

Міністерство освіти і науки України
Університет митної справи та фінансів

Факультет управління
Кафедра публічного управління та митного адміністрування

Кваліфікаційна робота

на здобуття освітнього ступеня магістр
за спеціальністю 281 «Публічне управління та адміністрування»

за темою: Державне регулювання розвитку «зеленої» енергетики в
Україні

Виконала: студентка групи ПУ23-1м
Спеціальність 281

«Публічне управління та
адміністрування»

Показнєва К.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник: К.держ.упр, доцент кафедри
публічного управління та митного
адміністрування Критенко О.О.

Рецензент _____

(місце роботи)

_____ (посада)

_____ (науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Дніпро – 2024

АНОТАЦІЯ

Показнева К.О. Державне регулювання розвитку «зеленої» енергетики в Україні
Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 281 «Публічне управління та адміністрування». Університет митної справи та фінансів, Дніпро, 2024.

Метою магістерської роботи є дослідження теоретичних засад державного регулювання розвитку «зеленої» енергетики та практичних аспектів удосконалення механізмів регулювання у цій сфері в Україні.

У роботі розглянуто сутність і зміст понять, пов'язаних із розвитком відновлюваної енергетики, основні функції та завдання державного управління у цій сфері. Проведено аналіз сучасного стану державного регулювання «зеленої» енергетики в Україні, зокрема законодавчої бази, економічних стимулів, механізмів підтримки та інвестиційної політики. Особливу увагу приділено інтеграції європейського досвіду в національну стратегію розвитку відновлюваної енергетики. Визначено основні напрями вдосконалення державного регулювання, зокрема шляхом модернізації інфраструктури, стимулювання інновацій та створення сприятливого інвестиційного клімату. Запропоновано практичні рекомендації щодо підвищення ефективності механізмів державного регулювання «зеленої» енергетики в Україні з урахуванням глобальних екологічних викликів.

Ключові слова: державне регулювання, відновлювана енергетика, «зелена» енергетика, механізми підтримки, інвестиційна політика, екологічна безпека, європейський досвід.

SUMMARY

Pokaznieva K.O. State Regulation of Green Energy Development in Ukraine

Qualification work for the Master's degree in the specialty 281 “Public Administration”. University of Customs and Finance, Dnipro, 2024.

The purpose of the master's thesis is to study the theoretical foundations of state regulation of green energy development and practical aspects of improving regulatory mechanisms in this area in Ukraine.

The thesis examines the essence and content of concepts related to renewable energy development, as well as the main functions and tasks of public administration in this area. The current state of state regulation of green energy in Ukraine is analyzed, including the legislative framework, economic incentives, support mechanisms, and investment policies. Special attention is paid to integrating European experience into the national strategy for renewable energy development. Key areas for improving state regulation are identified, including infrastructure modernization, innovation stimulation, and creating a favorable investment climate. Practical recommendations are proposed to enhance the effectiveness of state regulation mechanisms for green energy in Ukraine, considering global environmental challenges.

Key words: state regulation, renewable energy, green energy, support mechanisms, investment policy, environmental security, European experience.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ	7
1.1. Сутність і значення «зеленої» енергетики	7
1.2. Міжнародний досвід розвитку відновлюваної енергетики	13
1.3. Нормативно-правова база державного регулювання «зеленої» енергетики в Україні	19
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ	27
2.1. Основні тенденції розвитку відновлюваних джерел енергії в Україні	27
2.2. Ефективність державного регулювання у сфері «зеленої» енергетики	36
2.3. Проблеми та виклики впровадження «зеленої» енергетики	44
РОЗДІЛ 3. ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ	55
3.1. Перспективи розвитку «зеленої» енергетики в Україні	55
3.2. Впровадження новітніх технологій і механізмів державної підтримки	62
3.3. Рекомендації щодо покращення нормативно-правової бази	69
ВИСНОВКИ	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	79

ВСТУП

Енергетика є однією з ключових галузей економіки, яка визначає темпи розвитку суспільства, його екологічну безпеку та стабільність. В умовах глобальних змін клімату, виснаження традиційних джерел енергії та зростання екологічних викликів усе більше уваги приділяється відновлюваним джерелам енергії, які стають основою концепції «зеленої» енергетики. Цей напрям є не лише сучасною тенденцією, але й необхідною складовою сталого розвитку кожної країни, включаючи Україну.

На сьогодні Україна має значний потенціал для розвитку «зеленої» енергетики, включаючи використання енергії сонця, вітру, води та біомаси. Відновлювані джерела енергії можуть забезпечити значний внесок у зміцнення енергетичної незалежності країни, скорочення екологічного навантаження на довкілля та сприяння виконанню міжнародних зобов'язань у рамках Паризької угоди та інших кліматичних домовленостей.

Розвиток «зеленої» енергетики в Україні потребує комплексного підходу, який враховує як національні особливості, так і глобальні тенденції. Ефективне державне регулювання відіграє ключову роль у створенні сприятливого середовища для залучення інвестицій, впровадження новітніх технологій і стимулювання виробництва енергії з відновлюваних джерел.

Особливої актуальності це питання набуває в умовах повномасштабної війни з Росією, яка суттєво вплинула на енергетичний сектор України. Руйнування критичної інфраструктури, блокування енергетичних ресурсів та необхідність зміцнення енергетичної стійкості створюють нові виклики для галузі. Разом з тим, саме в умовах війни зростає потреба у диверсифікації джерел енергії, а «зелена» енергетика може стати важливим елементом післявоєнного відновлення.

Повномасштабна війна також прискорила переосмислення підходів до енергетичної політики України, сприяючи більш активному пошуку альтернативних шляхів розвитку галузі. Виклики, що постали перед Україною,

вимагають запровадження сучасних механізмів державного регулювання, які мають враховувати як актуальні економічні умови, так і перспективи інтеграції України до європейського енергетичного простору.

Мета дослідження полягає у визначенні ефективних механізмів державного регулювання розвитку «зеленої» енергетики в Україні, аналізі сучасного стану галузі та формуванні практичних рекомендацій щодо покращення нормативно-правового середовища.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- узагальнити теоретико-методологічні підходи до державного регулювання у сфері «зеленої» енергетики;
- дослідити міжнародний досвід розвитку відновлюваних джерел енергії та можливості його адаптації до умов України;
- розглянути нормативно-правову базу державного регулювання «зеленої» енергетики в Україні;
- проаналізувати сучасний стан «зеленої» енергетики в Україні;
- проаналізувати вплив воєнних дій на розвиток «зеленої» енергетики в Україні;
- запропонувати практичні рекомендації щодо вдосконалення механізмів державного регулювання в умовах післявоєнного відновлення.

Наукова новизна дослідження полягає у розробці рекомендацій, спрямованих на підвищення ефективності державного регулювання «зеленої» енергетики в Україні з урахуванням впливу війни та потреб післявоєнного відновлення.

Практична значущість роботи полягає у можливості використання її результатів органами державної влади, що відповідають за формування та реалізацію політики у сфері енергетики, для розробки стратегій розвитку відновлюваних джерел енергії.

Об'єктом дослідження є процеси державного регулювання розвитку «зеленої» енергетики в Україні. Предметом дослідження виступають механізми, інструменти та нормативно-правова база, що забезпечують ефективне функціонування цієї галузі.

Методологічною основою роботи є комплексний підхід, що включає методи аналізу, синтезу, порівняння, прогнозування та моделювання, які дозволяють дослідити як теоретичні аспекти теми, так і практичні проблеми її реалізації.

Таким чином, дослідження є актуальним, практично значущим і спрямованим на вирішення важливих завдань, пов'язаних із забезпеченням сталого енергетичного розвитку України в контексті глобальних екологічних викликів, інтеграції до європейського енергетичного простору та післявоєнного відновлення.

Логіка проведеного дослідження зумовила структуру роботи: вступ, три розділи (дев'ять підрозділів), висновки, список використаних джерел, загальний обсяг яких складає 86 сторінок. Список використаних джерел містить 57 найменувань. У роботі вміщено 3 таблиці.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ

1.1 Сутність і значення «зеленої» енергетики

«Зелена» енергетика — це сучасний напрям у виробництві енергії, який базується на використанні відновлюваних джерел, таких як сонячна, вітрова, гідроенергія, біомаса та геотермальна енергія. Вона має на меті зменшення залежності від викопного палива, зниження викидів парникових газів і забезпечення сталого розвитку суспільства. Це питання має не лише економічний, але й екологічний, соціальний і геополітичний вимір, оскільки відновлювані джерела енергії стають основою для зменшення впливу людини на клімат та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Особливістю «зеленої» енергетики є її здатність використовувати ресурси, які поновлюються в межах людського життя, що робить її практично необмеженою. Наприклад, сонячна енергія, яка є найбільш доступним джерелом, може забезпечити понад 173 тисячі терават енергії щороку — це у 10 тисяч разів більше, ніж потребує світова економіка. Вітрова енергія також має значний потенціал: за даними Міжнародного енергетичного агентства, глобальний вітровий потенціал у 20 разів перевищує сучасні потреби людства. Такі дані свідчать про перспективність відновлюваних джерел енергії як основи для побудови нової енергетичної системи.

Україна має значний потенціал для розвитку «зеленої» енергетики завдяки сприятливим природним умовам. Географічне розташування забезпечує високий рівень сонячної інсоляції, особливо на півдні країни, а також стабільні вітрові потоки в прибережних регіонах і Карпатах. Крім того, річкова система країни відкриває можливості для розвитку малої гідроенергетики, яка є важливим джерелом екологічно чистої енергії.

Потенціал біомаси також залишається недооціненим, хоча сільськогосподарські залишки та органічні відходи могли б стати важливим джерелом енергії.

Залежно від кліматичних, географічних та ресурсних умов, окремі регіони України виділяються своїми можливостями для розвитку конкретних видів енергетики. Наведена нижче таблиця демонструє цей потенціал.

Таблиця 1.1

Потенціал розвитку відновлюваної енергетики в регіонах України

Регіон	Основний вид відновлюваної енергії	Потенціал виробництва (МВт)
Дніпропетровська область	Сонячна енергія і біоенергетика	2500
Херсонська область	Вітрова і сонячна енергія	3500
Миколаївська область	Вітрова і сонячна енергія	3000
Одеська область	Сонячна енергія	2800
Запорізька область	Вітрова і сонячна енергія	3200

Джерело: [50]; [48]

Екологічне значення «зеленої» енергетики полягає в тому, що вона сприяє зменшенню викидів парникових газів, які є головною причиною глобального потепління. Наприклад, заміна традиційних вугільних електростанцій сонячними або вітровими установками дозволяє скоротити викиди CO₂ до 90%. Водночас, перехід на відновлювані джерела енергії допомагає уникнути значного негативного впливу на екосистеми, що виникає внаслідок видобутку викопного палива.

Соціальний аспект розвитку «зеленої» енергетики також є значним. Вона створює нові робочі місця, сприяє розвитку регіональної інфраструктури та покращує якість життя населення. За даними Міжнародного агентства з

відновлюваних джерел енергії (IRENA) [49], у 2022 році в цій галузі було зайнято понад 12 мільйонів людей по всьому світу. В Україні перехід на «зелену» енергетику може стати важливим стимулом для відновлення економіки, особливо в постраждалих від війни регіонах.

Геополітичне значення «зеленої» енергетики для України особливо посилилося після початку повномасштабної війни з Росією. Енергетична залежність від імпорту викопного палива, особливо природного газу, створювала вразливості в національній безпеці. Розвиток відновлюваних джерел енергії не лише зміцнює енергетичну незалежність, але й дозволяє Україні інтегруватися в європейську енергетичну систему, що є стратегічним напрямом розвитку держави.

Державна підтримка «зеленої» енергетики є важливим фактором її успіху. Це включає запровадження стимулюючих тарифів, забезпечення пільгового кредитування, а також розробку програм підтримки малих і середніх підприємств у цій галузі. У країнах ЄС такі механізми дозволили досягти значного зростання обсягів виробництва енергії з відновлюваних джерел, і цей досвід може бути адаптований до умов України.

Економічний потенціал «зеленої» енергетики також є значним. Згідно з дослідженнями, інвестиції в цю галузь дають змогу створювати до 2,5 разів більше робочих місць на одиницю витраченої енергії, ніж традиційні джерела. Крім того, використання локальних ресурсів зменшує витрати на імпорт палива, що позитивно впливає на платіжний баланс країни.

Перші кроки у впровадженні зеленої енергетики пов'язані зі зростаючим усвідомленням людством необхідності зменшення залежності від викопних джерел енергії та скорочення викидів парникових газів. На глобальному рівні розвиток зеленої енергетики почався в середині ХХ століття, коли вчені та уряди розвинених країн почали звертати увагу на негативний вплив індустріалізації на довкілля.

У 1970-х роках, під час нафтової кризи, багато країн розпочали пошук альтернативних джерел енергії, зокрема сонячної, вітрової та гідроенергії. Ці

джерела розглядалися як стійкі та доступні для зменшення залежності від імпортованих енергоресурсів. У цей період були розроблені перші проекти сонячних і вітрових електростанцій у США, Німеччині та інших розвинених країнах [13].

Україна, як частина СРСР, на той час мала обмежений доступ до інновацій у сфері відновлюваної енергетики. Основні зусилля були зосереджені на розвитку атомної та гідроенергетики. Проте ще в 1950-х роках почали з'являтися експериментальні установки для використання сонячної енергії, здебільшого в наукових центрах.

Після здобуття незалежності у 1991 році Україна зіткнулася з проблемою енергетичної залежності від імпорту, особливо від Росії. Це стимулювало інтерес до диверсифікації джерел енергії. Водночас на міжнародному рівні стали набирати популярності екологічні ініціативи, такі як Кіотський протокол, підписаний Україною у 1997 році.

Перший етап активного розвитку зеленої енергетики в Україні розпочався у 2009 році після впровадження механізму «зеленого тарифу» – одного з найбільш вигідних у Європі [51]. Цей механізм забезпечував гарантовану державну підтримку проектів у сфері ВДЕ (відновлюваних джерел енергії). Зокрема, почалося активне будівництво сонячних і вітрових електростанцій:

- У 2011 році була збудована одна з найбільших у світі сонячних електростанцій – «Перово» в Криму.
- У 2012 році запрацював вітропарк «Новоазовський» у Донецькій області.

Другий етап активного розвитку стартував після Революції Гідності у 2014 році. Україна значно активізувала впровадження ВДЕ, щоб зміцнити енергетичну незалежність та відповідати стандартам ЄС. Було ухвалено низку законів, які сприяли залученню інвестицій у зелену енергетику [57].

Незважаючи на складну економічну ситуацію, з 2015 року кількість нових сонячних і вітрових електростанцій різко зростає. Наприклад:

- У 2018 році потужність сонячних електростанцій в Україні перевищила 1000 МВт.

- У 2019 році вітрові електростанції досягли потужності понад 1500 МВт.

У 2019 році Україна потрапила до ТОП-10 країн світу за темпами розвитку відновлюваної енергетики, а вже у 2020 році увійшла до ТОП-5 європейських країн за темпами зростання сонячної енергетики. Того ж 2019 року в рейтингу Climatescope [4] від Bloomberg New Energy Finance (Bloomberg NEF) Україна піднялася з 63-го на 8-ме місце серед 104 країн світу за інвестиційною привабливістю у сфері розвитку низьковуглецевих джерел енергії та створення «зеленої» економіки. У 2021 році Україна займала 48-ме місце за загальним інвестиційним потенціалом серед 136 країн світу згідно з рейтингом BloombergNEF [5].

Особливістю української зеленої енергетики стала концентрація проектів у південних регіонах, таких як Одеська, Херсонська, Миколаївська та Запорізька області, завдяки сприятливим кліматичним умовам.

Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні суттєво залежить від географічних, кліматичних та економічних умов кожного регіону. У різних областях домінують різні види відновлюваної енергетики, такі як сонячна, вітрова, біоенергетика чи гідроенергетика.

- **Сонячна енергетика** базується на використанні енергії сонячного випромінювання для виробництва електроенергії або тепла. Її основними перевагами є висока екологічність та значний потенціал розвитку в регіонах із високою сонячною активністю.

- **Вітрова енергетика** передбачає перетворення кінетичної енергії вітру на електроенергію за допомогою вітрових турбін. Вона є однією з найшвидше зростаючих галузей «зеленої» енергетики в Україні, особливо в південних регіонах.

- **Біоенергетика** використовує біомасу (сільськогосподарські відходи, деревину, органічні відходи тощо) для виробництва енергії. Цей вид енергетики є важливим для регіонів із розвиненим аграрним сектором.
- **Гідроенергетика** заснована на використанні енергії водних потоків для генерації електроенергії. Вона є традиційним видом відновлюваної енергетики, особливо актуальним для західних областей України з гірськими річками [53].

Найбільші успіхи досягнуті в областях, де існують сприятливі природні умови та інфраструктура для розвитку таких проектів.

Наведена нижче таблиця ілюструє рейтинг регіонів України за рівнем впровадження «зеленої» енергетики за даними 2022 року. Дані базуються на потужності реалізованих проектів у кожній області та їх частці в загальному енергобалансі регіону. Це дозволяє оцінити, які області відіграють провідну роль у переході країни до стійкої енергетичної моделі.

Таблиця 1.2

Рейтинг регіонів України за рівнем впровадження зеленої енергетики

Регіон	Потужність ВДЕ (МВт)	Частка у загальній кількості (%)
Дніпропетровська	1350.06	16.7
Херсонська	1139.95	14.2
Миколаївська	1121.16	13.9
Запорізька	977.55	12.2
Одеська	749.54	9.3
Хмельницька	556.15	6.9
Вінницька	445.45	5.5
Кіровоградська	438.45	5.4
Львівська	422.99	5.2
Закарпатська	398.56	4.9
Івано-Франківська	364.9	4.5
Житомирська	247.15	3.1
Тернопільська	205.77	2.6
Черкаська	174.84	2.2

<i>Продовження таблиці 1.2</i>		
Чернівецька	162.7	2.0
Донецька	144.27	1.8
Полтавська	71.63	0.9
Харківська	61.61	0.8
Луганська	55.12	0.7
Чернігівська	44.24	0.5
Сумська	40.34	0.5
Волинська	36.68	0.5
Рівненська	30.78	0.4
Всього	9655.95	100%

Джерело: [52]

Таким чином, «зелена» енергетика є багатовимірним феноменом, який має екологічну, економічну, соціальну та геополітичну значущість. Її розвиток в Україні є не лише екологічно обґрунтованим, але й стратегічно важливим у контексті післявоєнного відновлення та інтеграції до європейської спільноти.

1.2 Міжнародний досвід розвитку відновлюваної енергетики

Міжнародний досвід розвитку відновлюваної енергетики свідчить про її ключову роль у забезпеченні сталого розвитку та енергетичної безпеки. Багато країн активно інвестують у впровадження сонячної, вітрової, гідро- та біоенергетики, враховуючи як екологічні, так і економічні переваги таких джерел енергії.

Лідерами у цій галузі є країни Європейського Союзу, зокрема Німеччина, Данія та Іспанія. Німеччина, наприклад, реалізувала програму «Енергетичний перехід» (Energiewende), спрямовану на поступову відмову від вугілля та атомної енергетики на користь відновлюваних джерел. У Данії вітрові електростанції забезпечують понад 40% загального енергетичного балансу, що стало можливим завдяки довгостроковій політиці стимулювання та державних субсидій. В Іспанії вражаючих результатів досягнуто в сонячній

енергетиці, де обсяги генерації зростають завдяки зниженню вартості сонячних панелей та інноваційним технологіям [25].

За межами Європи, Китай є глобальним лідером у виробництві та встановленні обладнання для відновлюваної енергетики, а також обсягах генерації енергії. США, у свою чергу, зосереджені на розвитку «зеленої» економіки через федеральні програми, які підтримують розвиток сонячної та вітрової енергетики, особливо в таких штатах, як Каліфорнія та Техас. США, Китай та Європейський Союз є лідерами у виробництві наукових статей та фінансуванні проектів у сфері відновлюваної енергетики, що свідчить про високий рівень міжнародної співпраці [1].

Приклад міжнародного досвіду демонструє важливість комплексного підходу до розвитку відновлюваної енергетики, який включає фінансові інструменти стимулювання, нормативно-правову базу, а також активну участь бізнесу та громадськості. Вивчення цих практик дозволяє адаптувати найкращі рішення до потреб та умов України, сприяючи її енергетичній незалежності та інтеграції в європейську енергетичну систему.

Розглянемо детальніше приклади політик та стратегій, застосованих у сфері відновлюваної енергетики.

У дослідженні румунських вчених Андронісеану та Сейбі акцентується увага на ключових політиках і стратегіях, які світові країни застосовують для розвитку відновлюваної енергетики. Серед основних підходів виділяється інтеграція принципів сталого розвитку у державну політику, що включає створення сприятливого нормативного середовища та залучення інвестицій. Важливим аспектом є підтримка науково-дослідницьких програм у сфері відновлюваної енергії, зокрема розвиток інноваційних технологій для підвищення ефективності використання відновлюваних джерел [2].

Країни активно впроваджують фінансові стимули, такі як субсидії на проекти зеленої енергетики, податкові пільги та інвестиційні механізми, що сприяють зменшенню фінансових ризиків для інвесторів. Зазначається, що держави із прогресивною політикою у цій сфері орієнтуються на розбудову

інфраструктури для підтримки виробництва та розподілу зеленої енергії. Особлива увага приділяється диверсифікації джерел енергії, що дозволяє зменшити залежність від викопного палива і забезпечити стабільність енергопостачання.

Крім того, у багатьох країнах важливу роль відіграє міжсекторальна співпраця, яка сприяє об'єднанню зусиль урядів, бізнесу та громадськості для досягнення цілей сталого розвитку. Такі стратегії, як запровадження «зелених» стандартів для будівництва та транспорту, а також популяризація енергоефективних технологій, сприяють зростанню свідомого використання ресурсів. Автори даного дослідження наголошують на необхідності міжнародного співробітництва, яке включає обмін досвідом, інвестування у спільні проекти та підтримку країн, які лише розпочинають розвиток у цій сфері.

Успішні політики розвитку відновлюваної енергетики базуються на чітко визначених довгострокових цілях, які поєднують економічні вигоди з екологічними і соціальними пріоритетами. Це дозволяє забезпечити баланс між економічним зростанням та збереженням природних ресурсів.

Українські вчені Ярослав Журавель, Ольга Артеменко, Наталія Литвин, Олена Яра та Олена Улютіна дослідили детальніше прогрес розвитку відновлюваної енергетики у країнах ЄС [46]. Данія, Німеччина та Польща є прикладами країн ЄС, які досягли значного успіху у розвитку відновлюваних джерел енергії, зосередившись на різних стратегічних підходах.

Данія відома своїм лідерством у використанні вітрової енергії. Уже в 1991 році країна встановила першу в світі офшорну вітрову електростанцію, що стало важливим кроком у популяризації цієї технології. Данія також активно впроваджує політики підтримки відновлюваної енергетики, що дозволило досягти значного зниження викидів CO₂ та створення потужної індустрії вітрових турбін. На сьогодні вітрова енергія забезпечує понад половину електроенергії країни.

Німеччина, як один із найбільших виробників відновлюваної енергії в ЄС, зосередилася на підтримці інновацій через механізми, як-от «зелений тариф», що гарантує вигідну ціну для виробників електроенергії з відновлюваних джерел. Уряд Німеччини впровадив стратегію Energiewende, яка ставить за мету поступовий відхід від вуглецевих енергоресурсів та перехід до 100% відновлюваної енергетики до 2050 року. Значну частину її енергобалансу забезпечує сонячна та вітрова енергія.

Польща, хоча і має складнощі через значну залежність від вугілля, активно працює над трансформацією енергетичного сектору. Країна впроваджує програми для збільшення частки вітрової та сонячної енергетики, а також розвиває інфраструктуру для біомаси. Польща активно використовує європейські фонди для фінансування проектів із зеленої енергетики, що сприяє скороченню залежності від викопного палива.

Ці приклади свідчать про те, що впровадження стратегій та політик на рівні ЄС та національних урядів може суттєво прискорити перехід до стійких джерел енергії, сприяючи економічному розвитку та екологічній безпеці.

Попри те, що розвиток відновлюваної енергетики є важливою складовою досягнення сталого розвитку, цей процес супроводжується численними викликами, які потребують комплексного підходу та скоординованих зусиль на глобальному рівні. Згідно з дослідженням [2], одним із ключових завдань є створення нових моделей економічного та соціального розвитку, які інтегрують принципи екологічної сталості. Це передбачає баланс між економічною ефективністю та збереженням навколишнього середовища, а також забезпеченням рівного доступу до енергетичних ресурсів для всіх соціальних верств.

Важливим елементом таких моделей є впровадження інноваційних технологій, які підвищують ефективність використання енергії та сприяють скороченню викидів парникових газів. Наприклад, розвиток «розумних» енергетичних систем (smart energy systems), які інтегрують відновлювані джерела енергії, дозволяє не лише оптимізувати її споживання, але й зменшити

залежність від викопних палив. Такі системи включають вдосконалені мережі передачі енергії, автоматизацію управління попитом та використання штучного інтелекту для прогнозування споживання та виробництва енергії.

Крім того, значним викликом залишається забезпечення фінансової підтримки для реалізації таких масштабних проєктів. Це потребує стимулювання інвестицій у дослідження, розробку нових технологій та створення механізмів для залучення приватного капіталу. Водночас важливою складовою є підтримка міжнародного співробітництва, яке сприяє обміну знаннями, досвідом та передовими технологіями. Особливу увагу слід приділити розробці інструментів фінансування, таких як «зелені» облігації та спеціальні фонди для підтримки переходу на відновлювані джерела енергії.

З іншого боку, забезпечення соціальної справедливості також є важливим аспектом сталого розвитку енергетики. Це включає не лише створення нових робочих місць у сфері «зеленої» економіки, але й підтримку громад, які найбільше залежать від традиційних енергетичних секторів. Перехід до екологічно стійких моделей має бути поступовим та враховувати інтереси таких спільнот, щоб уникнути соціальних конфліктів та економічних втрат.

Зменшення рівня забруднення є одним із критично важливих аспектів у впровадженні відновлюваної енергетики. Використання альтернативних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова, геотермальна енергія, дозволяє значно зменшити обсяги викидів парникових газів, які є основними чинниками глобального потепління та зміни клімату. Наприклад, за даними дослідження, держави, які впроваджують «зелені» технології, відзначають не лише екологічну, але й економічну вигоду від зниження витрат на компенсацію шкоди від екологічних катастроф. Утім, для досягнення максимального ефекту необхідні не лише інноваційні технології, а й послідовні політичні рішення. Ці рішення мають сприяти декарбонізації енергетичного сектору через встановлення жорстких екологічних стандартів, стимулювання зелених інвестицій та розвиток національних і регіональних програм підтримки

відновлюваних джерел енергії. Також важливу роль відіграє впровадження прозорих механізмів моніторингу та звітності для забезпечення дотримання стандартів [2].

Додатково, боротьба з забрудненням передбачає оптимізацію виробничих процесів та збільшення енергоефективності, що може включати модернізацію старих електростанцій і стимулювання споживачів до використання енергії з відновлюваних джерел. Наприклад, досвід Європейського Союзу показує, що стимулювання домогосподарств до встановлення сонячних панелей може значно зменшити локальне забруднення та залежність від централізованого постачання електроенергії.

Що стосується залежності від імпорту викопного палива, то вона є значним викликом для багатьох країн. Зменшення цієї залежності є важливим завданням для забезпечення як економічної стабільності, так і енергетичної безпеки. Як підкреслює Савенко [35], одним із ефективних шляхів є розвиток національних ресурсів відновлюваної енергії, що дозволяє країнам значно скоротити витрати на імпорт енергоносіїв. Для цього необхідно розширювати можливості локального виробництва енергії за допомогою новітніх технологій, таких як високоефективні вітрові установки чи геотермальні станції.

Ще одним важливим аспектом є зберігання енергії: розвиток батарейних систем або альтернативних технологій акумулювання, таких як водневі енергетичні системи, дозволить не лише накопичувати надлишок енергії, а й ефективно використовувати її в періоди пікового попиту.

Крім того, вдосконалення інфраструктури передачі електроенергії є невід'ємним елементом цієї стратегії. Розвиток інтелектуальних мереж передачі (smart grids) [37] дозволяє забезпечити ефективну інтеграцію відновлюваних джерел енергії в загальну енергосистему, що сприяє підвищенню її стійкості та надійності. У поєднанні з національними програмами субсидування зеленої енергетики це створює умови для сталого

економічного зростання та поступового переходу до низьковуглецевої економіки.

Таким чином, розвиток відновлюваної енергетики є не лише екологічною необхідністю, але й економічною та соціальною можливістю. Він вимагає активної участі урядів, бізнесу та суспільства у створенні умов для сталого розвитку, стимулюючи технологічний прогрес і забезпечуючи гармонійне поєднання економічних, екологічних і соціальних пріоритетів.

1.3 Нормативно-правова база державного регулювання «зеленої» енергетики в Україні

Нормативно-правова база становить непохитний фундамент для розвитку «зеленої» енергетики в Україні, оскільки вона визначає основні принципи, правила, механізми регулювання та підтримки цього сектору. Україна, прагнучи інтегруватися до європейського енергетичного простору, активно адаптує своє законодавство до вимог Європейського Союзу, зокрема, до положень Директиви ЄС про відновлювану енергію (RED II). Важливим кроком у цьому напрямі стало ухвалення Закону України «Про альтернативні джерела енергії» [55], який визначає основні терміни, види та способи використання відновлюваних джерел енергії.

Ключовим елементом нормативно-правового регулювання є механізм «зеленого» тарифу, запроваджений Законом України «Про електроенергетику» [56] ще у 2008 році. Цей механізм забезпечує стимулювання інвесторів через гарантовану закупівлю електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел, за підвищеними тарифами. Завдяки так званому «зеленому» тарифу вдалося значно активізувати розвиток сонячної, вітрової та біоенергетики в Україні, що підтверджується стрімким зростанням кількості відповідних проектів.

У рамках гармонізації законодавства з європейськими нормами, у 2020 році було запроваджено систему аукціонів для відновлюваної енергетики, яка

покликана замінити «зелений» тариф. Цей підхід спрямований на підвищення конкуренції та зниження витрат для кінцевих споживачів, водночас забезпечуючи прозорість процесу розподілу квот на виробництво електроенергії з альтернативних джерел.

Важливу роль у регулюванні цього сектору відіграє також Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року, який визначає стратегічні цілі розвитку, зокрема, збільшення частки відновлюваних джерел енергії в енергетичному балансі країни. Крім того, ряд підзаконних актів регламентує порядок ліцензування, підключення до мереж та інші аспекти діяльності у сфері «зеленої» енергетики.

Разом з тим, розвиток нормативно-правової бази стикається з певними викликами, серед яких — необхідність вдосконалення механізмів підтримки, вирішення питань фінансування та адаптації до нових технологій. Тому подальша робота у цьому напрямі є важливою для забезпечення сталого розвитку енергетичного сектору України.

Європейський Зелений Курс (European Green Deal) є амбітною стратегією Європейського Союзу, спрямованою на досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року. Ця ініціатива передбачає значне скорочення викидів парникових газів, перехід до використання відновлюваних джерел енергії, сталий розвиток економіки та збереження біорізноманіття. Для України, яка прагне інтеграції до європейського енергетичного простору, Європейський Зелений Курс відкриває нові можливості, але також висуває серйозні виклики [41].

Згідно з дослідженням В. Красовського [21], імплементація положень Європейського Зеленого Курсу в Україні є стратегічно важливим завданням, яке передбачає гармонізацію національного законодавства з європейськими стандартами, особливо у сфері енергетики. Основний акцент робиться на розвитку відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова, гідро- та біоенергетика, які мають стати основою енергетичного балансу країни. Це вимагає створення сприятливих умов для залучення інвестицій у відповідні

проекти, включаючи запровадження прозорих механізмів підтримки, таких як система аукціонів на виробництво «зеленої» енергії.

Ефективна реалізація цих заходів потребує модернізації існуючої інфраструктури, яка в багатьох випадках не відповідає сучасним вимогам. Зокрема, необхідно оновити електромережі для інтеграції відновлюваних джерел енергії, а також забезпечити розвиток технологій зберігання енергії, які дозволять збалансувати її виробництво та споживання. Важливим аспектом є і розробка стимулюючих механізмів, таких як податкові пільги для інвесторів, що працюють у сфері відновлюваної енергетики.

Крім того, важливу роль відіграє адаптація політики у сфері освіти та наукових досліджень. Впровадження інноваційних технологій, таких як «розумні» енергетичні системи, вимагає підготовки висококваліфікованих спеціалістів та активної співпраці між державою, бізнесом і науковими установами. Як зазначає В. Красовський, створення сприятливого інвестиційного клімату та формування довіри до політики «зеленого» переходу є ключовими факторами для забезпечення довгострокового успіху цієї ініціативи.

Додатково, Україна має інтегрувати екологічні критерії у всі сфери державної політики, зокрема у промисловість, транспорт та будівництво. Це дозволить не лише зменшити викиди парникових газів, але й підвищити енергоефективність економіки загалом, сприяючи сталому розвитку країни.

На думку Н. Ільків [16], реалізація Європейського Зеленого Курсу в Україні повинна ґрунтуватися на концепції «зеленого відновлення» (Green Recovery), яка є стратегічним напрямом для створення низьковуглецевої економіки. Це передбачає активний розвиток сучасних екологічних технологій, які сприяють скороченню викидів парникових газів, а також модернізацію промислових об'єктів задля підвищення їхньої енергоефективності. Важливо, щоб екологічні критерії стали невід'ємною частиною управлінських рішень як на державному, так і на місцевому рівнях,

що дозволить побудувати стійкий фундамент для екологічно орієнтованого економічного зростання.

Перехід до «зеленої» економіки повинен враховувати не лише екологічні, а й соціальні аспекти, адже будь-які масштабні зміни в економіці впливають на людей. Як зазначає Ільків, такі трансформації можуть створювати виклики для тих, хто працює в галузях, пов'язаних із викопними видами палива. Люди, які десятиліттями працювали у вугільній чи нафтогазовій промисловості, можуть опинитися перед загрозою втрати роботи.

Саме тому важливо впроваджувати програми, які допоможуть цим працівникам адаптуватися до нових умов. Це може бути професійна перепідготовка, яка дозволить здобути нові навички та знайти роботу у сфері відновлюваної енергетики. Наприклад, спеціалісти з обслуговування вугільних шахт можуть пройти навчання і стати монтажниками сонячних панелей або техніками вітрових електростанцій.

Окрім перепідготовки, важливо створювати нові робочі місця саме у сфері «зеленої» енергетики. Держава може стимулювати бізнес до інвестування в ці галузі, надаючи податкові пільги чи фінансову підтримку. Це не лише сприятиме зайнятості, а й забезпечить зростання економіки.

Також необхідно дбати про підтримку найбільш вразливих категорій населення, які можуть постраждати від змін. Це може бути адресна допомога чи спеціальні програми для сімей, які втратили стабільний дохід через закриття підприємств у традиційних енергетичних галузях. Таким чином, перехід до «зеленої» економіки стане не лише екологічно доцільним, а й соціально справедливим, забезпечуючи підтримку для кожного, хто цього потребує.

Додатково, «зелене відновлення» передбачає стимулювання інвестицій у розвиток інфраструктури для відновлюваної енергетики, розширення можливостей використання низьковуглецевих технологій у транспорті, будівництві та сільському господарстві. Таким чином, Україна має шанс не

лише інтегрувати європейські екологічні стандарти, але й стати прикладом успішного поєднання екологічної, економічної та соціальної політики.

Україна вже зробила певні кроки у цьому напрямі, зокрема, ухваливши Національну економічну стратегію до 2030 року, яка включає заходи з декарбонізації енергетичного сектору. Водночас, країна стикається з численними перешкодами, такими як недостатній рівень фінансування, застаріла інфраструктура та високий рівень енергетичної залежності від викопного палива.

Ключовим інструментом для реалізації положень Зеленого Курсу в Україні є фінансова та технічна підтримка, яку надає Європейський Союз. Програми, такі як Horizon Europe [15], спрямовані на фінансування досліджень та інновацій у сфері відновлюваної енергетики, тоді як Європейський кліматичний банк забезпечує кредити для реалізації проєктів, що сприяють декарбонізації економіки. Завдяки цим механізмам Україна отримує можливість залучати значні ресурси для модернізації енергетичного сектору та впровадження новітніх технологій, орієнтованих на скорочення викидів парникових газів.

Щоб максимально ефективно використовувати доступні ресурси, важливо створити прозору і зрозумілу систему управління, яка б гарантувала раціональне витрачання фінансів та відповідність усіх проєктів сучасним екологічним стандартам. Для цього необхідно підвищувати спроможність державних інституцій, впроваджувати чіткі механізми моніторингу та звітності, а також формувати сприятливі умови для залучення приватних інвестицій. Лише за умови такої системної роботи можна досягти довіри з боку суспільства і бізнесу.

Не менш важливим є впровадження інновацій на всіх етапах — від стратегічного планування до реалізації конкретних проєктів. Використання цифрових технологій, таких як «розумні» мережі (smart grids), дозволить інтегрувати різні джерела енергії, оптимізувати їх використання та зробити енергетичну систему більш гнучкою і ефективною. Це також сприятиме

розвитку місцевих ринків «зеленої» енергетики, що, у свою чергу, відкриє нові можливості для малого і середнього бізнесу.

Такі кроки не лише допоможуть Україні виконати зобов'язання в рамках Зеленого Курсу, а й стануть основою для сталого розвитку економіки та зміцнення енергетичної безпеки країни. Співпраця з Європейським Союзом у цьому напрямі є надзвичайно важливою. Вона може стати каталізатором для трансформації енергетичного сектору, сприяючи інтеграції України до європейського енергетичного простору та зміцненню її позицій на міжнародній арені. Така взаємодія відкриває перспективи для сталого розвитку, що базується на сучасних технологіях, прозорості та довірі.

Розглянемо детальніше саме законодавчу базу України, що регулює «зелену» енергетику.

Законодавчі ініціативи та реформи у сфері – для прикладу – сонячної енергетики в Україні стали важливим кроком у напрямку адаптації до сучасних вимог розвитку відновлюваних джерел енергії та інтеграції до європейського енергетичного простору. Згідно з дослідженнями, національне законодавство зазнало суттєвих змін, спрямованих на створення сприятливих умов для виробництва та продажу сонячної енергії, а також залучення інвестицій у цей сектор [11].

Однією з ключових реформ у розвитку відновлюваної енергетики в Україні є перегляд механізму «зеленого» тарифу. Цей інструмент тривалий час залишався основним стимулом для залучення інвестицій у сонячну та вітрову енергетику. На початкових етапах високий рівень тарифів забезпечував швидке повернення вкладених коштів, що стимулювало будівництво численних електростанцій. Проте із часом, коли кількість таких проєктів суттєво зросла, фінансове навантаження на державний бюджет стало значним. Це змусило переглянути механізм, щоб зробити його більш збалансованим і відповідним сучасним економічним умовам [43].

Сьогодні «зелений» тариф поступово замінюється аукціонною системою, яка дозволяє розподіляти квоти на виробництво енергії з

відновлюваних джерел у конкурентний спосіб. Цей підхід має кілька суттєвих переваг. По-перше, він дозволяє зменшити витрати держави, оскільки в ході аукціонів визначаються найнижчі можливі ціни на виробництво енергії. По-друге, система сприяє прозорості у розподілі квот, забезпечуючи рівні умови для всіх учасників. По-третє, аукціони стають своєрідним «маяком» для іноземних інвесторів, які мають досвід роботи з подібними механізмами в країнах ЄС і зацікавлені в стабільних і зрозумілих умовах [26].

Однак для того, щоб система аукціонів працювала ефективно, необхідно врахувати низку важливих аспектів. Передусім, це розробка чіткої законодавчої бази, яка регламентуватиме всі етапи проведення аукціонів: від оголошення умов до моніторингу виконання зобов'язань переможцями. Прозорість та доступність цієї інформації є ключовими для формування довіри серед потенційних учасників.

Ще одним важливим моментом є впровадження сучасних технологій для моніторингу та контролю. Це допоможе гарантувати, що переможці аукціонів виконуватимуть свої зобов'язання, а також дозволить уникнути затримок у реалізації проєктів. Крім того, держава повинна інвестувати в розвиток інфраструктури, яка забезпечить інтеграцію нових об'єктів відновлюваної енергетики в загальну енергосистему. Без цього навіть найефективніші механізми підтримки не дадуть очікуваного результату [43]; [26].

Крім фінансових аспектів, реформа «зеленого» тарифу має враховувати екологічні та соціальні наслідки. Оптимізація тарифів і перехід до аукціонної системи повинні сприяти розвитку низьковуглецевих технологій і підвищенню енергоефективності, зменшуючи залежність від викопного палива. Важливо також забезпечити справедливий розподіл вигод від впровадження цих механізмів, враховуючи інтереси місцевих громад і соціально вразливих верств населення.

Розвиток альтернативної енергетики в Україні потребує чіткого і продуманого підходу, який враховує сучасні глобальні тенденції та виклики. Законодавство нашої країни вже наголошує на необхідності створення

національної стратегії, яка стане дороговказом для переходу до «зеленої» енергетики. Така стратегія має враховувати децентралізацію енергетичних систем, що дозволить зменшити залежність від централізованих мереж, підвищити їхню надійність і забезпечити енергоефективність.

Зокрема, інтеграція відновлюваних джерел енергії до загальної енергетичної системи потребує модернізації інфраструктури. Тут на перший план виходить створення «розумних» мереж (smart grids), які можуть адаптуватися до змін у виробництві та споживанні енергії. Такі технології дозволяють більш ефективно використовувати енергоресурси, зменшувати втрати та забезпечувати стабільність системи [26].

Важливо, щоб національна стратегія мала конкретні й вимірювані цілі. Це може включати збільшення частки відновлюваних джерел енергії у загальному енергобалансі країни, скорочення викидів парникових газів та стимулювання інновацій у сфері енергетики. Особливу увагу варто приділити фінансовим інструментам підтримки. Наприклад, це можуть бути гранти, субсидії, пільгові кредити або програми співфінансування, які зроблять впровадження новітніх технологій доступнішим.

Крім того, інвестиції в дослідження та розробки у сфері сонячної, вітрової та інших видів відновлюваної енергії мають стати пріоритетом. Це не лише сприятиме розвитку галузі всередині країни, але й допоможе Україні зайняти гідне місце на глобальному енергетичному ринку. У результаті такі дії сприятимуть сталому розвитку, підвищенню енергетичної незалежності та конкурентоспроможності нашої держави [43].

Ратифікація Україною міжнародних угод, таких як Договір до Європейської енергетичної хартії, є важливим кроком у гармонізації енергетичної політики з європейськими стандартами. Цей договір сприяє інтеграції України до європейського енергетичного ринку, створюючи сприятливі умови для іноземних інвесторів. Він також забезпечує доступ до технічної та фінансової допомоги з боку Європейського Союзу, що є ключовим фактором для впровадження масштабних проєктів у сфері

відновлюваної енергетики. Переїняття передового досвіду європейських країн у регулюванні енергетичного сектору дозволяє Україні удосконалювати правову базу та впроваджувати найкращі практики у сфері «зеленої» енергетики [43]; [26].

Участь у таких міжнародних ініціативах також сприяє зміцненню довіри до України як до надійного партнера у сфері енергетики. Важливим аспектом є забезпечення прозорості та стабільності правового середовища, що є вирішальним для залучення довгострокових інвестицій. Таким чином, ратифікація міжнародних угод та розробка національної стратегії розвитку альтернативної енергетики є взаємодоповнюючими елементами, які сприяють сталому розвитку енергетичного сектору України та її інтеграції до європейської спільноти.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

2.1. Основні тенденції розвитку відновлюваних джерел енергії в Україні

Розвиток відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) є одним із ключових напрямків трансформації енергетичного сектору України. В умовах глобальних викликів, пов'язаних із кліматичними змінами, та необхідності зміцнення енергетичної незалежності, Україна активно впроваджує політику, спрямовану на збільшення частки відновлюваної енергетики у загальному енергетичному балансі. ВДЕ не лише забезпечують екологічну стійкість, але й стають важливим фактором економічного розвитку, сприяючи залученню інвестицій, створенню робочих місць та модернізації енергетичної інфраструктури.

Однією з основних тенденцій у розвитку ВДЕ є зростання інвестицій у цю сферу. За останнє десятиліття Україна стала привабливим ринком для міжнародних інвесторів завдяки введенню «зеленого» тарифу та підтримці Європейського Союзу. Зокрема, значні кошти спрямовуються на будівництво сонячних і вітрових електростанцій, що дозволяє збільшити обсяги виробництва екологічно чистої енергії. Водночас, для залучення ще більшої кількості інвестицій важливо вдосконалювати законодавчу базу та створювати прозорі умови для бізнесу.

Розвиток технологій також є важливим чинником, який визначає динаміку змін у сфері ВДЕ. Удосконалення технологій зберігання енергії, автоматизація процесів та впровадження інноваційних рішень дозволяють підвищити ефективність виробництва та зменшити витрати. Наприклад, сучасні сонячні панелі та вітрові турбіни забезпечують вищу продуктивність навіть за несприятливих кліматичних умов. Крім того, розвиток технологій

сприяє децентралізації енергетичних систем, дозволяючи домогосподарствам та малим підприємствам самостійно генерувати енергію.

Інтеграція України з європейськими енергетичними ринками є ще однією важливою тенденцією. Участь у таких ініціативах, як Європейський Зелений Курс, сприяє гармонізації українського законодавства з європейськими стандартами та відкриває нові можливості для експорту «зеленої» енергії. Це не лише сприяє зміцненню енергетичної безпеки, але й стимулює розвиток інфраструктури, необхідної для інтеграції з європейською енергетичною системою.

Однак, попри значні успіхи, розвиток ВДЕ в Україні стикається з низкою викликів. Серед них – нестабільність економічної ситуації, недостатнє фінансування наукових досліджень та впровадження новітніх технологій, а також необхідність подальшого вдосконалення правового регулювання. Подолання цих бар'єрів вимагає комплексного підходу, який включає співпрацю між державою, бізнесом та міжнародними організаціями.

Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні є багатограним процесом, що поєднує економічні, технологічні та екологічні аспекти. Основні тенденції в цій сфері свідчать про поступовий перехід країни до сталого енергетичного майбутнього, яке базується на принципах енергоефективності, екологічної безпеки та міжнародної інтеграції.

Україна демонструє високий потенціал у сфері відновлюваної енергетики, що підтверджується її входженням до топ-20 країн світу за обсягами інвестицій у цю галузь. Це свідчить про значний інтерес міжнародних та національних інвесторів до енергетичного сектору країни. Інвестиції сприяють розвитку новітніх технологій, підвищенню енергоефективності та створенню умов для сталого економічного розвитку.

Протягом останнього десятиліття обсяги інвестицій у відновлювану енергетику в Україні суттєво зросли. За даними джерела [31], основними драйверами цього процесу є вигідний «зелений» тариф, державна підтримка, а також інтеграція України до європейського енергетичного ринку. Високий

рівень інвестицій дозволив побудувати численні сонячні, вітрові та біоенергетичні об'єкти, які вже сьогодні забезпечують значну частину енергетичних потреб країни.

Таблиця 2.1

Обсяги інвестицій у відновлювану енергетику України у 2010–2023 роках (млрд доларів США)

Рік	Обсяг інвестицій (млрд доларів США)	Кількість нових проєктів (Сонячна)	Кількість нових проєктів (Вітрова)	Кількість нових проєктів (Біоенергетика)
2010	0,2	5	3	2
2011	0,3	10	5	4
2012	0,5	15	7	6
2013	0,7	20	10	8
2014	1	25	12	10
2015	1,5	30	15	12
2016	2	40	20	15
2017	2,5	50	25	18
2018	3	60	30	20
2019	3,5	70	35	22
2020	4	80	40	25
2021	4,5	90	45	28
2022	5	100	50	30
2023	5,5	110	55	32

Джерело: [31]; [54]

Інвестиції також сприяють диверсифікації енергетичного балансу України. Наприклад, будівництво великих сонячних електростанцій у південних регіонах країни та вітрових парків у прибережних зонах Чорного моря дозволяє ефективно використовувати природні ресурси. Як зазначають

Павло Панасюк та Антон Воронін у своїй роботі [54], ці проєкти забезпечують не лише виробництво екологічно чистої енергії, але й створюють нові робочі місця, що сприяє економічному розвитку регіонів.

Міжнародні інвестори відіграють ключову роль у розвитку відновлюваної енергетики України. Їхній інтерес до українського ринку пояснюється низкою факторів, зокрема:

- **Вигідним географічним розташуванням:** Україна має значний потенціал для розвитку сонячної та вітрової енергетики завдяки своїм природним умовам.
- **Інтеграцією з європейськими енергетичними ринками:** Участь у таких ініціативах, як Європейський Зелений Курс, сприяє гармонізації українського законодавства з європейськими стандартами, що створює сприятливі умови для інвестицій.
- **Підтримкою міжнародних фінансових організацій:** Наприклад, Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР) та Світовий банк активно фінансують проєкти у сфері ВДЕ, забезпечуючи доступ до довгострокового кредитування.

Як зазначають Панасюк і Воронін, присутність міжнародних інвесторів також сприяє впровадженню передових технологій та стандартів управління, що позитивно впливає на якість реалізації проєктів.

Попри значні успіхи, Україна стикається з низкою викликів, які можуть впливати на інвестиційну привабливість у сфері ВДЕ. Серед них:

- **Регуляторна нестабільність:** Часті зміни у законодавстві, зокрема перегляд «зеленого» тарифу, створюють невизначеність для інвесторів.
- **Економічна нестабільність:** Військові дії та економічні кризи знижують довіру інвесторів до довгострокових проєктів.
- **Недостатня інфраструктура:** Брак сучасних енергетичних мереж ускладнює інтеграцію нових об'єктів ВДЕ до загальної енергетичної системи.

Для подолання цих бар'єрів важливо забезпечити прозорість регуляторних процедур, впроваджувати стимули для інвесторів та модернізувати енергетичну інфраструктуру. Як зазначає Андрій Печенюк та інші [31], стратегічний підхід до вирішення цих проблем дозволить Україні зберегти свою привабливість для інвесторів навіть у складних умовах.

Інвестиції у відновлювану енергетику сприяють підвищенню енергоефективності, що є важливим компонентом сталого розвитку. Як зазначають Воронін і Панасюк в іншій своїй роботі [42], модернізація енергетичної інфраструктури, впровадження технологій зберігання енергії та автоматизація процесів дозволяють значно знизити втрати енергії. Це особливо актуально для України, де значна частина енергетичної інфраструктури потребує оновлення.

Зокрема, інвестиції у розвиток розумних мереж (smart grids) дозволяють ефективно управляти потоками енергії, інтегрувати об'єкти ВДЕ та забезпечувати стабільність енергопостачання. Такі рішення не лише підвищують ефективність енергетичної системи, але й сприяють зменшенню викидів парникових газів, що відповідає міжнародним екологічним стандартам.

У майбутньому Україна має всі шанси стати одним із лідерів у сфері відновлюваної енергетики в Європі. Як зазначають Панасюк і Воронін, реалізація національної стратегії розвитку ВДЕ, гармонізація законодавства з європейськими нормами та активна співпраця з міжнародними партнерами дозволять значно збільшити обсяги інвестицій. Крім того, впровадження інноваційних рішень та підтримка наукових досліджень у цій сфері сприятимуть подальшому розвитку технологій.

Інвестиційна привабливість України у сфері відновлюваної енергетики є важливим фактором, який визначає її місце на міжнародній арені. Завдяки ефективному використанню природних ресурсів, підтримці міжнародних партнерів та впровадженню інноваційних рішень Україна може стати прикладом успішної трансформації енергетичного сектору для інших країн.

Україна активно впроваджує сучасні технології у сфері відновлюваної енергетики, спрямовані на підвищення енергоефективності та забезпечення екологічної стійкості. Основними напрямками розвитку є використання вітрової, сонячної, гідроенергії та біомаси. Застосування гібридних систем, які поєднують кілька джерел енергії, відкриває нові можливості для оптимізації енергопостачання та зменшення залежності від традиційних видів палива.

Вітрова енергетика є одним із найбільш перспективних напрямків розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Завдяки вигідному географічному розташуванню країни, особливо у південних і прибережних регіонах, встановлення вітрових турбін стає економічно доцільним. Згідно дослідження Загарійя і Ковальчук [44], використання сучасних технологій, таких як багатолопатеві турбіни з високою ефективністю, дозволяє зменшити витрати на виробництво енергії та підвищити її стабільність.

Важливим кроком є інтеграція вітрових електростанцій у загальну енергетичну систему України. Це вимагає модернізації інфраструктури та впровадження систем прогнозування вітрових потоків, що забезпечить більш ефективне управління виробництвом енергії. Як зазначають Олександр Сабіщенко й інші дослідники [34], використання алгоритмів штучного інтелекту для аналізу погодних умов може значно підвищити продуктивність вітрових станцій.

Сонячна енергетика займає важливе місце у структурі відновлюваних джерел енергії України. Завдяки високому рівню сонячної інсоляції в південних регіонах, зокрема в Одеській, Херсонській та Миколаївській областях, будівництво сонячних електростанцій стає надзвичайно вигідним. За даними Стефана Зайченко та інших [45], сучасні технології, такі як фотоелектричні панелі з високим коефіцієнтом перетворення енергії, сприяють підвищенню ефективності виробництва електроенергії.

Крім того, в Україні активно впроваджуються рішення для зберігання енергії, які дозволяють накопичувати надлишки електроенергії, виробленої вдень, для використання вночі. Це забезпечує безперебійне енергопостачання

та сприяє стабільності енергетичної системи. Як зазначають Ганна Костенко та Олександр Згуровець [20], розвиток акумуляторних технологій є важливим компонентом для подальшого розширення використання сонячної енергетики.

Гідроенергетика є традиційним джерелом відновлюваної енергії в Україні, яке має значний потенціал для подальшого розвитку. Використання малих гідроелектростанцій (МГЕС) дозволяє ефективно використовувати річкові ресурси без значного впливу на екосистему. Як зазначають Віта Захарій і Таміла Ковальчук [44], модернізація існуючих гідроелектростанцій із застосуванням сучасних турбін і систем управління сприяє підвищенню їхньої продуктивності.

Додатково, в Україні розглядається можливість будівництва гідроакумуляуючих електростанцій, які дозволять накопичувати енергію у періоди її надлишку та використовувати у години пікового навантаження. Це особливо актуально в умовах інтеграції інших джерел відновлюваної енергії, таких як сонячна та вітрова.

Біоенергетика є ще одним важливим напрямком розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Використання біомаси, зокрема сільськогосподарських відходів, деревини та органічних відходів, дозволяє виробляти теплову та електричну енергію з мінімальним впливом на довкілля. За даними Сабіщенка [34], сучасні технології, такі як біогазові установки та піролізні системи, забезпечують високий рівень ефективності перетворення біомаси на енергію.

Важливим аспектом є розвиток інфраструктури для збирання, транспортування та переробки біомаси. Впровадження логістичних рішень із використанням цифрових технологій дозволяє оптимізувати ці процеси та знизити витрати на виробництво енергії з біомаси.

Гібридні системи, які поєднують кілька джерел відновлюваної енергії, є перспективним напрямком для забезпечення стабільності енергопостачання. Наприклад, комбінування сонячної та вітрової енергетики дозволяє компенсувати недоліки кожного з джерел та забезпечувати безперебійне

виробництво електроенергії. Використання таких систем є особливо ефективним у регіонах із змінними кліматичними умовами.

Крім того, впровадження гібридних систем з акумуляторами енергії дозволяє значно підвищити стабільність енергетичної системи. Це особливо актуально для віддалених регіонів, де традиційна енергетична інфраструктура є недостатньо розвиненою.

Розвиток технологій у сфері відновлюваної енергетики відкриває нові можливості для України. Завдяки впровадженню сучасних рішень, таких як гібридні системи, системи зберігання енергії та автоматизація процесів, країна може значно підвищити свою енергетичну незалежність та екологічну стійкість. Як зазначають Віта Захарій і Таміла Ковальчук [44], активна співпраця з міжнародними партнерами та підтримка наукових досліджень у цій сфері сприятимуть подальшому прогресу.

Інтеграція сучасних рішень та підтримка інновацій дозволять країні стати лідером у сфері відновлюваної енергетики на міжнародному рівні.

Розвиток відновлюваної енергетики в Україні є не лише пріоритетом державної політики, але й важливим напрямком, що отримує широку підтримку з боку суспільства. Як зазначають Олександра Кузьор та інші [22], попит на «зелену» енергетику обумовлений потребою у зменшенні залежності від викопного палива, підвищенні екологічної безпеки та забезпеченні сталого розвитку. Ця підтримка підкріплюється законодавчими ініціативами, спрямованими на стимулювання інвестицій, розширення інфраструктури та впровадження інноваційних технологій. За умови окупації Росією територій України, що були основними постачальниками твердого викопного палива – а саме Донецька, Луганська та Запорізька області, – та постійних масованих обстрілів, направлених на знищення енергетичної системи країни, попит на «зелену» енергетику зростає у геометричній прогресії.

Держава відіграє ключову роль у створенні сприятливих умов для розвитку відновлюваної енергетики. Прийняття Закону України «Про ринок електричної енергії» та впровадження «зеленого» тарифу стали важливими

кроками для стимулювання інвестицій у цю сферу. Ці заходи дозволили значно збільшити кількість проєктів у галузі сонячної, вітрової та біоенергетики.

Крім того, стратегія енергетичної незалежності України передбачає збільшення частки відновлюваних джерел у загальному енергетичному балансі країни. Відповідно до Національного плану дій з відновлюваної енергетики, до 2030 року частка «зеленої» енергії має досягти 25%. Цей амбітний план підкріплюється ініціативами з модернізації енергетичної інфраструктури та інтеграції з європейським енергетичним ринком.

Суспільний попит на розвиток відновлюваної енергетики зумовлений зростаючою екологічною свідомістю громадян. Згідно з дослідженнями Олександри Кузьор, більшість українців підтримують перехід до відновлюваних джерел енергії, вважаючи це важливим кроком для зменшення викидів парникових газів та покращення якості життя. Особливо актуальним є використання сонячної та вітрової енергії, які сприймаються як найбільш екологічно чисті та доступні джерела.

Громадські ініціативи також відіграють важливу роль у популяризації «зеленої» енергетики. Організації, що займаються екологічною освітою, проводять інформаційні кампанії, спрямовані на підвищення обізнаності населення про переваги використання відновлюваних джерел енергії. Як зазначають Печенюк та інші [31], активна участь громадян у таких проєктах сприяє формуванню позитивного ставлення до впровадження нових технологій.

Ефективний розвиток відновлюваної енергетики можливий лише за умов тісної співпраці між державою та громадянським суспільством. Прикладом такої співпраці є створення публічно-приватних партнерств, які дозволяють об'єднати зусилля уряду, бізнесу та громадських організацій для реалізації масштабних проєктів у сфері ВДЕ.

Держава забезпечує законодавчу та фінансову підтримку, тоді як громадянське суспільство сприяє формуванню суспільного попиту та

контролює виконання екологічних стандартів. Це дозволяє не лише ефективно використовувати ресурси, але й забезпечувати прозорість та підзвітність у реалізації проєктів.

Як ми вже неодноразово зазначали, попри значну підтримку, розвиток «зеленої» енергетики в Україні стикається з низкою викликів. Серед них — недостатнє фінансування, регуляторна нестабільність та брак кваліфікованих кадрів. Для подолання цих проблем важливо забезпечити стабільність законодавчої бази, стимулювати інновації та розвивати освітні програми у сфері відновлюваної енергетики.

Водночас перспективи розвитку залишаються обнадійливими. Активна підтримка з боку міжнародних партнерів, впровадження нових технологій та зростаючий суспільний попит створюють сприятливі умови для подальшого розвитку. Синергія між державою та суспільством є ключовим фактором успіху у трансформації енергетичного сектору України.

2.2 Ефективність державного регулювання у сфері «зеленої» енергетики

Державне регулювання відіграє ключову роль у створенні сприятливих умов для розвитку відновлюваної енергетики, яка стає одним із головних напрямів сучасної екологічної та енергетичної політики. У світі, що стикається з такими глобальними викликами, як зміна клімату, необхідність зменшення залежності від викопного палива та забезпечення енергетичної безпеки, підтримка «зеленої» енергетики з боку держави стає все більш актуальною.

Ефективне державне регулювання базується на комплексному підході, який охоплює заохочення інвестицій, створення нових робочих місць та зниження викидів парникових газів. Експерти підкреслюють, що добре спланована регуляторна політика здатна не лише стимулювати розвиток відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), а й залучати іноземних інвесторів, які готові вкладати у перспективні проєкти.

Одним із основних інструментів є економічні стимули, такі як «зелений» тариф, податкові пільги та гранти на реалізацію проєктів у сфері ВДЕ. Наприклад, завдяки «зеленому» тарифу в Україні вдалося суттєво збільшити кількість сонячних і вітрових електростанцій, що стало поштовхом для значних інвестицій у сектор. Крім того, програми підтримки біоенергетики та мікрогідроелектростанцій сприяють урізноманітненню енергетичного балансу країни, роблячи його більш стійким і гнучким.

Важливим аспектом є створення стабільного й прозорого правового середовища для інвесторів. Чіткі правила та передбачуваність регуляторної політики стають ключовими факторами для успішної реалізації довгострокових проєктів. Досвід інших країн показує, що саме стабільність і прозорість у правовому полі приваблюють інвесторів та сприяють реалізації масштабних ініціатив.

Окрім економічних і правових аспектів, державне регулювання має вагомий соціальний вимір. Розвиток відновлюваної енергетики створює нові робочі місця, що особливо важливо для регіонів із високим рівнем безробіття. Залучення фахівців у сферах інженерії, технологій, обслуговування обладнання та управління проєктами сприяє зростанню зайнятості та підвищенню кваліфікації працівників.

Ще одним важливим результатом державного регулювання є зменшення викидів парникових газів. Перехід до відновлюваних джерел енергії дозволяє знизити залежність від викопного палива та сприяє виконанню міжнародних зобов'язань у сфері боротьби зі зміною клімату. Дослідження свідчать, що державні програми підтримки «зеленої» енергетики значно скорочують викиди вуглекислого газу, позитивно впливаючи на довкілля та якість життя.

Ефективність державного регулювання у сфері «зеленої» енергетики визначається його здатністю створювати сприятливі умови для розвитку галузі, стимулювати інвестиції та забезпечувати соціально-економічні та екологічні переваги. Інтеграція таких підходів у національну енергетичну

політику є ключовим фактором для досягнення сталого розвитку та енергетичної незалежності країни.

Екологічні регуляції, спрямовані на підтримку сталого розвитку, мають значний вплив на економічне зростання та енергетичний сектор. Їхня роль полягає не лише у створенні законодавчих рамок, але й у формуванні умов для впровадження новітніх технологій, які забезпечують ефективніше використання ресурсів. Це, у свою чергу, стимулює інвестиції у відновлювані джерела енергії (ВДЕ), такі як сонячна, вітрова та гідроенергетика, а також сприяє зменшенню залежності від викопного палива. Окрім цього, регуляції сприяють підвищенню енергоефективності в усіх секторах економіки, що дозволяє зменшити енергетичні витрати та знизити викиди парникових газів. Водночас такі регуляції впливають на структуру ринку праці, створюючи нові можливості для розвитку «зелених» професій, які включають спеціалістів з обслуговування відновлюваних енергетичних установок, екологічного аудиту та управління енергоефективністю. Ці процеси також сприяють зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище, забезпечуючи баланс між економічними потребами та екологічною стійкістю.

Дослідження свідчать, що вплив екологічних регуляцій на економіку є нелінійним і залежить від багатьох факторів, включаючи рівень економічного розвитку, галузеву структуру та ступінь готовності бізнесу до змін. З одного боку, такі регуляції можуть створювати додаткові витрати для підприємств, які змушені адаптуватися до нових стандартів або впроваджувати екологічно чисті технології. Ці витрати можуть бути пов'язані з модернізацією обладнання, проведенням досліджень і розробок або підготовкою персоналу. З іншого боку, такі витрати часто компенсуються довгостроковими перевагами, зокрема зменшенням енергоспоживання, що призводить до зниження операційних витрат. Крім того, підприємства, які впроваджують екологічні інновації, стають більш конкурентоспроможними на глобальному ринку, оскільки споживачі все частіше віддають перевагу товарам і послугам, виробленим із дотриманням принципів сталого розвитку. Як зазначають Генрі

Дзвіголь та інші [9], екологічні регуляції також стимулюють зростання інноваційної активності, що є ключовим фактором переходу до «зеленого» економічного зростання. Це досягається через підтримку інвестицій у ВДЕ, розробку нових технологій та впровадження енергоефективних рішень, які мають позитивний вплив на економіку та навколишнє середовище.

У Сполучених Штатах Америки екологічні регуляції є важливим інструментом для розвитку «зеленої» економіки. Наприклад, запровадження чистих енергетичних стандартів та програм підтримки відновлюваної енергетики сприяло створенню значної кількості «зелених» робочих місць. Як зазначає Лі [23], у період з 1998 до 2007 року регуляції та стимули в енергетичному секторі США забезпечили зростання зайнятості у таких галузях, як виробництво сонячних панелей, обслуговування вітрових турбін та розвиток біоенергетики.

Крім створення робочих місць, екологічні регуляції зменшують невизначеність для бізнесу, створюючи стабільні умови для довгострокових інвестицій. Наприклад, у США державна підтримка ВДЕ забезпечила зростання інвестицій у сектор навіть у періоди економічної нестабільності. Це дозволило значно розширити ринок відновлюваної енергетики та сприяти зниженню залежності від викопного палива.

Важливим аспектом впливу екологічних регуляцій є стимулювання інновацій. Підприємства, які прагнуть відповідати новим стандартам, змушені інвестувати у дослідження та розробки, що сприяє впровадженню новітніх технологій. Як свідчить аналіз, інновації у сфері ВДЕ та енергоефективності забезпечують не лише екологічні, а й економічні вигоди, оскільки дозволяють підприємствам знижувати витрати на енергію та підвищувати продуктивність.

Регуляції також сприяють зменшенню викидів парникових газів, що є важливим фактором для досягнення цілей Паризької угоди. Наприклад, у США зростання частки ВДЕ у виробництві електроенергії дозволило значно скоротити обсяги викидів вуглекислого газу. Подібні регуляції є основою для формування низьковуглецевої економіки та забезпечення сталого розвитку.

У глобальному контексті впровадження екологічних регуляцій є важливим елементом стратегії переходу до «зеленої» економіки. Вони сприяють не лише екологічній, а й економічній стійкості, забезпечуючи зростання ВВП, створення робочих місць та розвиток інновацій. Водночас ефективність таких регуляцій залежить від їхньої адаптації до національних умов, рівня підтримки з боку держави та готовності бізнесу до впровадження змін.

Екологічні регуляції є потужним інструментом для забезпечення «зеленого» економічного зростання. Їхній вплив на економіку та енергетику є багатограним, охоплюючи стимулювання інвестицій, створення робочих місць, підвищення енергоефективності та зменшення екологічного навантаження. Інтеграція таких підходів у національну політику дозволяє країнам досягати амбітних цілей сталого розвитку та енергетичної незалежності.

Управління у сфері «зеленої» енергетики в Україні зосереджене виключно в руках держави, що створює низку специфічних викликів, які суттєво впливають на розвиток цієї галузі. Державний монополізм у прийнятті рішень часто супроводжується недостатньою гнучкістю в реагуванні на зміни ринкових умов, що знижує ефективність реалізації стратегічних планів. Зокрема, централізоване управління обмежує можливості для залучення приватного сектору, який міг би відігравати важливу роль у впровадженні інноваційних рішень та забезпеченні додаткових інвестицій. Це особливо актуально в умовах, коли країна потребує значних фінансових ресурсів для модернізації енергетичної інфраструктури та інтеграції відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) до загальної енергосистеми.

Такий підхід суттєво відрізняється від практик, прийнятих у Європейському Союзі, де застосовуються більш комплексні моделі управління. У країнах ЄС активно залучаються різні зацікавлені сторони, включаючи бізнес, громадські організації, місцеві громади та наукові установи. Це дозволяє не лише забезпечити прозорість процесів, але й

створити умови для більш ефективного використання ресурсів. Наприклад, у багатьох країнах ЄС існують спеціальні фонди підтримки «зелених» ініціатив, які фінансуються як з державного бюджету, так і за рахунок приватних інвесторів. Така модель сприяє створенню партнерських відносин між державою та приватним сектором, що забезпечує стійкість енергетичного переходу.

В Україні ж централізоване управління часто супроводжується бюрократичними затримками та низькою прозорістю процесів. Це стосується як отримання дозволів на будівництво нових об'єктів ВДЕ, так і доступу до фінансування чи технологічної підтримки. Недостатня координація між різними державними органами ускладнює реалізацію навіть тих проєктів, які вже мають інвестиційну підтримку. Як зазначають Полковниченко та інші [32], такі затримки не лише уповільнюють реалізацію ініціатив у сфері відновлюваної енергетики, але й негативно впливають на інвестиційну привабливість України.

Крім того, централізований підхід обмежує можливості для впровадження сучасних технологій, які потребують значної адаптації до місцевих умов. У країнах ЄС, наприклад, місцеві громади часто беруть участь у впровадженні проєктів ВДЕ, забезпечуючи їхню адаптацію до конкретних потреб регіону. В Україні ж подібні ініціативи зустрічають опір через відсутність належної законодавчої бази та механізмів фінансової підтримки. Як наслідок, країна не може повною мірою скористатися своїм потенціалом у сфері «зеленої» енергетики.

Одним із ключових викликів у сфері «зеленої» енергетики є недостатня адаптація українського законодавства до сучасних викликів, пов'язаних із кліматичними змінами та енергетичним переходом. Наразі законодавча база є фрагментарною, що ускладнює координацію дій між різними учасниками ринку та державними органами. Відсутність комплексного підходу до регулювання створює правову невизначеність для інвесторів, що впливає на їхнє бажання вкладати кошти у відновлювані джерела енергії (ВДЕ).

Наприклад, недосконалість нормативних актів, які регулюють встановлення «зелених» тарифів, податкових пільг або компенсаційних механізмів для інвесторів, знижує привабливість України для міжнародних і локальних гравців ринку енергетики.

Крім того, складні та тривалі процедури отримання дозволів на будівництво та підключення до енергетичних мереж значно ускладнюють реалізацію нових проєктів. Інвестори часто стикаються з бюрократичними перешкодами, які не лише затягують строки впровадження проєктів, але й підвищують їхню вартість. Наприклад, у країнах Європейського Союзу діють спрощені процедури для проєктів у сфері ВДЕ, що включають стандартизовані вимоги та чітко визначені строки розгляду заявок. В Україні ж подібні механізми відсутні або перебувають на початковій стадії розробки, що створює додаткові ризики для інвесторів.

Ще однією проблемою є низька узгодженість українського законодавства з міжнародними стандартами та європейськими директивами у сфері енергетики та клімату. Наприклад, директиви ЄС передбачають обов'язкові механізми підтримки відновлюваної енергетики, такі як квоти на виробництво «зеленої» енергії, обов'язкове використання енергозберігаючих технологій та фінансові інструменти для стимулювання інвестицій. В Україні ж впровадження подібних механізмів є вибірковим і не завжди відповідає потребам ринку. Це не лише обмежує можливості для інтеграції сучасних технологій, але й гальмує виконання міжнародних зобов'язань країни у сфері кліматичних змін.

Україна потребує системних законодавчих ініціатив, які б сприяли адаптації до змін клімату та забезпечували ефективний енергетичний перехід. Це включає розробку комплексної нормативно-правової бази, яка враховуватиме як потреби внутрішнього ринку, так і міжнародні тенденції. Зокрема, необхідно запровадити чіткі механізми підтримки інвесторів, спростити процедури отримання дозволів, а також забезпечити гармонізацію національного законодавства з європейськими стандартами. Такий підхід

дозволить не лише стимулювати розвиток ВДЕ, але й підвищити енергетичну безпеку країни, сприяючи її інтеграції до європейського енергетичного простору.

У рамках Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом передбачено поступове впровадження європейських стандартів у сфері енергетики та екології. Однак цей процес стикається з низкою труднощів, зокрема через обмеженість ресурсів, відсутність чіткої стратегії та слабкий контроль за виконанням прийнятих норм. Як зазначає Полковниченко [32], у ЄС діють ефективні механізми підтримки «зеленого» переходу, такі як фінансові стимули для інвесторів, грантові програми та механізми торгівлі викидами, які Україна могла б адаптувати до своїх умов.

Управління у сфері «зеленої» енергетики також стикається із проблемами регіонального характеру. Різний рівень розвитку інфраструктури, неоднорідність природних ресурсів та економічні відмінності між регіонами ускладнюють впровадження єдиної національної стратегії. У деяких регіонах, зокрема у віддалених або малозаселених районах, існує обмежений доступ до сучасних технологій та інвестицій, що знижує їхню спроможність долучатися до енергетичного переходу.

Ще одним значним викликом є інтеграція відновлюваних джерел енергії до національної енергосистеми. Недостатня модернізація електромереж, обмежена пропускна здатність та високий рівень зношеності інфраструктури створюють технічні бар'єри для підключення нових об'єктів ВДЕ. Крім того, нестача гнучких потужностей, які могли б забезпечити балансування енергосистеми, ускладнює ефективне використання відновлюваних джерел.

Таким чином, управління у сфері «зеленої» енергетики в Україні стикається з численними проблемами та викликами, які потребують комплексного підходу. Розробка та впровадження системних законодавчих ініціатив, гармонізація з європейськими стандартами, модернізація інфраструктури та залучення регіонів до процесу енергетичного переходу є

ключовими завданнями, які необхідно вирішити для забезпечення сталого розвитку та енергетичної незалежності країни.

2.3 Проблеми та виклики впровадження «зеленої» енергетики

Впровадження «зеленої» енергетики є однією з ключових складових сучасного енергетичного переходу, спрямованого на зменшення залежності від викопних джерел енергії, зниження викидів парникових газів і забезпечення сталого розвитку. Проте цей процес супроводжується численними проблемами та викликами, які потребують ретельного аналізу та комплексного підходу до їх вирішення. Успішна інтеграція відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в енергетичну систему країни вимагає врахування технічних, економічних, правових і соціальних аспектів. Ми вже неодноразово згадували про виклики і проблеми у попередніх розділах, проте тепер варто розглянути їх детальніше і заглибитись у першопричини.

Однією з основних проблем є технічна складність інтеграції ВДЕ в існуючу енергетичну інфраструктуру. Відновлювані джерела енергії, такі як сонячні та вітрові електростанції, мають нестабільний характер генерації, що створює додаткові виклики для балансування енергетичної системи. Нестача сучасних технологій зберігання енергії, таких як акумуляторні батареї або системи водневого зберігання, обмежує можливості для ефективного використання енергії, виробленої ВДЕ. Крім того, модернізація енергетичних мереж для забезпечення інтеграції нових джерел енергії потребує значних фінансових вкладень, що може стати суттєвим бар'єром для країн із обмеженими ресурсами.

Економічні виклики також відіграють важливу роль у впровадженні «зеленої» енергетики. Висока вартість впровадження нових технологій, зокрема будівництва сонячних і вітрових електростанцій, створює значні фінансові труднощі для урядів, бізнесу та інвесторів. Недостатність державних механізмів підтримки, таких як «зелені» тарифи, податкові пільги

чи грантові програми, може стримувати залучення інвестицій у цей сектор. Особливо це актуально для країн, що розвиваються, де економічна ситуація ускладнює можливості для масштабних інвестицій у ВДЕ.

Правові виклики, пов'язані з відсутністю чіткої та стабільної законодавчої бази, також суттєво впливають на темпи розвитку «зеленої» енергетики. Фрагментарність законодавства, бюрократичні перешкоди, непрозорість процедур отримання дозволів на будівництво та підключення до мереж є поширеними проблемами. Відсутність гармонізації національного законодавства з міжнародними стандартами ускладнює інтеграцію сучасних технологій і залучення іноземних інвесторів.

Соціальні аспекти також мають велике значення у впровадженні «зеленої» енергетики. З одного боку, розвиток ВДЕ створює нові можливості для зайнятості в «зеленій» економіці, з іншого боку, він може викликати спротив місцевих громад через зміну ландшафту, шумове забруднення чи інші фактори. Відсутність належного інформування населення про переваги «зеленої» енергетики може призводити до непорозумінь і соціальної напруги.

Фінансові бар'єри виступають одним із найвагоміших чинників, що гальмують масштабне впровадження «зеленої» енергетики. Зокрема, висока вартість проєктів у сфері відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), обмежений доступ до довгострокового фінансування та низька рентабельність у короткостроковій перспективі формують значні виклики для залучення інвестицій. Для країн із розвинутою економікою ці проблеми зазвичай пом'якшуються за рахунок наявності стабільних фінансових ринків та державної підтримки. Однак у державах, що розвиваються, вплив цих бар'єрів є більш гострим через нестачу ресурсів, економічну нестабільність та недостатню інституційну спроможність. У таких умовах створення сприятливого середовища для інвесторів стає критично важливим завданням, адже фінансова нестабільність може не лише стримувати розвиток ВДЕ, а й знижувати довіру до державної політики у цій сфері.

Однією з найгостріших фінансових проблем залишається недостатність довгострокового фінансування для проєктів у сфері відновлюваних джерел енергії. Для реалізації таких проєктів потрібні значні початкові інвестиції, які можуть окупатися лише через тривалий час, іноді навіть через кілька десятиліть. Наприклад, будівництво сонячних електростанцій або вітрових парків потребує значних витрат на етапі проєктування, закупівлі обладнання та встановлення інфраструктури. Це значно ускладнює залучення приватних інвесторів, особливо в умовах, коли відсутні чіткі гарантії повернення вкладених коштів. Інвестори часто стикаються з ризиком, що прибуток від проєкту може бути нижчим за очікуваний, або що проєкт узагалі не буде реалізований через зовнішні чинники, такі як зміна регуляторної політики чи економічна криза.

Як наголошують Фархад Тагізадех-Хесарі і Наюкі Юшіно [40], однією з основних причин цієї проблеми є недосконалість існуючих фінансових механізмів, які не враховують специфіку «зелених» проєктів. Зокрема, традиційні фінансові інструменти, такі як банківські кредити або інвестиційні фонди, часто не адаптовані до потреб проєктів ВДЕ, що потребують тривалого періоду окупності та мають високий рівень ризику. У результаті багато перспективних ініціатив залишаються нереалізованими, оскільки їхні організатори не можуть знайти необхідні фінансові ресурси. Для вирішення цієї проблеми необхідно розробляти нові фінансові інструменти, які б забезпечували стабільний доступ до довгострокового фінансування, а також створювали умови для зниження ризиків для інвесторів.

Низька рентабельність у короткостроковій перспективі також стримує розвиток «зеленої» енергетики. Проєкти у сфері ВДЕ часто мають вищу собівартість порівняно з традиційними джерелами енергії, такими як вугілля чи газ, особливо в країнах із субсидованими тарифами на викопне паливо. Це створює нерівні умови конкуренції, у яких відновлювані джерела енергії втрачають економічну привабливість для інвесторів. Наприклад, у багатьох

країнах відсутність державних субсидій або податкових пільг для ВДЕ стає додатковим бар'єром для їхнього впровадження.

Різноманітні ризики, пов'язані з інвестиціями у «зелену» енергетику, також значно впливають на фінансову стабільність проєктів. До таких ризиків належать регуляторна невизначеність, валютні коливання, а також технічні та природні фактори. Наприклад, зміна регуляторної політики, така як скасування «зелених» тарифів чи перегляд умов для підключення до енергетичних мереж, може суттєво знизити довіру інвесторів. Крім того, природні фактори, такі як зміна клімату, можуть впливати на ефективність роботи сонячних і вітрових електростанцій, що підвищує ризики недоотримання прибутку.

Для подолання цих фінансових бар'єрів необхідно впроваджувати комплексні рішення, які забезпечуватимуть підтримку інвесторів та знижуватимуть ризики. Одним із перспективних напрямків є збільшення ролі державних фінансових установ у фінансуванні проєктів ВДЕ. Це може включати створення спеціальних фондів для підтримки «зелених» проєктів, надання пільгових кредитів або субсидій. Державні фінансові установи можуть відігравати важливу роль у зниженні ризиків для приватних інвесторів через впровадження схем гарантій зелених кредитів [40].

Схеми гарантій зелених кредитів є ефективним інструментом для зменшення ризиків і стимулювання інвестицій у «зелену» енергетику. Вони передбачають, що державні або міжнародні фінансові установи беруть на себе частину ризиків, пов'язаних із неповерненням кредитів, що дозволяє знизити відсоткові ставки та зробити фінансування доступнішим. Такі механізми вже успішно використовуються в багатьох країнах, зокрема в Європейському Союзі, де вони сприяли залученню мільярдів євро в проєкти ВДЕ.

Впровадження «зеленої» енергетики супроводжується також значними інфраструктурними та технологічними викликами, які суттєво впливають на темпи та ефективність переходу до сталих джерел енергії. Серед основних проблем варто виділити недостатньо розвинену інфраструктуру для передачі

чистої енергії, високі витрати на створення нових об'єктів, великі площі, необхідні для розміщення вітрових і сонячних електростанцій, а також екологічний вплив, пов'язаний із видобутком сировини для виготовлення обладнання та його утилізацією після завершення експлуатації.

Одним із найважливіших аспектів успішного функціонування відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) є наявність сучасної та ефективної інфраструктури для передачі енергії. У багатьох країнах, зокрема й в Україні, існуючі електромережі були створені для централізованих енергосистем, які базуються на традиційних джерелах енергії, таких як вугілля, нафта чи газ. Відновлювані джерела, такі як сонячна та вітрова енергія, мають децентралізований характер і часто розташовані у віддалених регіонах із низькою щільністю населення. Це створює значні труднощі у підключенні нових об'єктів до загальної мережі.

Крім того, передача енергії від місць її генерації до кінцевих споживачів потребує значних інвестицій у модернізацію існуючих мереж або створення нових. Недостатня пропускна здатність електромереж часто призводить до втрат енергії та обмежує можливості для масштабного впровадження ВДЕ. Для вирішення цієї проблеми необхідно впроваджувати «розумні» мережі (smart grids), які забезпечують ефективний розподіл енергії та інтеграцію різних джерел. Такі технології потребують значних фінансових вкладень, але в довгостроковій перспективі сприяють підвищенню стабільності та ефективності енергосистем.

Ще однією суттєвою проблемою є високі витрати, пов'язані з будівництвом об'єктів ВДЕ, таких як сонячні та вітрові електростанції. Зокрема, встановлення вітрових турбін і сонячних панелей потребує значних фінансових ресурсів для проектування, закупівлі обладнання та монтажу. Крім того, такі об'єкти займають великі площі, що може стати проблемою в регіонах із високою щільністю населення або обмеженими земельними ресурсами.

Наприклад, для створення вітрового парку потрібні території, які дозволяють розмістити турбіни на достатній відстані одна від одної, щоб уникнути взаємного впливу на ефективність роботи. Сонячні електростанції також потребують великих площ для розташування панелей, що може призводити до конфліктів із місцевими громадами або використанням земель для сільськогосподарських потреб.

Для подолання цих викликів дослідники працюють над розробкою більш компактних та ефективних технологій, таких як вертикальні вітрові турбіни або сонячні панелі з підвищеною енергоефективністю. Крім того, перспективним напрямом є використання дахів будівель для встановлення сонячних панелей, що дозволяє мінімізувати потребу в додаткових земельних ресурсах.

Хоча «зелена» енергетика спрямована на зменшення негативного впливу на довкілля, її впровадження також супроводжується екологічними викликами. Зокрема, виробництво обладнання для ВДЕ, такого як сонячні панелі чи вітрові турбіни, потребує видобутку рідкісноземельних металів, що може спричиняти значне навантаження на екосистеми.

Видобуток таких матеріалів, як літій, кобальт чи неодим, часто супроводжується деградацією земель, забрудненням води та повітря, а також порушенням прав місцевих громад. Крім того, після завершення експлуатаційного терміну обладнання виникає проблема його утилізації. Наприклад, сонячні панелі містять токсичні речовини, такі як кадмій, які можуть забруднювати довкілля у разі неправильного поводження з відходами.

Для зменшення цього впливу необхідно впроваджувати технології вторинної переробки матеріалів та розробляти екологічно безпечні методи утилізації. Також важливим є пошук альтернативних матеріалів, які б зменшували залежність від рідкісноземельних металів і одночасно підвищували екологічність виробництва.

Інфраструктурні та технологічні виклики є одними з ключових перешкод на шляху до широкомасштабного впровадження «зеленої»

енергетики. Їх подолання вимагає комплексного підходу, що включає модернізацію інфраструктури, розвиток нових технологій, а також забезпечення екологічної відповідальності на всіх етапах життєвого циклу обладнання. Інвестиції в ці напрями не лише сприятимуть сталому розвитку, але й забезпечать ефективний перехід до низьковуглецевої енергетичної системи.

Розвиток «зеленої» енергетики стикається із серйозними технічними та регуляторними викликами, які впливають на ефективність та швидкість переходу до сталих джерел енергії. Основними проблемами є високі початкові витрати на технології відновлюваної енергії, варіабельність і непостійність джерел енергії, таких як сонячна та вітрова, а також недостатня розвиненість механізмів зберігання енергії та її інтеграції в існуючі мережі.

Відновлювані джерела енергії (ВДЕ), зокрема сонячна та вітрова енергетика, потребують значних початкових інвестицій для створення інфраструктури. Будівництво сонячних електростанцій, встановлення вітрових турбін, придбання необхідного обладнання, а також забезпечення технологічної підтримки вимагають фінансових ресурсів, які не завжди доступні навіть у розвинених країнах.

Високі витрати на проектування та монтаж технологій ВДЕ часто є бар'єром для приватних інвесторів і малих підприємств. Ці витрати можуть бути суттєво знижені за рахунок масового виробництва обладнання, урядових субсидій та податкових пільг. Однак у багатьох країнах, включаючи Україну, фінансова підтримка «зелених» проєктів залишається обмеженою, що уповільнює темпи впровадження нових технологій [17].

Однією з головних технічних проблем ВДЕ є їх варіабельність та залежність від погодних умов. Наприклад, ефективність сонячних панелей знижується в похмуру погоду або вночі, а вітрові турбіни потребують стабільного потоку вітру для генерації енергії. Така непостійність ускладнює планування виробництва енергії та забезпечення стабільності енергосистеми.

Відсутність можливості передбачити точний обсяг енергії, що буде вироблено, створює додаткові ризики для енергопостачальників і споживачів. Вирішення цієї проблеми можливе за рахунок розвитку технологій прогнозування погодних умов та впровадження систем управління попитом на енергію. Крім того, варто активно розвивати децентралізовані енергосистеми, які дозволяють комбінувати кілька джерел енергії для підвищення їхньої надійності [12].

Для подолання варіабельності ВДЕ ключову роль відіграють системи зберігання енергії. Накопичення надлишкової енергії у періоди її надмірного виробництва та використання у часи дефіциту є важливим аспектом стабільності енергосистеми. Проте сучасні технології зберігання енергії, такі як літій-іонні батареї, залишаються дорогими та мають обмежений термін служби.

Розвиток нових типів акумуляторів, таких як натрій-іонні або твердотільні батареї, може суттєво знизити вартість зберігання енергії та підвищити його ефективність. Крім того, перспективним напрямом є використання гідроакумуляуючих станцій, які дозволяють накопичувати енергію за рахунок переміщення води між резервуарами на різних висотах.

Ще однією важливою технічною проблемою є інтеграція ВДЕ в існуючі енергомережі, які були спроектовані для централізованих джерел енергії. Відновлювані джерела мають децентралізований характер, що потребує адаптації інфраструктури для їх ефективного підключення.

Недостатня пропускна здатність мереж, застаріле обладнання та відсутність «розумних» технологій управління енергією ускладнюють процес інтеграції. Впровадження «розумних» мереж, які дозволяють автоматично регулювати потоки енергії залежно від попиту та пропозиції, є одним із ключових рішень цієї проблеми. Такі мережі забезпечують підвищення ефективності використання енергії та зниження втрат у процесі її передачі.

Крім технічних, важливу роль відіграють регуляторні перешкоди. У багатьох країнах відсутні чіткі правила та стандарти, які регулюють

впровадження ВДЕ. Наприклад, складні процедури отримання дозволів на будівництво об'єктів або підключення до мереж можуть суттєво затримувати реалізацію проєктів.

Для вирішення цих проблем необхідно створювати сприятливе регуляторне середовище, яке включає прозорі процедури, підтримку інвесторів через «зелені» тарифи та податкові пільги, а також стимулювання досліджень і розробок у сфері ВДЕ.

Технічні та регуляторні перешкоди є суттєвим викликом для впровадження «зеленої» енергетики, але їх подолання можливе за умови комплексного підходу. Інвестиції в нові технології, модернізація інфраструктури, розвиток систем зберігання енергії та створення сприятливого регуляторного середовища сприятимуть ефективному переходу до сталих джерел енергії.

Розвиток «зеленої» енергетики, незважаючи на її очевидні переваги у зниженні викидів парникових газів і зменшенні залежності від викопних палив, супроводжується численними екологічними, економічними та геополітичними викликами. Ці аспекти потребують глибокого аналізу та системного підходу для їх подолання.

Використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) створює додаткові екологічні проблеми на всіх етапах життєвого циклу технологій: від видобутку сировини до утилізації відпрацьованого обладнання. Наприклад, виробництво сонячних панелей потребує значної кількості рідкоземельних металів, таких як кремній, кадмій та індій. Видобуток цих матеріалів супроводжується значним руйнуванням екосистем, забрудненням водних ресурсів і ґрунтів.

Крім того, утилізація сонячних панелей, вітрових турбін та акумуляторів залишається складною проблемою. Більшість сучасних технологій утилізації не здатні забезпечити ефективну переробку відпрацьованих компонентів, що призводить до накопичення токсичних відходів. Це створює нові екологічні ризики, які можуть перекреслити позитивний вплив ВДЕ на довкілля [18].

З економічної точки зору, високі початкові витрати на будівництво об'єктів ВДЕ та залежність від імпортованої сировини збільшують витрати на виробництво енергії. Це може зробити «зелену» енергетику менш конкурентоспроможною порівняно з традиційними джерелами енергії.

Крім того, нерівномірний розподіл ресурсів для виробництва ВДЕ створює дисбаланс у розвитку регіонів. Наприклад, країни з обмеженими можливостями для виробництва сонячної або вітрової енергії можуть зіткнутися з необхідністю імпорту енергії, що підвищує їхню залежність від зовнішніх постачальників.

Одним із ключових геополітичних викликів «зеленої» енергетики є домінування окремих країн у видобутку та обробці рідкоземельних металів, необхідних для виробництва технологій ВДЕ. Наприклад, Китай контролює понад 70% світового ринку рідкоземельних металів, що створює значну залежність для інших країн.

Ця залежність має декілька негативних наслідків. По-перше, глобальні ланцюги постачання стають вразливими до політичних та економічних змін у країнах-експортерах. По-друге, монополія на ринку сировини може призводити до штучного завищення цін, що підвищує вартість виробництва технологій ВДЕ.

Геополітична залежність від обмеженого кола постачальників створює ризики для стабільності глобальної енергетичної системи. Наприклад, політична нестабільність або торговельні конфлікти можуть призвести до перебоїв у постачанні сировини, що ускладнює реалізацію нових проєктів у сфері ВДЕ.

Як зазначає Сергій Корінний, вирішення цієї проблеми можливе за рахунок диверсифікації постачальників сировини та розвитку внутрішніх виробничих потужностей у країнах-імпортерах. Крім того, важливим напрямом є впровадження заміників рідкоземельних металів у виробництві технологій ВДЕ, що дозволить знизити залежність від обмежених ресурсів [18].

Ринок «зеленої» енергетики стикається з високим рівнем конкуренції, що ускладнює залучення інвестицій у нові проєкти. Великі компанії, які вже займають значну частку ринку, можуть створювати бар'єри для входу нових гравців.

Крім того, нерівномірність регуляторних умов у різних країнах ускладнює міжнародну співпрацю у сфері ВДЕ. Наприклад, відсутність єдиних стандартів для виробництва та сертифікації обладнання створює додаткові витрати для компаній, які працюють на глобальному ринку.

Для подолання екологічних, економічних та геополітичних викликів необхідно впроваджувати комплексний підхід, який включає:

1. Розвиток технологій переробки та утилізації відходів. Інвестиції в дослідження та розробки нових методів переробки дозволять знизити екологічний вплив ВДЕ.

2. Диверсифікація джерел сировини. Розширення географії видобутку рідкоземельних металів зменшить залежність від окремих постачальників.

3. Підтримка місцевого виробництва. Створення виробничих потужностей у країнах-імпортерах сприятиме зниженню залежності від зовнішніх постачальників.

4. Міжнародна співпраця. Встановлення єдиних стандартів та розвиток спільних проєктів дозволять знизити витрати та підвищити ефективність використання ВДЕ.

Екологічні та економічні наслідки, а також геополітичні виклики «зеленої» енергетики потребують системного підходу для їх подолання. Інвестиції в нові технології, диверсифікація постачальників сировини та міжнародна співпраця сприятимуть сталому розвитку відновлюваної енергетики та забезпеченню енергетичної безпеки у світі.

РОЗДІЛ 3

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ

3.1 Перспективи розвитку «зеленої» енергетики в Україні

Раніше ми вже зазначали, що розвиток «зеленої» енергетики в Україні має значний потенціал, що обумовлено як природними, так і економічними факторами. Географічне розташування країни створює сприятливі умови для використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), таких як сонячна, вітрова та гідроенергетика. Крім того, енергетична незалежність стає дедалі важливішою у контексті сучасних геополітичних викликів, що підвищує актуальність розвитку відновлюваної енергетики як стратегічного напрямку.

Україна має великий потенціал для розвитку сонячної енергетики завдяки високому рівню сонячної радіації у південних регіонах країни. За оцінками експертів, інтенсивність сонячного випромінювання в цих регіонах дозволяє досягти високої ефективності роботи сонячних електростанцій. Вітрова енергетика, у свою чергу, може стати ключовим джерелом енергії у степових та прибережних районах, де швидкість вітру є достатньою для ефективної роботи вітрових турбін. Гідроенергетика, хоча й має обмежені можливості для масштабного розвитку, залишається важливим компонентом енергетичного балансу країни, забезпечуючи стабільність енергосистеми.

Окремо слід зазначити економічний аспект. В умовах поступового підвищення тарифів на традиційні енергоносії, використання ВДЕ стає дедалі вигіднішим. Це створює передумови для залучення інвестицій у галузь, особливо з боку міжнародних фінансових установ, які активно підтримують проєкти у сфері відновлюваної енергетики. Крім того, реалізація таких проєктів сприяє створенню нових робочих місць, розвитку суміжних галузей економіки та підвищенню загального рівня технологічного розвитку країни.

Не менш важливим є суспільний попит на «зелену» енергетику. Громадяни дедалі частіше висловлюють підтримку екологічно чистих джерел енергії, що стимулює уряд і приватний сектор до впровадження відповідних ініціатив. У цьому контексті важливу роль відіграє популяризація енергоефективності та екологічної свідомості, які поступово стають невід'ємною частиною суспільного дискурсу.

Водночас для реалізації потенціалу «зеленої» енергетики необхідно подолати низку викликів, серед яких недостатній рівень розвитку інфраструктури, фінансові бар'єри та регуляторні перешкоди. Однак наявність чіткої стратегії, підтримка міжнародних партнерів і активне залучення приватного сектору дозволяють сподіватися на успішну реалізацію амбітних планів у цій сфері.

Україна володіє багатими природними ресурсами, які можуть бути використані для розвитку відновлюваної енергетики. Сприятливі кліматичні умови для сонячної енергетики, зокрема в південних регіонах, дозволяють ефективно використовувати сонячні панелі для виробництва електроенергії. Згідно з дослідженням, Україна має високий потенціал для сонячної енергетики, оскільки тривалість сонячного сяйва в багатьох регіонах перевищує середні показники в Європі [22].

Крім того, країна має значний потенціал для розвитку вітрової енергетики. Узбережжя Чорного та Азовського морів характеризується високою швидкістю вітру, що створює ідеальні умови для встановлення вітрових електростанцій. Цей напрямок розвитку особливо важливий у контексті переходу до низьковуглецевої економіки, оскільки вітрова енергетика є одним із найчистіших джерел енергії.

Гідроенергетика також залишається перспективною сферою, зокрема завдяки наявності великих річок, таких як Дніпро, Дністер і Південний Буг. Використання цих водних ресурсів для виробництва електроенергії може сприяти підвищенню енергетичної незалежності країни.

Україна має значний потенціал для залучення іноземних інвестицій у сферу «зеленої» енергетики. Як зазначають, географічне розташування країни на перетині торговельних шляхів між Європою та Азією робить її привабливою для міжнародних інвесторів. Крім того, наявність кваліфікованої робочої сили та відносно низькі витрати на виробництво є додатковими перевагами для розвитку відновлюваної енергетики [33].

Інвестиційний потенціал України може бути посилений через співпрацю з Польщею. Створення спільних інвестиційних фондів і реалізація транскордонних проєктів у сфері «зеленої» енергетики дозволить залучити додаткові фінансові ресурси. Наприклад, проєкти з будівництва вітрових і сонячних електростанцій на території обох країн сприятимуть зміцненню енергетичної безпеки регіону.

Розвиток «зеленої» енергетики в Україні також пов'язаний із впровадженням новітніх технологій. Як зазначають Бойчук і Коцюбайло, використання інноваційних рішень, таких як системи зберігання енергії, дозволяє підвищити ефективність відновлюваних джерел енергії та зменшити їхню варіабельність. Впровадження «розумних» мереж (smart grids) є ще одним перспективним напрямком, який дозволить інтегрувати відновлювані джерела енергії в національну енергосистему [3].

Україна також може скористатися досвідом Польщі у впровадженні новітніх технологій у сфері «зеленої» енергетики. Спільні дослідження та розробки в цій галузі сприятимуть обміну знаннями та технологіями, що прискорить енергетичний перехід.

Розвиток «зеленої» енергетики має значний соціальний ефект. Збільшення кількості проєктів у цій сфері сприятиме створенню нових робочих місць, особливо в регіонах із високим рівнем безробіття. Крім того, впровадження відновлюваних джерел енергії дозволить зменшити залежність від імпортованих енергоносіїв, що позитивно вплине на економічну стабільність країни.

Суспільний попит на чисту енергію також відіграє важливу роль у розвитку «зеленої» енергетики. Як свідчать дослідження, зростання екологічної свідомості населення сприяє підтримці ініціатив у сфері відновлюваної енергетики. Участь громад у реалізації проєктів, таких як створення кооперативів з виробництва сонячної енергії, може стати додатковим стимулом для розвитку цієї галузі [22].

Географічні та економічні переваги України створюють унікальні можливості для розвитку «зеленої» енергетики. Співпраця з Польщею, впровадження новітніх технологій і підтримка з боку суспільства дозволять реалізувати цей потенціал і забезпечити стійкий розвиток енергетичного сектору. Для досягнення цих цілей необхідно зосередитися на залученні інвестицій, розвитку інфраструктури та вдосконаленні законодавчої бази, що сприятиме створенню сприятливих умов для реалізації проєктів у сфері відновлюваної енергетики.

Сонячна енергетика займає провідне місце серед відновлюваних джерел енергії, що можуть стати основою для сталого розвитку України в умовах енергетичної трансформації. Відповідно до досліджень Романа Зварича та Ольги Масної, використання сонячних технологій має значний потенціал для зменшення викидів CO₂, підвищення енергетичної безпеки та забезпечення економічного зростання [47]. Розгляньмо детальніше ключові аспекти розвитку сонячної енергетики в Україні та її роль у поствоєнній реконструкції енергетичного сектору.

Україна має сприятливі географічні умови для розвитку сонячної енергетики. Зокрема, велика кількість сонячних днів у південних регіонах країни створює ідеальні умови для розміщення сонячних електростанцій. За даними Ольги Остапенко, сонячна генерація має потенціал забезпечити до 30% загального виробництва електроенергії в Україні, що значно перевищує сучасні показники. Крім того, розвиток цієї галузі сприяє створенню нових робочих місць, залученню інвестицій та диверсифікації енергетичного балансу [30].

Важливим аспектом є технологічний прогрес у сфері сонячної енергетики. Інновації, такі як вдосконалення фотогальванічних панелей, систем накопичення енергії та гібридних рішень, дозволяють підвищити ефективність виробництва та знизити вартість обладнання. Це, своєю чергою, робить сонячну енергетику більш доступною для широкого кола споживачів, включаючи приватні домогосподарства, бізнес та державні установи.

Сонячна енергетика відіграє важливу роль у зменшенні екологічного навантаження. Використання сонячних панелей дозволяє зменшити залежність від викопного палива, яке є основним джерелом викидів парникових газів. Як зазначають Зварич і Масна, реалізація масштабних сонячних проєктів сприятиме скороченню викидів CO₂ на десятки мільйонів тонн щорічно, що є важливим кроком у боротьбі зі зміною клімату.

Окрім цього, сонячна енергетика сприяє збереженню природних ресурсів. Використання сонячної енергії не потребує значних витрат води чи інших ресурсів, що є критично важливим у регіонах із обмеженими водними ресурсами. Це робить сонячну енергетику екологічно стійким рішенням для забезпечення енергетичних потреб країни.

Після завершення військових дій в Україні питання відновлення енергетичної інфраструктури стане одним із пріоритетних. Постраждали від бойових дій регіони потребуватимуть швидких та ефективних рішень для відновлення електропостачання. У цьому контексті сонячна енергетика має значні переваги завдяки своїй мобільності та відносно коротким термінам реалізації проєктів. Як зазначає Тетяна Домбровська, будівництво сонячних електростанцій може бути завершено в кілька разів швидше, ніж традиційних теплових або атомних електростанцій [7].

Особливо перспективним є використання модульних сонячних систем, які можуть бути встановлені навіть у віддалених або тимчасово ізольованих регіонах. Це дозволить забезпечити базові енергетичні потреби населення та підприємств, сприяючи швидшому відновленню економічної активності.

Поствоєнна реконструкція відкриває нові можливості також для залучення інвестицій у сферу сонячної енергетики. Україна може стати привабливим ринком для міжнародних інвесторів завдяки сприятливому регуляторному середовищу та підтримці з боку міжнародних організацій. Як зазначає Остапенко, впровадження програм державного стимулювання, таких як податкові пільги або гарантії для інвесторів, може значно прискорити розвиток сонячної енергетики.

Крім того, співпраця з міжнародними фінансовими інституціями, такими як Європейський банк реконструкції та розвитку, сприятиме залученню необхідного капіталу для реалізації масштабних проєктів. Важливу роль у цьому процесі відіграє також впровадження прозорих механізмів фінансування та моніторингу, що забезпечить довіру з боку інвесторів.

Попри значний потенціал, розвиток сонячної енергетики в Україні стикається з певними викликами. Серед них варто виділити високі початкові витрати на обладнання, необхідність модернізації електромереж для інтеграції відновлюваних джерел енергії та забезпечення стабільності енергосистеми. Вирішення цих проблем вимагає комплексного підходу, що включає державну підтримку, розвиток локального виробництва компонентів для сонячних панелей та впровадження інноваційних технологій.

Однією з основних проблем є недосконалість механізмів відшкодування «зеленого тарифу», що значно ускладнює фінансове планування для інвесторів. Як зазначає Денис Леонов, затримки у виплатах «зеленого тарифу» створюють додаткові ризики для інвесторів та знижують привабливість України як ринку для реалізації проєктів у сфері відновлюваної енергетики [24].

Крім того, існує нагальна потреба у державній підтримці для стимулювання інвестицій у відновлювану енергетику. Зокрема, це стосується створення фінансових інструментів, які могли б компенсувати високі початкові витрати на впровадження нових технологій. Наприклад, деякі дослідники наголошують на необхідності запровадження програм кредитування за

зниженими ставками, які дозволили б домогосподарствам та малим підприємствам активніше інвестувати у відновлювані джерела енергії [7].

Раніше ми вже згадували, що суттєвим викликом є також відсутність чіткої стратегії підтримки «зелених» проектів у довгостроковій перспективі. Як зазначає Ірина Сотник, Євген Коваленко, Юлія Чорток та Євгенія Кріпак, більшість існуючих ініціатив мають короткостроковий характер, що не відповідає потребам сектору. Вирішення цієї проблеми можливе шляхом розробки державної стратегії, яка б включала стимулюючі заходи, такі як податкові пільги, субсидії на встановлення сонячних панелей та інші форми підтримки [38].

Зменшення імпорту енергоресурсів є одним із ключових завдань для України, яке може бути вирішене за рахунок збільшення частки відновлюваних джерел в енергетичному балансі. Сьогодні Україна значною мірою залежить від імпорту газу, нафти та вугілля, що робить її вразливою до зовнішніх економічних і політичних чинників.

Збільшення частки відновлюваної енергетики у структурі енергоспоживання може суттєво знизити цю залежність. Розвиток сонячної та вітрової енергетики дозволить не лише зменшити обсяги імпорту, але й створити умови для експорту електроенергії до сусідніх країн. Це, у свою чергу, сприятиме підвищенню енергетичної незалежності України та зміцненню її позицій на міжнародному ринку [7].

Крім того, розвиток внутрішнього ринку відновлюваної енергетики стимулюватиме створення нових робочих місць у галузях, пов'язаних із виробництвом, монтажем та обслуговуванням обладнання для «зелених» проектів. Це особливо важливо у контексті поствоєнного відновлення економіки країни.

Розв'язання зазначених проблем потребує комплексного підходу, який включає законодавчі, фінансові та технологічні аспекти. Як показують дослідження, ефективна співпраця між державою, бізнесом та міжнародними партнерами є ключовим фактором для подолання існуючих бар'єрів [7]; [24].

Одним із перспективних напрямків є залучення міжнародних фінансових установ до реалізації проектів у сфері відновлюваної енергетики. Це дозволить знизити фінансові ризики та забезпечити доступ до сучасних технологій. Водночас важливим є створення сприятливого регуляторного середовища, яке б гарантувало прозорість та стабільність умов для інвесторів.

Вирішення викликів, пов'язаних із законодавчими та фінансовими бар'єрами, а також зменшення залежності від імпорту енергоресурсів є ключовими завданнями для розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Комплексний підхід, що включає активну участь держави, бізнесу та міжнародних партнерів, сприятиме створенню умов для сталого розвитку галузі та підвищенню енергетичної незалежності країни.

3.2 Впровадження новітніх технологій і механізмів державної підтримки

Отже, розвиток відновлюваної енергетики значною мірою залежить від впровадження новітніх технологій, які забезпечують ефективність, гнучкість та економічну доцільність енергетичних систем. Сучасні тенденції у світовій енергетиці вказують на поступову трансформацію традиційних моделей виробництва та споживання енергії завдяки впровадженню інноваційних рішень.

Одним із ключових напрямів є цифровізація енергетичних систем, яка дозволяє оптимізувати процеси генерації, розподілу та споживання енергії. Використання «розумних» мереж (smart grids) сприяє підвищенню стабільності енергетичних систем, інтеграції відновлюваних джерел енергії та зменшенню втрат під час передачі електроенергії. Як зазначають іспанські дослідники, розвиток таких технологій є основою для переходу до сталих моделей енергетики, які забезпечують зниження впливу на довкілля [8].

Ще одним важливим напрямом є розвиток ринку акумуляторів та технологій зберігання енергії. Збільшення потужностей зберігання дозволяє

більш ефективно використовувати енергію, вироблену сонячними та вітровими електростанціями, зменшуючи залежність від змін у погодних умовах. Новітні технології у сфері акумуляторів, зокрема літій-іонні батареї нового покоління, значно підвищують тривалість роботи та знижують витрати на експлуатацію. Крім того, зберігання енергії сприяє створенню умов для децентралізації енергетичних систем, що є особливо актуальним для регіонів із нерозвиненою енергетичною інфраструктурою.

Окремо слід відзначити роль гнучких твердотільних суперконденсаторів у розвитку сучасної електроніки та енергетичних систем. Ці пристрої відкривають нові можливості для зберігання енергії завдяки їхній високій енергетичній щільності, тривалому терміну служби та можливості інтеграції в носиму електроніку. Вони є основою для створення «розумних» пристроїв, які можуть накопичувати енергію, вироблену відновлюваними джерелами, і використовувати її для живлення різних систем.

Впровадження новітніх технологій також сприяє витісненню традиційних джерел енергії з ринку. Інновації у сфері енергетики дозволяють знижувати собівартість виробництва енергії з відновлюваних джерел, роблячи їх конкурентоспроможними порівняно з викопними паливами. Це є важливим фактором для стимулювання переходу до «зеленої» економіки та зниження викидів парникових газів.

Інновації у сферах цифровізації, зберігання енергії та новітніх матеріалів створюють умови для підвищення ефективності енергетичних систем, зменшення впливу на довкілля та забезпечення енергетичної безпеки в умовах глобальних викликів.

Державна підтримка відіграє ключову роль у стимулюванні впровадження новітніх технологій, зокрема у сфері відновлюваної енергетики. Уряди багатьох країн світу розробляють та впроваджують різноманітні механізми, які сприяють розвитку «зеленої» енергетики, створюючи сприятливі умови для інвесторів і виробників. Такі механізми забезпечують

стабільність ринку, зменшують фінансові ризики та стимулюють зростання частки відновлюваних джерел енергії в енергетичному балансі.

Одним із найпоширеніших механізмів підтримки є система «зеленого тарифу» (Feed-in Tariffs, FiTs). Ця система передбачає встановлення фіксованих цін на електроенергію, вироблену з відновлюваних джерел, що гарантує виробникам стабільний дохід протягом визначеного періоду. Як зазначає Девід Елліот, використання FiTs сприяє залученню інвестицій у відновлювану енергетику, оскільки знижує фінансові ризики для інвесторів. Крім того, ця система дозволяє збільшити кількість малих і середніх виробників енергії, що сприяє децентралізації енергетичного сектору [10].

Іншим важливим інструментом є системи квот і торгівлі сертифікатами (Quota/Trading Systems). Цей механізм передбачає встановлення обов'язкових квот на виробництво або споживання електроенергії з відновлюваних джерел. Виробники, які перевищують встановлені квоти, можуть продавати надлишкові сертифікати, тоді як ті, хто не виконує вимоги, змушені їх купувати. Такий підхід стимулює конкуренцію між виробниками, що сприяє підвищенню ефективності та зниженню витрат на виробництво енергії. Елліот наголошує, що системи квот і торгівлі є особливо ефективними в умовах зрілих ринків, де вже сформована розвинута інфраструктура.

У контексті розвитку вітрової енергетики в Італії активно використовується механізм аукціонів. Як зазначають італійські дослідники Мореа, Бітуччі, Кафаро, Манго і Муре, цей підхід передбачає проведення тендерів, на яких виробники конкурують за право будівництва нових об'єктів відновлюваної енергетики. Така система дозволяє забезпечити конкурентоспроможність цін та прозорість процесу розподілу державної підтримки. Проте, ефективність аукціонів може бути обмежена через складність і тривалість процедур авторизації, що часто відлякує потенційних інвесторів [29].

Крім зазначених механізмів, важливим є створення комплексних програм державної підтримки, які враховують специфіку місцевих ринків і

потреби учасників. Наприклад, поєднання FiTs із системами квот і аукціонів дозволяє забезпечити баланс між стабільністю та конкурентністю ринку. Також важливо враховувати екологічні, соціальні та економічні аспекти при розробці політики підтримки, що сприяє сталому розвитку енергетичного сектору.

Загалом, ефективність механізмів державної підтримки залежить від їхньої адаптації до умов конкретної країни, рівня розвитку ринку та наявності відповідної інфраструктури. Використання таких інструментів, як «зелені тарифи», системи квот і аукціони, дозволяє створити сприятливе середовище для впровадження нових технологій і збільшення частки відновлюваних джерел у загальному енергетичному балансі.

Інформаційні технології (ІТ) стали невід'ємною частиною сучасного державного управління, забезпечуючи ефективну комунікацію між урядом та суспільством. Впровадження новітніх технологій сприяє підвищенню прозорості, оперативності та доступності державних послуг, а також покращує якість прийняття управлінських рішень. У цьому контексті інформаційно-аналітична підтримка виступає ключовим фактором для оптимізації діяльності місцевих державних адміністрацій.

Одним із головних завдань інформаційних технологій у державному управлінні є забезпечення громадян доступом до офіційної інформації, зокрема законів, регламентів та інших нормативно-правових актів. Як зазначають Олександр Корнієцький, Сергій Калініченко та Вікторія Краля, створення єдиних інформаційних порталів дозволяє спростити доступ до офіційної документації та забезпечити її актуальність. Ці портали надають можливість громадянам ознайомлюватися з останніми змінами в законодавстві, що сприяє підвищенню правової обізнаності населення та зміцненню довіри до державних інституцій [19].

Наприклад, в Україні створено електронну систему «Дія», яка дозволяє отримувати державні послуги в онлайн-форматі. Це значно спрощує взаємодію громадян із державними органами та зменшує бюрократичні

перепони. Такі інструменти також сприяють боротьбі з корупцією, оскільки мінімізують особисті контакти між громадянами та чиновниками.

Інформаційно-аналітична підтримка є ключовим елементом для забезпечення ефективності діяльності місцевих державних адміністрацій. Вона включає збір, обробку, аналіз та представлення даних, необхідних для прийняття управлінських рішень. Як зазначають дослідники, сучасні інформаційні системи дозволяють автоматизувати процеси моніторингу соціально-економічного розвитку регіонів, що сприяє більш точному визначенню пріоритетів і розподілу ресурсів [39].

Наприклад, використання геоінформаційних систем (ГІС) у плануванні розвитку територій дозволяє візуалізувати дані про інфраструктуру, демографію, економічний стан та екологічну ситуацію. Це допомагає місцевим адміністраціям приймати обґрунтовані рішення щодо розвитку інфраструктури, інвестицій у ключові галузі та вирішення соціальних проблем.

ІТ також відіграють важливу роль у покращенні комунікації між урядом і громадянами. Соціальні мережі, офіційні вебсайти та мобільні додатки дозволяють державним органам оперативно інформувати населення про важливі події, зміни в законодавстві або надзвичайні ситуації. Як зазначають Корнієцький та інші, інтерактивні платформи для обговорення суспільно важливих питань сприяють залученню громадян до процесу прийняття рішень, що підвищує рівень довіри до державних інституцій.

Наприклад, платформи електронних петицій дозволяють громадянам висловлювати свої пропозиції та ініціативи, які можуть бути розглянуті на державному рівні. Це не лише сприяє активізації громадянського суспільства, але й дозволяє уряду отримувати зворотний зв'язок щодо своїх рішень і політики.

Незважаючи на численні переваги, впровадження інформаційних технологій у державному управлінні супроводжується низкою викликів. Серед них можна виділити недостатнє фінансування, відсутність кваліфікованих

кадрів, а також ризики кіберзагроз. Для подолання цих проблем необхідно забезпечити належне навчання персоналу, модернізацію технічної інфраструктури та впровадження ефективних систем кібербезпеки.

Інформаційні технології є важливим інструментом для підвищення ефективності державного управління. Вони сприяють прозорості, доступності та оперативності державних послуг, забезпечують інформаційно-аналітичну підтримку для прийняття рішень і покращують комунікацію між урядом і громадянами. Для максимального використання потенціалу ІТ у цій сфері необхідно продовжувати інвестувати в їхній розвиток, вдосконалювати нормативно-правову базу та підвищувати рівень цифрової грамотності як серед державних службовців, так і серед населення.

Отже, проаналізувавши усе вищенаведене, можемо зробити висновок, що інформаційні технології (ІТ) є важливим інструментом у державному управлінні, включаючи сферу регулювання розвитку «зеленої» енергетики. Впровадження ІТ у цій галузі сприяє підвищенню прозорості процесів, оптимізації управлінських рішень і ефективному моніторингу виконання державних програм. Завдяки цифровим платформам і аналітичним інструментам, держава може більш точно оцінювати стан енергетичного сектору, прогнозувати розвиток відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та координувати зусилля для досягнення енергетичних цілей.

Одним із ключових завдань у сфері регулювання «зеленої» енергетики є забезпечення прозорості процесів, таких як надання субсидій, проведення аукціонів для розподілу квот на ВДЕ та моніторинг виконання інвестиційних проектів. Використання ІТ дозволяє створювати відкриті дані для громадян, бізнесу та інвесторів. Наприклад, портали, що публікують інформацію про енергетичний баланс, статистику виробництва електроенергії з ВДЕ та результати аукціонів, сприяють зростанню довіри до державної політики в цій сфері.

В Україні прикладом такого підходу є платформи на кшталт системи «Прозорро», яка може бути адаптована для проведення аукціонів у галузі

«зеленої» енергетики. Завдяки таким платформам інвестори отримують рівний доступ до інформації, що зменшує корупційні ризики та сприяє залученню нових гравців на ринок.

ІТ-системи дозволяють державним органам ефективно планувати розвиток відновлюваної енергетики та здійснювати моніторинг її впровадження. Геоінформаційні системи (ГІС) та інші аналітичні інструменти допомагають оцінювати потенціал територій для розміщення об'єктів ВДЕ, таких як сонячні або вітрові електростанції. Це сприяє більш точному розподілу ресурсів та визначенню стратегічних пріоритетів.

Інформаційно-аналітична підтримка є ключовим елементом для прийняття обґрунтованих рішень у сфері енергетики. Наприклад, в Україні використання ІТ дозволяє оцінювати вплив інтеграції ВДЕ на енергетичну систему, визначати потребу в модернізації мереж і прогнозувати енергетичний баланс [39].

Електронні платформи також відіграють важливу роль у залученні громадськості та бізнесу до розвитку «зеленої» енергетики. Наприклад, мобільні додатки або онлайн-платформи можуть інформувати громадян про переваги використання ВДЕ, надавати доступ до програм підтримки (таких як «зелені» кредити чи субсидії) і сприяти популяризації енергоефективних технологій.

Крім того, інтерактивні платформи можуть слугувати інструментом для громадянського моніторингу реалізації проектів у сфері ВДЕ. Це сприяє підвищенню відповідальності державних органів і забезпечує зворотний зв'язок від суспільства.

Незважаючи на численні переваги, використання інформаційних технологій у регулюванні «зеленої» енергетики супроводжується певними викликами. Серед основних проблем можна виділити недостатню технічну інфраструктуру, обмежене фінансування та потребу в підвищенні цифрової грамотності серед державних службовців. Крім того, актуальними

залишаються питання кібербезпеки, адже зростання цифровізації підвищує ризики кіберзагроз.

Інформаційні технології є невід'ємною складовою державного регулювання розвитку «зеленої» енергетики. Вони сприяють прозорості, ефективності та інноваційності в управлінні цією сферою, забезпечують аналітичну підтримку для прийняття рішень і покращують комунікацію між державою, бізнесом і громадянами. Для досягнення сталого розвитку «зеленої» енергетики в Україні необхідно продовжувати впроваджувати ІТ-рішення, які відповідатимуть сучасним викликам і потребам суспільства.

3.3 Рекомендації щодо покращення нормативно-правової бази

Україна стоїть на шляху масштабного впровадження «зеленої» енергетики, багато дій було вже зроблено, проте є також над чим працювати.

Гармонізація нормативно-правової бази регулювання розвитку «зеленої» енергетики в Україні є ключовим завданням для досягнення сталого розвитку цієї галузі. Україна повинна адаптувати своє національне законодавство до європейських стандартів у сфері використання відновлюваних джерел енергії. Це передбачає інтеграцію директив Європейського Союзу, зокрема Директиви 2009/28/ЕС, яка стосується сприяння використанню енергії з відновлюваних джерел. Забезпечення відповідності українського законодавства міжнародним зобов'язанням, зокрема положенням Паризької угоди, є важливим кроком для інтеграції до європейської енергетичної спільноти [21].

Особливу увагу слід приділити створенню механізмів, які стимулюють інвестиції у «зелену» енергетику, зокрема через вдосконалення системи «зелених» тарифів, механізмів аукціонів і стимулювання розвитку інфраструктури для відновлюваних джерел енергії. Важливо також забезпечити прозорість процедур ліцензування та видачі дозволів на

реалізацію проектів у цій сфері, що сприятиме залученню як внутрішніх, так і зовнішніх інвесторів [16].

Україна має зосередитися на розробці чітких і ефективних правил для функціонування ринку відновлюваних джерел енергії. Це включає створення умов для рівноправної конкуренції між учасниками ринку, запровадження механізмів підтримки інновацій та новітніх технологій, а також забезпечення захисту прав споживачів. Важливим аспектом є впровадження національного плану дій щодо розвитку відновлюваної енергетики, який має враховувати регіональні особливості та потреби місцевих громад.

Необхідно також враховувати виклики, пов'язані з гармонізацією законодавства, зокрема ризики недофінансування, недостатньої координації між державними органами та браку експертного потенціалу. Для вирішення цих проблем слід забезпечити належне фінансування реформ, провести навчання для фахівців у сфері енергетики та залучити міжнародну технічну допомогу. Важливим є створення умов для залучення громадянського суспільства до процесу формування енергетичної політики, що сприятиме підвищенню довіри до державних інституцій і прозорості ухвалення рішень [14].

Як ми вже неодноразово наголошували раніше, удосконалення нормативно-правової бази для розвитку «зеленої» енергетики в Україні є складним, але необхідним процесом, який вимагає комплексного підходу та активної взаємодії з європейськими партнерами. Забезпечення відповідності законодавства сучасним викликам та стандартам сприятиме сталому розвитку галузі, залученню інвестицій і інтеграції України до європейського енергетичного простору.

Розвиток відновлюваної енергетики є важливим елементом стратегії сталого розвитку України, що вимагає значних інвестицій для модернізації інфраструктури та впровадження новітніх технологій. У зв'язку з цим створення сприятливих умов для залучення приватного капіталу та міжнародних інвесторів стає ключовим завданням державної політики. Відповідно до досліджень Наталі Ільків та Тетяни Маренич, ефективно

залучення інвестицій у цю сферу можливе через надання державних гарантій, розробку цільових програм підтримки, а також запровадження фінансових стимулів для інвесторів [16]; [27].

Одним із основних механізмів є надання державних гарантій для інвесторів. Ці гарантії можуть включати захист від змін законодавства, які можуть негативно вплинути на прибутковість проєктів, а також забезпечення стабільності тарифної політики. Наприклад, довгострокові договори на закупівлю електроенергії за фіксованими цінами забезпечують зменшення фінансових ризиків для інвесторів. Крім того, у мирний час держава може надавати страхування ризиків, пов'язаних із форс-мажорними обставинами або політичною нестабільністю, що є важливим чинником для міжнародних інвесторів [16].

Ще одним важливим напрямом є розробка державної цільової програми підтримки відновлюваних джерел енергії. Така програма повинна охоплювати заходи, спрямовані на стимулювання розвитку сонячної, вітрової, біоенергетики та інших видів «зеленої» енергетики. Зокрема, це можуть бути податкові пільги для компаній, які інвестують у будівництво об'єктів відновлюваної генерації, зниження мита на імпорт обладнання, а також грантові програми для малих та середніх підприємств. Важливо також передбачити фінансування наукових досліджень і розробок у сфері відновлюваної енергетики, що сприятиме впровадженню інноваційних рішень і підвищенню конкурентоспроможності галузі [27].

Забезпечення фінансування заходів для розвитку відновлюваної генерації є ключовим завданням державної політики. Для цього важливо залучати міжнародні фінансові організації, такі як Європейський банк реконструкції та розвитку, Світовий банк, а також інші інституції, які підтримують екологічні проєкти. Наприклад, фінансування проєктів у рамках програми Green Recovery може забезпечити необхідні ресурси для реалізації масштабних інфраструктурних проєктів, спрямованих на розвиток відновлюваної енергетики.

Квоти для інвесторів також є ефективним інструментом залучення капіталу. Виділення спеціальних квот для будівництва об'єктів відновлюваної енергетики може забезпечити гарантований ринок збуту електроенергії. Такий підхід дозволяє інвесторам мати впевненість у стабільному попиті на їхню продукцію, що є важливим фактором для прийняття рішення про інвестування. Крім того, впровадження системи аукціонів для розподілу квот сприятиме створенню конкурентного середовища, що стимулюватиме зниження вартості виробництва електроенергії.

Особливу увагу слід приділити розвитку інституційної підтримки. Це включає створення спеціалізованих органів, які займатимуться координацією інвестиційної діяльності у сфері відновлюваної енергетики, а також забезпечення прозорості процедур отримання дозволів і ліцензій. Спрощення адміністративних бар'єрів, таких як скорочення термінів розгляду заявок або впровадження електронних сервісів для подання документів, значно полегшить процес інвестування. Як зазначає Ільків, створення ефективної регуляторної бази є важливим чинником для залучення міжнародних інвесторів [16].

Створення сприятливих умов для залучення інвестицій у сектор відновлюваної енергетики є важливим кроком для України на шляху до енергетичної незалежності та сталого розвитку. Державні гарантії, квоти, цільові програми підтримки, а також розвиток інституційної бази та державно-приватного партнерства сприятимуть активізації інвестиційної діяльності та забезпечать необхідні ресурси для розвитку «зеленої» енергетики.

Перегляд «зеленого» тарифу — це один із найважливіших кроків, який Україна має зробити для стимулювання розвитку відновлюваної енергетики. Тарифна політика повинна відповідати сучасним економічним умовам і враховувати як внутрішні потреби ринку, так і досвід країн Європейського Союзу. Без прозорого і гнучкого підходу до формування тарифів неможливо забезпечити довіру інвесторів та стійкий розвиток галузі.

У першу чергу, необхідно встановити чіткі й зрозумілі правила, за якими визначаються «зелені» тарифи. Це дозволить уникнути корупційних ризиків і створить передбачувані умови для всіх учасників ринку. Наприклад, Марта Шкварилюк наголошує, що прозорість у формуванні тарифів є ключовою умовою для залучення інвестицій. Важливо, щоб кожен інвестор знав, як саме розраховується тариф і які фактори на нього впливають [36].

Досвід країн ЄС може стати для нас орієнтиром. У багатьох європейських країнах замість традиційного «зеленого» тарифу вже використовують аукціонну модель. Це дозволяє створити конкурентне середовище, де інвестори пропонують найнижчі ціни на вироблену енергію. Як показує практика, такий підхід допомагає знизити фінансове навантаження на споживачів і одночасно стимулює розвиток галузі. Мельник зазначає, що впровадження цієї системи в Україні може суттєво підвищити ефективність тарифної політики [28].

Однак реформування тарифів — це не лише про економіку. Потрібно також враховувати соціальний аспект. Підвищення тарифів може стати серйозним викликом для вразливих верств населення. Тому варто розглянути можливість запровадження цільових субсидій або знижок на енергопостачання для тих, хто цього потребує.

Ще одним важливим аспектом є підтримка малих виробників енергії. Домогосподарства, які встановлюють сонячні панелі чи інші відновлювані джерела енергії, мають отримувати справедливі умови для продажу надлишків енергії в мережу. Це сприятиме популяризації «зеленої» енергетики серед населення і підвищить загальний рівень енергонезалежності країни.

Отже, перегляд «зеленого» тарифу — це складний, але необхідний процес, який потребує балансу між економічними, соціальними та екологічними інтересами. Тільки комплексний підхід дозволить створити умови для сталого розвитку відновлюваної енергетики в Україні.

Сьогодні Україна, як і багато інших країн світу, стикається з гострою необхідністю переходу на більш сталу модель розвитку економіки. Одним із

ключових завдань у цьому контексті є впровадження інновацій у сферу відновлюваної енергетики. Це питання особливо актуальне для України через постійне зростання енергетичних потреб, залежність від імпорتنих енергоносіїв і необхідність виконання міжнародних зобов'язань у рамках кліматичної політики.

Держава може відіграти важливу роль у цьому процесі, зокрема шляхом підтримки інноваційних проектів і технологій. По-перше, це включає створення цільових програм для розвитку сектору. Наприклад, такі програми можуть охоплювати фінансування досліджень у сфері генерації енергії з відновлюваних джерел, розробку технологій для її накопичення та зберігання, а також ефективне використання таких технологій на практиці. Програми фінансової підтримки, як-от субсидії, податкові пільги чи спеціальні гранти, дозволяють значно скоротити ризики для інвесторів, які працюють із новими технологіями.

Інший важливий напрям — це розвиток науково-дослідної діяльності. В Україні існує великий потенціал для створення інноваційних рішень, але для їхньої реалізації необхідно розвивати наукові інституції, залучати молодих спеціалістів та створювати умови для співпраці між наукою, бізнесом і державою. Наприклад, досвід країн ЄС показує, що ефективна підтримка стартапів і наукових проектів у цій сфері здатна прискорити впровадження «зелених» технологій [16].

Окрему увагу слід приділити цифровізації екологічних відносин. Використання цифрових технологій дозволяє ефективніше контролювати вплив підприємств на довкілля, оптимізувати роботу енергетичних систем і забезпечити прозорість у галузі регулювання. Зокрема, сучасні платформи моніторингу та обліку викидів вуглецю, системи «розумного» управління енергією та блокчейн-рішення для екологічного обліку можуть значно підвищити ефективність функціонування сектору.

Не менш перспективним напрямом є розвиток водневої енергетики. Україна має всі можливості для формування власної водневої екосистеми

завдяки наявності потужної інфраструктури газотранспортної системи. Однак для цього потрібні чіткі державні стратегії, підтримка експериментальних проектів і партнерство з міжнародними організаціями. Водень як джерело енергії здатен забезпечити екологічну чистоту та економічну ефективність, що є важливим для досягнення цілей сталого розвитку [27].

Таким чином, державна підтримка інновацій у сфері відновлюваної енергетики має враховувати комплекс заходів — від стимулювання наукових розробок і цифровізації до фінансового сприяння та формування стратегій розвитку нових технологій, таких як воднева енергетика. Реалізація таких підходів дозволить Україні не лише скоротити залежність від традиційних енергоресурсів, але й стати конкурентоспроможною країною на міжнародному ринку «зеленої» енергії.

ВИСНОВКИ

У ході нашого дослідження було виявлено, що «зелена» енергетика є важливим інструментом для досягнення сталого розвитку, зменшення викидів парникових газів і посилення енергетичної безпеки України. Використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова, біо- та гідроенергетика, є ключовим чинником для забезпечення енергетичної незалежності країни та виконання міжнародних зобов'язань у сфері кліматичної політики. Ми розглянули нормативно-правову базу державного регулювання «зеленої» енергетики в Україні, а також проаналізували сучасний стан «зеленої» енергетики в Україні, і таким чином зробили висновок, що Україна має значний потенціал для розвитку відновлюваної енергетики, проте його реалізація гальмується через низку структурних, фінансових та нормативно-правових проблем.

Аналіз міжнародного досвіду показав, що країни Європейського Союзу, США та Китай змогли досягти значного прогресу у впровадженні «зелених» технологій завдяки стабільній державній підтримці, продуманій нормативно-правовій базі, ефективним фінансовим стимулам та інноваціям. У ЄС широко застосовуються «зелені» тарифи, квоти на відновлювану енергетику, а також механізми торгівлі викидами, що сприяє зростанню інвестицій у цю сферу. Для України такий досвід є важливим орієнтиром у розробці власних стратегій та інструментів регулювання.

На основі аналізу сучасного стану відновлюваної енергетики в Україні було встановлено, що її частка в енергетичному балансі поступово зростає, особливо завдяки сонячним та вітровим електростанціям. Однак значний потенціал країни залишається нереалізованим через нестачу інвестицій, недосконалість нормативно-правової бази, недостатню підтримку інновацій, проблеми з інтеграцією відновлюваних джерел енергії в енергосистему та, безперечно, через ведення бойових дій на території країни. Крім того,

впровадження новітніх технологій, таких як системи накопичення енергії та воднева енергетика, відбувається повільно, що обмежує можливості для подальшого зростання.

Важливою проблемою є нестабільність державної політики у сфері «зеленої» енергетики, яка проявляється у постійних змінах умов для інвесторів. Це створює ризики для бізнесу та стримує приплив капіталу. Додатково ускладнює ситуацію низький рівень цифровізації енергетичного сектору, що унеможлиблює ефективний моніторинг та управління виробництвом і споживанням енергії.

Для подолання цих викликів у роботі було запропоновано кілька шляхів вдосконалення державного регулювання. Насамперед, необхідно оновити нормативно-правову базу з урахуванням довгострокових цілей розвитку «зеленої» енергетики, включаючи формування національної стратегії до 2050 року. Важливо також забезпечити стабільність умов для інвесторів, впровадити стимули для малих та середніх підприємств, що працюють у цій сфері, а також розробити механізми підтримки домогосподарств, які встановлюють власні енергосистеми на основі ВДЕ.

Особливу увагу слід приділити фінансуванню інноваційних проектів. Створення державних фондів для підтримки новітніх розробок у сфері відновлюваної енергетики, активне залучення міжнародних інституцій, таких як ЄБРР, та запровадження механізмів державного страхування інвестицій можуть суттєво покращити ситуацію.

Розвиток цифровізації має стати одним із пріоритетів у державному регулюванні. Використання сучасних технологій дозволить оптимізувати управління енергетичними потоками, підвищити прозорість галузі та забезпечити ефективний моніторинг дотримання екологічних стандартів. Впровадження «розумних» енергетичних систем і національної платформи для управління енергоспоживанням є важливими кроками у цьому напрямі.

Окремим перспективним напрямом є розвиток водневої енергетики. Україна має значні можливості для виробництва «зеленого» водню, що може

стати важливим джерелом енергії як для внутрішніх потреб, так і для експорту. Для цього необхідно стимулювати розвиток водневих кластерів, розробляти національні програми підтримки водневих технологій і посилювати співпрацю з країнами ЄС.

Таким чином, розвиток «зеленої» енергетики в Україні потребує комплексного підходу, що включає нормативно-правові зміни, фінансову підтримку, стимулювання інновацій і цифровізацію сектору. Реалізація запропонованих заходів сприятиме зміцненню енергетичної незалежності країни, покращенню екологічної ситуації та забезпеченню сталого розвитку. Це, своєю чергою, дозволить Україні стати важливим гравцем на міжнародному ринку відновлюваної енергетики та виконати зобов'язання в межах Паризької угоди.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Aleixandré-Tudo, J., Castelló-Cogollos, L., Aleixandre, J., & Aleixandre-Benavent, R. (2019). Renewable energies: Worldwide trends in research, funding and international collaboration. *Renewable Energy*.
2. Androniceanu, A., & Sabie, O. (2022). Overview of Green Energy as a Real Strategic Option for Sustainable Development. *Energies*.
3. Boichuk, N., & Kotsiubailo, M. (2021). «GREEN» ENERGY: FEATURES AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT IN UKRAINE. *Market Infrastructure*.
4. CLIMATESCOPE 2019: Which emerging market is the most attractive for clean energy investment? <https://2019.global-climatescope.org/>
5. CLIMATESCOPE 2021 GLOBAL <https://global-climatescope.org/downloads/climatescope-2021-report.pdf>
6. Deng, Y., Guo, W., Donastorg, A., Renukappa, S., Griffith-Jones, S., Spratt, S., Jacobs, D., Sovacool, B., Heletukha, H., Zheliezna, T., Klopov, I., & Riazanova, N. (2019). Economics and National Management Prospects of Investment in Green Energy Projects in Ukrainian Households.
7. Dombrovska, T. (2023). Prospects of the Renewal of the Energy Sector of Ukraine on the Basis of Sustainable Development. *Eastern Europe: economy, business and management*.
8. Dubal, D., Chodankar, N., Kim, D., & Gómez-Romero, P. (2018). Towards flexible solid-state supercapacitors for smart and wearable electronics. *Chemical Society reviews*, 47(6), 2065-2129.
9. Dźwigoł, H., Kwiliński, A., Lyulyov, O., & Pimonenko, T. (2023). The Role of Environmental Regulations, Renewable Energy, and Energy Efficiency in Finding the Path to Green Economic Growth. *Energies*.
10. Elliott, D. (2007). Supporting Renewables: Feed-in Tariffs and Quota/Trading Systems. *Natural Resources Forum*, 174-189.

11. EVERLEGAL. Нові правила на ринку «зеленої» енергетики в Україні https://biz.ligazakon.net/news/221423_nov-pravila-na-rinku-zeleno-energetiki-v-ukran
12. Ghaffarianhoseini, A., Dahlan, N., Berardi, U., Ghaffarianhoseini, A., Makaremi, N., & GhaffarianHoseini, M. (2013). Sustainable energy performances of green buildings: a review of current theories, implementations and challenges. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 25, 1-17.
13. Hakes J. (2008) 35 Years After the Arab Oil Embargo http://www.ensec.org/index.php?option=com_content&id=155
14. Hazan, P. (2018). Information and regulatory provision for the estimation of renewable energy sources in Ukraine. *Economic Scope*.
15. HORIZON EUROPE https://uk.wikipedia.org/wiki/Horizon_Europe
16. Ilkiv, N. (2024). Prospects for the development of legal regulation of Green Recovery in Ukraine. *Visegrad Journal on Human Rights*.
17. Iwuanyanwu, O., Gil-Ozoudeh, I., Okwandu, A., & Ike, C. (2022). The integration of renewable energy systems in green buildings: challenges and opportunities. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*.
18. Korinnyi, S., Mikhailutsa, M., & Bondarenko, A. (2021). Green Energy: Salvation or Threat to the Global Economic and Energy System. *Eastern Europe: economy, business and management*.
19. Korniietskyi, O., Kalinichenko, S., & Kralia, V. (2020). Public management mechanisms of information support of public authorities communications. *Ukrainian Journal of Applied Economics*.
20. Kostenko, G., & Zgurovets, O. (2023). Current state and prospects for development of renewable distributed generation in Ukraine. *System Research in Energy*.
21. Krasovskyi, V. (2024). Some legal aspects of the implementation of the European Green Deal in the context of the transition to the use of renewable energy sources in Ukraine. *Constitutional State*.

22. Kuzior, A., Lobanova, A., & Kalashnikova, L. (2021). Green Energy in Ukraine: State, Public Demands, and Trends. *Energies*.
23. Lee, T. (2017). The effect of clean energy regulations and incentives on green jobs: panel analysis of the United States, 1998–2007. *Natural Resources Forum*, 41, 145-155.
24. Leonov, D. (2020). Development of Alternative Energy in Ukraine: Prospects and Problems. *Λόγος: Μιστετζβο наукової думки*.
25. Li, L., Lin, J., Wu, N., Xie, S., Meng, C., Zheng, Y., Wang, X., & Zhao, Y. (2020). Review and outlook on the international renewable energy development.
26. Malovana, D. (2022). Legal regulation of the use of alternative energy sources in Ukraine. *Juridical Scientific and Electronic Journal*.
27. Marenych, T., Krutko, M., & Kravchenko, A. (2021). Theoretical and methodological support of investment development of «Green» Energy in Ukraine. *Economic Regulation*, 2, 386-395.
28. Melnyk, D. (2020). The Economic Instruments for the Development of the Renewable Energy Sector in the EU and Ukraine. *Mechanism of Economic Regulation*.
29. Morea, D., Bittucci, L., Cafaro, A., Mango, F., & Murè, P. (2021). Can the Current State Support Mechanisms Help the Growth of Renewable Energies in Wind Markets? *Sustainability*.
30. Ostapenko, O. (2024). Assessment of Solar-Driven Green Generation Potential in Renewable Energy Development: Global Forecasts and Opportunities for Ukraine. *Renewable Energies*.
31. Pecheniuk, A., Garasymchuk, I., Potapskyi, P., Vusatyi, M., Dubik, V., & Pukas, V. (2022). Renewable Energy of Ukraine in Global Energy Transformations. *Grassroots Journal of Natural Resources*.
32. Polkovnychenko, D., Grigorenko, N., Liashevka, O., & Bolovnev, M. (2020). Green energy and environmental protection: Problems of state regulation in Ukraine and EU experience. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10, 233-235.

33. Prokopenko, O., Vasylishyn, S., Matviienko, V., Matviienko, N., & Maslak, N. (2024). Financial and economic prospects for creating green energy projects in the Ukraine-Poland collaboration. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*.

34. Sabishchenko, O., Rebilas, R., Sczygiol, N., & Urbański, M. (2020). Ukraine energy sector management using hybrid renewable energy systems. *Energies*.

35. Savenko, B. (2015). World experience in development of renewable energy. *Balanced Nature Using*, 4, 46-49.

36. Shkvarylyuk, M. (2024). The Main Vectors of Green Energy Development in Ukraine: Tariff Policy. *The Problems of Economy*.

37. SMART GRIDS
<https://web.archive.org/web/20111003102349/http://www.smartgrids.eu/>

38. Sotnyk, I., Kovalenko, Y., Chortok, Y., & Kripak, Y. (2019). Prospects of Investment in Green Energy Projects in Ukrainian Households. *ЕКОНОМІКА І РЕГІОН: Науковий вісник*.

39. Sudnickas, T., Smalskys, V., Gavkalova, N., Dzenis, V., & Dzenis, O. (2021). Mechanisms of Information and Analytical Support of Local State Administrations, 13, 188-203.

40. Taghizadeh-Hesary, F., & Yoshino, N. (2020). Sustainable solutions for green financing and investment in renewable energy projects. *Energies*.

41. Transforming The European Green Deal Into A Global Green Deal (2023) https://wfto.com/articles/transforming-european-green-deal-global-green-deal/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiA9vS6BhA9EiwAJpnXw-nn5hV4ghhp4He1kX7gNpJPggnEibXnynmpvjX_ZYcntr-zFhz_6RoCMoAQAvD_BwE

42. Voronin, A., & Panasiuk, P. (2022). State of Renewable Energy of Ukraine and Prospective Directions of Development. *Scientific Opinion: Economics and Management*.

43. Yurakh, V., & Sokolovskyi, D. (2023). Status of Legal Regulation of Production and Sale of Solar Energy. Scientific Notes Series Law.
44. Zaharii, V., & Kovalchuk, T. (2021). Renewable Energy: World Development Trends and Ukraine. Herald UNU. International Economic Relations and World Economy.
45. Zaichenko, S., Trachuk, A., Shevchuk, N., Pochka, K., & Shalenko, V. (2024). Forecasting the development of renewable national energy in the tourism sector of Ukraine. E3S Web of Conferences.
46. Zhuravel, Y., Artemenko, O., Lytvyn, N., Yara, O., & Uliutina, O. (2023). International experience in the use of alternative energy sources (within the European Union). Law. Human. Environment.
47. Zvarych, R., & Masna, O. (2023). Green energy transition in the concept of post-war reconstruction of Ukraine. Herald of Economics.
48. Білозерова Л. (2023) Зелений курс в Україні: складний рух до сталого розвитку <https://ua-energy.org/uk/posts/zelenyi-kurs-v-ukraini-skladnyi-rukhdostalogo-rozvytku-31-03-2023>
49. Відновлювана енергетика набирає обертів (2023) https://uhe.gov.ua/media_tsentr/novyny/vidnovlyuvana-enerhetyka-nabyrae-obertiv
50. Галущенко Г. (2024) Українська енергетика нарощує потужності ВДЕ і стане кліматично нейтральною <https://www.kmu.gov.ua/news/herman-halushchenko-ukrainska-enerhetyka-naroshchuie-potuzhnosti-vde-i-stane-klimatychno-neitralnoi>
51. Зелений тариф https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%84
52. Конеченков А., Омельченко В. (2022) Сектор відновлюваної енергетики України до, під час та після війни <https://razumkov.org.ua/statti/sector-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-viyny>

53. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: підруч. / С. О. Кудря. — К. : НТУУ «КПІ», 2012. — 492 с.
54. Панасюк, П., & Воронін, А. (2022). Condition and prospective directions of development of renewable energy in Ukraine. Refrigeration Engineering and Technology.
55. Про альтернативні джерела енергії (Закон України) — <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>
56. Про електроенергетику (Закон України) — <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/575/97-%D0%B2%D1%80#Text>
57. Україна на шляху до ЄС: реалії і перспективи (2022) https://razumkov.org.ua/images/journal/NSD187-188_2022_ukr_full.pdf