

УДК 502.131:658.5

DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.203.35-41>**Вараксіна О.В.**

кандидат економічних наук

Полтавський державний аграрний університет

Varaksina Olena

PhD in Economic Sc.

Poltava State Agrarian University

<https://orcid.org/0000-0003-1351-6578>**Петренко В.Р.**

Полтавський державний аграрний університет

Petrenko Vadym

Poltava State Agrarian University

<https://orcid.org/0000-0002-5995-5800>

РИЗИКИ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ У РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ

У статті узагальнено та поглиблено сучасне уявлення про стан і перспективи розвитку відновлюваної енергетики України в умовах багатовекторних ризиків, зумовлених триваючими воєнними діями, окупацією території, руйнуванням критичної інфраструктури, фінансово-інвестиційною невизначеністю та економічною дестабілізацією. Запропоновано структурно-аналітичну схему ризиків і механізмів їх мінімізації, що відображає взаємозв'язок між безпековими загрозами, потребою у децентралізації генерації, розвитку розподілених мереж та впровадженні зелених інновацій як ключових інструментів підвищення енергетичної стійкості держави. Акцентовано значення екологічного менеджменту та ризик-менеджменту для оптимізації використання ресурсів, зниження негативного впливу на довкілля та впровадження передових технологій. Обґрунтовано сценарії розвитку відновлювальних джерел енергії з урахуванням різних рівнів загроз і можливостей міжнародної підтримки.

Ключові слова: відновлювана енергетика, екологічний менеджмент, ризик-менеджмент, енергетична стійкість, сталий розвиток, сценарний підхід, економічна ефективність, національна економіка, інвестиційна привабливість, управління ризиками.

RISKS AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN THE DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY IN UKRAINE UNDER CONDITIONS OF ENERGY RESILIENCE

The article summarizes and deepens the current understanding of the state and prospects for the development of renewable energy in Ukraine under multifaceted risks caused by ongoing military actions, territorial occupation, destruction of critical infrastructure, financial and investment uncertainty, and economic destabilization. The purpose of this study is to substantiate the directions for sustainable development of renewable energy in Ukraine under multilevel threats that necessitate strengthening the country's energy security and enhancing the resilience of the national economy. The relevance of the topic is determined by the urgent need to respond promptly to modern challenges, particularly those related to the destruction of critical infrastructure, the high level of dependence on traditional energy sources, and the gradual transition to a low-carbon economy. The research methodology is based on the application of a structural-analytical approach that combines methods of systems analysis, comparative assessment, and scenario modeling for the sector's development, taking into account existing and projected risks. The applied methods made it possible to identify the most vulnerable links in the generation and distribution of energy, as well as to determine reserves for the decentralization of production and the development of distributed energy systems that can function effectively even under conditions of instability. The study outlines a set of measures for the implementation of environmentally safe innovative technologies that will help reduce the negative impact on the environment and optimize energy resource expenditures. The practical value of the results lies in the possibility of using them to develop strategies for adaptive management in the energy sector, to elaborate effective mechanisms for supporting green projects, and to increase the efficiency of state policy. The developed recommendations can serve as a basis for making managerial decisions at the national and

regional levels, contributing to the achievement of sustainable development goals, Ukraine's integration into the European energy space, and ensuring long-term energy independence.

Keywords: *renewable energy, environmental management, risk management, energy sustainability, sustainable development, scenario approach, economic efficiency, national economy, investment attractiveness, risk management.*

JEL classification: Q42, Q43, Q58, H56.

Постановка проблеми. В умовах сучасних комплексних викликів, що пов'язані з триваючими військовими діями, системними руйнуваннями критичної інфраструктури, значною економічною невизначеністю та фінансовими ризиками, питання розвитку відновлюваної енергетики в Україні набуває стратегічного значення. Відновлювана енергетика, зокрема через впровадження зелених інновацій та ефективних систем екологічного менеджменту, виступає ключовим інструментом забезпечення енергетичної стійкості країни. Водночас, існує необхідність у побудові адаптивних моделей енергогенерації, що ґрунтуються на принципах децентралізації та розвитку розподілених енергетичних систем, здатних функціонувати в умовах нестабільності та підвищених ризиків.

Актуальність дослідження зумовлена нагальною потребою у формуванні науково-методологічних засад сталого розвитку енергетичного сектору, які б враховували як екологічні, так і економічні аспекти, а також міжнародні зобов'язання України у сфері кліматичної політики та сталого розвитку. Впровадження систем екологічного менеджменту в енергетичній галузі сприяє не лише мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище, але й оптимізації використання природних ресурсів, що є критично важливим для підвищення конкурентоспроможності національної економіки. Крім того, розвиток зелених технологій виступає фундаментом переходу України до низьковуглецевої економіки, що має важливе значення для інтеграції у глобальні системи сталого розвитку та зміцнення енергетичної незалежності країни у довгостроковій перспективі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика розвитку відновлюваної енергетики та впровадження екологічного менеджменту у контексті забезпечення енергетичної стійкості в Україні активно досліджується як вітчизняними, так і зарубіжними науковцями. Значний внесок у теоретичне та практичне осмислення питань управління екологічними аспектами енергетичного сектору зробили такі українські вчені, як Зима О.Г., Небилиця О. А., Архипова Д.С., Брусніцина Д.Е., які розкрили методологічні основи екологічного менеджменту в енергетиці, акцентуючи увагу на інноваційних підходах до зниження негативного впливу на довкілля [1]. Михайлова Л.М., Семенишина І.В., Шпатакова О.Л. досліджували роль зелених технологій у підвищенні енергетичної безпеки України [2]. Конеченков А., Омельченко В. розглядали питання відновлюваної енергетики України до, під час та після війни [3].

Зарубіжні дослідники також активно працюють над проблематикою інтеграції екологічного менеджменту в розвиток відновлюваної енергетики. Так, Eckhous B., Mathis W., Mutaugh D. проаналізували глобальні

тенденції впровадження екологічних інновацій у енергетичній галузі [4]. У дослідженні Moloney S. підкреслюється важливість інвестицій в енергетику, адже це найбільш надійний спосіб вирішити проблеми суверенітету [5].

Незважаючи на значну увагу наукової спільноти до проблем розвитку відновлюваної енергетики та впровадження екологічного менеджменту в Україні, потребують подальшого глибокого дослідження питання формування адаптивних стратегій розвитку, які б ефективно враховували багаторівневі ризики, пов'язані з безпекою, економічною нестабільністю та екологічною відповідальністю, з метою забезпечення сталості енергетичної системи в умовах сучасних викликів.

Мета статті полягає у поглибленні наукового розуміння стану та перспектив розвитку відновлюваної енергетики України в умовах воєнних ризиків через розробку та обґрунтування авторської структурно-аналітичної схеми ризиків і механізмів забезпечення енергетичної стійкості з урахуванням часового люфту, а також формування матриці пріоритетних дій для досягнення сталого розвитку відновлюваної енергетики на засадах екологічного менеджменту та ризик-менеджменту.

Досягнення поставленої мети потребує поглиблення знань про особливості розвитку відновлюваної енергетики України в умовах воєнних загроз і багатовекторних ризиків, а також переосмислення традиційних підходів до управління стійкістю енергетичних систем. Це передбачає вдосконалення методів структурно-аналітичного дослідження, розробку адаптивних моделей сценарного прогнозування та інтеграцію принципів екологічного менеджменту й ризик-менеджменту. Особливе значення має міждисциплінарний підхід, що забезпечує комплексне дослідження взаємозв'язків між ризиками, безпековими викликами, децентралізацією генерації і впровадженням зелених інновацій як ключових інструментів підвищення енергетичної стійкості держави.

Виклад основних результатів дослідження. В умовах стрімких змін екологічний менеджмент набуває ключового значення для забезпечення сталого розвитку підприємств та секторів економіки, зокрема відновлюваної енергетики. Екологічний менеджмент передбачає системне планування, організацію та контроль за екологічними аспектами діяльності, що дозволяє зменшувати негативний вплив на довкілля, оптимізувати використання ресурсів і ефективно управляти ризиками, пов'язаними з екологічною безпекою.

У контексті посилення глобальних екологічних викликів та інтеграції України до міжнародних систем сталого розвитку, особливої уваги потребує оцінка реального стану впровадження зелених інновацій на національному рівні. Аналіз існуючих тенденцій,

структурних характеристик та рівня адаптації підприємств до екологічно орієнтованих технологій є необхідним кроком для визначення ефективності політичних і економічних заходів у цій сфері. Розуміння сучасного стану зеленої інноваційної діяльності в Україні дозволяє не лише ідентифікувати наявні проблеми та бар'єри, але й виокремити перспективні напрями подальшого розвитку, що забезпечить сталий економічний та екологічний баланс. Відтак доцільним є детальний розгляд поточного рівня розвитку зелених інновацій у країні, що дасть змогу об'єктивно оцінити їх внесок у трансформацію національної економіки.

За останні роки спостерігається поступове зростання інвестицій у відновлювані джерела енергії, енергоефективні технології та екологічно чисті виробничі процеси. Зокрема, розвиток сонячної та вітрової енергетики демонструє позитивну динаміку, що підтверджується зростанням потужностей цих секторів у загальному енергетичному балансі країни [6; 7].

Проте рівень впровадження зелених технологій у промисловості, сільському господарстві та інших

ключових секторах залишається недостатнім для досягнення цілей сталого розвитку. Значна частина підприємств продовжує використовувати застарілі технології, що негативно впливає на екологічну ситуацію та підвищує енергетичні витрати [8]. Водночас спостерігається активізація ініціатив у сфері «зеленої» модернізації, зокрема впровадження систем екологічного менеджменту відповідно до міжнародних стандартів [9].

Український уряд та міжнародні організації реалізують проекти технічної допомоги та фінансування, спрямовані на підтримку екологічних інновацій. Зокрема, важливою є роль Національної стратегії сталого розвитку України до 2030 року, яка визначає пріоритети розвитку зеленої економіки [10].

Активний розвиток відновлюваних джерел енергії сприяє зменшенню залежності від традиційних викопних ресурсів, зниженню викидів парникових газів, підвищенню енергетичної безпеки держави та формує підґрунтя для інтеграції у глобальні кліматичні ініціативи (рис. 1).

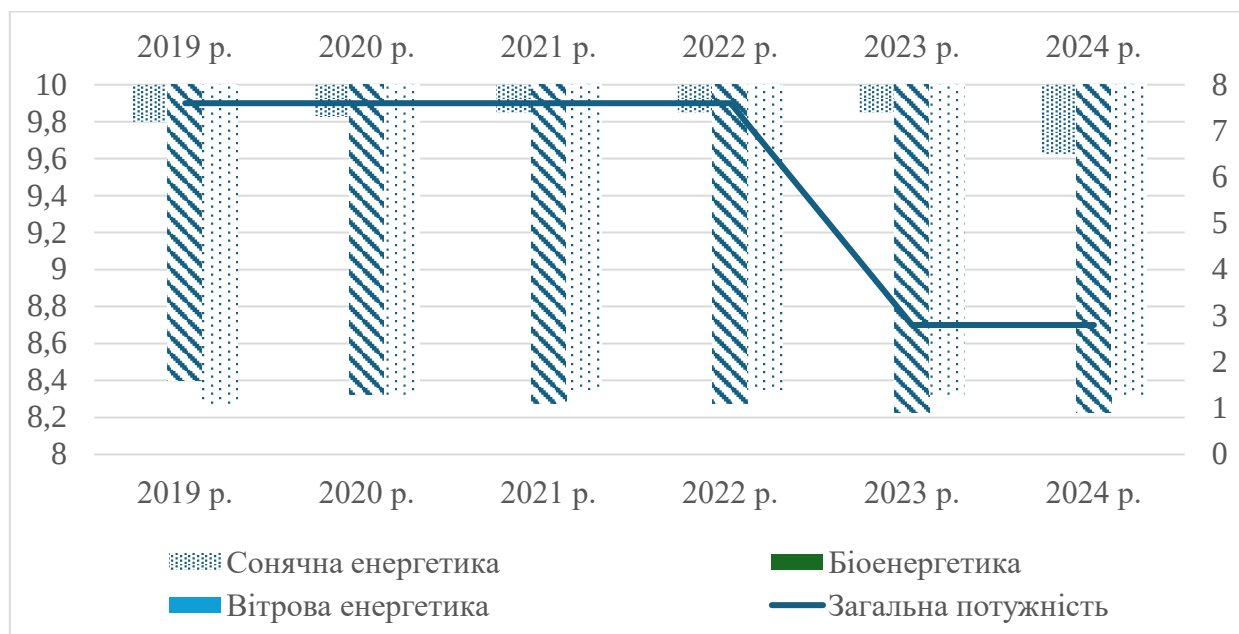


Рис. 1. Загальна потужність відновлювальних джерел енергії в Україні за 2019–2024 рр., ГВт
Джерело: [11; 12; 13]

Вітрова енергетика в Україні демонструвала поступове зростання встановлених потужностей до 2021 року, що свідчило про позитивні тенденції у розвитку цього сегмента. Однак, через деструктивний вплив повномасштабних бойових дій у 2022–2023 роках спостерігається уповільнення темпів розвитку та часткова втрата потужностей, що потребує реалізації заходів із відновлення і модернізації вітрових електростанцій у середньо- та довгостроковій перспективі.

Сонячна енергетика залишається провідною складовою відновлюваної енергетики України, займаючи найбільшу частку у структурі відновлювальних джерел енергії за встановленими потужностями. Попри значні досягнення попередніх років, у 2023 році цей сегмент зазнав відчутних втрат через пошкодження

інфраструктури та обмеження у виробництві електроенергії, що зумовлює необхідність додаткових інвестицій у відновлення та розвиток нових сонячних проєктів.

Біоенергетика характеризується відносно стабільним рівнем потужностей протягом останніх років, проте спостерігається поступове скорочення обсягів виробництва через низку технічних і економічних чинників, зокрема застарілість обладнання, складності у забезпеченні сировинної бази та недостатній рівень стимулювання інвестицій у галузь. Водночас біоенергетика має значний невикористаний потенціал, реалізація якого потребує підтримки держави та розвитку інноваційних технологій.

У контексті триваючого воєнного конфлікту в

Україні, вплив бойових дій, окупації окремих територій, а також систематичного руйнування критичної інфраструктури виявився одним із ключових факторів, що суттєво ускладнюють розвиток і експлуатацію відновлюваних джерел енергії. Значна частина сонячних і вітрових електростанцій, розташованих у південних і східних регіонах країни, зазнала фізичних пошкоджень або опинилася в зоні військових дій, що призвело до їх тимчасової або тривалої недієздатності.

Крім того, загострення безпекової ситуації негативно позначилося на інвестиційній привабливості сектору відновлюваної енергетики в Україні. Високий рівень ризиків, пов'язаний із воєнними діями та окупацією частини територій, спричинив відтік або стримування іноземних і вітчизняних інвесторів, що значно уповільнило впровадження нових проєктів і модернізацію існуючих установок.

У цих умовах енергетична архітектура країни зазнала суттєвих трансформацій. Довготривалі збої централізованого електропостачання, викликані пошкодженнями великомасштабних генераційних потужностей і магістральних мереж, стимулювали активізацію процесів децентралізації енергетичного сектору. Підвищена увага приділяється розвитку локальних та розподілених джерел енергії, що здатні працювати автономно або у складі мікромереж. Такий підхід передбачає активне використання малих і середніх сонячних електростанцій на рівні окремих підприємств і житлових комплексів, малих вітрових установок, а також біоенергетичних комплексів, особливо у сільській місцевості, де аграрні відходи можуть бути ефективно перероблені у біогаз чи теплоенергію.

Цей зсув у пріоритетах свідчить про перехід від традиційної централізованої моделі енергопостачання

до більш гнучкої, адаптивної системи, що забезпечує енергетичну безпеку в умовах нестабільності. Локальні енергетичні рішення підвищують стійкість до зовнішніх загроз, зменшують залежність від уразливих великих енергетичних вузлів і сприяють оперативному відновленню постачання електроенергії в умовах бойових дій. Це є особливо актуальним для регіонів, які зазнали найбільших руйнувань, де доступ до централізованих ресурсів обмежений або відсутній.

Військові загрози стимулюють державу та бізнес активізувати пошук і впровадження нових екологічно безпечних технологій, які здатні забезпечити безперебійне і безпечне постачання енергії в складних умовах війни і післявоєнного відновлення. Це формує новий стратегічний контекст для розвитку відновлювальних джерел енергії, де технологічний прогрес, інвестиційна привабливість та безпекові аспекти тісно переплітаються, визначаючи подальший вектор трансформації української енергетичної системи (рис. 2). З огляду на нинішню безпекову ситуацію, ключовими загрозами для розвитку відновлюваної енергетики залишаються воєнні дії та окупація частини територій, що зумовлюють руйнування об'єктів генерації та критичної інфраструктури. Ці фактори тісно пов'язані з підвищенням фінансово-інвестиційних ризиків, що проявляються у відтоку капіталу, зниженні привабливості нових проєктів та ускладненні доступу до зовнішнього фінансування. Економічна нестабільність лише посилює зазначені ризики, обмежуючи ресурсну базу для підтримки зеленої генерації та оновлення обладнання. Регуляторна та правова невизначеність, зокрема коливання тарифної політики та відсутність стабільних компенсаційних механізмів, стримують готовність інвесторів працювати у секторі відновлювальних джерел енергії.

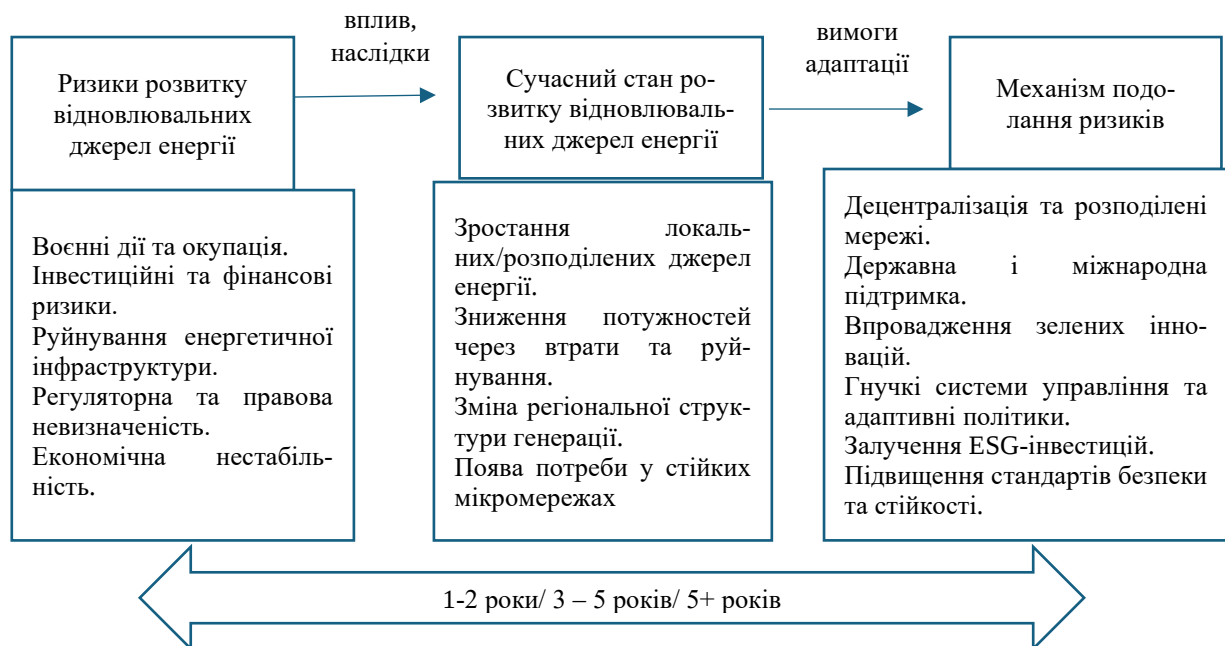


Рис. 2. Структурно-аналітична схема ризиків та механізмів стійкості розвитку відновлювальних джерел енергії в умовах воєнних загроз

Джерело: власні узагальнення авторів

За таких умов особливої актуальності набувають підходи до децентралізації генерації, розвитку розподілених мереж та інноваційних рішень, які підвищують стійкість локальних енергетичних систем. Такий комплексний підхід дозволяє сформувати адаптивну модель розвитку відновлювальних джерел енергії, здатну функціонувати навіть у нестабільному середовищі та сприяти енергетичній безпеці держави.

З огляду на окреслені ризики та визначені механізми стійкості, доцільним є формування кількох можливих сценаріїв розвитку відновлюваної енергетики України у середньо- та довгостроковій перспективі [14]. Оптимістичний сценарій передбачає швидку стабілізацію безпекової ситуації, відновлення пошкоджених енергетичних об'єктів, активізацію міжнародної фінансової підтримки та запуск нових інвестиційних програм [16]. За таких умов сектор відновлювальних джерел енергії зможе відновити довоєнні темпи зростання вже протягом найближчих 3–5 років, із подальшим нарощуванням частки розподіленої генерації та децентралізованих мереж. Помірний сценарій ґрунтується на поступовому відновленні контрольованих територій та частковій модернізації інфраструктури за

умов обмежених інвестицій і збереження регіональної загрози [17]. У такому випадку очікується збереження потужностей на поточному рівні з незначним зростанням, головню за рахунок локальних проєктів, муніципальних і кооперативних станцій, а також розвитку технологій накопичення енергії. Песимістичний сценарій передбачає тривалу воєнну загрозу, відсутність системного фінансування відновлення та ускладнення доступу до міжнародних ринків капіталу [18]. У такій ситуації імовірним є подальше скорочення потужностей, консервація частини об'єктів та перенесення акценту на мінімізацію втрат і підтримку критично важливих вузлів енергопостачання.

З урахуванням визначених сценаріїв розвитку відновлюваної енергетики в Україні стає очевидною необхідність чіткого та скоординованого реагування на наявні виклики. Для забезпечення ефективної реалізації стратегічних цілей та мінімізації негативного впливу ризиків доцільно розробити систематизований інструмент планування, який би дозволив чітко розподілити відповідальність, визначити пріоритетні напрями діяльності та узгодити дії ключових стейкхолдерів (табл. 1).

Таблиця 1

Матриця пріоритетних дій для забезпечення стійкого розвитку відновлюваної енергетики України в умовах воєнних ризиків

Ключова сфера	Конкретні заходи	Очікуваний результат
1. Інституційна політика	Удосконалення законодавства щодо відновлювальних джерел енергії. Впровадження пільгових механізмів фінансування. Гарантії інвесторам.	Підвищення інвестиційної привабливості сектору, стабільність розвитку незалежно від безпекових загроз
2. Локалізація та децентралізація	Підтримка муніципальних і кооперативних проєктів. Стимулювання домогосподарств до встановлення малих станцій.	Зниження залежності від великих централізованих об'єктів, підвищення гнучкості та енергетичної безпеки
3. Інфраструктурна стійкість	Розвиток технологій зберігання енергії. Розбудова розумних мереж та систем управління. Захист об'єктів відновлювальних джерел інформації.	Збереження функціональності у кризових умовах, мінімізація втрат під час пошкодження інфраструктури
4. Фінансово-інвестиційні механізми	Залучення міжнародних грантів та кредитів. Розвиток «зелених» облігацій. Підтримка малих інвесторів.	Диверсифікація джерел фінансування, зниження ризиків залежності від одного ринку капіталу
5. Міжнародне партнерство	Розширення співпраці з міжнародними організаціями та донорами. Обмін технологіями та експертизою.	Доступ до інноваційних рішень і нових ринків, посилення позицій України у світовій енергетичній спільноті

Джерело: власні узагальнення авторів, [18]

Ця матриця слугує інструментом структуризації та впорядкування комплексу першочергових заходів для органів державного управління, бізнес-структур та місцевих громад. Вона створює підґрунтя для ефективного стратегічного планування та координації дій усіх зацікавлених сторін у сфері відновлюваної енергетики. Завдяки інтеграції ризиків та відповідних механізмів реагування матриця дозволяє окреслити пріоритетні сфери впливу, оптимізувати використання ресурсів і сформулювати основу для моніторингу та оцінки динаміки стійкого розвитку відновлювальних джерел енергії в умовах багатовекторних загроз і трансформаційних викликів.

Висновки. Отже, в умовах зростання рівня воєнних загроз, руйнування критичної інфраструктури та посилення фінансово-інвестиційної нестабільності

особливої уваги потребує пошук ефективних шляхів розвитку відновлюваної енергетики як стратегічного чинника зміцнення енергетичної безпеки України.

Поєднання принципів екологічного менеджменту та ризик-менеджменту з сучасними підходами до децентралізації енергетичних систем підкреслює необхідність переходу від традиційних, малорухливих моделей управління до більш гнучких, адаптивних і стійких рішень. Такий підхід актуалізує потребу у системному перегляді застарілих управлінських та ментальних схем, що дозволить ефективно реагувати на багатовекторні ризики та динамічні зміни у зовнішньому середовищі.

Узгодження екологічної відповідальності з економічною доцільністю, впровадження інноваційних рішень і підсилення міждисциплінарної взаємодії

створюють підґрунтя для переходу до більш стійкої та конкурентоспроможної моделі розвитку енергетики. Це, своєю чергою, сприятиме досягненню цілей сталого розвитку, зміцненню позицій України у європейському енергетичному просторі та зниженню вразливості енергетичного сектору до зовнішніх і внутрішніх загроз.

Таким чином, сьогодні особливо актуальним є впровадження комплексного, ризик-орієнтованого та екологічно збалансованого підходу до розвитку відновлюваної енергетики, що враховує специфіку воєнного часу та відкриває можливості для сталого економічного зростання країни.

Список використаних джерел:

1. Зима О.Г., Небилиця О.А., Архипова Д.Є., Брусніцина Д.Е. (2018). Екологічний менеджмент як фактор еколого-економічної стійкості та розвитку промислового підприємства в системі охорони праці. Вісник КНУТД, № 4.(125). С. 69-75. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/12235>.
2. Михайлова Л.М., Семенишина І.В., Шпатакова О.Л. (2023). Зелена енергетика як чинник енергетичної незалежності України. Економіка та суспільство, № 47. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-47-10>.
3. Конеченков А., Омельченко В. (2022). Сектор відновлюваної енергетики України до, під час та після війни. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/sektor-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-viyny>.
4. Eckhous, B., Mathis, W., & Mutaugh, D. (2021). Ten renewable energy trends to watch in 2021. World Oil. URL: <https://www.worldoil.com/news/2021/1/6/ten-renewable-energy-trends-to-watch-in-2021>.
5. Moloney, S. Green push will help secure energy independence. Omfif. 2022. URL: <https://www.omfif.org/2022/03/green-energy-push-will-help-secure-energy-independence>.
6. Україна тримає курс на енергоефективну та «зелену» трансформацію, навіть попри виклики війни. URL: https://saee.gov.ua/news/ukrayina-trimaje-kurs-na-energoeektivnu-ta-zelenu-transformaciu-navit-popri-vikliki-viini?utm_source=chatgpt.com.
7. Публічний звіт Голови Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України про підсумки діяльності у 2024 році. URL: <https://saee.gov.ua/static-objects/saee/sites/1/uploaded-files/publicnii-zvit-golovi-2024.pdf>.
8. Погорєлова О.М., Триліх І.І. (2025). Екологізація промислових технологій як чинник сталого економічного розвитку. Екологічні проблеми сучасності: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (Дрогобич, 20 травня 2025 р.). Дрогобич: ДВНЗ «ДонНТУ». С. 40–42. URL: <http://repositc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/25112/1/3%20Між-на%20конф.ЕПС%20збірка%202025.pdf>.
9. Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/regionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-seredovyssha-v-ukrayini/>.
10. Стратегія сталого розвитку України до 2030 року. Проект-2017. URL: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ua/UNDP_Strategy_v06-optimized.pdf?utm_source=chatgpt.com.
11. Відновлювальні Джерела Енергії в Україні: Що Змінилось у 2025 році? URL: <https://www.ifec.org.ua/vidnovlyuvalni-dzherela-energiyi-v-ukrayini-shho-zminylos-u-2025-rocz/>.
12. Renewable Energy. UkraineInvest. URL: <https://ukraineinvest.gov.ua/en/industries/energy/renewable-energy/>.
13. Новини та статистика. Українська вітроенергетична асоціація. Uwea. URL: <https://uwea.com.ua/news/entr/P30/>.
14. Schwartz, P. (1991). The Art of the Long View. New York: Doubleday. URL: <https://virtualmmx.ddns.net/gbooks/TheArtoftheLongView.pdf>.
15. Уряд схвалив Енергетичну стратегію України до 2035 року. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/250208232>.
16. Ukraine Energy Outlook 2050. Low Carbon Ukraine. URL: <https://www.lowcarbonukraine.com>.
17. Нова енергетична стратегія України до 2035 року: «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». URL: <https://www.rada.gov.ua/uploads/documents/41771.pdf>.
18. Ukraine 2022: Energy Security in Times of War. International Energy Agency (IEA). URL: <https://www.iea.org>.

References:

1. Zima ,O.G., Nebylytsia. O.A., Arkhipova, D.E., & Brusnitsyna, D.E. (2018). Ekolohichniy menedzhment yak faktor ekoloho-ekonomichnoi stiikosti ta rozvytku promyslovoho pidpriemstva v systemi okhorony pratsi [Environmental management as a factor of ecological and economic sustainability and development of an industrial enterprise in the system of occupational safety]. Bulletin of the KNUTD, No. 4. Pp. 69-75. Retrieved from: <https://jrn1.knutd.edu.ua/index.php/bknutde/article/view/180>. [in Ukrainian].
2. Mykhaylova, L.M., Semenyshyna, I.V., & Shpatakova, O.L. (2023). Zelena enerhetyka yak chynnyk enerhetychnoi nezalezhnosti Ukrainy [Green energy as a factor of energy independence of Ukraine]. Economy and

society, No. 47. Retrieved from: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2090>. [in Ukrainian].

3. Konechenkov, A., & Omelchenko, V. (2022). Sektor vidnovliuvanoi enerhetyky Ukrainy do, pid chas ta pislia viiny [The Renewable Energy Sector of Ukraine Before, During and After the War]. Retrieved from: <https://razumkov.org.ua/statti/sektor-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-viyny>. [in Ukrainian].

4. Eckhous, B., Mathis, W., & Mutaugh, D. (2021). Ten renewable energy trends to watch in 2021. World Oil. Retrieved from: <https://www.worldoil.com/news/2021/1/6/ten-renewable-energy-trends-to-watch-in-2021>. [in English].

5. Moloney, S. (2022). Green push will help secure energy independence. Omfif. Retrieved from: <https://www.omfif.org/2022/03/green-energy-push-will-help-secure-energy-independence>. [in English].

6. Ukraina trymaie kurs na enerhoefektyvnu ta «zelenu» transformatsiiu, navit popry vyklyky viiny [Ukraine is on course for energy-efficient and "green" transformation, even despite the challenges of war]. Retrieved from: https://saee.gov.ua/news/ukrayina-trimaje-kurs-na-energoefektivnu-ta-zelenu-transformaciiu-navit-popri-viklyki-viini?utm_source=chatgpt.com.

7. Publichnyy zvit Holovy Derzhavnoho ahentstva z enerhoefektyvnosti ta enerhozberezhennya Ukrainy pro pidsumky diyal'nosti u 2024 rotsi [Public report of the Head of the State Agency for Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine on the results of activities in 2024]. Retrieved from: <https://saee.gov.ua/static-objects/saee/sites/1/uploaded-files/publicnii-zvit-golovi-2024.pdf>.

8. Pogorelova, O.M., & Trylikh, I.I. (2025). Ekolohizatsiya promyslovykh tekhnolohiy yak chynnyk staloho ekonomichnoho rozvytku. Ekolohichni problemy suchasnosti [Greening of industrial technologies as a factor of sustainable economic development. Ecological problems of modernity]. Proceedings of the III International Scientific-Practical Conference of the State Higher Educational Institution «DonNTU», Pp. 40–42. Retrieved from: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/25112/1/3%20Miж-на%20конф.ЕПІС%20збірка%202025.pdf>.

9. Rehional'ni dopovidi pro stan navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyshcha v Ukraini [Regional reports on the state of the environment in Ukraine]. Retrieved from: <https://mepr.gov.ua/diynalist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/regionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-seredovyshcha-v-ukrayini/>.

10. Stratehiya staloho rozvytku Ukrainy do 2030 roku. Proyekt-2017 [Sustainable Development Strategy of Ukraine until 2030. Project-2017]. Retrieved from: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ua/UNDP_Strategy_v06-optimized.pdf?utm_source=chatgpt.com.

11. Vidnovlyuval'ni Dzherela Enerhiyi v Ukraini: Shcho Zminylos' u 2025 rotsi? [Renewable Energy Sources in Ukraine: What Has Changed in 2025?] Retrieved from: <https://www.ifec.org.ua/vidnovlyuvalni-dzherela-energiyi-v-ukrayini-shho-zminylos-u-2025-roczy/>.

12. Renewable Energy. UkraineInvest. Retrieved from: <https://ukraineinvest.gov.ua/en/industries/energy/renewable-energy/>.

13. Novyny ta statystyka [News and statistics]. Ukrainian Wind Energy Association. Uwea. Retrieved from: <https://uwea.com.ua/news/entrv/P30/>.

14. Schwartz P. (1991) The Art of the Long View. New York: Doubleday, Retrieved from: <https://virtualmmx.ddns.net/gbooks/TheArtoftheLongView.pdf>

15. Uryad skhvalyv Enerhetychnu stratehiyu Ukrainy do 2035 roku [The Government approved the Energy Strategy of Ukraine until 2035]. Retrieved from: <https://www.kmu.gov.ua/news/250208232/>

16. Ukraine Energy Outlook 2050. Low Carbon Ukraine. Retrieved from: <https://www.lowcarbonukraine.com>.

17. Nova enerhetychna stratehiya Ukrainy do 2035 roku: «Bezpeka, enerhoefektyvnist', konkurentospromozhnist'» [New Energy Strategy of Ukraine until 2035: «Security, Energy Efficiency, Competitiveness»]. Retrieved from: <https://www.rada.gov.ua/uploads/documents/41771.pdf>.

18. Ukraine 2022: Energy Security in Times of War. International Energy Agency (IEA). Retrieved from: <https://www.iea.org>.