіки: виклики екологічної трансформації. *Наукові орієнтири: теорія та практика досліджень*: збірник наукових праць за матеріалами VI Міжнародної наукової конференції (м. Київ, 3 жовтня, 2025 р.). / Міжнародний центр наукових досліджень. Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2025. С. 37–39. DOI: <https://doi.org/10.62731/mcnd-03.10.2025> (0,13 д.а.).

19. Шалапін О. С., Хоу Бо, Фуркаленко А. Л. Екологічна трансформація економіки: поєднання мікро- та макрорівнів в умовах глобальних викликів. *Science, Technology and Industry in the Digital Age: Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference*. International Scientific Unity. September 24-26, 2025. Hamburg, Germany. P. 85–

88. DOI: <https://doi.org/10.70286/ISU-24.09.2025> (0,2 д.а., особистий внесок автора: аналіз динаміки інституційних змін та їх вплив на практичну реалізацію «зелених» стратегій, 0,1 д.а.).

2.3. Авторські свідоцтва та патенти

20. Павленко О. П., Хоу Бо. Сучасні виклики до забезпечення екологічної стійкості національної економічної системи. Свідоцтво № 127814 від 24.07.2024 р. Державна організація «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій» (УКРНОІВІ).



УКРАЇНА

**ОДЕСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
ДЕПАРТАМЕНТ ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ**

вул. Канатна, 83, м. Одеса, 65012, тел. (048) 728-35-05

E-mail: ecolog@od.gov.ua веб-сайт: <https://ecology.od.gov.ua/> Код ЄДРПОУ 38721915

№ _____
на № _____ від _____

Аспіранту 4 курсу навчання третього
рівня освіти (PhD) за спеціальністю
«Економіка» Одеського національного
університету ім. І.І. Мечникова
Хоу Бо

На лист від 16.04.2026 б/н, Департамент екології та природних ресурсів
Одеської обласної державної адміністрації надає довідку про впровадження
результатів дисертаційної роботи Хоу Бо на тему: «Розвиток екологічної
стійкості національних економічних систем в умовах глобальних викликів і
загроз».

Додаток: на 1 арк. в 1 прим.

Директор

Ірина ШАТОХІНА

Дмитро Савалюк
Юрій Інешюк
Ганна Бевз (048) 728-35-05



СЕД АСКОД Департамент екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації
ДОКУМЕНТ № 1053/06/06-12/2-26/1612 від 17.04.2026
Сертифікат 5E984D526F82F38F04000000728F56014E384A07

ДОВІДКА

**про впровадження результатів дисертаційної роботи Хоу Бо
на тему: «Розвиток екологічної стійкості національних економічних
систем в умовах глобальних викликів і загроз»**

Основні наукові результати дисертаційного дослідження Хоу Бо, виконаного в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова, були використані в частині аналітичного опрацювання підходів до забезпечення екологічної стійкості регіонального розвитку, підготовки пропозицій щодо зеленого відновлення територій, раціонального використання природних ресурсів та обґрунтування управлінських рішень у сфері охорони довкілля.

Цінними для практичного застосування виявилися положення дисертаційної роботи, спрямовані на оцінювання екологічно-економічної стійкості територій, виявлення ключових ризиків і дисбалансів у природоохоронній сфері, визначення пріоритетів екологічної безпеки, а також формування інструментів адаптивного управління в умовах сучасних глобальних викликів і загроз.

У практичній діяльності Департаменту екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації були використані такі результати дисертаційного дослідження:

1. Підходи до аналізу екологічної стійкості та сценарного прогнозування враховано при підготовці аналітичних матеріалів щодо напрямів екологічно збалансованого розвитку територій, відновлення природних ресурсів та посилення екологічної безпеки.

2. Рекомендації щодо поєднання екологічних, інституційних і технологічних чинників були враховані при формуванні пропозицій стосовно регіональних ініціатив, спрямованих на підвищення ресурсоефективності, розвиток екологічно орієнтованих підходів до відновлення територій, енергетичної децентралізації та зниження екологічних ризиків.

3. Матеріали дисертаційної роботи враховано під час внесення змін та доповнень до Регіональної комплексної програми з охорони довкілля Одеської області на 2024-2028 роки, затвердженої розпорядженням голови (начальника) Одеської обласної державної (військової) адміністрації від 30 листопада 2023 року № 1044/А-2023 (зі змінами).

Директор Департаменту екології та
природних ресурсів Одеської обласної
державної адміністрації



Ірина ШАТОХІНА

ОРИГІНАЛУ
ЕЛЕКТРОННОГО
ДОКУМЕНТА

БІЛГОРОД-ДНІСТРОВСЬКА МІСЬКА РАДА ВИКОНАВЧИЙ КОМІТЕТ

вул. Михайлівська, 56, м. Білгород-Дністровський, Одеська область, 67700
тел./факс: (04849) 2-24-44, E-mail: bdmr@bdmr.gov.ua сайт: https://bdmr.gov.ua/
код відомо з ЄДРПОУ 04056799

від _____ № _____ на № _____ від _____

ХОУ БО

houbo091@gmail.com

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційної роботи
Хоу Бо

на тему: «Розвиток екологічної стійкості національних економічних систем в
умовах глобальних викликів і загроз»

Білгород-Дністровська міська територіальна громада Одеської області підтверджує, що має намір забезпечити практичне використання у подальшій діяльності результатів дисертаційної роботи Хоу Бо, які планується застосовувати при підготовці аналітичних матеріалів, розробленні пропозицій та рекомендацій з питань сталого розвитку території, екологічно орієнтованого відновлення та підвищення спроможності громади в умовах сучасних викликів і загроз.

Очікується, що вагоме практичне значення для громади матимуть підходи дисертаційного дослідження до оцінювання еколого-економічної стійкості, визначення пріоритетів ресурсоефективного розвитку, поєднання інституційних, технологічних та інвестиційних чинників, а також формування рішень у межах адаптивної децентралізації та зеленого відновлення території.

Зокрема передбачається, що:

матеріали дисертації будуть використані під час підготовки пропозицій щодо підвищення екологічної стійкості та адаптивної спроможності громади; рекомендації щодо інтеграції екологічної складової у стратегічні й програмні документи будуть враховані при формуванні підходів до місцевого розвитку;

аналітичні положення дисертації планується застосовувати для обґрунтування пріоритетів у сфері ресурсоефективності, енергетичної децентралізації та зеленого відновлення;

запропоновані методичні підходи сприятимуть підвищенню якості підготовки аналітичних висновків і рекомендацій для потреб місцевого самоврядування.

Довідка видана для подання до Спеціального комітету ради за місцем захисту дисертації.

Секретар міської ради

Олександр СКАЛЛОЗУБ



СІД АСНОД
ВИКОНАВЧИЙ КОМІТЕТ БІЛГОРОД-ДНІСТРОВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ
№ 02-11/15/2853/1913 від 20.04.2026
Підписувач Скаллозуб Олександр Васильович
Сертифікат 6FA97849F18237DD04D00000F15201005B490800
02.04.2026 11:00:00



справами виконком
Ігор БЕЛІЧКО
10.04.2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І
НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
«ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА»



НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ
ІНСТИТУТ
СТАЛОГО РОЗВИТКУ
ІМ. В. ЧОРНОВОЛА

вул. Старосільських 2/4, м. Львів, 79013,
тел.: (380-32) 258-32-18,
ел. пошта: istr.dept@lpnu.ua

10.04.26 № 387-ВНХ

на № _____

ІНСТИТУТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДОВІДКА

про впровадження результатів наукового дослідження

Результати наукового дослідження Хоу Бо на тему: «Розвиток екологічної стійкості національних економічних систем в умовах глобальних викликів і загроз» впроваджено в практичну діяльність Інституту сталого розвитку.

Матеріали дослідження (аналіз екологічної ефективності в умовах воєнного контексту, прогнозні індикатори зеленої трансформації, рекомендації щодо спрощення процедур для проєктів ВДЕ, створення Фонду зеленої трансформації та цільових програм для вразливих регіонів) використовуються при підготовці аналітичних матеріалів, наукових доповідей, проєктних пропозицій, а також під час проведення семінарів і круглих столів.

Впровадження результатів дослідження сприяло підвищенню якості аналітичної та експертної роботи Інституту, а також ефективнішому залученню фінансування для екологічних і кліматичних ініціатив.

Директор

ІСТР ім. В. Чорновола

Національний університет

«Львівська політехніка»



Святослав КНЯЗЬ

**ГО «ІНСТИТУТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЦИРКУЛЯРНОЇ
ЕКОНОМІКИ»**

м. Львів

«10» 04 2026 року

ДОВІДКА

про використання результатів наукового дослідження

Хоу Бо

**на тему: «Розвиток екологічної стійкості національних економічних систем
в умовах глобальних викликів і загроз»
знайшли практичне застосування в діяльності
Інституту сталого розвитку.**

Напрацювання дослідження, зокрема аналіз екологічної результативності в умовах воєнних викликів, прогностні показники зеленої трансформації, пропозиції щодо спрощення процедур для реалізації проєктів відновлюваної енергетики, а також рекомендації стосовно створення Фонду зеленої трансформації й розроблення цільових програм для вразливих регіонів, використовуються під час підготовки аналітичних матеріалів, наукових доповідей, проєктних ініціатив, а також у процесі організації та проведення семінарів і круглих столів.

Практичне використання результатів дослідження дало змогу підвищити якість аналітичної й експертної діяльності Інституту, а також посилити ефективність залучення фінансових ресурсів для реалізації екологічних і кліматичних ініціатив.

Голова правління

**ГО «ІНСТИТУТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЦИРКУЛЯРНОЇ
ЕКОНОМІКИ»**

С.В. Князь





ОДЕСЬКА ОБЛАСНА РАДА
РЕГІОНАЛЬНИЙ ЛАНДШАФТНИЙ ПАРК „ТИЛІГУЛЬСЬКИЙ”

вул. Центральна, 33, смт. Доброслав, Одеський район, Одеська область, 67500 тел./факс (04855) 9-11-72

E-mail: tiligul.odessa@ukr.net код ЄДРПОУ 21018033

22.12.2025р. № 4

ДОВІДКА

щодо використання результатів та окремих пропозицій викладених Хоу Боу у дисертації «Розвиток екологічної стійкості національних економічних систем в умовах глобальних викликів і загроз»

Результати наукового дослідження Хоу Боу на тему «Розвиток екологічної стійкості національних економічних систем в умовах глобальних викликів і загроз» впроваджено в практичну діяльність Регіонального ландшафтного парку «Тилігульський».

Наукові напрацювання автора дозволили вдосконалити інструментарій стратегічного управління природоохоронною територією та підвищити ефективність проєктної діяльності установи. Зокрема, у діяльності РЛП «Тилігульський» застосовано наступні результати дослідження:

Стратегічне планування та адаптація: Запропоновані автором підходи до формування програм відновлення територій та планів адаптації до зміни клімату використовуються при розробці внутрішніх стратегій розвитку парку та управління природними ресурсами.

Моніторинг екологічної стійкості: Концептуальні положення та система показників індексу екологічно-економічної стійкості (EEI-Ukraine) адаптовані для моніторингу прогресу зеленого відновлення та оцінки стану екосистем парку.

Управлінська координація: Впроваджено трирівневу модель зеленої трансформації («держава – міжнародні партнери – громади/бізнес»), що дозволяє ефективніше координувати взаємодію з донорами та місцевими ініціативами, уникаючи фрагментації зусиль під час реалізації спільних екологічних проєктів.

Інвестиційна діяльність: Результати дослідження використовуються як наукове обґрунтування під час підготовки грантових заявок, паспортів бюджетних програм та інвестиційних пропозицій для залучення додаткових ресурсів на цілі екологічної модернізації інфраструктури парку.

Впровадження результатів сприяло підвищенню якості аналітичної роботи РЛП «Тилігульський» та ефективнішому залученню фінансування для екологічних і кліматичних ініціатив.

в.о.директора



Олександр МЕЛЬНИЧУК



**KHARKIV
IT CLUSTER**

Громадська спілка "Харківський
кластер інформаційних технологій"
вул.Громадянська 11/13,
м.Харків, 61057 Україна
+38 (050) 658-88-46
olga.shapoval@it-kharkiv.com
www.it-kharkiv.com

Вих.№23/04-2 від 23.04.2026

ДОВІДКА

про використання результатів дисертаційного дослідження у діяльності ГС «Харківський кластер інформаційних технологій»

Довідку видано Хоу Бо про те, що результати дисертаційного дослідження на тему «Розвиток екологічної стійкості національних економічних систем в умовах глобальних викликів і загроз», поданого на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 «Економіка», були використані у методичному, аналітичному та проєктному забезпеченні діяльності ГС «Харківський кластер інформаційних технологій».

У діяльності ГС «Харківський кластер інформаційних технологій» застосовано наукові положення дисертації, зокрема щодо екологічної стійкості, адаптивної децентралізації, інтеграції цифрових рішень із відновлюваною енергетикою, концепції «green leapfrogging», композитного індексу екологічно-економічної стійкості (EEI-Ukraine), тривірнєвої моделі зеленої трансформації «держава – міжнародні партнери – громади/бізнес/ГО», а також рекомендації щодо посилення зеленої трансформації на період до 2035 року.

Використання результатів дисертації сприяло підвищенню аналітичної обґрунтованості проєктних рішень ГС «Харківський кластер інформаційних технологій», інтеграції екологічної складової в цифрові та освітні ініціативи, а також розробленню практичних підходів до сталого відновлення територій і громад.

Довідку видано для подання за місцем вимоги.

Виконавчий директор
ГС «Харківський кластер
інформаційних технологій»



Ольга ШАПОВАЛ

Відповідальна за підготовку довідки — Дудник Олена, тел. +38(095)-306-06-35

ДОДАТОК 3



**Громадська організація
«АГЕНЦІЯ РЕГІОНАЛЬНИХ ПЕРСПЕКТИВ»**

Код ЄДРПОУ: 45739224 E-mail: agency.arp.ua@gmail.com

«12» січня 2026 р.

ДОВІДКА

**про впровадження результатів дисертаційної роботи Хоу Бо на тему
«Розвиток екологічної стійкості національних економічних систем
в умовах глобальних викликів і загроз»**

ГО «Агенція регіональних перспектив» підтверджує використання результатів дисертаційного дослідження у практичній діяльності організації, зокрема в частині аналітичного, методичного та проєктного супроводу ініціатив, пов'язаних зі сталим регіональним розвитком, зеленим відновленням територій та підвищенням спроможності територіальних громад.

Розроблені в дисертації теоретико-методичні положення та практичні рекомендації були використані під час:

- підготовки аналітичних матеріалів і проєктних пропозицій для територіальних громад та регіональних ініціатив у сфері зеленого відновлення, стійкого розвитку та післякризової трансформації;
- удосконалення підходів до оцінювання екологічно-економічної стійкості територій, визначення пріоритетів підтримки та обґрунтування управлінських рішень на місцевому і регіональному рівнях;
- розроблення механізмів партнерства між громадами, органами місцевого самоврядування, бізнесом, громадським сектором і міжнародними донорами у межах програм розвитку та відновлення;
- формування методичних матеріалів і навчально-консультаційного супроводу з питань стратегічного планування, ресурсоефективності, децентралізованої енергетики та залучення фінансування для проєктів розвитку.

Реалізація наукових підходів, запропонованих у дисертаційній роботі Хоу Бо, сприяла підвищенню якості аналітичного та проєктного супроводу ініціатив організації, посиленню методичної бази підготовки програм регіонального розвитку, розширенню можливостей інтеграції екологічної складової в стратегічні документи та зростанню спроможності залучати фінансові ресурси на цілі сталого відновлення територій.

Голова ГО «Агенція регіональних перспектив», д.е.н., професор



В'ячеслав КЛЮЧАН

ДОДАТОК И

Громадська організація
«ЕКОПРОСТІР»

65044, Україна, м. Одеса,
вул. Пироговська 5, 86
тел.: +38(048)703-31-54, +38(067)752-98-19
E-mail: go.ecoprostir.od@gmail.com
Код ЄДРПОУ 43496711



Public organization
«ECOPROSTIR»

65044 Odessa, Ukraine,
Pirogovskaya str., 5, 86
tel.: +38(048)703-31-54, +38(067)752-98-19
E-mail: go.ecoprostir.od@gmail.com
Code: 43496711



23.12.2025 р. № 21/25

ДОВІДКА

про використання результатів дисертаційного дослідження у діяльності громадської організації «Екопростір»

Ця довідка підготовлена як проєкт для оформлення громадською організацією «Екопростір» і засвідчує, що результати дисертаційного дослідження Хоу Бо на тему «Розвиток екологічної стійкості національних економічних систем в умовах глобальних викликів і загроз», поданого на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 «Економіка», відповідають статутним напрямам діяльності організації та можуть бути використані в її інформаційній, просвітницькій, консультативній, аналітичній, науково-дослідній і проєктній роботі.

Для діяльності ГО «Екопростір» практичне значення мають положення дисертації щодо екологічної стійкості, адаптивної децентралізації, низьковуглецевої трансформації і рекомендації щодо посилення зеленої трансформації на період до 2035 року.

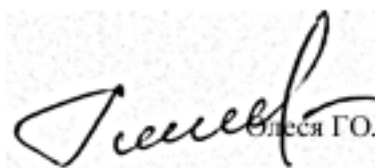
Зазначені результати можуть застосовуватися під час розроблення та реалізації екологічних, соціальних, просвітницьких і культурних проєктів; підготовки аналітичних, методичних та інформаційних матеріалів з питань охорони довкілля, сталого розвитку, екологічної освіти, екологічного менеджменту, ресурсоефективності, органічного виробництва та раціонального використання природних ресурсів; організації конференцій, семінарів, тренінгів, круглих столів, публічних обговорень і громадських екологічних ініціатив.

Окреме прикладне значення результати дисертації мають для підготовки пропозицій і рекомендацій для територіальних громад, підприємств, установ, закладів освіти та громадського сектору щодо зеленої трансформації, екологічної обізнаності, формування локальних програм сталого розвитку, підтримки міжнародних і регіональних екологічних проєктів, а також для експертно-консультативної та науково-дослідної діяльності організації.

Використання наукових розробок дисертації здатне посилити методичну й аналітичну основу діяльності ГО «Екопростір» та підвищити якість її просвітницьких і проєктних ініціатив.

Заступник голови ГО «Екопростір»



 Олесь ГОЛОВІНА

ДОДАТОК І

В процесі підпису

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи
д.б.н., проф.Володимир ІВАНИЦЯ
«__» _____ 2026 р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи
д.е.н., проф.Ірина ЛОМАЧИНСЬКА
«__» _____ 2026 р.**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ № ____ -2026**
результатів науково-дослідної роботи
у навчальний процес**Одеського національного університету імені І. І. Мечникова**

Науково-практичні результати дисертаційної роботи здобувача третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти Хоу Бо на тему: «Розвиток екологічної стійкості національних економічних систем в умовах глобальних викликів і загроз», яка виконувалась відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри публічного управління та адміністрування Одеського національного університету імені І. І. Мечникова на 2023–2027 роки за темою «Інноваційні напрями управління сталим розвитком економіки в умовах турбулентності» (№ 0123U102409), полягають в удосконаленні теоретико-методичних підходів до оцінки екологічної стійкості національних економічних систем, розробленні композитного індексу екологічно-економічної стійкості EEI-Ukraine, обґрунтуванні моделі постконфліктного переходу до низьковуглецевої економіки та підготовці практичних рекомендацій щодо державної політики зеленого відновлення України.

У дисертації розкрито теоретико-методичні засади екологічної стійкості національних економічних систем, запропоновано інструментарій комплексного оцінювання стійкості на основі інтеграції інвестиційних, технологічних та інституційних чинників, розроблено сценарні орієнтири зеленої трансформації до 2035 року. Одержані результати мають науково-методичну та прикладну цінність для підготовки фахівців з економіки, формування у здобувачів системного бачення взаємозв'язку економічного розвитку, екологічної безпеки, державного регулювання та міжнародної підтримки.

Результати дослідження впроваджено у 2025/2026 навчальному році у навчальний процес економіко-правового факультету Одеського національного університету імені І. І. Мечникова при оновленні курсів лекцій, практичних занять та навчально-методичного забезпечення для здобувачів першого (бакалаврського) і другого (магістерського) рівнів вищої освіти за спеціальності 281 «Публічне управління та адміністрування», зокрема у межах навчальних дисциплін і змістових модулів, пов'язаних із проблематикою сталого розвитку, національної економіки, економічної політики, регіонального розвитку та міжнародної економічної співпраці.

Результати дослідження були використані в навчальних курсах «Регіональне управління та місцеве самоврядування», «Еколого-економічна безпека держави та регіону», «Управління сталим розвитком», «Міжнародний менеджмент та євроінтеграція» при вивченні таких тем:

- теоретико-методичні основи екологічної стійкості національних економічних систем;
- методика інтегрального оцінювання екологічно-економічної стійкості регіонів на основі індексу EEI-Ukraine;
- інструменти та механізми зеленої трансформації економіки України в умовах війни та постконфліктного відновлення;
- адаптивна децентралізація та міжнародні механізми підтримки зеленого відновлення;
- напрями вдосконалення державної політики та інституційних механізмів забезпечення низьковуглецевого розвитку.

Упровадження результатів дисертаційного дослідження сприяє підвищенню якості освітнього процесу, актуалізації змісту економічної підготовки та посиленню практичної орієнтованості навчання у сфері сталого розвитку й зеленого відновлення економіки України.

Заступник декана факультету
з наукової роботи,
д.е.н., проф.

_____ Ольга ПОБЕРЕЖЕЦЬ
«__» _____ 2026 р.

Декан факультету,
д.ю.н., проф.

_____ Людмила ТОКАРЧУК
«__» _____ 2026 р.

Відповідальний виконавець НДР (№
0123U102409)
к.е.н., доцент

_____ Альбіна РОЗМАРІНА
«__» _____ 2026 р.

Завідувач кафедри
д.е.н., проф.

_____ Олена ПАВЛЕНКО
«__» _____ 2026 р.