

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІКО-ПРАВОВИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА
ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

До захисту допустити:
Зав. кафедри
Мітюшкіна Х.С.
«___» _____ 2026 р.

**РОЛЬ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В РЕАЛІЗАЦІЇ
СТРАТЕГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

Кваліфікаційна робота
здобувача вищої освіти першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти
освітньо-професійної програми
«Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування»
Назара Ігоря Богдановича

Науковий керівник:
Мітюшкіна Христина Сергіївна,
кандидат економічних наук, доцент кафедри

Кваліфікаційна робота захищена
з оцінкою _____
Секретар ЕК _____
«___» _____ 2026 р.

ЗМІСТ

<i>Вступ</i>	11
Розділ 1. Теоретичні основи відновлювальної енергетики та сталого розвитку.....	13
1.1. Сутність концепції сталого розвитку та її основні принципи.....	13
1.2. Поняття і класифікація відновлювальних джерел енергії.....	20
1.3. Роль енергетичного сектору у досягненні цілей сталого розвитку.....	25
<i>Висновки до розділу 1</i>	30
Розділ 2. Динаміка та закономірності розвитку відновлюваної енергетики у контексті сталого розвитку.....	33
2.1. Розвиток відновлюваної енергетики: економіко-статистичний аналіз....	33
2.2. Оцінка індикаторів сталого розвитку країн ЄС та України.....	54
2.3. Взаємозв'язок розвитку ВДЕ та показників сталого розвитку.....	61
<i>Висновки до розділу 2</i>	66
Розділ 3. Напрями вдосконалення та перспективи розвитку відновлювальної енергетики.....	69
3.1. Європейський досвід розвитку ВДЕ та механізми його впровадження...	69
3.2. Сучасні проблеми та бар'єри розвитку відновлювальної енергетики в Україні.....	73
3.3. Рекомендації щодо підвищення ефективності державної політики у сфері ВДЕ.....	77
<i>Висновки до розділу 3</i>	83
<i>Висновки</i>	85
<i>Список використаної літератури</i>	88

Анотація

У кваліфікаційній роботі досліджено роль відновлювальної енергетики у реалізації стратегії сталого розвитку в умовах сучасних економічних, екологічних та енергетичних викликів. Актуальність теми зумовлена необхідністю переходу до низьковуглецевої моделі економіки, посиленням глобальних кліматичних змін, зростанням ролі енергетичної безпеки та потребою у формуванні ефективної системи сталого розвитку держави. В умовах сучасних геополітичних трансформацій та енергетичних криз розвиток відновлюваної енергетики набуває особливого значення як чинник зменшення залежності від викопних енергоносіїв, забезпечення енергетичної незалежності та мінімізації негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження впливу відновлюваної енергетики на забезпечення сталого розвитку та визначення основних тенденцій, закономірностей і перспектив розвитку сектору відновлюваних джерел енергії в сучасних умовах.

Об'єктом дослідження є процес розвитку відновлюваної енергетики в системі сталого розвитку держави.

Предметом дослідження є теоретичні, методичні та практичні аспекти впливу відновлюваної енергетики на економічні, екологічні та соціальні показники сталого розвитку.

Для досягнення поставленої мети у роботі визначено такі завдання:

- дослідити теоретичні засади сталого розвитку та роль відновлюваної енергетики у його забезпеченні;
- проаналізувати сучасний стан і тенденції розвитку відновлюваної енергетики у країнах ЄС та Україні;
- здійснити оцінку індикаторів сталого розвитку в контексті розвитку відновлюваної енергетики;
- визначити взаємозв'язок між розвитком ВДЕ та показниками сталого розвитку;

- проаналізувати основні проблеми та бар'єри розвитку відновлюваної енергетики в Україні;
- обґрунтувати перспективні напрями вдосконалення державної політики у сфері ВДЕ.

У першому розділі роботи досліджено теоретичні основи сталого розвитку та відновлюваної енергетики. Розкрито сутність концепції сталого розвитку, охарактеризовано її основні принципи та складові. Узагальнено наукові підходи до трактування поняття «відновлювані джерела енергії», здійснено їх класифікацію та визначено ключові переваги у порівнянні з традиційними джерелами енергії. Особливу увагу приділено ролі енергетичного сектору у забезпеченні досягнення Цілей сталого розвитку, зокрема у контексті декарбонізації економіки, підвищення енергоефективності та забезпечення енергетичної безпеки.

У другому розділі проведено економіко-статистичний аналіз розвитку відновлюваної енергетики у країнах Європейського Союзу та Україні. Проаналізовано динаміку встановлених потужностей відновлюваних джерел енергії, визначено основні тенденції розвитку «зеленої» енергетики та оцінено ефективність реалізації політики енергетичного переходу. Проведено аналіз індикаторів сталого розвитку та встановлено взаємозв'язок між рівнем розвитку відновлюваної енергетики й показниками економічного, соціального та екологічного розвитку держав. Результати дослідження підтвердили, що розвиток ВДЕ позитивно впливає на скорочення викидів парникових газів, зміцнення енергетичної безпеки та формування інноваційної економіки.

У третьому розділі досліджено напрями вдосконалення та перспективи розвитку відновлюваної енергетики. Проаналізовано європейський досвід державної підтримки ВДЕ та визначено можливості його адаптації до українських умов. Встановлено основні проблеми та бар'єри розвитку відновлюваної енергетики в Україні, серед яких нестабільність нормативно-правової бази, недостатній рівень інвестиційної підтримки, обмежені можливості модернізації енергетичної інфраструктури та вплив воєнних дій на

функціонування енергетичного сектору. На основі проведеного дослідження запропоновано рекомендації щодо підвищення ефективності державної політики у сфері ВДЕ, зокрема шляхом удосконалення механізмів державної підтримки, розвитку інноваційних технологій, модернізації енергосистем та впровадження систем накопичення енергії.

У роботі використано методи теоретичного узагальнення, статистичного та порівняльного аналізу, економіко-математичні методи, метод кореляційного аналізу, а також графічні й табличні методи візуалізації даних.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання сформульованих висновків і рекомендацій для вдосконалення державної політики у сфері розвитку відновлюваної енергетики, підвищення рівня енергетичної безпеки та забезпечення реалізації стратегії сталого розвитку України.

Ключові слова: сталий розвиток, відновлювані джерела енергії, енергетична безпека, декарбонізація, зелена енергетика, енергоефективність, енергетична політика, Цілі сталого розвитку, низьковуглецева економіка, інновації.

Abstract

The qualification thesis examines the role of renewable energy in the implementation of the sustainable development strategy under modern economic, environmental, and energy challenges. The relevance of the topic is обусловлено by the necessity of transitioning to a low-carbon economic model, the intensification of global climate change, the growing importance of energy security, and the need to establish an effective system of sustainable development. In the context of current geopolitical transformations and energy crises, the development of renewable energy becomes particularly important as a factor in reducing dependence on fossil fuels, ensuring energy independence, and minimizing negative environmental impacts.

The purpose of the qualification thesis is to investigate the impact of renewable energy on sustainable development and to identify the main trends, patterns, and prospects for the development of the renewable energy sector in modern conditions. The object of the study is the process of renewable energy development within the system of sustainable development of the state.

The subject of the study includes the theoretical, methodological, and practical aspects of the impact of renewable energy on the economic, environmental, and social indicators of sustainable development.

To achieve the stated purpose, the following tasks were identified:

- to investigate the theoretical foundations of sustainable development and the role of renewable energy in ensuring it;
- to analyze the current state and development trends of renewable energy in the EU countries and Ukraine;
- to assess sustainable development indicators in the context of renewable energy development;
- to determine the relationship between renewable energy development and sustainable development indicators;
- to analyze the main problems and barriers to renewable energy development in Ukraine;

- to substantiate перспективні directions for improving state policy in the field of renewable energy.

The first chapter of the thesis examines the theoretical foundations of sustainable development and renewable energy. The essence of the sustainable development concept, its main principles, and components are revealed. Scientific approaches to the interpretation of the concept of “renewable energy sources” are generalized, their classification is carried out, and key advantages compared to traditional energy sources are identified. Particular attention is paid to the role of the energy sector in achieving the Sustainable Development Goals, especially in the context of economic decarbonization, energy efficiency improvement, and ensuring energy security.

The second chapter provides an economic and statistical analysis of renewable energy development in the European Union countries and Ukraine. The dynamics of installed renewable energy capacities are analyzed, the main trends in the development of green energy are identified, and the effectiveness of energy transition policies is assessed. Sustainable development indicators are analyzed, and the relationship between the level of renewable energy development and the economic, social, and environmental indicators of countries is determined. The results of the study confirm that renewable energy development positively affects the reduction of greenhouse gas emissions, strengthens energy security, and contributes to the formation of an innovative economy.

The third chapter investigates the directions for improvement and prospects for renewable energy development. The European experience of state support for renewable energy is analyzed, and the possibilities of its adaptation to Ukrainian conditions are identified. The main problems and barriers to renewable energy development in Ukraine are determined, including instability of the regulatory framework, insufficient investment support, limited opportunities for modernization of energy infrastructure, and the impact of military actions on the functioning of the energy sector. Based on the conducted research, recommendations for improving state policy in the field of renewable energy are proposed, particularly through the

improvement of state support mechanisms, the development of innovative technologies, modernization of energy systems, and the implementation of energy storage systems.

The study employs methods of theoretical generalization, statistical and comparative analysis, economic and mathematical methods, correlation analysis, as well as graphical and tabular methods of data visualization.

The practical significance of the obtained results lies in the possibility of using the formulated conclusions and recommendations to improve state policy in the field of renewable energy development, increase the level of energy security, and ensure the implementation of the sustainable development strategy of Ukraine.

Keywords: sustainable development, renewable energy sources, energy security, decarbonization, green energy, energy efficiency, energy policy, Sustainable Development Goals, low-carbon economy, innovations.

Вступ

У роботі досліджено роль відновлюваної енергетики у забезпеченні сталого розвитку держави в умовах сучасних екологічних, економічних та енергетичних викликів. Проаналізовано сучасні тенденції розвитку відновлюваних джерел енергії у країнах Європейського Союзу та Україні, визначено основні чинники впливу відновлюваної енергетики на економічну, соціальну та екологічну складові сталого розвитку. Проведено оцінку динаміки розвитку сектору ВДЕ, здійснено аналіз індикаторів сталого розвитку та встановлено взаємозв'язок між рівнем розвитку відновлюваної енергетики й показниками сталого розвитку за допомогою кореляційного аналізу. Обґрунтовано значення відновлюваної енергетики як одного з ключових інструментів декарбонізації економіки, підвищення енергетичної безпеки та забезпечення екологічної стійкості.

Актуальність теми зумовлена необхідністю переходу до низьковуглецевої моделі розвитку, посиленням глобальних кліматичних викликів, зростанням ролі енергетичної безпеки та потребою у формуванні ефективної системи сталого розвитку. В умовах сучасних геополітичних і економічних трансформацій розвиток відновлюваної енергетики набуває особливого значення як чинник зменшення залежності від викопних енергоносіїв, скорочення негативного впливу на довкілля та забезпечення стабільного функціонування енергетичного сектору.

Об'єктом дослідження є процес розвитку відновлюваної енергетики в системі сталого розвитку держави.

Предметом дослідження є теоретичні, методичні та практичні аспекти впливу відновлюваної енергетики на економічні, екологічні та соціальні показники сталого розвитку.

Метою роботи є дослідження впливу відновлюваної енергетики на забезпечення сталого розвитку та визначення основних тенденцій і закономірностей розвитку сектору ВДЕ в сучасних умовах.

Для досягнення поставленої мети у роботі визначено такі завдання:

- дослідити теоретичні засади сталого розвитку та роль відновлюваної енергетики у його забезпеченні;
- проаналізувати сучасний стан і тенденції розвитку ВДЕ у країнах ЄС та Україні; здійснити оцінку індикаторів сталого розвитку в контексті розвитку відновлюваної енергетики;
- визначити основні проблеми та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в умовах переходу до низьковуглецевої економіки.

У роботі використано методи теоретичного узагальнення, статистичного та порівняльного аналізу, економіко-математичні методи, метод кореляційного аналізу, графічний та табличний методи візуалізації даних.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання результатів дослідження для формування напрямів державної політики у сфері розвитку відновлюваної енергетики, забезпечення сталого розвитку та підвищення рівня енергетичної безпеки України.

Основні положення та результати дослідження були апробовані на наукових конференціях, зокрема на *XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасний розвиток державотворення та правотворення в Україні: проблеми теорії та практики» (15 травня 2026 рік, м. Київ).*

Кваліфікаційна робота складається з анотації (українською та англійською мовами) вступу, 3 розділів, які містять дев'ять підрозділів, висновків та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи складає 92 сторінки. Кількість використаних джерел – 62. Кількість таблиць – 8, кількість рисунків – 12.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ

1.1. Сутність концепції сталого розвитку та її основні принципи

У сучасних умовах глобалізації та загострення екологічних проблем особливої актуальності набуває концепція сталого розвитку, яка передбачає збалансоване поєднання економічного зростання, соціального добробуту та збереження довкілля. Однією з ключових складових досягнення цієї мети є трансформація енергетичного сектору, зокрема розвиток відновлювальної (альтернативної) енергетики.

Відновлювальні джерела енергії (ВДЕ), такі як сонячна, вітрова, гідроенергія та біоенергія, виступають альтернативою традиційним викопним ресурсам, використання яких призводить до виснаження природних запасів і погіршення екологічного стану. Перехід до «чистої» (або ж зеленої) енергетики є необхідною умовою зменшення викидів парникових газів, підвищення енергетичної безпеки та забезпечення довгострокового розвитку суспільства.

Теоретичні основи відновлювальної енергетики тісно пов'язані з принципами сталого розвитку, оскільки вони формують наукове підґрунтя для впровадження інноваційних енергетичних рішень. Саме тому дослідження сутності, видів і ролі відновлювальної енергетики є важливим етапом у розумінні механізмів реалізації стратегії сталого розвитку як у світі, так і в Україні.

Концепція сталого розвитку є однією з ключових сучасних парадигм розвитку суспільства, яка сформувалася у відповідь на загострення глобальних екологічних, економічних та соціальних проблем. Її сутність полягає у забезпеченні такого розвитку, який задовольняє потреби нинішнього покоління, не ставлячи під загрозу можливості майбутніх поколінь задовольняти власні потреби.

Дана концепція набула широкого розповсюдження в усіх країнах світу, незважаючи на її складність, багатоаспектність та важливість застосування. Основою сталого розвитку є гармонійне поєднання трьох взаємопов'язаних складових: екологічної, економічної та соціальної. Економічна складова передбачає ефективне використання ресурсів і забезпечення стабільного економічного зростання; соціальна – орієнтована на підвищення рівня життя населення, справедливий розподіл благ і розвиток людського потенціалу; екологічна – це спрямована на збереження довкілля, раціональне природокористування та мінімізацію негативного впливу господарської діяльності на природне середовище (рис. 1.1)

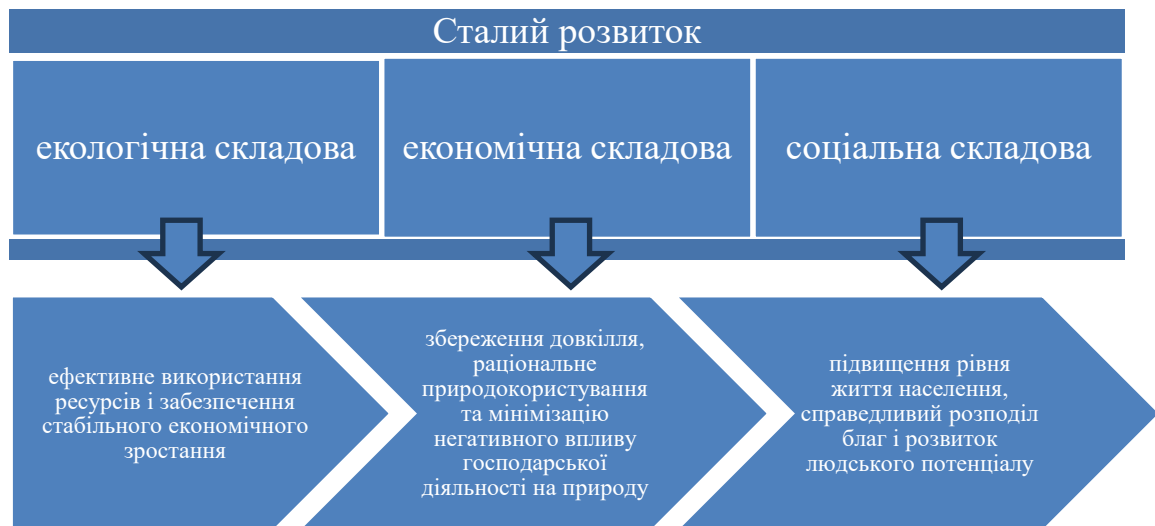


Рис. 1.1. Основні складові концепції сталого розвитку

**побудовано автором з використанням [1]*

В науковій літературі до цього часу не сформовано єдиного підходу до поняття «сталий розвиток», що обумовлює необхідність його дослідження.

Концепція сталого розвитку виходить з концепції ноосфери Володимира Вернадського, в основі якої є узгодженість економічного, соціального та екологічного розвитку, щоб від покоління до покоління не

зменшувалась якість і безпека людського життя, не відбувалось погіршення стану навколишнього природного середовища і відбувався прогрес у суспільстві. Вперше поняття «сталий розвиток» визначено в 1987 році Всесвітньою комісією з навколишнього середовища та розвитку Організації Об'єднаних Націй (ООН, комісія Брундтланд) як такий, що «здатен задовольнити потреби теперішнього часу, але не ставити під загрозу спроможність майбутніх поколінь щодо задоволення власних особистих потреб» [1].

На думку О. Ханова та С. Скібіна, «сталий розвиток – це система взаємоузгоджених управлінських, економічних, соціальних, природоохоронних заходів, спрямованих на формування системи суспільних відносин на засадах довіри, партнерства, солідарності, консенсусу, етичних цінностей, безпечного навколишнього середовища, національних джерел духовності» [2, с. 21].

Л. Скутару [3] стверджує, що «сталий розвиток поєднує в собі три компоненти економічного, соціального й екологічного характеру, зосереджуючи увагу на людському, культурному та соціальному вимірі, на технічному та науковому прогресі.

Дослідники А. Сабовчик та А. Попович визначають термін «сталий розвиток» як цілеспрямований процес гармонізації соціальних, економічних та екологічних аспектів, спрямований на ефективне використання, збереження та поступове відновлення природного середовища, що створює умови для досягнення високого рівня якості життя населення [4, с. 415].

А. Лелеченко [8] стверджує, що «сталий розвиток» – це процес якісних змін, що передбачає збалансування інтересів людини, суспільства і держави в поточному і майбутньому періодах на засадах досягнення в динаміці економічної ефективності, фінансової стійкості, економічного зростання та розвитку екологічної і соціальної підсистеми суспільства та, як наслідок, макросистем вищого рівня, з урахуванням раціональних обмежень, що накладаються національною безпекою, і впливу чинників зовнішнього середовища.

Окрім зазначених науковців питаннями сталого розвитку займалися такі відчизняні науковці як Дятлова В.В., Петрик І.В., Ніколюк О.В., Лагодієнко Н.В., Демченко А.М., Хаустова В. Є., Омаров Ш. А., Х. С. Мітюшкіна, О. М. Пастернак, В. В. Іванова та інші, що відображено в їх роботах [9; 10; 11; 12; 13; 14; 15].

Концепція сталого розвитку є вкрай важливою і для нашої держави, оскільки Україна стикається з низкою економічних, соціальних та екологічних викликів, що потребують комплексного та довгострокового вирішення. У цьому контексті особливого значення набуває формування та реалізація національних стратегій, спрямованих на забезпечення збалансованого розвитку країни.

З метою імплементації принципів сталого розвитку в Україні було розроблено та прийнято Стратегію сталого розвитку «Україна-2020» [5], яка визначила ключові напрями реформування економіки, державного управління та соціальної сфери. Її логічним продовженням стала Стратегія сталого розвитку «Україна-2030» [6], що орієнтована на досягнення Цілей сталого розвитку та гармонізацію національної політики з міжнародними стандартами. Реалізація положень зазначених стратегій спрямована на підвищення рівня якості життя населення, покращення стану здоров'я громадян, забезпечення соціальної справедливості та економічної стабільності. Водночас значна увага приділяється формуванню сприятливого середовища для життєдіяльності як сучасного, так і майбутніх поколінь, що відповідає принципу міжпоколінної відповідальності.

Особливий акцент у стратегічних документах зроблено на необхідності зупинення деградації природних екосистем, раціонального використання природних ресурсів та мінімізації негативного впливу господарської діяльності на довкілля. Досягнення цих цілей передбачається шляхом переходу до нової моделі економічного зростання, яка базується на впровадженні інноваційних, екологічно безпечних та ресурсоефективних технологій, зокрема розвитку відновлювальної енергетики.

Важливою особливістю забезпечення сталого розвитку в Україні є врахування політичних, економічних, соціальних, екологічних та культурно-історичних чинників. Такий комплексний підхід дозволяє адаптувати загальносвітові принципи сталого розвитку до національних умов і специфіки регіонального розвитку, що підвищує ефективність реалізації державної політики у цій сфері.

Отже, впровадження стратегій сталого розвитку в Україні є необхідною передумовою для забезпечення довгострокового економічного зростання, соціального добробуту та збереження навколишнього природного середовища. Слід зазначити, що у сучасній науковій літературі та міжнародній практиці не існує єдиного підходу до визначення кількості принципів сталого розвитку. Це пояснюється багатогранністю самої концепції, а також різними підходами до її трактування в межах окремих наукових шкіл і міжнародних організацій. Залежно від рівня деталізації та цілей дослідження, кількість принципів може варіюватися від кількох базових до розширених переліків, що включають десятки положень.

Водночас більшість дослідників сходяться на тому, що існує ядро ключових принципів, які найбільш повно відображають сутність сталого розвитку та формують основу для реалізації відповідної політики. Саме ці узагальнені принципи доцільно розглядати як базові орієнтири сталого розвитку.

Принципи сталого розвитку виступають основою формування ефективної державної політики та стратегій розвитку суспільства, оскільки визначають ключові орієнтири для досягнення балансу між економічними, соціальними та екологічними інтересами. Вони забезпечують узгодженість дій у різних сферах діяльності та сприяють довгостроковій стабільності розвитку. Відобразимо основні принципи концепції сталого розвитку у вигляді рис. 1.2.

Одним із базових є принцип міжпоколінної справедливості, який передбачає, що сучасне покоління повинно задовольняти свої потреби таким чином, щоб не обмежувати можливості майбутніх поколінь. Це означає

необхідність збереження природних ресурсів, екосистем та сприятливого середовища для життя.

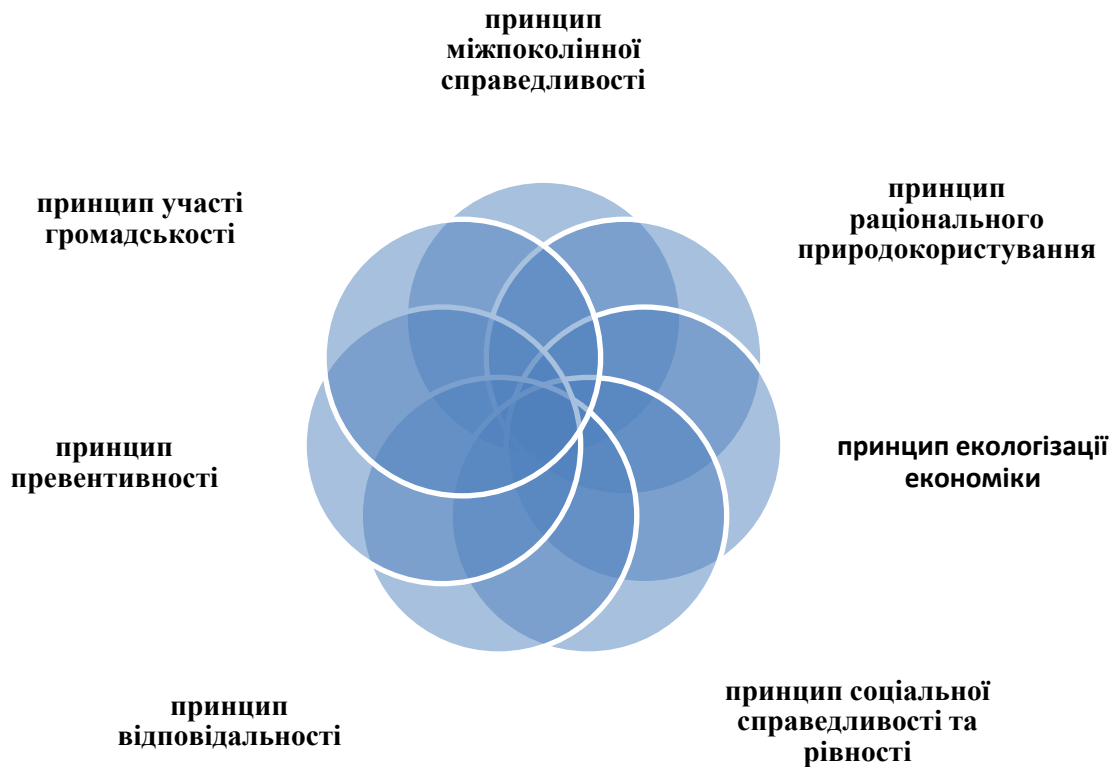


Рис. 1.2. Основні принципи концепції сталого розвитку

**побудовано автором з використанням [26]*

Важливим є також принцип раціонального природокористування, який полягає в ефективному та ощадливому використанні природних ресурсів. Він передбачає зменшення ресурсомісткості виробництва, впровадження енергозберігаючих технологій та мінімізацію відходів.

Не менш значущим є принцип екологізації економіки, що передбачає інтеграцію екологічних вимог у всі сфери господарської діяльності. Це означає перехід до екологічно безпечних технологій, розвиток «зеленої» енергетики, зменшення викидів забруднюючих речовин та збереження біорізноманіття.

Принцип соціальної справедливості та рівності орієнтований на забезпечення гідного рівня життя для всіх верств населення, зменшення

соціальної нерівності, доступ до освіти, медицини та інших базових послуг. Він підкреслює важливість людини як центрального елементу сталого розвитку.

Наступним є принцип інтегрованості, який передбачає узгодження екологічної, економічної та соціальної політики. Це означає, що рішення у будь-якій сфері повинні прийматися з урахуванням їх впливу на інші сфери, забезпечуючи комплексний підхід до розвитку.

Важливу роль відіграє принцип відповідальності, який охоплює як відповідальність держави, так і бізнесу та громадян за вплив на довкілля та суспільство. Зокрема, він включає принцип «забруднювач платить», що стимулює зменшення негативного впливу на природу.

Окрім цього, слід виділити принцип превентивності, який передбачає запобігання негативним екологічним наслідкам ще до їх виникнення. Це значно ефективніше та економічно вигідніше, ніж ліквідація вже завданої шкоди.

Також важливим є принцип участі громадськості, який передбачає залучення населення до прийняття управлінських рішень, підвищення рівня екологічної свідомості та прозорості діяльності органів влади.

Отже, принципи сталого розвитку формують цілісну систему орієнтирів, спрямованих на забезпечення збалансованого розвитку суспільства. Дотримання цих принципів означає, що економічна діяльність має здійснюватися з урахуванням її впливу на довкілля, а соціальна політика – забезпечувати рівні можливості для всіх верств населення. Важливу роль відіграють впровадження інноваційних технологій, розвиток «зеленої» енергетики, ефективне управління природними ресурсами та зменшення рівня забруднення. Окрім того, суттєвим є формування екологічної свідомості громадян і їхня активна участь у процесах прийняття рішень. Таким чином, сталий розвиток постає як стратегічний напрям, що забезпечує гармонійне співіснування людини, суспільства та природи. Його реалізація потребує комплексного підходу, узгоджених дій держави, бізнесу й громадянського суспільства, а також відповідальності кожної людини за майбутнє планети.

1.2. Поняття і класифікація відновлювальних джерел енергії

Відновлювальні джерела енергії є одним із ключових напрямів розвитку сучасної енергетики, що формується під впливом глобальних екологічних, економічних та соціальних викликів. Інтенсивне використання викопних видів палива, таких як нафта, газ і вугілля, призвело до значного виснаження природних ресурсів, посилення енергетичної залежності багатьох держав і загострення проблеми зміни клімату. У зв'язку з цим зростає роль альтернативних підходів до енергозабезпечення, серед яких особливе місце займають відновлювальні джерела енергії.

Слід зазначити, що розвиток відновлювальних джерел енергії є одним із ключових принципів сталого розвитку, оскільки він забезпечує збалансоване поєднання економічних, екологічних та соціальних інтересів суспільства [17]. Використання таких джерел енергії сприяє зменшенню негативного впливу господарської діяльності на навколишнє природне середовище, зокрема скороченню викидів парникових газів, забруднення повітря та деградації екосистем.

З екологічної точки зору, відновлювальна енергетика дозволяє зберігати природні ресурси для майбутніх поколінь, що є основною ідеєю сталого розвитку. На відміну від викопних палив, які мають обмежені запаси та супроводжуються значними екологічними ризиками, відновлювальні джерела є практично невичерпними та безпечнішими для довкілля.

В економічному аспекті розвиток цієї галузі стимулює інновації, створення нових робочих місць і формування конкурентоспроможної економіки. Інвестиції у відновлювальну енергетику сприяють диверсифікації енергетичного балансу, зменшенню залежності від імпортованих енергоресурсів та підвищенню енергетичної безпеки держави.

Соціальний вимір проявляється у покращенні якості життя населення завдяки зменшенню рівня забруднення, розвитку локальної енергетики та забезпеченню доступу до енергії у віддалених регіонах. Крім того, розвиток

відновлювальних джерел енергії формує екологічну свідомість суспільства та сприяє відповідальному ставленню до використання природних ресурсів.

Таким чином, впровадження і розширення використання відновлювальних джерел енергії є важливою умовою досягнення сталого розвитку, оскільки воно забезпечує гармонійне співіснування економічного зростання, соціального добробуту та збереження довкілля.

Дослідженням відновлювальних джерел енергії, їх класифікації, перспективам розвитку присвячено багато наукових праць. Так, науковці Дятлова В.В., Петрик І.В. досліджували сучасні підходи до розвитку відновлювальних джерел [20, с. 20-27], зокрема стратегічний підхід з урахуванням досвіду країн ЄС [21, с. 9-19]. Окрім цього було розглянуто загальний показник встановленої потужності ВДЕ, проведено порівняльний аналіз України та країн ЄС [22, с. 20-25].

Окрім цього дослідженням розвитку альтернативної енергетики в контексті безпекового виміру займався колектив авторів на чолі з Мітюшкіною Х.С., Пастернак О.М. та Івановою В.В. [23]. Окрім цього дана тематика була відображена і в інших наукових доробках авторів [24].

В науковій літературі не існує єдиного визначення терміну «відновлювальні джерела енергії». Слід зазначити, що багато науковців ідентифікують зазначений термін синонімом «альтернативні джерела енергії». Вважаємо необхідним дослідити авторські тлумачення.

Відновлювані джерела енергії – це відносно постійні або циклічні потоки енергії, пов'язані із існуванням Всесвіту, Сонячної системи та нашої планети. Запаси нафти, газу та урану не нескінченні. Використання цих природних ресурсів погіршує екологію та загрожує всьому життю Землі. На відміну від вуглеводневих та атомних покладів, альтернативна енергетика майже нескінченна та безпечна у використанні [18].

Альтернативні джерела енергії – відновлювані джерела енергії, до яких належать енергія сонячна, вітрова, геотермальна, гідротермальна, аеротермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з

органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів, та вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний газ, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів [19].

Під відновлювальними джерелами енергії розуміють природні ресурси, що постійно поповнюються внаслідок природних процесів і здатні забезпечувати виробництво енергії без суттєвого виснаження у довгостроковій перспективі. Їх характерною рисою є невичерпність або умовна невичерпність, а також значно менший негативний вплив на довкілля порівняно з традиційною енергетикою. Використання таких джерел сприяє зниженню рівня забруднення навколишнього середовища, скороченню викидів парникових газів і формуванню екологічно збалансованої економіки.

Відновлювальні джерела енергії – це природні джерела, які поновлюються самі по собі і практично невичерпні в масштабах людського життя. Сонце продовжує світити, вітер – дути, річки – текти. На відміну від вугілля чи нафти, ці ресурси не можна витратити назавжди [25].

Відновлювальним джерелам енергії притаманні певні ознаки (рис. 1.3).

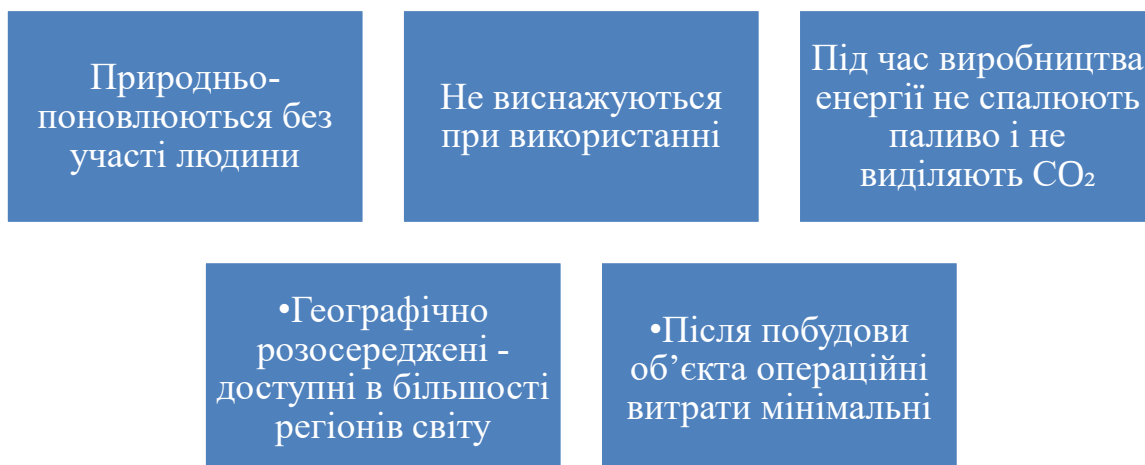


Рис. 1.3. Основні ознаки відновлювальних джерел енергії

**побудовано автором з використанням [25]*

Класифікація відновлювальних джерел енергії може здійснюватися за різними ознаками, що дозволяє систематизувати їх та глибше зрозуміти особливості функціонування. Найбільш поширеною є класифікація за видом природного джерела енергії. Відповідно до неї виділяють:

- сонячну енергію, яка базується на використанні випромінювання Сонця для виробництва електричної та теплової енергії;
- вітрову енергію, що виникає внаслідок руху повітряних мас;
- гідроенергію, яка використовує енергію водних потоків (річок, припливів і відпливів);
- геотермальну енергію, джерелом якої є внутрішнє тепло Землі;
- енергію біомаси, що отримується з органічних матеріалів рослинного та тваринного походження;

енергію океану, зокрема хвильову, припливну та теплову енергію вод.

Іншим підходом до класифікації є поділ за способом перетворення енергії. У цьому випадку розрізняють джерела, що безпосередньо перетворюються на електричну енергію (наприклад, сонячні фотоелектричні установки), та ті, що спочатку генерують механічну або теплову енергію з подальшим її перетворенням.

Також відновлювальні джерела можна класифікувати за рівнем технологічної зрілості (традиційні та інноваційні), за масштабами використання (промислові та локальні), а також за стабільністю енергогенерації (керовані та некеровані). Наприклад, гідроенергетика та біоенергетика вважаються більш стабільними, тоді як сонячна і вітрова енергія залежать від погодних умов і мають змінний характер виробництва.

Варто зазначити, що відновлювальні джерела енергії, у порівнянні з невідновлювальними, - це не просто класифікація ресурсів, а стратегічний вибір країни щодо того, яким шляхом вона розвиватиметься в майбутньому. Це вибір між збереженням залежності від обмежених і забруднюючих ресурсів та переходом до сталої енергетики, яка забезпечує енергетичну безпеку, екологічну рівновагу й технологічний прогрес. У довгостроковій перспективі

пріоритет відновлюваних джерел - це інвестиція не лише в економіку, а й у якість життя громадян, незалежність держави та її стійкий розвиток. Пропонуємо порівняти відновлювальні та невідновлювальні джерела (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

**Порівняльний аналіз відновлювальних та
невідновлювальних джерел енергії**

<i>Параметр</i>	<i>Відновлювальні джерела енергії</i>	<i>Невідновлювальні джерела енергії</i>
Вичерпність	Практично невичерпні	Запаси обмежені
Викиди CO ₂	Мінімальні або нульові під час роботи	Значні при спалюванні
Вартість	Висока початкова, низька операційна	Залежить від ціни на паливо
Географічна доступність	Скрізь, де є сонце, вітер або вода	Лише там, де є родовища
Стабільність	Залежить від погоди і сезону	Стабільна при наявності палива

**побудовано автором з використанням [25]*

Для України розвиток відновлювальної енергетики має стратегічне значення. З огляду на наявний природний потенціал – значні площі для розміщення сонячних електростанцій, сприятливі вітрові умови в південних і прибережних регіонах, а також можливості використання біомаси – впровадження таких джерел є важливим кроком до зміцнення енергетичної безпеки та зменшення залежності від імпортованих ресурсів. Крім того, це відповідає міжнародним зобов'язанням України у сфері скорочення викидів та переходу до сталого розвитку.

Таким чином, відновлювальні джерела енергії становлять складну та багатогранну систему, яка потребує детального вивчення. Їх класифікація дозволяє не лише впорядкувати наявні знання, але й визначити перспективні напрями розвитку енергетики в умовах глобальних трансформацій.

1.3. Роль енергетичного сектору у досягненні цілей сталого розвитку

Енергетичний сектор відіграє ключову роль у забезпеченні сталого розвитку, оскільки саме від нього залежить функціонування економіки, рівень добробуту населення та стан довкілля. Сьогодні енергетика є не лише інфраструктурною основою держави, а й важливим інструментом досягнення глобальних цілей сталого розвитку, зокрема забезпечення доступної та чистої енергії, боротьби зі зміною клімату та раціонального використання природних ресурсів.

Варто зазначити, що відновлювані джерела енергії у порівнянні з невідновлюваними – це не просто класифікація ресурсів, а стратегічний вибір країни щодо того, яким шляхом вона розвиватиметься в майбутньому. Це вибір між збереженням залежності від обмежених і забруднюючих ресурсів та переходом до сталої енергетики, яка забезпечує енергетичну безпеку, екологічну рівновагу й технологічний прогрес. У довгостроковій перспективі пріоритет відновлюваних джерел – це інвестиція не лише в економіку, а й у якість життя громадян, незалежність держави та її стійкий розвиток.

Перехід до відновлюваних джерел енергії є одним із ключових напрямів трансформації енергетичного сектору. Сонячна, вітрова, гідро- та інші види «зеленої» енергетики дозволяють зменшити викиди парникових газів, знизити залежність від викопного палива та підвищити енергетичну безпеку держав. Це особливо важливо в умовах глобальних кліматичних змін та нестабільності світових енергетичних ринків.

Важливим аспектом є також енергетична безпека. Країни, що залежать від імпорту енергоресурсів, є більш вразливими до політичних та економічних криз. Розвиток власної відновлюваної енергетики зменшує цю залежність і підсилює стратегічну автономію держави.

Не менш значущим є екологічний вимір. Енергетика є одним із головних джерел викидів парникових газів, тому її декарбонізація є критично важливою для боротьби зі зміною клімату. Перехід на чисті джерела енергії сприяє

покращенню якості повітря, води та ґрунтів, що позитивно впливає на здоров'я населення.

Окрему роль відіграють інновації та технологічний розвиток. Сучасна енергетика стимулює створення нових технологій – накопичувачів енергії, розумних електромереж, водневих систем. Це формує інноваційну економіку та підвищує конкурентоспроможність держав.

Також важливим є соціальний аспект. Доступ до стабільної та чистої енергії забезпечує розвиток освіти, медицини та інших суспільно важливих сфер. У віддалених регіонах децентралізовані енергетичні системи сприяють зменшенню нерівності та покращенню якості життя.

Не слід забувати і про глобальну відповідальність. Розвиток сталої енергетики є внеском у виконання міжнародних кліматичних угод і підтримку глобальної екологічної стабільності.

Отже, енергетичний сектор є одним із головних рушіїв сталого розвитку. Його трансформація у напрямку екологічності, ефективності та інноваційності є необхідною умовою для побудови стабільного, безпечного та екологічно збалансованого майбутнього.

Якщо подивитися на цілі сталого розвитку, то вже сама Ціль №7 безпосередньо присвячена енергетиці - «Доступна та чиста енергія». Вона підкреслює необхідність забезпечення загального доступу до надійних, сучасних та екологічно безпечних джерел енергії, а також збільшення частки відновлюваних джерел у світовому енергобалансі.

Проте енергетика не обмежується лише сьомою ціллю. Вона є міжгалузевою основою, яка впливає майже на всі інші цілі сталого розвитку. Наприклад, Ціль №13 «Боротьба зі зміною клімату» прямо пов'язана з необхідністю скорочення викидів парникових газів, значна частина яких походить саме з енергетичного сектору. Без трансформації енергетики до більш чистих технологій досягнення кліматичних цілей є неможливим.

Також важливий зв'язок із Ціллю №8 «Гідна праця та економічне зростання», адже розвиток відновлюваної енергетики створює нові робочі

місця, стимулює інновації та формує сучасні галузі економіки. У свою чергу, Ціль №9 «Індустрія, інновації та інфраструктура» підкреслює необхідність модернізації енергетичної інфраструктури та впровадження технологічних рішень, таких як «розумні мережі» та системи накопичення енергії.

Крім того, енергетика впливає і на соціальні аспекти розвитку. Без доступу до стабільної та чистої енергії неможливо забезпечити повноцінне функціонування освіти, медицини та комунальних послуг, що напряму пов'язано з Цілями №3 «Міцне здоров'я» та №4 «Якісна освіта».

Таким чином, енергетичний сектор є не лише окремим напрямом у межах Цілі №7, а й фундаментальною основою для досягнення всієї системи цілей сталого розвитку. Саме тому його трансформація має стратегічне значення для глобального майбутнього.

Узагальнюючи, енергетичний сектор виступає системоутворюючим елементом сталого розвитку, оскільки одночасно впливає на економічні, екологічні, соціальні та технологічні процеси. Його роль значно ширша, ніж просто забезпечення енергією: він визначає темпи економічного зростання, рівень екологічної безпеки та якість життя населення.

Саме тому для комплексного розуміння багатогранного впливу енергетики доцільно розглядати її у взаємозв'язку з Цілями сталого розвитку. Такий підхід дозволяє систематизувати ключові напрями впливу та візуалізувати їх у вигляді узагальненої схеми (рис. 1.4).

Отже, представлена схема ілюструє комплексний характер впливу енергетики через призму досягнення Цілей сталого розвитку. Передусім, у межах економічного виміру енергетичний сектор забезпечує реалізацію Цілі №7 «Доступна та чиста енергія», що передбачає гарантований доступ до надійних, сталих і сучасних джерел енергії. Розвиток енергетики також сприяє створенню нових робочих місць і стимулює економічне зростання, що відповідає Цілі №8 «Гідна праця та економічне зростання». Таким чином, енергетика виступає важливим фактором підвищення конкурентоспроможності економіки та забезпечення енергетичної безпеки держави.

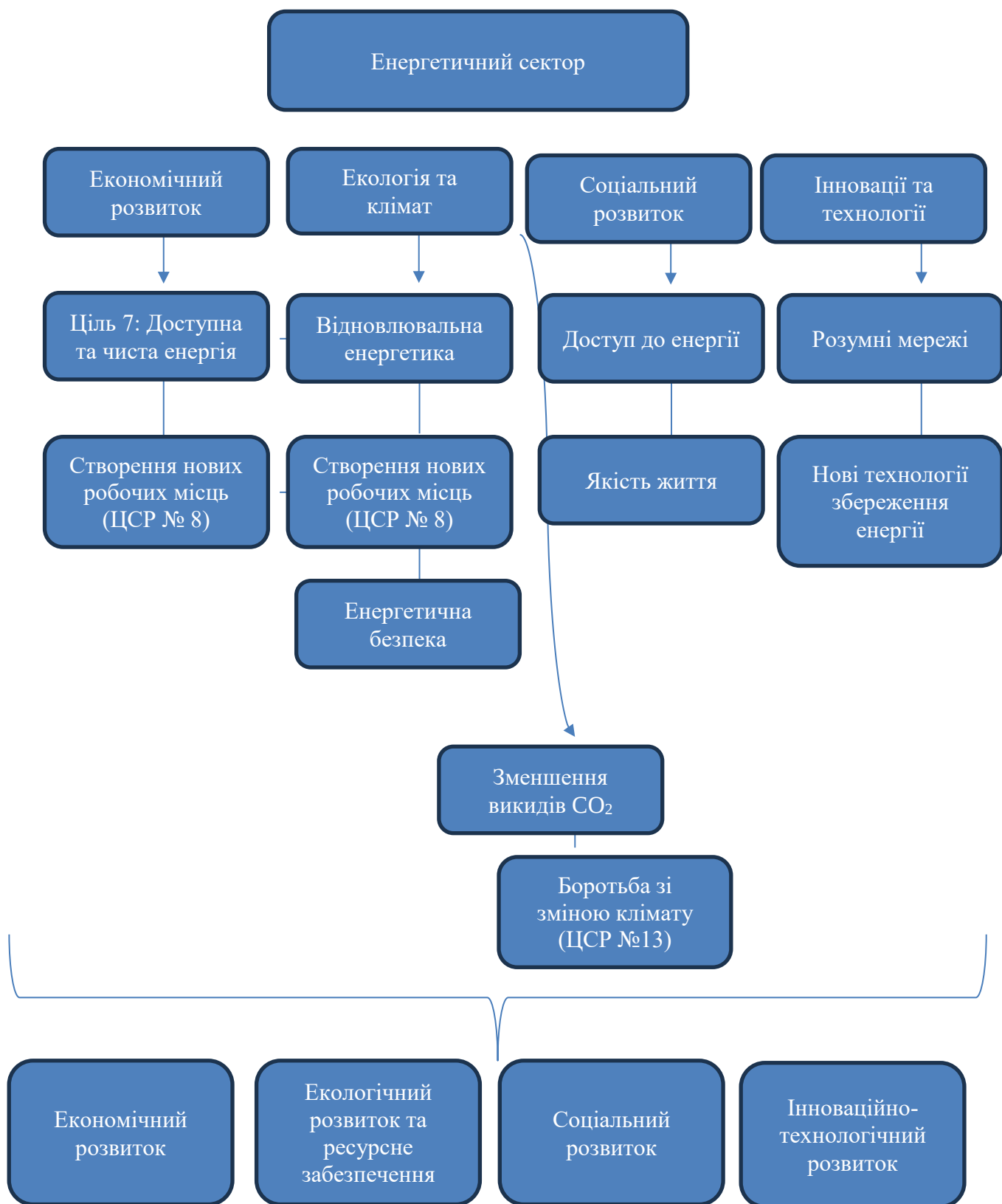


Рис. 1.4. Роль енергетичного сектору у забезпеченні сталого розвитку

**розроблено автором з використанням [6; 16; 23]*

У контексті екологічного виміру особливе значення має впровадження відновлюваних джерел енергії, що дозволяє зменшити залежність від викопного палива та мінімізувати негативний вплив на довкілля. Це, у свою чергу, сприяє скороченню викидів парникових газів, зокрема CO₂, та реалізації Цілі №13 «Боротьба зі зміною клімату» [16]. Відтак, енергетичний сектор є одним із визначальних інструментів забезпечення екологічної стійкості.

Соціальний аспект функціонування енергетики проявляється через забезпечення доступу населення до енергетичних ресурсів, що є базовою передумовою підвищення якості життя. Надійне енергопостачання сприяє розвитку освіти, охорони здоров'я, інфраструктури та інших сфер суспільного життя, формуючи передумови для соціального добробуту та рівності.

Водночас технологічний вимір енергетичного сектору охоплює впровадження інноваційних рішень, зокрема розвиток «розумних» енергетичних мереж (smart grids) та сучасних технологій збереження і накопичення енергії. Такі інновації підвищують ефективність використання ресурсів, надійність енергосистем та сприяють переходу до низьковуглецевої економіки.

Представлена схема (рис. 1.4) наочно демонструє, що енергетичний сектор є інтегруючою ланкою між ключовими складовими сталого розвитку. Його функціонування визначає не лише рівень енергозабезпечення, а й впливає на економічний розвиток, екологічну безпеку, соціальний добробут та технологічний прогрес суспільства.

Енергетичний сектор відіграє ключову системоутворюючу роль у досягненні Цілей сталого розвитку, оскільки саме він забезпечує функціонування економіки, соціальної сфери та сучасних технологій. Перехід до сталої енергетики – зростання частки відновлюваних джерел, підвищення енергоефективності та скорочення викидів парникових газів – є критично важливим для одночасного досягнення екологічної безпеки, економічної конкурентоспроможності та соціального добробуту.

Таким чином, розвиток енергетичного сектору безпосередньо визначає темпи та успішність реалізації глобальної кліматичної політики, зменшення нерівності між країнами та формування стійких економічних систем. Без трансформації енергетики до більш екологічної та інноваційної моделі досягнення більшості Цілей сталого розвитку є неможливим або суттєво ускладненим.

Висновки до розділу 1

У першому розділі кваліфікаційної роботи було досліджено теоретичні основи сталого розвитку та відновлювальної енергетики, що дозволило сформулювати цілісне уявлення про їх взаємозв'язок і значення в сучасних умовах глобальних трансформацій.

Встановлено, що концепція сталого розвитку є однією з провідних парадигм розвитку сучасного суспільства, яка ґрунтується на гармонійному поєднанні економічної, соціальної та екологічної складових. Її сутність полягає у забезпеченні такого типу розвитку, який задовольняє потреби нинішнього покоління без загрози для можливостей майбутніх поколінь. Аналіз наукових підходів показав відсутність єдиного трактування поняття «сталий розвиток», однак більшість дослідників сходяться у визнанні його комплексного та міждисциплінарного характеру.

У роботі узагальнено основні принципи сталого розвитку, серед яких ключовими є принципи міжпоколінної справедливості, раціонального природокористування, екологізації економіки, соціальної рівності, інтегрованості, відповідальності, превентивності та участі громадськості. Визначено, що саме ці принципи формують основу для розробки ефективної державної політики та стратегій довгострокового розвитку.

Окрему увагу приділено аналізу впровадження концепції сталого розвитку в Україні. З'ясовано, що реалізація національних стратегій, зокрема «Україна–2020» та «Україна–2030», спрямована на адаптацію глобальних цілей

до національних умов та забезпечення збалансованого розвитку держави. Водночас ефективність їх реалізації значною мірою залежить від трансформації ключових секторів економіки, передусім енергетики.

У ході дослідження визначено, що відновлювальні джерела енергії є важливою складовою сталого розвитку, оскільки забезпечують поєднання економічних, екологічних та соціальних ефектів. Вони характеризуються невичерпністю або умовною невичерпністю, екологічною безпечністю та здатністю знижувати рівень антропогенного навантаження на довкілля.

Систематизація відновлювальних джерел енергії дозволила виділити їх основні види: сонячну, вітрову, гідроенергію, геотермальну енергію, енергію біомаси та океану. Визначено, що їх класифікація може здійснюватися за різними критеріями, зокрема за видом джерела, способом перетворення енергії, рівнем технологічної зрілості, масштабами використання та стабільністю генерації. Проведений порівняльний аналіз відновлювальних і невідновлювальних джерел енергії засвідчив суттєві переваги перших у контексті довгострокової стійкості, екологічності та енергетичної незалежності. Доведено, що розвиток відновлювальної енергетики має стратегічне значення для України, оскільки сприяє зміцненню енергетичної безпеки, зменшенню залежності від імпортованих енергоресурсів та виконанню міжнародних екологічних зобов'язань. Крім того, ця галузь створює передумови для інноваційного розвитку економіки та підвищення конкурентоспроможності держави.

У роботі також обґрунтовано ключову роль енергетичного сектору у досягненні Цілей сталого розвитку. Встановлено, що енергетика є системоутворюючим елементом, який впливає на економічне зростання, екологічну безпеку, соціальний добробут та технологічний розвиток. Особливе значення має Ціль 7 «Доступна та чиста енергія», однак енергетичний сектор тісно пов'язаний і з іншими цілями, зокрема боротьбою зі зміною клімату, розвитком інновацій та забезпеченням гідного рівня життя населення.

З'ясовано, що трансформація енергетичного сектору у напрямі декарбонізації, підвищення енергоефективності та розвитку відновлюваних джерел енергії є необхідною умовою досягнення сталого розвитку. Впровадження сучасних технологій, таких як «розумні мережі» та системи накопичення енергії, сприяє підвищенню ефективності функціонування енергосистем і забезпечує перехід до низьковуглецевої економіки.

Отже, проведене теоретичне дослідження підтвердило, що відновлювальна енергетика є невід'ємною складовою реалізації стратегії сталого розвитку. Вона виступає не лише інструментом екологізації економіки, але й важливим фактором забезпечення енергетичної безпеки, соціального прогресу та інноваційного розвитку. Отримані результати слугують теоретичною базою для подальшого аналізу сучасного стану та перспектив розвитку відновлювальної енергетики, що буде розглянуто у наступному розділі роботи.

РОЗДІЛ 2. ДИНАМІКА ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

2.1. Розвиток відновлюваної енергетики: економіко-статистичний аналіз

Дефіцит власних енергетичних ресурсів і залежність від імпорту енергоносіїв є одними з ключових загроз енергетичній та національній безпеці держав. У цьому контексті енергетична політика виступає фундаментальною умовою стабільного функціонування та розвитку економіки країни. Саме тому питання диверсифікації джерел енергії, підвищення енергоефективності та зменшення енергетичної залежності набувають особливої актуальності.

На сучасному етапі одним із найбільш послідовних і ефективних прикладів реалізації енергетичної політики є досвід країн Європейського Союзу. Основними її цілями є забезпечення надійного та безперебійного постачання енергії за доступними цінами, підвищення ефективності використання ресурсів, а також зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище [28]. Досягнення цих цілей значною мірою забезпечується за рахунок активного розвитку відновлюваної енергетики.

Розвиток відновлюваних джерел енергії безпосередньо пов'язаний із реалізацією концепції сталого розвитку, яка передбачає збалансоване поєднання економічних, соціальних та екологічних складових. З екологічної точки зору, використання «зеленої» енергії сприяє зменшенню викидів парникових газів, скороченню рівня забруднення та збереженню природних ресурсів. В економічному аспекті відновлювана енергетика стимулює інвестиційну активність, розвиток інновацій та створення нових робочих місць. Соціальна складова проявляється у підвищенні якості життя населення, забезпеченні доступу до безпечних і стабільних джерел енергії та зниженні залежності від зовнішніх постачальників.

Досвід країн ЄС у переході від традиційних джерел енергії до відновлюваних свідчить про ефективність впровадження енергоощадних та інноваційних технологій. «Зелена» енергетика поступово зміцнює свої позиції на енергетичному ринку, формуючи конкуренцію традиційним видам генерації, зокрема вугільній, нафтогазовій та атомній енергетиці.

У цьому контексті особливого значення набуває аналіз динаміки розвитку відновлюваної енергетики в країнах ЄС, що дозволяє визначити основні тенденції, темпи зростання та ефективність реалізації енергетичної політики у межах досягнення цілей сталого розвитку.

«Зелена» енергетика поступово зміцнює свої позиції на енергетичному ринку, формуючи конкуренцію традиційним видам генерації, зокрема вугільній, нафтогазовій та атомній енергетиці. Важливу роль у цьому процесі відіграє впровадження інноваційних технологій, які забезпечують підвищення ефективності виробництва енергії, зниження її собівартості та розширення можливостей інтеграції відновлюваних джерел у національні енергетичні системи.

У цьому контексті особливого значення набуває аналіз динаміки розвитку відновлюваної енергетики в країнах ЄС [22, с. 21], що дозволяє визначити основні тенденції, темпи зростання та ефективність реалізації енергетичної політики у межах досягнення цілей сталого розвитку.

Загальний показник встановленої потужності відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), виміряний у мегаватах (МВт), є одним із ключових індикаторів розвитку відновлюваної енергетики. Він відображає сумарну максимальну потужність усіх введених в експлуатацію енергогенеруючих установок, що працюють на відновлюваних джерелах енергії, таких як сонячна, вітрова, гідроенергія та біоенергетика [26, с. 21].

Сутність цього показника полягає у визначенні потенційних можливостей енергетичної системи щодо виробництва електроенергії. Тобто встановлена потужність демонструє максимально можливий обсяг генерації електроенергії за умови повного завантаження всіх потужностей. Водночас варто зазначити,

що цей показник не відображає фактичні обсяги виробництва електроенергії, оскільки робота відновлюваних джерел значною мірою залежить від природно-кліматичних умов (інтенсивності сонячного випромінювання, швидкості вітру, водних ресурсів тощо).

Аналіз динаміки встановленої потужності ВДЕ дозволяє оцінити темпи розвитку галузі, рівень інвестиційної активності та ефективність державної енергетичної політики. Зростання цього показника свідчить про активне введення нових генеруючих об'єктів, модернізацію інфраструктури та поступовий перехід до більш екологічно безпечних джерел енергії. Водночас уповільнення темпів зростання або зниження показника може вказувати на наявність економічних, технологічних чи регуляторних обмежень.

Крім того, доцільно розглядати встановлену потужність у поєднанні з іншими показниками, зокрема обсягами фактичного виробництва електроенергії та коефіцієнтом використання встановленої потужності. Це дозволяє більш комплексно оцінити ефективність функціонування відновлюваної енергетики та рівень використання наявного потенціалу.

Таким чином, загальний показник встановленої потужності ВДЕ є важливим інструментом аналітичної оцінки, який характеризує не лише поточний стан розвитку відновлюваної енергетики, але й визначає перспективи її подальшого зростання.

Проаналізуємо загальний показник встановленої потужності ВДЕ за країнами ЄС (табл. 2.1). Проведений аналіз показників встановленої потужності відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) у країнах Європейського Союзу за період 2015-2025 рр. свідчить про стійку тенденцію до зростання та активну трансформацію енергетичних систем у напрямі декарбонізації. Загалом по ЄС-27 встановлена потужність ВДЕ зросла з 369 357 МВт у 2015 р. до 754 635 МВт у 2025 р., що більш ніж удвічі перевищує початковий рівень. Така динаміка відображає послідовну реалізацію політики енергетичного переходу та посилення ролі відновлюваної енергетики в структурі енергобалансу.

Таблиця 2.1

**Динаміка загального показника встановленої потужності ВДЕ
в країнах ЄС, МВт**

Країна	2015 рік	2020 Рік	2021 рік	2022 рік	2023 рік	2024 рік	2025 рік
Австрія	18475	21150	22113	23510	26409	28864	31525
Болгарія	4136	4364	4532	5004	6177	7177	9261
Франція	42706	55055	58534	62080	67447	74340	83632
Німеччина	97228	129800	136502	142842	159886	178655	199916
Греція	8138	10807	12252	13355	15518	18231	20456
Угорщина	1077	3024	3906	5155	6819	8708	9201
Ірландія	2748	4794	4911	5206	5951	6606	8063
Італія	50252	55195	56541	59478	64777	72115	78277
Латвія	1782	1826	1823	1927	2165	2312	2755
Литва	691	1017	1325	1919	2894	4618	6121
Люксембург	239	430	504	572	727	861	1133
Мальта	77	185	200	214	230	237	254
Нідерланди	5748	18665	23366	26967	32922	36641	38574
Польща	6914	12115	16132	21415	27935	32423	38227
Португалія	12160	14298	15245	17280	18503	20476	21660
Румунія	11212	11120	11121	11580	12766	14529	16300
Словаччина	2384	2377	2406	2433	2417	2691	2993
Словенія	1420	1612	1704	1863	2273	2562	2781
Іспанія	47740	57348	62048	74441	80881	88498	98614
Швеція	26869	31951	34505	37573	40278	42363	42852
Фінляндія	6142	8724	9466	12556	14033	15903	17943
Бельгія	6345	11153	11810	13078	14771	16275	17085
Болгарія	4136	4364	4532	5004	6177	7177	9261
Данія	7109	9656	10867	12167	12779	13539	14561
Естонія	594	829	1013	1140	1456	2204	2684
Кіпр	244	400	485	595	752	895	1042
Хорватія	2713	3255	3490	3585	3973	4403	5051
Чехія	4214	4403	4482	4717	5531	6453	6880
ЕС-27	369357	475553	511283	562652	630270	702579	754635
Україна	6105	13764	14921	14921	14612	7150	7150

Джерело: сформовано автором за даними [27]

Найвищі абсолютні значення встановленої потужності у 2025 р. зафіксовано в Німеччині (199 916 МВт), Іспанії (98 614 МВт), Франції (83 632 МВт) та Італії (78 277 МВт). Ці країни формують основний енергетичний потенціал відновлюваної енергетики ЄС і виступають ключовими драйверами її розвитку. Високі показники зумовлені як значними інвестиційними ресурсами, так і тривалим впровадженням політик підтримки «зеленої» енергетики.

Водночас найбільш динамічне зростання продемонстрували країни Центральної та Східної Європи, зокрема Нідерланди, Польща, Угорщина та Литва. У цих державах за досліджуваний період відбулося кратне збільшення встановленої потужності, що свідчить про інтенсивну модернізацію енергетичної інфраструктури та активну інтеграцію відновлюваних джерел у національні енергосистеми.

Окремі країни, такі як Швеція, Фінляндія, Австрія та Португалія, демонструють більш поступову, але стабільну динаміку зростання, що пояснюється раннім етапом впровадження відновлюваної енергетики та переходом до етапу її оптимізації й підвищення ефективності.

Загалом результати аналізу підтверджують, що розвиток відновлюваної енергетики в ЄС має системний характер і є важливою складовою реалізації концепції сталого розвитку. Зростання встановленої потужності ВДЕ відображає не лише технологічний прогрес, але й стратегічну орієнтацію країн ЄС на підвищення енергетичної безпеки, зменшення вуглецевих викидів та забезпечення довгострокової екологічної стійкості.

Для комплексної оцінки розвитку відновлюваної енергетики доцільно використовувати систему взаємодоповнюючих економіко-статистичних показників, що відображають як масштаб змін, так і їх інтенсивність та структурні особливості. До ключових належать: абсолютний приріст встановленої потужності, відносний приріст, середньорічний темп зростання (CAGR) та частка країни у загальній встановленій потужності.

Абсолютний приріст встановленої потужності (МВт) характеризує кількісну зміну обсягів встановлених потужностей відновлюваної енергетики за певний період. Даний показник визначається як різниця між кінцевим і початковим значеннями потужності. Його основна перевага полягає у відображенні реального масштабу розвитку галузі, що дозволяє оцінити внесок окремої країни у загальне зростання енергетичного сектору. Водночас абсолютний приріст не враховує початкову базу, тому не дає повного уявлення про інтенсивність розвитку.

Відносний приріст (%) відображає зміну встановленої потужності у відсотковому співвідношенні до початкового рівня. Цей показник дозволяє порівнювати динаміку розвитку між країнами незалежно від масштабів їх енергетичних систем. Його доцільність полягає у виявленні країн із найвищими темпами нарощування потужностей, однак він може бути спотворений ефектом низької бази, коли навіть незначні абсолютні зміни забезпечують високі відсоткові значення.

Середньорічний темп зростання (Compound Annual Growth Rate, CAGR, %) є узагальнюючим показником, що відображає середній темп приросту показника за певний період із урахуванням складного відсотка. Перевагою CAGR є можливість оцінити стабільність і довгострокову тенденцію розвитку, згладжуючи короткострокові коливання. Саме цей показник є найбільш інформативним для аналізу динаміки у часовому розрізі.

Частка країни у загальній встановленій потужності (%) характеризує структурну позицію країни у сукупному обсязі встановлених потужностей ВДЕ. Вона визначається як відношення потужності конкретної країни до загального обсягу потужностей усіх досліджуваних країн. Цей показник дозволяє оцінити рівень концентрації ринку, визначити країни-лідери та аутсайдерів, а також проаналізувати структурні диспропорції у розвитку відновлюваної енергетики.

Отже, доцільність комплексного використання зазначених показників полягає у можливості багатовимірної аналізу розвитку ВДЕ. Зокрема:

- абсолютний приріст відображає масштаб змін;
- відносний приріст – інтенсивність розвитку;
- CAGR – стабільність і довгострокову динаміку;
- частка – структурну роль країни у загальній системі.

Таким чином, їх поєднання дозволяє уникнути однобічності оцінки та забезпечує більш глибоке розуміння тенденцій розвитку відновлюваної енергетики як на національному, так і на міжнародному рівнях.

Результати розрахунків економіко-статистичного аналізу відобразимо у вигляді табл. 2.2.

Аналіз економіко-статистичних показників розвитку відновлюваної енергетики у країнах ЄС свідчить про наявність стійкої позитивної динаміки та водночас значної міжкраїнної диференціації за масштабами й інтенсивністю зростання. Представлені дані демонструють як загальне нарощування встановлених потужностей ВДЕ, так і суттєві відмінності у темпах розвитку, що зумовлені рівнем економічного розвитку, початковими умовами, інституційною підтримкою та інвестиційною привабливістю енергетичного сектору.

Найбільші абсолютні обсяги приросту встановлених потужностей характерні для економічно розвинених країн Європейського Союзу. Зокрема, лідируючі позиції займають Німеччина (понад 102 тис. МВт), Іспанія (понад 50 тис. МВт), Франція (близько 41 тис. МВт) та Італія (понад 28 тис. МВт). Така концентрація пояснюється значним обсягом інвестицій, розвиненою енергетичною інфраструктурою та активною державною політикою у сфері декарбонізації. Відповідно, саме ці країни формують основу енергетичного переходу ЄС та забезпечують найбільшу частку у загальному обсязі встановлених потужностей ВДЕ.

Таблиця 2.2

Економіко-статистичний аналіз розвитку ВДЕ

Країна	Абсолютний приріст встановленої потужності, МВт	Відносний приріст, %	Середньорічний темп зростання, (CAGR), %	Частка країни у загальній встановленій потужності, %	
				2015 рік	2025 рік
Австрія	13050	70,64	5,5	5,0	4,18
Болгарія	5125	123,91	8,4	1,12	1,23
Франція	40926	95,83	7,0	11,56	11,08
Німеччина	102688	105,62	7,4	26,32	26,49
Греція	12318	151,36	9,6	2,20	2,71
Угорщина	8124	754,32	23,8	0,29	1,22
Ірландія	5315	193,41	11,3	0,74	1,07
Італія	28025	55,77	4,5	13,61	10,37
Латвія	973	54,60	4,5	0,48	0,37
Литва	5430	785,82	24,2	0,19	0,81
Люксембург	894	374,06	16,9	0,06	0,15
Мальта	177	229,87	12,7	0,02	0,03
Нідерланди	32826	571,09	20,9	1,56	5,11
Польща	31313	452,89	18,7	1,87	5,07
Португалія	9500	78,13	5,9	3,29	2,87
Румунія	5088	45,38	3,8	3,04	2,16
Словаччина	609	25,55	2,3	0,65	0,40
Словенія	1361	95,85	7,0	0,38	0,37
Іспанія	50874	106,56	7,4	12,93	13,07
Швеція	15983	59,48	4,8	7,27	5,68
Фінляндія	11801	192,14	11,2	1,66	2,38
Бельгія	10740	169,27	10,4	1,72	2,26
Болгарія	5125	123,91	8,4	1,12	1,23
Данія	7452	104,82	7,4	1,92	1,93
Естонія	2090	351,85	16,2	0,16	0,36
Кіпр	798	327,05	15,6	0,07	0,14
Хорватія	2338	86,18	6,4	0,73	0,67
Чехія	2666	63,27	5,0	1,14	0,91
ЕС-27	385278	104,31	7,4	100	100
Україна	1045	17,12	1,6	-	-

Джерело: сформовано та розраховано автором за даними [27]

Водночас аналіз відносних показників приросту виявляє іншу групу лідерів – країни, що демонструють надвисокі темпи зростання. До них належать Литва, Угорщина, Нідерланди, Естонія та Кіпр, де відносний приріст сягає кількох сотень відсотків. Подібна динаміка обумовлена так званим «ефектом низької бази», коли початково незначні обсяги встановлених потужностей дозволяють демонструвати високі темпи приросту при активізації інвестицій та впровадженні стимулюючих механізмів розвитку ВДЕ.

Середньорічні темпи зростання (CAGR) підтверджують зазначені тенденції та дозволяють оцінити сталість розвитку у часовому вимірі. Найвищі значення цього показника спостерігаються у країнах Центральної та Східної Європи, зокрема у Литві, Угорщині, Нідерландах, Польщі та Естонії, де CAGR перевищує 15-20%. Це свідчить про інтенсивну фазу розвитку сектору ВДЕ у зазначених країнах, що супроводжується модернізацією енергетичних систем та активним залученням інвестицій.

Натомість у частині країн ЄС спостерігаються відносно нижчі темпи зростання (на рівні 3-5%), що характерно для Словаччини, Румунії, Чехії та Австрії. Така ситуація може бути зумовлена досягненням певного рівня насичення ринку, обмеженістю природних ресурсів для розвитку окремих видів ВДЕ, а також інституційними чи регуляторними бар'єрами.

Аналіз структури встановлених потужностей ВДЕ у загальному обсязі ЄС демонструє високий рівень концентрації. Найбільша частка припадає на Німеччину (понад чверть загальноєвропейських потужностей), а також Іспанію, Францію та Італію. Сукупно ці країни формують домінуючу частину ринку ВДЕ, що підкреслює нерівномірність розподілу енергетичного потенціалу в межах ЄС.

Окремої уваги заслуговує позиція України, яка представлена у таблиці для порівняння. Показники свідчать про значно нижчі темпи розвитку ВДЕ: середньорічний темп зростання становить близько 1,6%, що суттєво поступається навіть найменш динамічним країнам ЄС. Відносний приріст також є помірним, а абсолютні обсяги введених потужностей залишаються

незначними. Це вказує на наявність системних обмежень розвитку галузі, серед яких – недостатній рівень інвестицій, регуляторна нестабільність та вплив зовнішніх факторів.

Таким чином, проведений аналіз дозволяє зробити висновок, що розвиток відновлюваної енергетики в країнах Європейського Союзу характеризується поєднанням масштабності та нерівномірності. З одного боку, спостерігається стабільне зростання та нарощування потужностей, що відповідає стратегічним цілям декарбонізації. З іншого – існує суттєва диференціація між країнами за рівнем розвитку, темпами зростання та структурою енергетичного балансу. Це обумовлює необхідність формування гнучкої політики розвитку ВДЕ, яка враховуватиме специфіку кожної країни та сприятиме вирівнюванню диспропорцій у межах європейського енергетичного простору.

Розрахунок темпу приросту засвідчив (табл. 2.2), що порівняно із базовим періодом (2015 рік), всі країни-члени ЄС та Україна збільшили свої потужності, однак показники зростання за країнами відрізняються. У зв'язку із чим пропонуємо провести групування країн за темпами приросту, розділивши їх на 4 групи:

- група країн із низьким зростанням (менше 50%);
- група країн із середнім зростанням (50-100%);
- група країн із високим зростанням (100-300%);
- група країн із надвисоким зростанням (більше 300%) [26, с. 22].

Результати групування відобразимо у вигляді рис. 2.1.

Представлена діаграма 2.1. відображає диференціацію країн за рівнем відносного приросту встановлених потужностей відновлюваної енергетики та дозволяє виокремити чотири групи за інтенсивністю розвитку: низьке, середнє, високе та надвисоке зростання. Така класифікація дає змогу більш чітко оцінити нерівномірність енергетичного переходу в межах досліджуваних країн. Найбільш динамічну групу становлять країни з надвисокими темпами зростання (понад 300%), серед яких Угорщина, Литва, Нідерланди, Польща,

Естонія, Кіпр та Люксембург. Лідируючі позиції займають Литва та Угорщина, де приріст перевищує 700-800%.

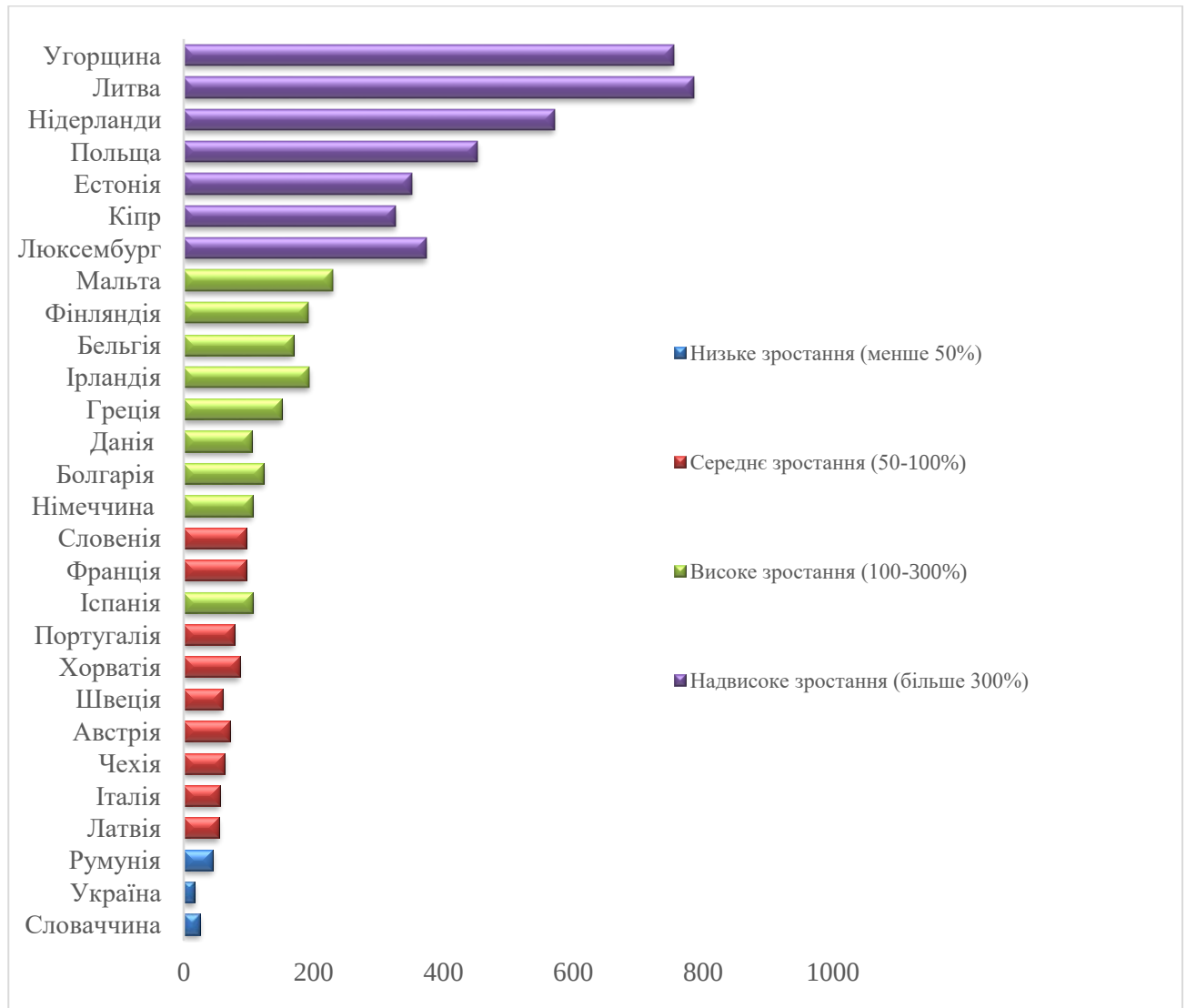


Рис. 2.1. Групування країн за темпами приросту показника встановленої потужності ВДЕ, %

**побудовано автором на результатах власних розрахунків*

Подібна динаміка свідчить про стрімке нарощування потужностей ВДЕ та активну фазу енергетичної трансформації. Водночас такі високі значення значною мірою пояснюються «ефектом низької бази», коли країни стартували з відносно невеликих обсягів і завдяки інвестиціям демонструють різке зростання.

До групи високого зростання (100-300%) належать Мальта, Фінляндія, Бельгія, Ірландія, Греція, Данія, Болгарія, Німеччина та Іспанія. Для цих країн характерне стабільне та значне нарощування потужностей, що свідчить про системну державну політику підтримки ВДЕ та поступовий перехід до низьковуглецевої енергетики. Важливо зазначити, що такі країни, як Німеччина та Іспанія, поєднують високі темпи зростання із значними абсолютними обсягами, що підсилює їхню роль як лідерів енергетичного ринку.

Групу середнього зростання (50-100%) формують Словенія, Франція, Португалія, Хорватія, Швеція, Австрія, Чехія, Італія та Латвія. Для цих країн характерна помірна динаміка розвитку, що може бути пов'язана як із досягненням певного рівня насичення ринку, так і з більш поступовими темпами впровадження нових потужностей. У випадку розвинених економік (зокрема Франції та Італії) це також може свідчити про перехід від фази швидкого зростання до фази стабілізації.

Найменш динамічну групу становлять країни з низькими темпами зростання (менше 50%), до яких належать Румунія, Україна та Словаччина. Низькі показники можуть бути зумовлені обмеженим інвестиційним ресурсом, інституційними бар'єрами, регуляторною нестабільністю або впливом зовнішніх економічних і політичних факторів. Зокрема, для України така ситуація відображає наявність суттєвих викликів у розвитку сектору ВДЕ.

Загалом діаграма наочно демонструє асиметричний характер розвитку відновлюваної енергетики, де поряд із країнами-лідерами, що перебувають у фазі стрімкого зростання, існують держави з уповільненими темпами розвитку. Це підтверджує, що енергетичний перехід у Європі відбувається нерівномірно та залежить від комплексу економічних, технологічних і політичних чинників.

Таким чином, використання класифікації за рівнем відносного приросту дозволяє не лише ранжувати країни за темпами розвитку ВДЕ, але й виявити структурні диспропорції, що є важливим для формування ефективної енергетичної політики та спрямування інвестиційних потоків.

Проаналізуємо структуру країн-лідерів у розвитку ВДЕ в країнах ЄС станом на 2015 та 2025 рр. (рис. 2.2 та 2.3).

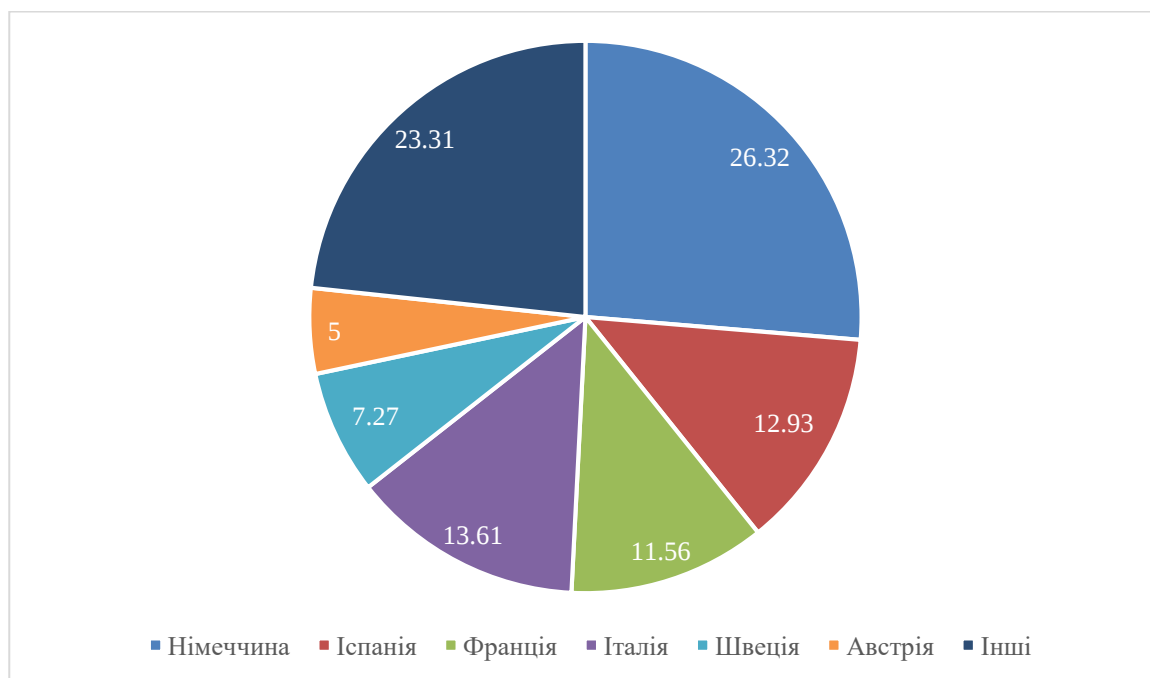


Рис. 2.2. Структура загальної потужності ВДЕ країн ЄС у 2015 році, %

**розроблено автором на результатах власних розрахунків*

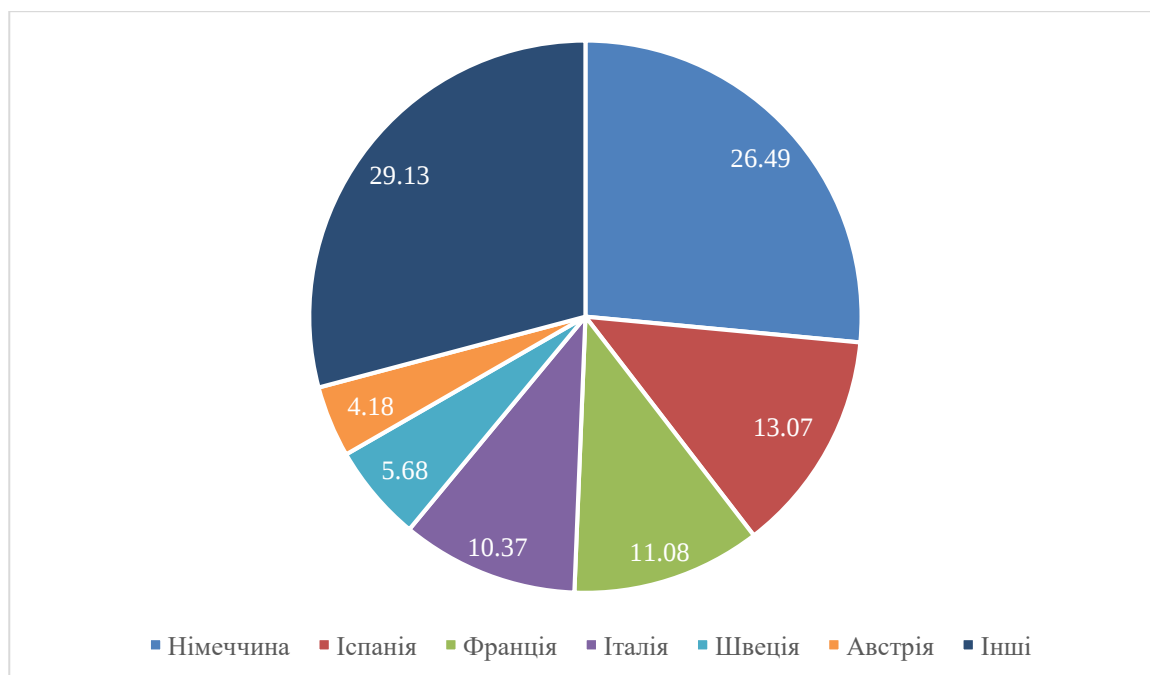


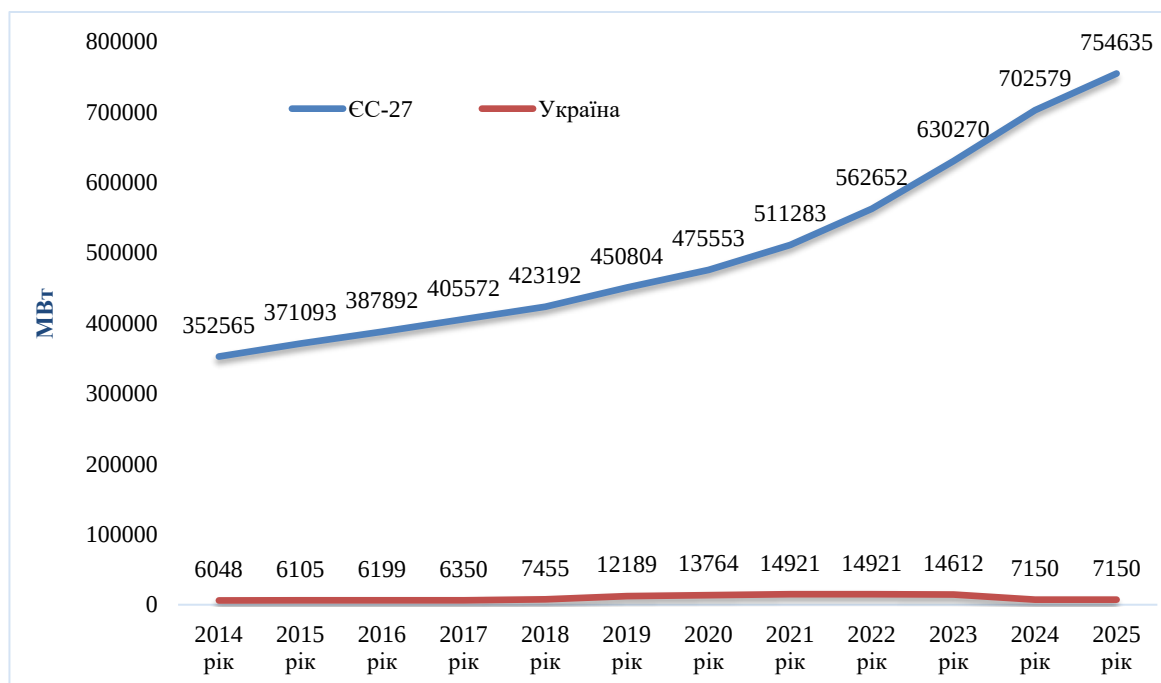
Рис. 2.3. Структура загальної потужності ВДЕ країн ЄС у 2025 році, %

**розроблено автором на результатах власних розрахунків*

Рис. 2.2 демонструє, що Німеччина є лідером серед країн ЄС за показником встановленої потужності ВДЕ з питомою вагою 26,32%. На другому місці за даними 2015 року розмістилась Іспанія (12,93%), на третьому – Франція (11,56%), Швеція займає четверте місце (7,27%), Австрія займає останнє місце в рейтингу топ-5 країн з питомою вагою 5%. Питома вага інших 22 країн складає 23,31%, що в середньому складає 1-1,1% на країну.

Структура загальної потужності ВДЕ станом на 2025 рік засвідчує, що Німеччина залишається абсолютним лідером із показником 26,49%. Друге місце займає Іспанія (13,07%), третє – Франція (11,08%), Швеція та Австрія залишились на четвертому та п'ятому місцях відповідно із показниками 5,68% та 4,18%. Питома вага інших 22 країн становить 29,13%, що в середньому на країну становить 1,3%.

З метою більш глибокого дослідження тенденцій розвитку відновлюваної енергетики доцільно проаналізувати динаміку встановлених потужностей у часовому розрізі, що дозволяє оцінити не лише масштаби, а й сталість зростання (рис. 2.4).



**Рис. 2.4. Динаміка встановленої потужності країн ЄС та України
(2014-2025 рр), МВт**

Джерело: побудовано автором за даними [27]

Рис. 2.4 ілюструє динаміку встановленої потужності відновлюваної енергетики в країнах ЄС (EU-27) та Україні протягом 2014-2025 років. Аналіз представлених даних свідчить про наявність чіткої висхідної тенденції у країнах Європейського Союзу. Загальний обсяг встановлених потужностей ВДЕ зріс із приблизно 352,7 тис. МВт у 2014 році до понад 754,6 тис. МВт у 2025 році, тобто більш ніж удвічі. Особливо інтенсивне зростання спостерігається після 2019 року, що може бути пов'язано з активізацією кліматичної політики ЄС, впровадженням програм підтримки «зеленої» енергетики та збільшенням інвестицій у відновлювані джерела енергії.

Динаміка розвитку ВДЕ в Україні є значно менш масштабною та більш нерівномірною. У період 2014-2018 років спостерігається відносно повільне зростання встановлених потужностей – з 6048 МВт до 7455 МВт. Надалі, у 2019-2021 роках, відбувається більш суттєве нарощування (до понад 14 тис. МВт), що свідчить про активізацію інвестиційної діяльності та вплив стимулюючих механізмів, зокрема «зеленого тарифу».

Водночас після 2021 року динаміка в Україні характеризується стагнацією: обсяг встановлених потужностей практично не змінюється і стабілізується на рівні близько 7,1 тис. МВт у 2024-2025 роках. Таке різке уповільнення розвитку може бути зумовлене впливом зовнішніх факторів, зокрема економічною нестабільністю, воєнними діями, руйнуванням енергетичної інфраструктури та зниженням інвестиційної активності.

Порівняльний аналіз свідчить про суттєвий розрив між ЄС та Україною як за абсолютними обсягами встановлених потужностей, так і за стабільністю їх зростання. Якщо для країн ЄС характерне поступове й безперервне нарощування ВДЕ, то в Україні розвиток має хвилеподібний характер із подальшою стагнацією.

Таким чином, рисунок наочно підтверджує асиметричність розвитку відновлюваної енергетики: країни ЄС демонструють стабільне довгострокове зростання, тоді як Україна стикається з суттєвими обмеженнями, що стримують розвиток галузі.

Окрім цього вважаємо необхідним проаналізувати ще один показник «частку відновлюваних джерел енергії у встановлених потужностях електроенергетики» (табл. 2.3). Даний показник є одним із ключових індикаторів структурної трансформації енергетичного сектору та відображає співвідношення потужностей, що базуються на відновлюваних ресурсах, до загальної встановленої потужності електрогенеруючих об'єктів, що дає змогу оцінити рівень інтеграції «зеленої» енергетики в національну енергосистему. Значення показника полягає у тому, що він характеризує не лише поточний стан розвитку відновлюваної енергетики, але й слугує індикатором довгострокових тенденцій енергетичного переходу, спрямованого на декарбонізацію економіки та зниження залежності від викопних видів палива. Зростання частки ВДЕ у встановлених потужностях свідчить про активізацію інвестиційних процесів у галузі, удосконалення державної політики підтримки відновлюваної енергетики, а також про адаптацію енергетичного сектору до сучасних екологічних викликів.

Особливої актуальності аналіз цього показника набуває в умовах реалізації міжнародних кліматичних зобов'язань, зокрема в рамках Паризької кліматичної угоди [44], а також у контексті інтеграційних процесів з Європейським Союзом, де розвиток відновлюваної енергетики визначено одним із пріоритетних напрямів енергетичної політики.

У межах кваліфікаційної роботи дослідження аналіз частки ВДЕ у встановлених потужностях є необхідним для виявлення динаміки розвитку відновлюваної енергетики, визначення структурних змін у генераційних потужностях, а також проведення порівняльного аналізу між країнами. Це дозволяє оцінити позиції окремих держав у процесі енергетичного переходу та обґрунтувати перспективи подальшого розвитку галузі. Крім того, дослідження цього показника створює підґрунтя для більш глибокого аналізу ефективності функціонування енергосистеми, зокрема шляхом зіставлення встановлених потужностей із фактичними обсягами виробництва електроенергії, що є важливим для формування обґрунтованих висновків і прогнозів.

Таблиця 2.3

Частка ВДЕ у встановлених потужностях електроенергетики, %

Країна	2016 рік	2017 рік	2018 рік	2019 Рік	2020 рік	2021 рік	2022 рік	2023 рік	2024 рік
Австрія	76,7	78,6	79,5	80,2	80,1	76,7	79,8	83,3	84,8
Болгарія	38,6	39,5	38,1	38,5	39,7	40,4	38,2	43,1	49,0
Франція	33,6	35,5	37,2	38,6	40,0	41,7	43,2	45,7	48,1
Німеччина	50,2	52,3	52,0	54,0	56,3	57,3	58,4	62,3	67,4
Греція	44,0	44,6	45,9	48,2	52,2	56,3	56,4	60,1	62,1
Угорщина	12,0	13,8	17,5	22,9	28,2	33,7	40,5	50,3	55,8
Ірландія	31,0	34,6	36,9	40,8	42,4	42,7	44,2	47,3	52,7
Італія	44,8	45,5	46,0	46,6	47,5	48,4	49,4	49,8	51,9
Латвія	60,7	61,1	61,4	62,1	62,0	62,0	63,9	67,8	70,9
Литва	20,9	23,7	25,1	26,0	28,5	34,2	43,0	53,2	64,8
Люксембург	17,6	18,6	18,9	21,7	23,8	26,8	29,2	34,5	39,2
Мальта	16,9	16,1	18,5	20,9	23,8	25,3	30,0	32,2	28,6
Нідерланди	21,7	24,1	28,3	34,1	43,4	49,0	52,3	58,4	60,8
Польща	20,7	18,6	19,2	21,3	24,4	30,7	39,1	45,1	49,6
Португалія	64,1	64,8	65,0	65,5	65,8	70,9	75,9	77,4	79,1
Румунія	47,6	47,5	47,6	53,7	54,3	59,5	60,2	64,7	67,7
Словаччина	31,0	31,1	30,6	31,5	30,8	32,1	32,6	32,2	33,3
Словенія	39,9	40,9	38,8	39,5	41,0	41,8	43,8	47,6	51,2
Іспанія	45,1	46,2	46,5	49,8	52,9	55,9	60,5	62,5	65,0
Швеція	69,0	70,8	70,8	72,8	71,3	75,3	77,0	78,6	77,4
Фінляндія	40,9	43,3	43,7	44,6	49,8	52,1	62,0	62,4	66,8
Бельгія	31,2	33,5	36,4	39,5	43,6	45,0	48,9	54,1	55,7
Данія	52,1	57,2	59,4	61,3	63,8	67,1	68,9	69,8	71,8
Естонія	23,6	24,2	21,6	26,1	30,3	42,0	44,8	51,1	74,9
Кіпр	14,3	15,5	16,1	17,7	21,1	24,5	28,5	33,4	38,0
Хорватія	57,6	58,7	59,5	65,1	69,8	71,6	72,1	74,0	80,4
Чехія	19,1	19,2	19,1	19,8	20,6	21,4	22,3	25,0	27,4
ЕС-27	43,2	44,6	45,3	47,4	49,4	51,6	54,2	57,3	60,4
Україна	10,7	12,2	14,2	21,7	23,8	25,2	25,2	24,8	27,4
Світ	30,8	32,1	33,1	34,5	36,5	38,3	40,2	43,1	46,3

Джерело: сформовано автором за даними [27]

Аналіз частки відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) у встановлених потужностях електроенергетики свідчить про стійку тенденцію до зростання як у країнах Європейського Союзу, так і у світі загалом, що відображає глобальний курс на декарбонізацію енергетики та розвиток «зеленої» генерації (табл. 2.3).

У середньому по ЄС (EU-27) частка ВДЕ зросла з 43,2% у 2016 році до 60,4% у 2024 році, тобто на понад 17 відсоткових пунктів. Це свідчить про системну трансформацію енергетичного сектору та ефективність реалізації кліматично-енергетичної політики ЄС. Аналогічна тенденція спостерігається і на глобальному рівні: у світі частка ВДЕ збільшилась з 30,8% до 46,3%, що підтверджує загальносвітовий характер енергетичного переходу.

Разом із тим, аналіз демонструє значну диференціацію між країнами за рівнем розвитку ВДЕ. До групи країн-лідерів із найвищою часткою ВДЕ (понад 70%) належать Австрія, Швеція, Португалія, Хорватія, Латвія та Данія. Зокрема, Австрія у 2024 році досягла рівня 84,8%, Хорватія – 80,4%, а Португалія – 79,1%. Така висока частка зумовлена значним використанням гідроенергетики, вітрових та інших відновлюваних джерел, а також тривалою державною підтримкою розвитку ВДЕ.

Окрему увагу привертають країни, що демонструють найвищі темпи зростання частки ВДЕ. До них належать Естонія (з 23,6% до 74,9%), Литва (з 20,9% до 64,8%), Угорщина (з 12,0% до 55,8%) та Нідерланди (з 21,7% до 60,8%). Таке стрімке зростання свідчить про активну фазу енергетичного переходу, інтенсивне залучення інвестицій та модернізацію енергетичної інфраструктури. Водночас значна частина цього зростання пояснюється ефектом низької бази.

Серед країн із середнім рівнем частки ВДЕ (близько 40–70%) можна виділити Німеччину (67,4%), Іспанію (65,0%), Грецію (62,1%), Нідерланди (60,8%) та Фінляндію (66,8%). Для цих країн характерне поєднання значних абсолютних потужностей із високими темпами розвитку, що забезпечує їх ключову роль у формуванні енергетичної політики ЄС.

Водночас існує група країн із відносно низькою часткою ВДЕ, серед яких Чехія (27,4%), Кіпр (38,0%), Люксембург (39,2%) та Словаччина (33,3%). Причинами такого відставання можуть бути обмежені природні ресурси, висока залежність від традиційної енергетики, а також інституційні та інвестиційні бар'єри.

Україна демонструє значно нижчі показники порівняно з країнами ЄС. Частка ВДЕ зросла з 10,7% у 2016 році до 27,4% у 2024 році. Найбільш інтенсивне зростання спостерігалось у 2018-2020 роках, що було зумовлено впровадженням стимулюючих механізмів, зокрема «зеленого тарифу». Проте у 2021-2023 роках динаміка суттєво уповільнилася, а в окремі періоди навіть спостерігалось зниження показника, що пов'язано з макроекономічними труднощами та впливом воєнних дій.

Загалом проведений аналіз підтверджує, що розвиток ВДЕ має асиметричний характер: поряд із країнами-лідерами, де відновлювана енергетика вже домінує, існують держави з повільнішими темпами трансформації. Водночас загальна тенденція до зростання частки ВДЕ є стійкою, що свідчить про незворотність процесів енергетичного переходу.

Динаміку частки відновлюваних джерел енергії у встановлених потужностях електроенергетики за 2016-2024 роки для України, ЄС та світу наведено на рис. 2.5.

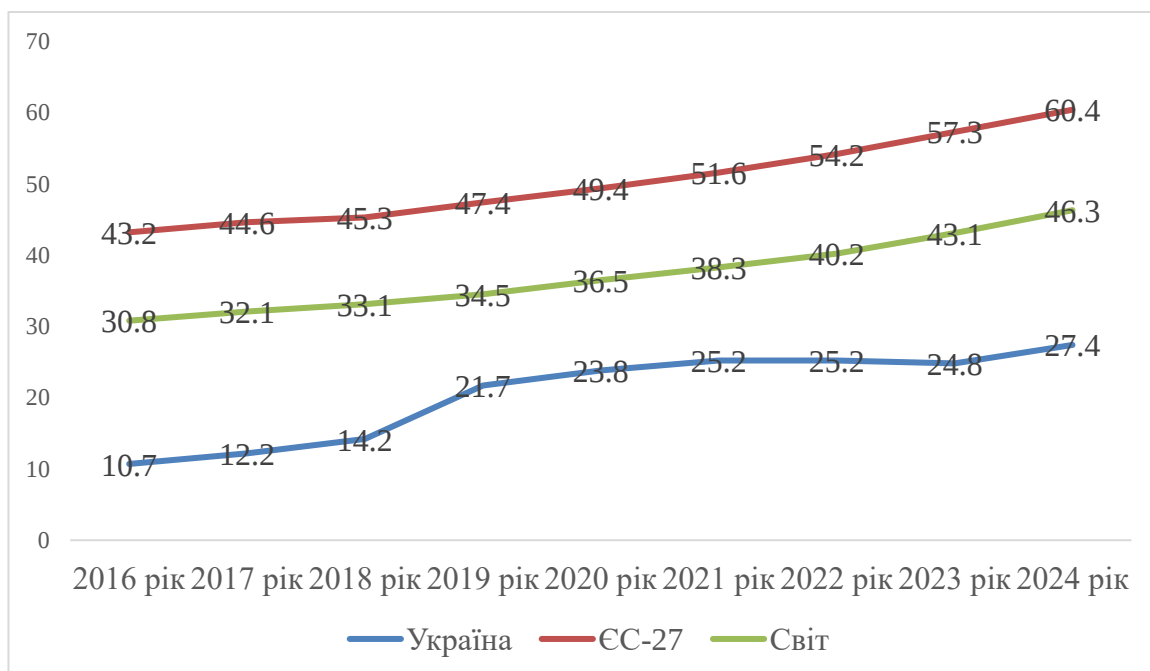


Рис. 2.5. Динаміка частки ВДЕ у встановлених потужностях електроенергетики, %

Джерело: побудовано автором за даними [27]

На основі представлених даних доцільно не лише здійснити ретроспективний аналіз, а й застосувати елементи прогнозування. Прогноз частки відновлюваних джерел енергії у встановлених потужностях електроенергетики було здійснено методом екстраполяції тренду на основі даних за 2016-2024 роки. Для оцінки середньорічного темпу зміни показника використано показник CAGR:

$$CAGR = \left(\frac{V_{\text{кін}}}{V_{\text{поч}}} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad (2.1)$$

$$CAGR = \left(\frac{27,4}{10,7} \right)^{\frac{1}{8}} - 1$$

$$CAGR = (2,56)^{\frac{1}{8}} - 1$$

$$CAGR = 1.125 - 1 = 0.125 \text{ (або ж } 12,5\%)$$

Отже, середньорічний темп зростання частки відновлюваних джерел енергії в Україні за 2016-2024 роки становить близько 12,5%, що свідчить про відносно високі темпи розвитку галузі у досліджуваний період. Отримані значення були використані для побудови прогнозу на 2025-2030 роки з урахуванням поступового уповільнення темпів зростання. Прогноз на 2025-2030 роки побудовано на основі CAGR із коригуванням темпів зростання, що враховує поступове насичення ринку та уповільнення динаміки розвитку відновлюваної енергетики.

Базова модель експоненційного зростання задається формулою:

$$V_t = V_0 * (1 + r)^t \quad (2.2)$$

Однак для реалістичного сценарію застосовано зменшення річного темпу приросту, що відповідає типовій логіці розвитку енергетичних систем у період переходу до зрілого ринку (табл. 2.4).

Таблиця 2. 4

Прогноз частки ВДЕ до 2030 року

Період	Україна (%)	ЄС-27 (%)	Світ (%)
2025 рік	29,0	62,5	48,3
2026 рік	30,5	64,7	50,3
2027 рік	32,0	66,8	52,2
2028 рік	33,5	68,9	54,1
2029 рік	34,5	70,8	56,0
2030 рік	35,5	72,5	58,0

Джерело: *розраховано автором з використанням статистичних даних [27]

Відобразимо результати прогнозу графічно у вигляді рис. 2.6.

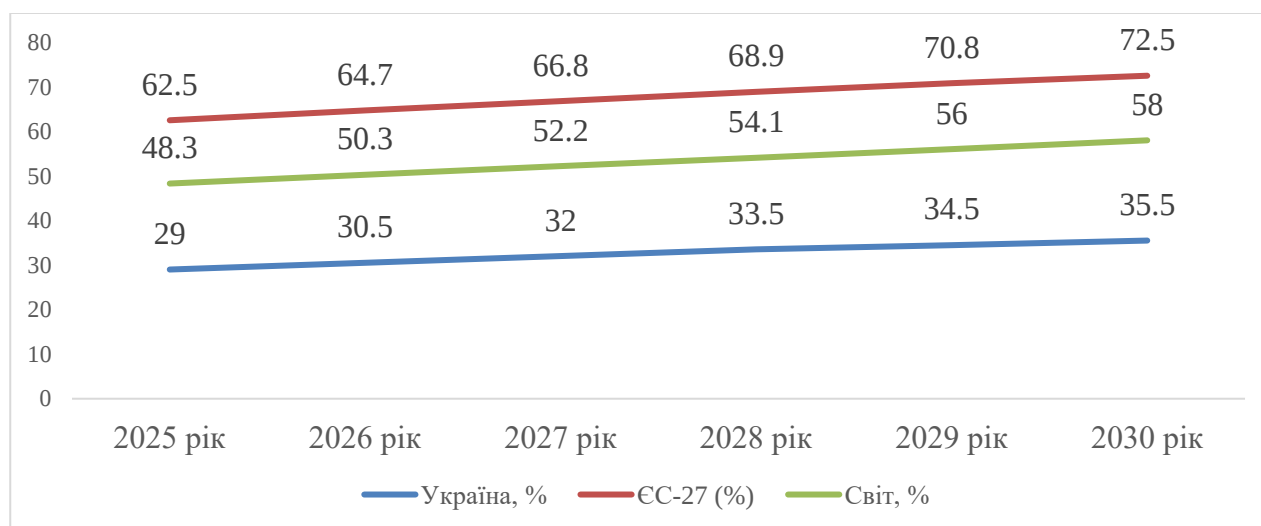


Рис. 2.6. Графічне відображення прогнозу частки ВДЕ, %

Джерело: *розраховано автором з використанням статистичних даних [27]

Аналіз отриманих результатів свідчить, що у країнах Європейського Союзу очікується подальше зростання частки ВДЕ до рівня понад 70%, що підтверджує сталість курсу на декарбонізацію енергетики. У глобальному масштабі показник може досягти близько 58%, що відображає загальносвітову тенденцію переходу до «зеленої» енергетики.

Водночас для України прогнозується зростання до рівня близько 35-36%, що свідчить про позитивну динаміку, проте не забезпечує скорочення розриву з країнами ЄС. Таким чином, навіть за умов поступового розвитку зберігається структурне відставання України, що обумовлює необхідність активізації державної політики підтримки ВДЕ та залучення інвестицій. Слід зазначити, що отримані результати мають оціночний характер і базуються на припущенні збереження поточних тенденцій розвитку.

2.2. Оцінка індикаторів сталого розвитку країн ЄС та України

Сталий розвиток є комплексною концепцією, що поєднує економічний, соціальний та екологічний виміри розвитку суспільства. У сучасних дослідженнях для його кількісної оцінки використовуються інтегральні індикатори, які дозволяють не лише визначити поточний рівень розвитку країн, але й здійснювати міждержавні порівняння та виявляти структурні диспропорції.

У межах даного підрозділу кваліфікаційною роботою оцінка сталого розвитку країн Європейського Союзу та України здійснюється на основі ключових індексів. По-перше, використовується Індекс досягнення Цілей сталого розвитку – Sustainable Development Goals Index [29; 30; 31; 32; 33], який є комплексним показником, що відображає прогрес країн у реалізації Цілей сталого розвитку ООН. Він охоплює економічні, соціальні та екологічні складові, що дозволяє оцінити загальний рівень збалансованості розвитку національних економік.

По-друге, застосовується Індекс екологічної ефективності – Environmental Performance Index [39; 40; 41], який характеризує результативність екологічної політики країн. Він включає показники якості довкілля, рівня викидів, стану екосистем та ефективності управління природними ресурсами, що є особливо важливим у контексті розвитку відновлюваної енергетики.

Таблиця 2.5

Динаміка Індексу сталого розвитку, бал

Країна	2019 рік	2020 рік	2021 рік	2022 рік	2023 рік	2024 рік	2025 рік
Австрія	81,1	80,7	82,1	82,3	82,3	82,5	83,0
Болгарія	74,5	74,8	73,8	74,3	74,6	75,5	76,3
Франція	81,5	81,1	81,7	81,2	82,0	82,8	83,1
Німеччина	81,1	80,8	82,5	82,2	83,4	83,4	83,7
Греція	71,4	74,3	75,4	76,8	78,4	78,7	79,1
Угорщина	76,9	77,3	78,8	79,0	79,4	79,5	80,4
Ірландія	78,2	79,4	81,0	80,7	80,1	78,7	78,6
Італія	75,8	77,0	78,8	78,3	78,8	79,3	80,3
Латвія	77,1	77,7	79,2	80,3	80,7	81,0	81,2
Литва	75,1	75,0	76,7	75,4	76,8	78,1	78,8
Люксембург	74,8	74,3	74,2	75,7	77,6	76,8	76,7
Мальта	76,1	76,0	75,7	76,8	75,5	77,0	79,3
Нідерланди	80,4	80,4	81,6	79,9	79,4	79,2	80,0
Польща	75,9	78,1	80,2	80,5	81,8	81,7	82,1
Португалія	76,4	77,6	78,6	79,2	80,0	80,2	80,6
Румунія	72,7	74,8	75,0	77,7	77,5	76,7	77,7
Словаччина	76,2	77,5	79,6	78,7	79,1	79,4	80,8
Словенія	79,4	79,8	81,6	80,0	81,0	81,3	81,2
Іспанія	77,8	78,1	79,5	79,9	80,4	80,7	81,0
Швеція	85,0	84,7	85,6	85,2	86,0	85,7	85,7
Фінляндія	82,8	83,8	85,9	86,5	86,8	86,4	87,0
Бельгія	78,9	80,0	82,2	79,7	79,5	80,0	80,7
Данія	85,2	84,6	84,9	85,6	85,7	85,0	85,3
Естонія	80,2	80,1	81,6	80,6	81,7	80,5	80,8
Кіпр	70,1	75,2	74,9	74,2	72,5	72,9	73,8
Хорватія	77,8	78,4	80,4	78,8	81,5	82,2	82,4
Чехія	80,7	80,6	81,4	80,5	81,9	81,3	81,9
Україна*	72,8	74,2	75,5	75,7	76,5	74,8	75,7
ЄС (середнє значення), балів**	77,9	78,6	79,7	79,6	80,1	80,2	80,8
Відставання України від ЄС, балів**	5,1	4,4	4,2	3,9	3,6	5,4	5,1

Джерело: сформовано автором за даними [34; 35; 36; 37; 38; 42, 43]

* багато показників не оновлювалися для України з початку повномасштабного вторгнення

**розраховано автором

Проведений аналіз індексу сталого розвитку за 2019-2025 роки у країнах ЄС та Україні (табл. 2.5, рис. 2.7) дозволяє виявити ключові тенденції просторово-часової диференціації рівня сталого розвитку та оцінити позицію України у загальноєвропейському контексті.

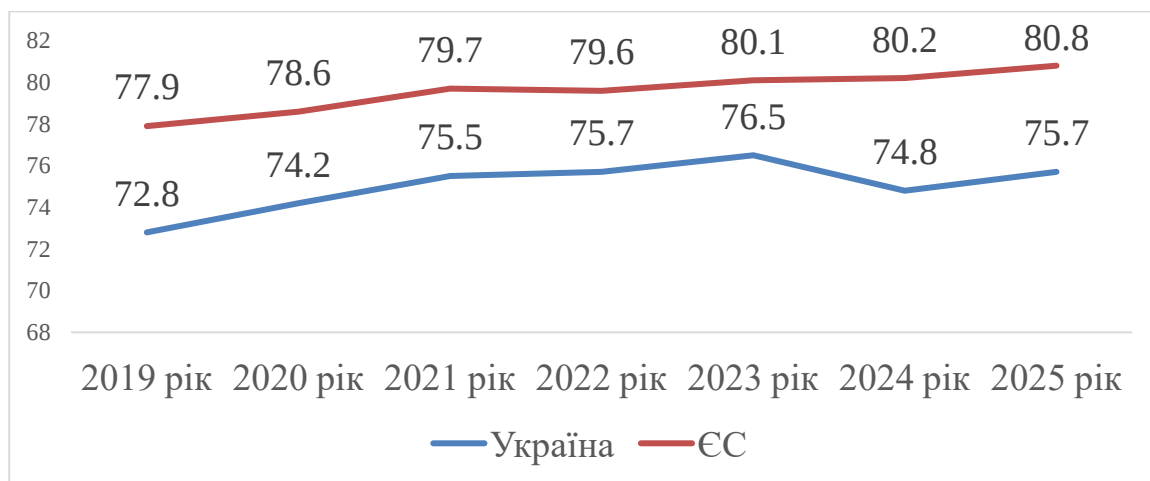


Рис. 2.7. Динаміка індексу сталого розвитку в Україні та в країнах ЄС (середнє значення за країнами ЄС)

**побудовано автором за [34-38; 42; 43]*

Отже, у середньому по ЄС спостерігається поступове зростання індексу сталого розвитку з 77,9 у 2019 році до 80,8 у 2025 році. Це свідчить про стабільне покращення інтегральних соціально-економічних та екологічних показників у країнах Європейського Союзу. Динаміка характеризується незначними щорічними змінами, що вказує на високу інституційну стійкість системи сталого розвитку в ЄС. Після незначного зниження у 2022 році (79,6) відбувається поступове відновлення та зростання показника, що свідчить про адаптацію економік до посткризових умов та посилення політик «зеленого переходу».

У межах ЄС простежується чітка стратифікація країн за рівнем індексу сталого розвитку:

Високорозвинені країни Північної та Західної Європи (Фінляндія, Швеція, Данія, Німеччина, Австрія) демонструють найвищі значення індексу (понад 83-87 балів) та відносну стабільність показників.

Країни Південної Європи (Італія, Іспанія, Греція, Португалія) характеризуються помірним зростанням індексу, що свідчить про поступове скорочення розриву з лідерами.

Країни Центральної та Східної Європи (Польща, Румунія, Болгарія, Словаччина, Угорщина) демонструють найбільш динамічне зростання, що є проявом процесів економічної конвергенції.

Таким чином, у межах ЄС простежується тенденція вирівнювання рівнів сталого розвитку між країнами при збереженні загального лідерства північних держав.

Україна у досліджуваному періоді має значення індексу в межах 72,8-76,5 бала, що є нижчим за середній рівень ЄС (близько 80 балів). Порівняльний аналіз показує:

- У 2019 році відставання сягало 5,1 бала;
- У 2020 році – 4,4 бала;
- у 2021 році відставання становило приблизно 4,2 бала;
- у 2022 році відставання становило 3,9 бали;
- у 2023 році воно зменшилось до 3,6 бала;
- у 2024 році розрив зріс до 5,4 бала;
- у 2025 році становить близько 5,1 бала.

Таким чином, Україна перебуває у зоні стабільного, але нерівномірного відставання від середнього рівня ЄС.

Траєкторія України характеризується нестабільністю розвитку: незначне зростання у 2021-2023 рр.; різке зниження у 2024 р.; часткове відновлення у 2025 р.

Значні коливання індексу сталого розвитку України зумовлені впливом воєнних дій, які призвели до порушення економічної стабільності, демографічних процесів та погіршення екологічного стану. Війна виступає

системним фактором, що одночасно впливає на всі три складові сталого розвитку – економічну, соціальну та екологічну, що зумовлює зростання волатильності інтегрального індексу.

Отримані результати дозволяють зробити такі узагальнення:

У країнах ЄС спостерігається помірне, але стабільне зростання індексу сталого розвитку.

Відбувається процес конвергенції між країнами ЄС, особливо за рахунок країн Центральної та Східної Європи.

Україна демонструє нижчий рівень індексу та вищу волатильність показників порівняно з ЄС.

Розрив між Україною та середнім рівнем ЄС є стійким і коливається в межах 3,5-5,5 бала, що вказує на наявність структурної різниці у рівнях сталого розвитку.

Проведений аналіз динаміки показників у країнах Європейського Союзу та Україні у 2020-2025 рр. дозволяє виявити низку суттєвих закономірностей розвитку та окреслити ключові тенденції трансформації соціально-економічних і енергетичних процесів у досліджуваній період. Отримані результати свідчать про наявність вираженої циклічності змін, що проявляється у синхронному зниженні значень показників у 2022/2023 рр. з подальшим їх відновленням у 2024/2025 рр. Така динаміка підтверджує високий рівень чутливості європейських економік до зовнішніх шоків, зокрема енергетичної кризи, геополітичної нестабільності та макроекономічних дисбалансів.

Встановлено, що попри загальне зниження показників у кризовий період, більшість країн ЄС продемонстрували здатність до відносно швидкого відновлення, що зумовлено високим рівнем економічної диверсифікації, ефективністю державної політики, а також активним впровадженням інноваційних та енергоефективних рішень. Найбільш стійкі позиції зберігають країни Північної та Західної Європи, для яких характерними є стабільно високі значення показників і менша амплітуда коливань, що свідчить про сформовану

модель сталого розвитку та ефективні механізми адаптації до кризових викликів.

Таблиця 2.6

Динаміка Індексу екологічної ефективності (ЕРІ)*

Країна	2020/2021 рік	2022/2023 рік	2024/2025 рік
Австрія	79,6	66,5	68,9
Болгарія	57,0	51,9	56,2
Франція	67,0	62,5	67,0
Німеччина	77,2	62,4	74,5
Греція	69,1	56,2	67,3
Угорщина	63,7	55,1	59,8
Ірландія	72,8	57,4	65,8
Італія	71,0	57,7	60,3
Латвія	61,6	61,1	60,2
Литва	62,9	55,9	64,1
Люксембург	82,3	72,3	75,1
Мальта	70,7	75,2	66,9
Нідерланди	75,3	62,6	66,9
Польща	60,9	50,6	64,1
Португалія	67,0	50,4	61,9
Румунія	64,7	56,0	57,3
Словаччина	68,3	60,0	65,1
Словенія	72,0	67,3	62,4
Іспанія	65,3	61,4	64,0
Швеція	78,7	72,7	70,3
Фінляндія	78,9	76,5	73,8
Бельгія	73,3	58,2	66,8
Данія	82,5	77,9	67,7
Естонія	65,3	61,4	75,7
Кіпр	64,8	58,0	53,9
Хорватія	63,1	60,2	62,3
Чехія	71,0	59,9	65,5
Україна*	49,5	49,6	54,6
ЄС (середнє значення), балів**	69,8	57,1	65,4
Відставання України від ЄС, балів**	20,3	7,5	10,8

Джерело: сформовано автором за даними [40]

**ЕРІ публікується з періодичністю раз на два роки, що зумовлює відсутність щорічних даних та необхідність використання найближчих доступних значень або методів інтерполяції для формування часових рядів*

***розраховано автором*

Натомість країни з нижчим рівнем соціально-економічного розвитку демонструють більшу вразливість до негативних впливів і менш інтенсивну динаміку відновлення. Це підтверджує наявність структурних диспропорцій у межах ЄС та неоднорідність розвитку його держав-членів, що проявляється у значній варіативності досліджуваного показника.

Окремої уваги заслуговує позиція України, яка характеризується стабільно нижчими значеннями порівняно із середнім рівнем країн ЄС. Хоча у 2024/2025 рр. спостерігається певне покращення показника, загальний розрив залишається суттєвим. При цьому скорочення відставання у 2022/2023 рр. має переважно відносний характер і зумовлене загальним погіршенням ситуації в країнах ЄС, а не якісними структурними зрушеннями в національній економіці. Відновлення зростання в країнах ЄС у наступному періоді знову призвело до збільшення цього розриву.

Окрім аналізу показників розвитку відновлюваної енергетики та індексів сталого розвитку, важливим елементом дослідження є оцінювання екологічного ефекту таких змін. З огляду на це доцільним є додатковий аналіз статистики викидів CO₂ у країнах Європейського Союзу як одного з ключових індикаторів антропогенного впливу на довкілля та ефективності переходу до більш «зеленої» енергетики.

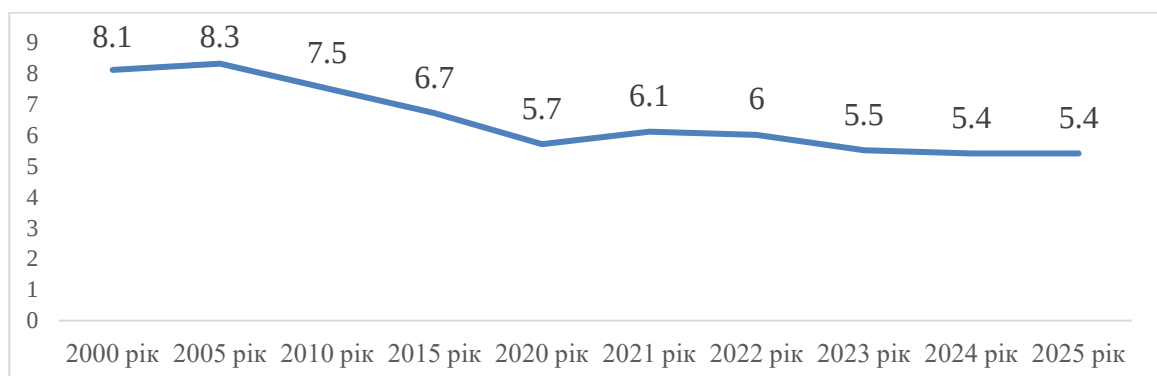


Рис. 2.8. Викиди CO₂ на душу населення в країнах ЄС, тон

**побудовано автором за допомогою [57]*

Аналіз рис. 2.8 показує загальну тенденцію до поступового зниження рівня викидів у досліджуваному періоді. Після незначного зростання з 8,1 у 2000 році до 8,3 у 2005 році спостерігається стабільне скорочення показника. Зокрема, у 2010 році викиди знизилися до 7,5, у 2015 році – до 6,7, а у 2020 році досягли 5,7. У подальші роки відзначається відносна стабілізація з незначними коливаннями: 6,1 у 2021 році, 6,0 у 2022 році, 5,5 у 2023 році та 5,4 у 2024-2025 роках. Отримані результати свідчать про довгострокове скорочення викидів CO₂ на душу населення, що може бути пов'язано з переходом країн ЄС до більш екологічно орієнтованої енергетичної політики, підвищенням енергоефективності та зростанням частки відновлюваних джерел енергії.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що забезпечення сталого розвитку в сучасних умовах потребує не лише реагування на короткострокові кризові явища, але й формування довгострокової стратегії структурної модернізації економіки, зокрема через розвиток відновлюваної енергетики, підвищення енергоефективності та інтеграцію до європейського економічного простору. Для України це означає необхідність активізації реформ у сфері енергетики, зміцнення інституційної спроможності та розширення інвестиційної бази, що в сукупності сприятиме скороченню існуючого розриву та підвищенню рівня сталого розвитку.

2.3. Взаємозв'язок розвитку ВДЕ та показників сталого розвитку

Розвиток відновлюваної енергетики у сучасних умовах розглядається як один із ключових напрямів забезпечення сталого розвитку держави. Використання відновлюваних джерел енергії сприяє не лише трансформації енергетичного сектору, а й формує передумови для економічної стабільності, екологічної безпеки та соціального прогресу. На відміну від традиційної енергетики, що базується на використанні викопного палива, відновлювальна енергетика характеризується значно меншим негативним впливом на навколишнє природне середовище, що особливо важливо в умовах глобальної

кліматичної кризи та необхідності скорочення антропогенного навантаження на екосистеми.

Однією з основних переваг відновлюваної енергетики є її здатність забезпечувати декарбонізацію економіки. Активне використання сонячної, вітрової, гідро- та біоенергетики сприяє зменшенню викидів парникових газів, насамперед діоксиду вуглецю, який є основним чинником глобального потепління. У цьому контексті розвиток ВДЕ виступає важливим інструментом реалізації міжнародних кліматичних зобов'язань, зокрема положень Паризької кліматичної угоди та Європейського зеленого курсу. Перехід до «зеленої» енергетики дозволяє зменшити залежність від викопних енергоресурсів, що позитивно впливає як на екологічну ситуацію, так і на рівень енергетичної безпеки держави.

Крім екологічного ефекту, відновлювальна енергетика має значний економічний потенціал. Розвиток сектору ВДЕ стимулює залучення інвестицій, створення нових робочих місць та впровадження інноваційних технологій. У багатьох країнах світу «зелена» енергетика стала одним із драйверів економічного зростання та модернізації промисловості. Водночас формування нової енергетичної інфраструктури сприяє розвитку суміжних галузей, зокрема машинобудування, електротехнічної промисловості, цифрових технологій та систем енергетичного менеджменту. У результаті відбувається поступове формування «зеленої» економіки, орієнтованої на ефективне використання ресурсів та мінімізацію негативного впливу на довкілля.

Соціальний аспект розвитку відновлюваної енергетики також має важливе значення. Забезпечення доступу населення до надійних та екологічно безпечних джерел енергії сприяє підвищенню якості життя та зменшенню енергетичної бідності. Особливо актуальним це є для віддалених територій, де використання локальних джерел енергії дозволяє підвищити рівень енергетичної автономності та стабільності енергопостачання. Крім того, скорочення рівня забруднення атмосферного повітря позитивно впливає на стан здоров'я населення та знижує екологічні ризики.

Важливою складовою сталого розвитку є забезпечення енергетичної безпеки держави. У цьому контексті розвиток ВДЕ дозволяє диверсифікувати структуру енергетичного балансу та зменшити залежність від імпорتنих енергоносіїв. Для України це питання є особливо актуальним в умовах сучасних геополітичних викликів та необхідності підвищення стійкості енергетичної системи. Використання децентралізованої генерації на основі сонячної та вітрової енергетики підвищує надійність енергозабезпечення та сприяє формуванню більш гнучкої й адаптивної енергетичної інфраструктури. Разом із тим розвиток відновлюваної енергетики супроводжується низкою проблем та обмежень. Серед основних викликів слід виділити нестабільність генерації окремих видів ВДЕ, залежність від погодних умов, необхідність модернізації електромереж та впровадження систем накопичення енергії. Важливим фактором також є значний обсяг початкових інвестицій, необхідних для реалізації проєктів у сфері «зеленої» енергетики. Ефективне вирішення зазначених проблем потребує комплексної державної політики, удосконалення нормативно-правового забезпечення та стимулювання інноваційного розвитку енергетичного сектору.

Отже, відновлювана енергетика відіграє важливу роль у реалізації концепції сталого розвитку, оскільки забезпечує комплексний позитивний вплив на економічну, екологічну та соціальну сфери. Подальше розширення використання ВДЕ є необхідною умовою переходу до низьковуглецевої економіки, підвищення енергетичної безпеки та забезпечення екологічної стійкості суспільства.

В умовах глобального переходу до моделі сталого розвитку особливої актуальності набуває дослідження взаємозв'язку між розвитком відновлюваної енергетики та екологічними і соціально-економічними показниками. Зростання частки відновлюваних джерел енергії є одним із ключових чинників досягнення цілей сталого розвитку, зокрема щодо зменшення негативного впливу на довкілля та підвищення енергоефективності економіки.

Таблиця 2.7.

Матриця кореляції досліджуваних показників

	Частка ВДЕ	Індекс сталого розвитку (SDI)	Індекс екологічної ефективності (EPI)	Викиди CO ₂ на душу населення
Частка ВДЕ	1	0,9051	-0,3608	-0,7467
Індекс сталого розвитку (SDI)	0,9051	1	-0,2950	-0,5097
Індекс екологічної ефективності (EPI)	-0,3608	-0,2950	1	-0,0906
Викиди CO ₂ на душу населення	-0,7467	-0,5097	-0,0906	1

**розраховано автором з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel*

У зв'язку з цим доцільним є оцінювання взаємозв'язку між показниками розвитку відновлюваної енергетики (частка ВДЕ у загальному енергоспоживанні, встановлена потужність) та інтегральними індикаторами, зокрема Індексом сталого розвитку й Індексом екологічної ефективності.

Для визначення сили та напрямку зв'язку між досліджуваними показниками було проведено кореляційний аналіз у Microsoft Excel із використанням коефіцієнта кореляції Пірсона. Значення коефіцієнта кореляції в межах від 0 до +1 свідчать про наявність прямого зв'язку між змінними, від -1 до 0 - про обернений зв'язок, а значення, близькі до 0, вказують на слабкий взаємозв'язок. Результати кореляційного аналізу наведено в табл. 2.7.

Проведений кореляційний аналіз дозволив виявити характер взаємозв'язків між часткою відновлюваних джерел енергії, індексом сталого розвитку, індексом екологічної ефективності та обсягами викидів CO₂. Отримані результати свідчать про те, що розвиток відновлюваної енергетики є важливим чинником забезпечення сталого розвитку та зниження екологічного навантаження.

Найсильніший позитивний зв'язок спостерігається між часткою ВДЕ та індексом сталого розвитку (0,9051), що підтверджує суттєвий вплив розвитку «зеленої» енергетики на підвищення рівня економічної, соціальної та екологічної стабільності держави. Водночас між часткою ВДЕ та викидами CO₂ виявлено сильний негативний зв'язок (-0,7467), що свідчить про ефективність збільшення використання відновлюваних джерел енергії у скороченні вуглецевих викидів та реалізації політики декарбонізації.

Між індексом сталого розвитку та викидами CO₂ також простежується помірний обернений зв'язок (-0,5097), який вказує на те, що підвищення рівня сталого розвитку супроводжується зменшенням екологічного навантаження. Водночас взаємозв'язок між індексом екологічної ефективності та викидами CO₂ є дуже слабким негативним (-0,0906), що може пояснюватися впливом додаткових факторів, зокрема особливостей екологічної політики, технологічного розвитку та структури економіки.

Таким чином, результати дослідження підтверджують доцільність подальшого розвитку відновлюваної енергетики як одного з ключових напрямів забезпечення сталого розвитку, підвищення екологічної безпеки та скорочення негативного впливу на довкілля.

Висновки до 2 розділу

У другому розділі було проведено комплексне дослідження сучасного стану та тенденцій розвитку відновлюваної енергетики у контексті забезпечення сталого розвитку. Основну увагу зосереджено на аналізі динаміки використання відновлюваних джерел енергії, оцінці ключових індикаторів сталого розвитку, а також визначенні взаємозв'язку між рівнем розвитку ВДЕ та економічними, екологічними і соціальними характеристиками розвитку держав.

Проведений аналіз показав, що упродовж останніх років у країнах Європейського Союзу спостерігається стійка тенденція до зростання ролі відновлюваної енергетики в енергетичному балансі. Найбільш активний розвиток характерний для сонячної та вітрової енергетики, що обумовлено реалізацією політики декарбонізації, прагненням до зменшення залежності від викопного палива та посиленням міжнародних кліматичних зобов'язань. Значний вплив на розвиток ВДЕ мають інвестиційна підтримка, впровадження інноваційних технологій, модернізація енергетичної інфраструктури та стимулювання «зеленої» економіки на державному й міжнародному рівнях.

У процесі дослідження встановлено, що країни з високою часткою відновлюваних джерел енергії характеризуються більш стабільними показниками екологічної ефективності та вищими позиціями за індексами сталого розвитку. Розвиток ВДЕ сприяє скороченню викидів парникових газів, зменшенню рівня забруднення атмосферного повітря та зниженню антропогенного навантаження на довкілля. Таким чином, відновлювана енергетика виступає важливим інструментом реалізації міжнародних екологічних ініціатив та досягнення кліматичної нейтральності.

Разом із екологічними перевагами відновлювана енергетика забезпечує значний економічний ефект. У ході аналізу було встановлено, що розвиток сектору ВДЕ сприяє диверсифікації енергетичного балансу, підвищенню рівня енергетичної безпеки, залученню інвестицій та створенню нових робочих місць. Формування

сучасної енергетичної інфраструктури стимулює розвиток суміжних галузей економіки, зокрема машинобудування, електротехнічної промисловості, цифрових технологій та систем енергетичного менеджменту. Крім того, поширення використання ВДЕ сприяє зниженню залежності держав від імпорتنих енергоносіїв, що є особливо важливим в умовах сучасної геополітичної нестабільності.

У результаті оцінки індикаторів сталого розвитку встановлено, що між рівнем розвитку відновлюваної енергетики та показниками сталого розвитку простежується тісний взаємозв'язок. Країни з вищою часткою ВДЕ, як правило, мають кращі результати за екологічними, інноваційними та соціально-економічними показниками. Це свідчить про те, що розвиток «зеленої» енергетики позитивно впливає не лише на стан довкілля, а й на загальний рівень економічної та соціальної стійкості держави.

Проведений кореляційний аналіз підтвердив наявність статистично значущого взаємозв'язку між розвитком відновлюваної енергетики та окремими індикаторами сталого розвитку. Отримані результати свідчать про те, що збільшення частки ВДЕ супроводжується покращенням екологічних характеристик, підвищенням рівня енергоефективності та зміцненням енергетичної безпеки. Водночас результати аналізу дозволяють стверджувати, що розвиток ВДЕ є одним із ключових чинників переходу до низьковуглецевої моделі економіки та формування системи сталого розвитку.

Окрему увагу у дослідженні приділено Україні. Встановлено, що, незважаючи на складні економічні та воєнно-політичні умови, в Україні спостерігається поступове зростання ролі відновлюваної енергетики. Разом із тим рівень розвитку ВДЕ залишається недостатнім порівняно з країнами ЄС, що обумовлено низкою проблем, серед яких недостатній рівень інвестиційної підтримки, обмеженість інфраструктурних можливостей, нестабільність державної політики та високі ризики для реалізації енергетичних проєктів. У зв'язку з цим актуальним є пошук ефективних механізмів стимулювання

розвитку «зеленої» енергетики та інтеграції України до європейського енергетичного простору.

Отже, результати проведеного дослідження підтверджують, що відновлювана енергетика є одним із ключових елементів забезпечення сталого розвитку держави. Її розвиток забезпечує комплексний позитивний вплив на економічну, екологічну та соціальну сфери, сприяє підвищенню енергетичної безпеки, скороченню негативного впливу на довкілля та формуванню передумов для довгострокового економічного зростання. Подальше розширення використання ВДЕ та впровадження сучасних енергетичних технологій є необхідною умовою забезпечення ефективної трансформації енергетичного сектору та досягнення цілей сталого розвитку.

РОЗДІЛ 3. НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

3.1. Європейський досвід розвитку ВДЕ та механізми його впровадження

В умовах глобальних кліматичних змін, енергетичної нестабільності та необхідності зменшення залежності від викопних видів палива особливого значення набуває розвиток відновлюваної енергетики. Відновлювані джерела енергії (ВДЕ) є одним із ключових напрямів сучасної енергетичної політики Європейського Союзу. ЄС посідає провідне місце у світі щодо впровадження екологічно чистих технологій, стимулювання виробництва «зеленої» енергії та формування ефективних механізмів підтримки відновлюваної енергетики. Досвід європейських країн є важливим для України, яка прагне забезпечити енергетичну безпеку, інтегруватися до європейського енергетичного простору та виконувати міжнародні екологічні зобов'язання.

Політика Європейського Союзу у сфері розвитку ВДЕ базується на принципах сталого розвитку, енергетичної безпеки та декарбонізації економіки. Основою сучасної енергетичної стратегії ЄС став «Європейський зелений курс», який передбачає досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року. Для реалізації цієї мети країни-члени ЄС активно збільшують частку відновлюваної енергії у загальному енергетичному балансі. Значну увагу приділяють розвитку сонячної, вітрової, гідроенергетики, біоенергетики та виробництву водню.

Одним із головних інструментів розвитку ВДЕ в ЄС є законодавче регулювання. Європейський Союз ухвалив низку директив та регламентів, які встановлюють обов'язкові цілі щодо збільшення частки відновлюваної енергії. Важливу роль відіграє Директива ЄС про відновлювану енергетику (Renewable Energy Directive), яка визначає механізми підтримки виробництва «зеленої» енергії, правила функціонування ринку та вимоги до держав-членів щодо

скорочення викидів парникових газів. Законодавча база ЄС стимулює держави до створення сприятливих умов для інвесторів та розвитку інноваційних технологій.

Одним із найбільш поширених механізмів підтримки ВДЕ в країнах ЄС є система «зелених» тарифів. Її сутність полягає у гарантованому викупі електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел, за підвищеними тарифами. Такий механізм дозволив значно прискорити розвиток сонячної та вітрової енергетики у Німеччині, Іспанії, Данії та інших країнах. Завдяки фінансовій підтримці інвестори отримували гарантії повернення вкладених коштів, що сприяло збільшенню кількості об'єктів ВДЕ.

Особливо показовим є досвід Німеччини, яка реалізує масштабну програму енергетичного переходу – «Energiewende». Основною метою цієї політики є поступова відмова від атомної та вугільної енергетики й перехід до використання екологічно чистих джерел енергії. Німеччина активно інвестує у розвиток вітрових електростанцій, сонячної енергетики та енергоефективних технологій. Важливу роль відіграє державна підтримка, пільгове кредитування та стимулювання домогосподарств до встановлення сонячних панелей.

Данія є одним із світових лідерів у сфері вітрової енергетики. Значна частина електроенергії у країні виробляється саме за рахунок вітрових електростанцій. Успіх Данії пояснюється комплексним підходом держави до розвитку ВДЕ, який включає довгострокове планування, інвестиції в інновації та активну участь місцевих громад. У країні створено сприятливі умови для кооперативного володіння вітровими електростанціями, що підвищує зацікавленість населення у розвитку «зеленої» енергетики.

Важливим напрямом європейської політики є також стимулювання розвитку енергоефективності та децентралізації енергетики. Країни ЄС активно впроваджують концепцію «розумних мереж» (smart grids), які дозволяють ефективно інтегрувати відновлювані джерела енергії у загальну енергосистему. Розвиток локальної генерації сприяє зменшенню втрат електроенергії та підвищенню енергетичної незалежності регіонів.

Суттєву роль у розвитку ВДЕ в Європейському Союзі відіграють фінансові механізми підтримки. ЄС надає значні гранти та кредити для реалізації проєктів у сфері «зеленої» енергетики. Фінансування здійснюється через Європейський інвестиційний банк, Фонд модернізації, програми Horizon Europe та інші інструменти. Особлива увага приділяється розвитку інноваційних технологій, зокрема систем накопичення енергії, виробництва «зеленого» водню та цифровізації енергетичного сектору.

Досвід ЄС демонструє, що ефективний розвиток ВДЕ можливий лише за умови комплексного підходу, який поєднує законодавче забезпечення, економічне стимулювання, інновації та підтримку суспільства. Важливим фактором є також стабільність державної політики, що створює довіру з боку інвесторів та бізнесу.

Для України європейський досвід розвитку ВДЕ є надзвичайно актуальним. Після підписання Угоди про асоціацію з ЄС Україна взяла на себе зобов'язання щодо гармонізації енергетичного законодавства з європейськими нормами. Одним із ключових напрямів реформування енергетичного сектору стало впровадження механізмів підтримки відновлюваної енергетики та лібералізація ринку електроенергії.

Україна має значний потенціал для розвитку сонячної, вітрової та біоенергетики. Особливо перспективними є південні регіони країни, які мають високий рівень сонячної активності та сприятливі умови для розвитку вітрової енергетики. Крім того, значні можливості існують у сфері виробництва біогазу та використання аграрних відходів для генерації енергії.

Одним із перших механізмів підтримки ВДЕ в Україні стало впровадження «зеленого» тарифу. Ця система сприяла активному залученню інвестицій у розвиток сонячних та вітрових електростанцій. Проте згодом виникли певні проблеми, пов'язані з фінансовим навантаженням на енергетичний ринок та нестабільністю виплат виробникам електроенергії. У зв'язку з цим Україна поступово переходить до системи «зелених» аукціонів, яка широко застосовується у країнах ЄС. Аукціонна модель дозволяє

забезпечити конкурентне формування ціни на електроенергію та зменшити витрати держави на підтримку ВДЕ.

Важливим напрямом імплементації європейського досвіду є вдосконалення нормативно-правової бази. Україна адаптує своє законодавство до вимог ЄС у сфері енергетики, екології та кліматичної політики. Значну роль у цьому процесі відіграє співпраця з Енергетичним Співтовариством та міжнародними фінансовими організаціями.

Особливо актуальним для України є розвиток децентралізованої енергетики та підвищення енергоефективності. В умовах воєнних загроз та пошкодження енергетичної інфраструктури локальні джерела енергії набувають стратегічного значення. Використання сонячних панелей, малих вітрових установок та систем накопичення енергії дозволяє забезпечити енергетичну стійкість громад і критичної інфраструктури.

Водночас імплементація європейського досвіду в Україні супроводжується низкою викликів. Серед основних проблем можна виділити недостатній рівень інвестицій, нестабільність законодавства, недосконалість енергетичної інфраструктури та складнощі інтеграції ВДЕ в енергосистему. Крім того, розвиток відновлюваної енергетики потребує значних фінансових ресурсів і модернізації електромереж.

Попри існуючі труднощі, розвиток ВДЕ в Україні має стратегічне значення для забезпечення енергетичної незалежності, економічного розвитку та інтеграції до європейського простору. Використання європейського досвіду дозволяє впроваджувати ефективні механізми підтримки «зеленої» енергетики, залучати інвестиції та сприяти переходу до низьковуглецевої економіки.

Отже, досвід Європейського Союзу у сфері розвитку відновлюваної енергетики свідчить про важливість комплексної державної політики, фінансової підтримки та впровадження інноваційних технологій. Для України імплементація європейських підходів є необхідною умовою модернізації енергетичного сектору, підвищення енергетичної безпеки та забезпечення сталого розвитку держави.

3.2. Сучасні проблеми та бар'єри розвитку відновлювальної енергетики в Україні

Розвиток відновлюваної енергетики є одним із ключових напрямів забезпечення сталого розвитку, енергетичної безпеки та екологічної стабільності держави. В умовах глобального переходу до низьковуглецевої економіки відновлювані джерела енергії (ВДЕ) набувають стратегічного значення, оскільки дозволяють скоротити залежність від викопного палива, зменшити викиди парникових газів та підвищити рівень енергетичної незалежності. Для України питання розвитку ВДЕ є особливо актуальним з огляду на необхідність післявоєнного відновлення енергетичної інфраструктури, інтеграції до європейського енергетичного простору та виконання міжнародних кліматичних зобов'язань.

Незважаючи на значний природно-ресурсний потенціал, розвиток сектору відновлюваної енергетики в Україні супроводжується низкою проблем і бар'єрів, які стримують його ефективне функціонування та подальше зростання [53]. Ці проблеми мають комплексний характер і охоплюють економічну, фінансову, політичну, технічну, інституційну та екологічну сфери.

Однією з найважливіших проблем є нестабільність державної політики у сфері підтримки ВДЕ. Протягом останніх років в Україні неодноразово змінювалися умови функціонування ринку «зеленої» енергетики, що негативно вплинуло на інвестиційну привабливість галузі. Зміни механізму державної підтримки, перегляд «зеленого» тарифу [48], затримки виплат виробникам електроенергії з відновлюваних джерел створили високий рівень ризиків для інвесторів. У результаті частина інвестиційних проєктів була призупинена або втратила економічну ефективність.

Суттєвим бар'єром є також недостатній рівень фінансового забезпечення розвитку ВДЕ. Реалізація проєктів у сфері сонячної, вітрової чи біоенергетики потребує значних капіталовкладень, тоді як доступ до довгострокового кредитування в Україні залишається обмеженим. Високі процентні ставки,

економічна нестабільність та ризики воєнного часу знижують можливості залучення внутрішніх та зовнішніх інвестицій. Особливо це стосується малих та середніх підприємств, які не мають достатніх фінансових ресурсів для впровадження енергоефективних та інноваційних технологій.

Важливою проблемою є недосконалість нормативно-правової бази та регуляторних механізмів. Хоча в Україні прийнято низку законодавчих актів щодо розвитку альтернативної енергетики [54; 55], нормативне середовище залишається недостатньо стабільним і прогнозованим. Складні процедури отримання дозвільної документації, бюрократичні перешкоди, тривалі терміни погодження проєктів та недосконалість системи адміністрування негативно впливають на темпи розвитку галузі.

Однією з ключових проблем сучасного етапу є вплив воєнних дій на енергетичний сектор України. Повномасштабна війна призвела до значних руйнувань енергетичної інфраструктури, пошкодження об'єктів генерації та електромереж. Частина об'єктів ВДЕ була зруйнована або опинилася на тимчасово окупованих територіях. Це суттєво скоротило виробничі потужності сектору та знизило темпи його розвитку. Крім того, військові ризики значно зменшили інвестиційну активність та ускладнили реалізацію нових енергетичних проєктів.

Серйозною проблемою залишається технічна та технологічна обмеженість енергетичної системи України. Зростання частки ВДЕ потребує модернізації електромереж, розвитку систем накопичення енергії та впровадження сучасних технологій балансування енергосистеми. Оскільки сонячна та вітрова енергетика характеризуються нестабільністю генерації, енергосистема повинна мати достатній рівень гнучкості для забезпечення стабільного енергопостачання. Водночас існуюча інфраструктура часто не відповідає сучасним вимогам інтеграції значної кількості об'єктів ВДЕ.

Окремої уваги потребує проблема недостатнього рівня локалізації виробництва обладнання для ВДЕ. Значна частина сонячних панелей, вітрових турбін, інверторів та іншого обладнання імпортується з-за кордону. Це

підвищує залежність України від зовнішніх ринків, збільшує вартість реалізації проєктів та створює додаткові логістичні ризики. Розвиток власного виробництва обладнання для альтернативної енергетики міг би сприяти створенню нових робочих місць, зростанню економічної активності та посиленню технологічної незалежності держави.

Важливим бар'єром є також недостатній рівень інноваційного розвитку та науково-технічного забезпечення галузі. В Україні спостерігається обмежене впровадження сучасних технологій у сфері накопичення енергії, водневої енергетики, smart-grid систем та цифровізації енергетичного сектору. Низький рівень фінансування наукових досліджень та інновацій у сфері ВДЕ знижує конкурентоспроможність галузі та уповільнює технологічну модернізацію.

Суттєвою проблемою є також недостатній рівень розвитку біоенергетики. Україна має значний аграрний потенціал та великі обсяги органічних відходів, які можуть використовуватися для виробництва біогазу та біопалива. Проте розвиток цього напрямку стримується недостатнім рівнем інвестицій, недосконалістю механізмів стимулювання та відсутністю належної інфраструктури.

Одним із бар'єрів розвитку ВДЕ є низький рівень енергетичної культури та екологічної свідомості населення. Недостатня поінформованість щодо переваг використання відновлюваних джерел енергії, енергоефективності та принципів сталого розвитку знижує рівень суспільної підтримки екологічних трансформацій. У багатьох випадках населення та бізнес продовжують орієнтуватися на традиційні джерела енергії через звичність їх використання та недостатню обізнаність про довгострокові переваги ВДЕ.

Важливим аспектом є також проблема інтеграції України до європейського енергетичного простору. Хоча Україна активно адаптує енергетичне законодавство до стандартів Європейського Союзу, процес гармонізації нормативної бази потребує подальшого вдосконалення. Для ефективної інтеграції до європейського ринку необхідним є розвиток конкурентного енергетичного середовища, підвищення прозорості ринку

електроенергії та забезпечення стабільних умов функціонування енергетичного сектору.

Слід зазначити, що розвиток ВДЕ тісно пов'язаний із реалізацією кліматичної політики та скороченням викидів CO₂. У сучасних умовах країни Європейського Союзу активно впроваджують політику декарбонізації економіки та переходу до кліматичної нейтральності. Україна також задекларувала курс на скорочення викидів парникових газів та розвиток «зеленої» економіки. Проте досягнення цих цілей потребує значних фінансових ресурсів, структурної модернізації економіки та прискорення розвитку відновлюваної енергетики.

Крім того, важливим викликом є необхідність забезпечення балансу між розвитком ВДЕ та екологічною безпекою. Попри загальну екологічну спрямованість альтернативної енергетики, реалізація окремих проєктів може супроводжуватися змінами природних ландшафтів, впливом на екосистеми та використанням значних земельних ресурсів. Тому розвиток ВДЕ повинен здійснюватися з урахуванням принципів екологічної збалансованості та раціонального природокористування.

Таким чином, розвиток відновлюваної енергетики в Україні стримується комплексом взаємопов'язаних проблем економічного, фінансового, технічного, інституційного та соціального характеру. Водночас подолання зазначених бар'єрів є необхідною передумовою забезпечення енергетичної безпеки, підвищення конкурентоспроможності економіки, скорочення викидів парникових газів та реалізації принципів сталого розвитку. У сучасних умовах формування ефективної державної політики у сфері ВДЕ, активізація інвестиційної діяльності, модернізація енергетичної інфраструктури та впровадження інноваційних технологій повинні стати пріоритетними напрямами енергетичної трансформації України.

3.3. Рекомендації щодо підвищення ефективності державної політики у сфері ВДЕ

Розвиток відновлюваної енергетики набуває стратегічного значення для забезпечення сталого розвитку держав. Для України питання переходу до низьковуглецевої економіки є не лише екологічним, але й економічним, соціальним та безпековим пріоритетом. Особливо актуальним це стало в умовах пошкодження енергетичної інфраструктури, залежності від імпорتنих енергоносіїв та необхідності інтеграції до європейського енергетичного простору.

Попри позитивну динаміку розвитку ВДЕ в Україні протягом останніх років, державна політика у цій сфері все ще характеризується нестабільністю нормативно-правового середовища, недостатнім рівнем інвестиційної підтримки, технічними обмеженнями енергосистеми та нерівномірністю регіонального розвитку. Тому важливим завданням є формування комплексної системи заходів, спрямованих на підвищення ефективності державного регулювання та стимулювання розвитку відновлюваної енергетики.

Удосконалення нормативно-правового забезпечення. Однією з ключових передумов ефективного розвитку ВДЕ є створення стабільного та прогнозованого законодавчого середовища. Часті зміни умов підтримки інвесторів, перегляд тарифної політики та складність адміністративних процедур суттєво знижують інвестиційну привабливість сектору.

У цьому контексті доцільним є:

- забезпечення довгострокової стабільності законодавства у сфері ВДЕ;
- гармонізація національного енергетичного законодавства із нормами ЄС;
- спрощення дозвільних процедур для будівництва об'єктів ВДЕ;
- скорочення бюрократичних бар'єрів при підключенні до електромереж;
- удосконалення механізмів державного контролю та моніторингу.

Важливим напрямом є адаптація української політики до положень Європейського зеленого курсу, що передбачає декарбонізацію економіки, розвиток енергоефективності та збільшення частки чистої енергії. Інтеграція України до європейського енергетичного ринку вимагає також впровадження сучасних стандартів регулювання, цифровізації енергетичного сектору та підвищення прозорості управління.

Крім того, необхідно забезпечити ефективне функціонування системи енергетичного планування на державному та регіональному рівнях. Важливим є розроблення довгострокових стратегій розвитку ВДЕ із чітко визначеними індикаторами, механізмами фінансування та системою оцінювання результативності.

Удосконалення механізмів фінансової підтримки. Фінансові стимули залишаються одним із найбільш ефективних інструментів державної політики у сфері відновлюваної енергетики. Водночас практика застосування «зеленого тарифу» в Україні виявила низку проблем, зокрема фінансові дисбаланси, нерівномірний розподіл підтримки та надмірне навантаження на енергетичний ринок.

Для підвищення ефективності державної підтримки доцільно:

- перейти від фіксованого «зеленого тарифу» до системи конкурентних аукціонів;
- запровадити механізми довгострокових контрактів на постачання електроенергії;
- створити державні програми кредитування та гарантування інвестицій;
- розширити доступ громад та малого бізнесу до фінансування проєктів ВДЕ;
- стимулювати залучення міжнародних інвестицій та грантових ресурсів.

Особливо важливим є розвиток механізмів «зеленого» фінансування. Йдеться про випуск зелених облігацій, створення спеціалізованих кліматичних фондів та підтримку банківських програм для фінансування енергетичних проєктів. Такі інструменти дозволяють зменшити фінансові

ризиків для інвесторів та забезпечити стабільний приплив капіталу у сектор ВДЕ.

Важливу роль також може відігравати система податкових стимулів. Зокрема, доцільним є надання податкових пільг для підприємств, які інвестують у розвиток відновлюваної енергетики, локалізацію виробництва обладнання та впровадження інноваційних технологій.

Розвиток енергетичної інфраструктури та модернізація мереж. Однією з головних проблем інтеграції ВДЕ є обмежена пропускна здатність електромереж та недостатній рівень гнучкості енергосистеми. Висока частка сонячної та вітрової генерації створює додаткові навантаження на систему через нестабільність виробництва електроенергії.

У зв'язку з цим державна політика повинна бути спрямована на:

- модернізацію електромереж;
- розвиток smart-grid технологій;
- створення систем накопичення енергії;
- розвиток маневрових потужностей;
- цифровізацію управління енергосистемою.

Особливого значення набуває розвиток систем акумулювання енергії, які дозволяють компенсувати коливання генерації з ВДЕ та підвищують стабільність енергосистеми. Державна підтримка таких проєктів може здійснюватися через механізми співфінансування, податкові стимули та спеціальні інвестиційні програми.

Важливим напрямом також є розвиток децентралізованої генерації. Створення локальних енергетичних систем, енергетичних кооперативів та мікромереж дозволяє підвищити енергетичну безпеку регіонів, зменшити втрати електроенергії та забезпечити стійкість енергопостачання в умовах кризових ситуацій.

Стимулювання інновацій та науково-технологічного розвитку. Ефективна державна політика у сфері ВДЕ неможлива без підтримки інновацій та розвитку власного науково-технологічного потенціалу. Україна має значний

кадровий та науковий ресурс, однак рівень комерціалізації технологій залишається недостатнім.

Для посилення інноваційного розвитку доцільно:

- збільшити державне фінансування наукових досліджень у сфері ВДЕ;
- підтримувати стартапи та інноваційні енергетичні проєкти;
- стимулювати локалізацію виробництва обладнання;
- розвивати співпрацю між університетами, бізнесом та державою;
- впроваджувати цифрові технології в енергетиці.

Особливу увагу слід приділити розвитку водневої енергетики, біоенергетики, систем накопичення енергії та технологій «розумних» мереж. Саме ці напрями можуть стати основою довгострокової енергетичної трансформації та підвищення конкурентоспроможності економіки.

Крім того, необхідно стимулювати розвиток внутрішнього виробництва обладнання для сонячної та вітрової енергетики. Це дозволить створити нові робочі місця, зменшити імпортозалежність та підвищити додану вартість у національній економіці.

Посилення регіональної політики та розвитку громад. Розвиток ВДЕ має суттєвий потенціал для соціально-економічного розвитку територіальних громад. Водночас рівень розвитку відновлюваної енергетики в регіонах України є нерівномірним.

Для підвищення ефективності регіональної політики необхідно:

- розробляти регіональні програми розвитку ВДЕ;
- стимулювати створення енергетичних кооперативів;
- підтримувати муніципальні проєкти енергоефективності;
- залучати громади до управління енергетичними проєктами;
- забезпечувати інформаційну та консультаційну підтримку населення.

Особливо актуальним є розвиток громадської енергетики, коли населення безпосередньо бере участь у виробництві та споживанні енергії з відновлюваних джерел. Такий підхід сприяє підвищенню енергетичної

незалежності громад, створенню додаткових доходів місцевих бюджетів та формуванню позитивного ставлення населення до екологічної трансформації.

Важливим є також врахування природно-кліматичних особливостей регіонів. Наприклад, південні області мають високий потенціал розвитку сонячної енергетики, тоді як західні та прибережні регіони – вітрової та гідроенергетики.

Розвиток людського капіталу та екологічної свідомості. Енергетичний перехід потребує не лише технічних та фінансових ресурсів, але й підготовки кваліфікованих кадрів. Недостатній рівень професійної підготовки у сфері ВДЕ може стати суттєвим обмеженням для розвитку галузі.

У цьому контексті доцільно:

- модернізувати освітні програми у сфері енергетики;
- розвивати систему професійної підготовки та перепідготовки кадрів;
- підтримувати міжнародні освітні та наукові обміни;
- проводити інформаційні кампанії щодо переваг ВДЕ;
- формувати екологічну культуру населення.

Особливого значення набуває популяризація концепції сталого розвитку та екологічної відповідальності. Формування екологічної свідомості суспільства сприятиме зростанню попиту на чисту енергію, підтримці екологічних реформ та активнішій участі громадян у реалізації енергетичної трансформації.

Посилення міжнародного співробітництва. Розвиток ВДЕ є глобальним процесом, тому міжнародне партнерство має важливе значення для України. Співпраця з міжнародними фінансовими організаціями, європейськими інституціями та іноземними інвесторами дозволяє залучати технології, фінансові ресурси та управлінський досвід.

Основними напрямками міжнародної співпраці мають стати:

- інтеграція до європейського енергетичного ринку;
- участь у міжнародних кліматичних програмах;
- залучення грантів та інвестицій;

- реалізація спільних науково-технічних проєктів;
- розвиток транскордонної енергетичної інфраструктури.

Особливу роль відіграє співпраця з ЄС у межах реалізації політики декарбонізації та виконання міжнародних кліматичних зобов'язань. Для України це відкриває можливості отримання фінансової підтримки, модернізації енергетичної системи та прискорення інтеграції до європейського економічного простору.

Таким чином, підвищення ефективності державної політики у сфері відновлюваної енергетики є стратегічною умовою забезпечення сталого розвитку України, зміцнення енергетичної безпеки та підвищення конкурентоспроможності національної економіки. Реалізація комплексного підходу до розвитку ВДЕ повинна поєднувати удосконалення нормативно-правової бази, модернізацію енергетичної інфраструктури, фінансове стимулювання, підтримку інновацій та активізацію міжнародного співробітництва.

Ефективна державна політика у сфері ВДЕ має ґрунтуватися на принципах стабільності, прозорості, довгострокового планування та інтеграції екологічних пріоритетів у систему державного управління. У перспективі розвиток відновлюваної енергетики здатний забезпечити не лише зниження викидів парникових газів, але й створення нових робочих місць, підвищення інвестиційної привабливості держави та формування сучасної низьковуглецевої економіки.

Теоретичною основою третього розділу стали наукові праці вітчизняних учених у сфері відновлювальної енергетики, сталого розвитку на інноваційних засадах [45-52; 57-62].

Висновки до розділу 3

У третьому розділі кваліфікаційної роботи було досліджено основні напрями вдосконалення та перспективи розвитку відновлювальної енергетики в умовах реалізації стратегії сталого розвитку. Проведений аналіз дозволив визначити ключові механізми стимулювання розвитку ВДЕ, сучасні бар'єри функціонування галузі в Україні та сформулювати рекомендації щодо підвищення ефективності державної політики у сфері відновлюваної енергетики.

У ході дослідження європейського досвіду встановлено, що країни ЄС забезпечують активний розвиток відновлюваної енергетики завдяки комплексному поєднанню економічних, правових та організаційних механізмів державної підтримки. Серед найбільш ефективних інструментів виділено систему «зелених» тарифів, аукціонні механізми підтримки, податкові стимули, інвестиційні програми, розвиток енергоефективних технологій та впровадження інноваційних енергетичних рішень. Визначено, що важливу роль у забезпеченні сталого розвитку відіграють також процеси децентралізації енергетики, цифровізації енергосистем та інтеграції відновлюваних джерел енергії до єдиних енергетичних ринків.

Доведено, що європейська модель розвитку ВДЕ базується на принципах довгострокового стратегічного планування, стабільності законодавства, прозорості регуляторної політики та активного залучення приватних інвестицій. Саме комплексність державної політики та підтримка інновацій забезпечують високі темпи розвитку «зеленої» енергетики у країнах ЄС та формують передумови для досягнення кліматичної нейтральності.

У роботі проаналізовано сучасний стан розвитку відновлюваної енергетики в Україні та визначено основні проблеми, що стримують її подальший розвиток. Серед ключових бар'єрів виокремлено нестабільність нормативно-правової бази, недосконалість механізмів державного регулювання, обмежений доступ до фінансових ресурсів, високий рівень інвестиційних ризиків, недостатній рівень модернізації енергетичної

інфраструктури та проблеми інтеграції ВДЕ до енергосистеми. Окремо визначено негативний вплив воєнних дій на функціонування енергетичного сектору, що проявляється у руйнуванні енергетичної інфраструктури, зростанні ризиків для інвесторів та ускладненні реалізації нових проєктів.

Водночас встановлено, що Україна має значний природно-ресурсний потенціал для розвитку сонячної, вітрової, біоенергетики та інших видів відновлюваних джерел енергії. Розвиток ВДЕ визначено як один із ключових напрямів зміцнення енергетичної безпеки держави, зменшення залежності від імпорتنих енергоресурсів, відновлення енергетичної інфраструктури та забезпечення переходу до низьковуглецевої економіки.

На основі проведеного дослідження обґрунтовано рекомендації щодо підвищення ефективності державної політики у сфері відновлюваної енергетики. Визначено необхідність удосконалення законодавчої бази, забезпечення стабільності регуляторного середовища, розвитку механізмів державної та міжнародної фінансової підтримки, стимулювання інноваційної діяльності та модернізації енергетичної інфраструктури. Особливу увагу приділено розвитку систем накопичення енергії, «розумних» електромереж, децентралізованої генерації та локальних енергетичних систем.

Також встановлено, що важливою умовою ефективного розвитку відновлюваної енергетики є підвищення рівня енергоефективності, екологічної свідомості населення та активізація співпраці між державою, бізнесом і міжнародними партнерами. Реалізація запропонованих заходів сприятиме формуванню конкурентоспроможного, екологічно безпечного та стійкого енергетичного сектору України.

Отже, проведене дослідження підтвердило, що розвиток відновлюваної енергетики є стратегічно важливим напрямом забезпечення сталого розвитку України. Ефективне впровадження сучасних механізмів підтримки ВДЕ, використання європейського досвіду та вдосконалення державної політики створюють передумови для підвищення енергетичної незалежності, економічної стійкості та екологічної безпеки держави.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі досліджено роль відновлюваної енергетики у реалізації стратегії сталого розвитку та визначено основні закономірності, тенденції й перспективи розвитку сектору відновлюваних джерел енергії в сучасних умовах. Проведене дослідження дозволило комплексно проаналізувати теоретичні засади сталого розвитку, сучасний стан розвитку відновлюваної енергетики в країнах Європейського Союзу та Україні, а також сформулювати практичні рекомендації щодо вдосконалення державної політики у сфері ВДЕ.

У першому розділі роботи досліджено теоретичні основи сталого розвитку та відновлюваної енергетики. Встановлено, що концепція сталого розвитку ґрунтується на гармонійному поєднанні економічної, соціальної та екологічної складових і передбачає задоволення потреб сучасного покоління без загрози для майбутніх поколінь. Визначено, що відновлювані джерела енергії є важливим інструментом реалізації принципів сталого розвитку, оскільки сприяють скороченню викидів парникових газів, раціональному використанню природних ресурсів, підвищенню енергетичної безпеки та формуванню екологічно орієнтованої економіки.

У роботі узагальнено основні підходи до визначення та класифікації відновлюваних джерел енергії. Встановлено, що до основних видів ВДЕ належать сонячна, вітрова, гідроенергія, геотермальна енергія, енергія біомаси та інші альтернативні джерела. Проведений порівняльний аналіз відновлюваних і невідновлюваних джерел енергії підтвердив переваги ВДЕ у контексті екологічної безпеки, довгострокової стійкості та енергетичної незалежності.

Доведено, що енергетичний сектор відіграє системоутворюючу роль у забезпеченні сталого розвитку, оскільки впливає на економічне зростання, соціальний добробут, екологічну безпеку та інноваційний розвиток держави. Встановлено, що трансформація енергетики у напрямі декарбонізації,

підвищення енергоефективності та розвитку відновлюваних джерел енергії є необхідною умовою досягнення Цілей сталого розвитку.

У другому розділі здійснено економіко-статистичний аналіз розвитку відновлюваної енергетики у країнах Європейського Союзу та Україні. Проведене дослідження показало стійку тенденцію до зростання встановлених потужностей ВДЕ у країнах ЄС, що свідчить про ефективність реалізації політики енергетичного переходу та декарбонізації економіки. Встановлено, що найбільших результатів у розвитку «зеленої» енергетики досягли Німеччина, Іспанія, Франція, Італія та Нідерланди, які активно впроваджують інноваційні технології та сучасні механізми державної підтримки.

У ході дослідження індикаторів сталого розвитку визначено взаємозв'язок між рівнем розвитку відновлюваної енергетики та показниками економічного, соціального й екологічного розвитку держав. Проведений кореляційний аналіз підтвердив, що зростання частки відновлюваних джерел енергії позитивно впливає на скорочення викидів CO₂, підвищення рівня енергетичної безпеки, розвиток інновацій та покращення якості життя населення.

У роботі встановлено, що для України розвиток відновлюваної енергетики має особливе стратегічне значення в умовах енергетичних, економічних та безпекових викликів. Визначено, що активне впровадження ВДЕ сприяє зміцненню енергетичної незалежності держави, диверсифікації джерел енергопостачання, зменшенню залежності від імпортованих енергоресурсів та інтеграції України до європейського енергетичного простору.

У третьому розділі проаналізовано європейський досвід розвитку відновлюваної енергетики та визначено основні механізми його впровадження в Україні. Встановлено, що ефективний розвиток ВДЕ забезпечується завдяки поєднанню стабільної державної політики, інвестиційної підтримки, інноваційного розвитку та модернізації енергетичної інфраструктури.

Визначено основні проблеми розвитку відновлюваної енергетики в Україні, серед яких нестабільність нормативно-правової бази, недостатній рівень

фінансування, інвестиційні ризики, обмежені можливості інтеграції ВДЕ до енергосистеми та негативний вплив воєнних дій на енергетичну інфраструктуру. Водночас встановлено, що Україна має значний потенціал для розвитку сонячної, вітрової та біоенергетики, що створює передумови для формування сучасної низьковуглецевої енергетичної системи.

На основі проведеного дослідження запропоновано рекомендації щодо вдосконалення державної політики у сфері відновлюваної енергетики, які передбачають удосконалення законодавчої бази, розвиток інвестиційних механізмів підтримки, модернізацію енергетичної інфраструктури, впровадження систем накопичення енергії та «розумних» електромереж, а також стимулювання інноваційної діяльності у сфері ВДЕ.

Отже, проведене дослідження підтвердило, що відновлювана енергетика є одним із ключових інструментів реалізації стратегії сталого розвитку та формування конкурентоспроможної, енергетично незалежної та екологічно безпечної економіки. Розвиток сектору ВДЕ забезпечує не лише зменшення негативного впливу на довкілля, але й створює передумови для економічного зростання, інноваційного розвитку та підвищення якості життя населення. Для України розвиток відновлюваної енергетики має стратегічне значення, оскільки сприяє зміцненню енергетичної безпеки, відновленню економіки та інтеграції до європейського простору сталого розвитку.

Список використаної літератури

1. Our common future. The world commission on environment and development 04.08.1987. URL: https://www.appropedia.org/Our_Common_Future/uk
2. Ханова О.В., Скібіна С.О. Сталий розвиток країн ЄС: методика й індикатори оцінювання. *Проблеми економіки*. 2017. № 3. С. 20–32.
3. Scutaru L. Economic development versus sustainable development. *Ecoforum*. 2013. Vol. 2, № 1(2). P. 35–40.
4. Сабовчик А.І., Попович А.М. Визначення поняття та цілі сталого розвитку. *Науковий вісник Ужгородського Національного Університету*. 2024. №86 (частина 5). С. 415-422. DOI <https://doi.org/10.24144/2307-3322.2024.86.5.61>
5. Стратегія сталого розвитку «Україна- 2020». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015#n10>
6. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>
7. Бездетко К.С., Серьогіна Д.О. Сталий розвиток: еволюція підходів до визначення та сучасні інтерпретації. *Економіка та суспільство*. 2025. № 76. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-76-4>
8. Лелеченко А.П. Феномен поняття «сталий розвиток». *Електронний журнал Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2017. №12. URL: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=1649>
9. Diatlova V., Petryk I. Sustainable development: methodical approaches and key indicators of assessment. Determinants of sustainable economic development: an international collective monograph. Kyiv: Interservice, pp. 160-170.
10. Ніколюк О. В., Лагодієнко Н. В., Демченко, А. М. Сталий розвиток національної економіки України: виклики, ризики та перспективи. Актуальні питання економічних наук (3-4). 2024. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14876590>

11. Хаустова В. Є., Омаров Ш. А. Концепція сталого розвитку як парадигма розвитку суспільства. *Проблеми економіки*. 2018. № 1 (35). С. 265-273. URL: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2018-1_0-pages-265_273.pdf
12. Екологічна безпека в умовах сталого розвитку: кол. монографія / Х. С. Мітюшкіна, О. М. Пастернак, В. В. Іванова, І. В. Петрик та ін.; за заг. ред. Х. С. Мітюшкіної. – Київ : МДУ, 2024. – 206 с.
13. Бездетко К., Серьогіна Д.. Сталий розвиток: еволюція підходів до визначення та сучасні інтерпретації. *Економіка та суспільство*. 2025. №76. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-76-4>
14. Волкова Ю. В. Поняття «сталий розвиток» на макро- та мікрорівнях: історичний огляд, підходи до трактування, характеристика складових концепції. *Економіка. Фінанси. Право*. 2021. № 9/1. С. 24-30. URL: [https://doi.org/10.37634/efp.2021.9\(1\).6](https://doi.org/10.37634/efp.2021.9(1).6)
15. Гречко А.В., Волок О.О. Сутність категорії «сталий розвиток». *Сучасні проблеми економіки і підприємництва*. 2018. Випуск 22. С. 14-20. URL: <http://sb-keip.kpi.ua/article/view/135130>
16. UNDP. Цілі сталого розвитку. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/tsili-staloho-rozvytku>
17. Відновлювана енергія – ключ до порятунку світу від зміни клімат. Екодія. URL: https://ecoaction.org.ua/vidnovliuvana-enerhia-poriatunok-vid-zminy-klimatu.html?gad_source=1&gad_campaignid=23391459760&gbraid=0AAAAACV_R_NTkuFOBjYGQ2NRhmFLSDI75c&gclid=Cj0KCQjw-pHPBhCdARIsAHXYWP9PQbLusWz35Nhdras2e2tCB6UHky0_XgghOsxXfEr_ncXleTqphW4aAursEALw_wcB
18. Що таке джерела відновлювальної енергії? Ecotechnik Ukraine. URL: <https://ekotechnik.in.ua/blog/vulichne-osvitlennya-na-sonyachnih-batareyah-vidi-perevagi-ta-nedoliki>

19. Закон України про Альтернативні джерела енергії. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>
20. Дятлова В.В., Петрик І.В. Сучасні підходи до розвитку відновлювальної енергетики як складової інноваційної економіки України. *Економіка і організація управління*. 2019. № 2(34). С. 20–27. URL: <https://10.31558/2307-2318.2019.2.2>
21. Diatlova V.V., Petryk I.V. Strategic approach to renewable energy development: EU experience. *Central Ukrainian Scientific Bulletin. Economic sciences*. 2019. Vol.2(35): 9-19. URL: [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2019.2\(35\).9](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2019.2(35).9)
22. Петрик , І. 2026. Кліматична та фінансова вразливість як чинники посилення соціально-економічної нерівності країн. *Економіка і організація управління*. №2. С. 160-168. DOI:<https://doi.org/10.31558/2307-2318.2026.2.14>.
23. Екологічна безпека в умовах сталого розвитку: кол. монографія / Х. С. Мітюшкіна, О. М. Пастернак, В. В. Іванова, І. В. Петрик та ін.; за заг. ред. Х. С. Мітюшкіної. Київ: МДУ, 2024. 206 с.
24. Mitiushkina K. Environmental security in the national security system: Ukraine [3.1] / K. Mitiushkina, O. Pasternak, V. Ivanova, I. Petryk // Transformations, challenges and security: collective monograph / ed. Ž. Simanavičienė; Mykolas Romeris University. Vilnius, 2024. С. 184- 210.
25. Відновлювальні джерела енергії: що це, які бувають і як працюють. Нафтогазбуд. URL: <https://naftogazbud.com.ua/vidnovlyuvalni-dzherela-enerhii/>
26. Зайцева Л.О. Складові концепції сталого розвитку. *Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка»*. 2019. №11. URL: <https://www.nayka.com.ua> DOI: 10.32702/2307-2105-2019.11.55
26. Петрик І.В., Горобець К.О., Даценко М.Д. Особливості місцевого економічного розвитку об'єднаних територіальних громад. *Держава та регіони*. 2022. № 1(124). С. 41-45.

27. Renewable capacity statistics 2026. IRENA. URL: <https://irena.org/Publications>
28. Affordable energy. An official EU website. URL: https://energy.ec.europa.eu/strategy/affordable-energy_en
29. Sustainable Development Index. URL: <https://www.sustainabledevelopmentindex.org/>
30. Sustainable Development Goals Report 2025. URL: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2025/>
31. Sustainable Development Goals Report 2025. URL: <https://dashboards.sdgindex.org>
32. Mapping Sustainable Development Indicators report. UNDP. URL: <https://www.undp.org/ukraine/publications/mapping-sdg-indicators-report>
33. Sustainable Development Report Rankings. URL: <https://dashboards.sdgindex.org/rankings/>
34. Sachs, J.D., Lafortune, G., Fuller, G., Iablonovski, G. (2025). Financing Sustainable Development to 2030 and Mid-Century. Sustainable Development Report 2025. Paris: SDSN, Dublin: Dublin University Press. URL: <https://doi.org/10.25546/111909>
35. Sachs, J.D., Lafortune, G., Fuller, G. (2024). The SDGs and the UN Summit of the Future. Sustainable Development Report 2024. Paris: SDSN, Dublin: Dublin University Press. URL: <https://10.25546/108572>
36. Sachs, J.D., Lafortune, G., Fuller, G., Drumm, E. (2023). Implementing the SDG Stimulus. Sustainable Development Report 2023. Paris: SDSN, Dublin: Dublin University Press, 2023. URL: <https://10.25546/102924>
37. Sachs, J., Lafortune, G., Kroll, C., Fuller, G., Woelm, F. (2022). From Crisis to Sustainable Development: the SDGs as Roadmap to 2030 and Beyond. Sustainable Development Report 2022. Cambridge: Cambridge University Press.
38. Sachs, J., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G., Woelm, F. (2021). The Decade of Action for the Sustainable Development Goals: Sustainable Development Report 2021. Cambridge: Cambridge University Press. URL: <https://10.1017/9>

39. Environmental Performance Index. URL: <https://epi.yale.edu/>
40. Environmental Performance Index. URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/environmental-performance-index-by-country>
41. UNECE. Environmental performance index EPI Pros & Cons. URL: <https://unece.org/environmental-performance-index-epi>
42. Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G., Woelm, F. 2020. The Sustainable Development Goals and COVID-19. Sustainable Development Report 2020. Cambridge: Cambridge University Press. URL: <https://sdgtransformationcenter.org/reports/sustainable-development-report-2020>
43. Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G. (2019): Sustainable Development Report 2019. New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN). URL: https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2019/2019_sustainable_development_report.pdf
44. Паризька угода. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_l61#Text
45. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України: Видання третє, оновлене/за заг. ред. С.О. Кудрі. Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2024. 56 с.
46. Бондарчук І., Усенко Ю. Огляд розвитку ВДЕ в електроенергетиці: бар'єри та загальні рекомендації. Аналітичний звіт. 2022. 31 с. URL: <https://ecoclubrivne.org/res-development/#>
47. Медведєва О., Гальченко З., Демченко О. Сучасний стан розвитку відновлювальної енергетики в Україні та можливі рішення. *Challenges and Issues of Modern Science*. 2025. , Vol. 4, № 1. С. 145-151. URL: <https://doi.org/10.15421/cims.4.298>
48. Бездетко К., Серьогіна Д. Роль відновлювальної енергетики в сталому розвитку територій України. *Економіка та суспільство*. №68. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-87>

49. Пшибельський В. В. «Відновлювана енергетика як драйвер розвитку зеленої економіки в Україні». *Інноваційна економіка*. № 4. С. 166-71. URL: <https://doi.org/10.37332/>.

50. Пуцентейло П., Брич В., Бруханський Р., Домбровська, Н. Розвиток відновлюваних джерел енергії: економічні аспекти виробництва та статистичний аналіз глобальних тенденцій. *Інноваційна економіка*. 2024. Вип. №2. С. 218-230. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/53206>

51. Маммедов А.О. Перспективи розвитку галузі відновлювальних джерел енергії в Україні на прикладі досвіду країн Європейського Союзу. Наукові тенденції постіндустріального суспільства. 2024. С. 57-61. URL: <https://10.62731/mcnd-26.04.2024.002>

52. Кубатко О., Письменна У., Сотник І., Калініченко Л., Трипольська Г. Організаційно-економічні механізми стимулювання розвитку енергоакумуючих потужностей ВДЕ у домогосподарствах України та ЄС. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2024. №21. С. 24-37. URL: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2024.21.3>

53. Правильне електроспоживання. Зелений тариф. URL: https://sun-energy.com.ua/news/zrosla-tsina-na-zelenyj-taryf?srsltid=AfmBOooOtl8bRZn2ZSlqs6gtcYO_xZYq3GpkldMUonvWEbJOVy40S75

54. Закон України «Про альтернативні джерела енергії». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>

55. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо удосконалення функціонування енергетичних ринків, конкурентних умов виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії та посилення енергетичної стійкості». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4777-20#Text>

56. Diatlova, V., Diatlova, Y., Petryk, I., Hutareva, Y., & Zubro, T. (2021). Innovative development: model and evaluation method in the context of integration processes. *Management theory and studies for rural business and infrastructure development*, 43(1), 161-171.
57. Булатова О.В., Мітюшкіна Х.С., Кошман Д.В. Впровадження концепції зеленого університету в контексті практичної реалізації принципів сталого розвитку. *Вісник Маріупольського державного університету. Серія: Економіка*. 2023. № 26. С. 104-114. URL: <https://doi.org/10.34079/2226-2822-2023-13-26-104-114>
58. Мітюшкіна Х.С. Створення інтегрованих регіональних енергоринків в умовах розвитку глобалізації. *Економічний часопис – XXI*. 2011. № 9-10. С. 7-10.
59. Мітюшкіна Х.С., Захарова О.В., Петрик І.В. Диференціація еко-інноваційного розвитку регіонів України. *Економічний вісник Дніпровської політехніки*. 2026. № 1. С. 218-226. URL: https://ev.nmu.org.ua/index.php/en/archive?arh_article=1759
60. Корольова А.А. Механізми стимулювання виробництва з відновлюваних джерел енергії: досвід ЄС (Німеччина, Португалія та Данія) та перспективи для України. *Електронне наукове видання «Аналітично-порівняльне правознавство»*. 2025. №05. С. 171-179. URL: <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2025.05.2.25>
61. Петрик І.В. Інноваційна діяльність в Україні: сучасні тенденції, проблеми, заходи з активізації. *Молодий вчений*. 2019. №4(2). С. 510-516.
62. Дятлова В.В., Петрик І.В. Інноваційний потенціал економіки: методичний підхід до оцінки та групування регіонів. *Держава та регіони*. 2018. № 1. С. 106-112.