

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний університет
Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки і менеджменту
Кафедра управління імені Олега Балацького

Наказ ректора про
затвердження теми

Шифр _____
„До захисту допускається”
завідувач кафедри

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему
**«Управління інноваційною діяльністю в галузі відновлювальної
енергетики»**
за спеціальністю 073 «Менеджмент»

Здобувач вищої освіти гр. М-81/2н

Петрина В. В.

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр.

Кваліфікаційна робота бакалавра містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело В.Пет Петрина В.В.
(підпис)

Науковий керівник _____
(підпис)

к.е.н., ст. викладач, доцент
Матвеева Ю.Т.

Суми – 2022 рік

АНОТАЦІЯ

В роботі під час дослідження впливу параметрів інноваційного розвитку на відновлювальну енергетику виконано бібліометричний аналіз з використанням таких програмних засобів як VOSviewer, Web of Science, Scopus Tools Analysis та Google Trends.

Результати аналізу з використанням інструментів бази даних Scopus® підтвердили гіпотезу про зростаючу тенденцію публікацій, що вивчають питання інноваційної діяльності у контексті розвитку відновлювальної енергетики. За допомогою VOSviewer (версія 1.6.18), було виокремлено чотири кластери: «поновлювальні види ресурсів», «відновлювальна енергія», «сталий розвиток», «інновації».

Встановлено, що дослідження в галузі інноваційної діяльності та розвитку відновлювальної енергетики здійснюються різними країнами, втім найбільш активно дані питання вивчаються у таких країнах: США, Китай та Велика Британія. Окрему динаміку кількості публікацій досліджено за 11 країнами, серед яких 10 країн є лідерами за кількістю публікацій. Також аналізуються данні України. За допомогою інструменту Google Trends було визначено громадській інтерес до тематики. Окремо розглянуто зацікавленість бізнесу та промисловості. Виявлено, що в першому випадку зацікавленість в більшій мірі проявляється до інновацій. Бізнес та промисловість більшої уваги приділяє питанням розвитку поновлювальних джерел енергії.

Було виявлено, що стимулювання відновлювальних джерел енергії в країнах відбувається зазвичай через відповідні Закони, системи тарифів та диференційовані схеми субсидіювання. Різноманітність схем стимулювання та підтримки відновлювальних джерел енергії дозволяє приватним інвесторам, індивідуальним споживачам та компаніям скоротити споживання первинної енергії та обирати тарифи або механізми підтримки використання альтернативних відновлювальних джерел енергії, що сприяє досягненню стратегічних цілей держав щодо частки споживання.

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи бакалавра.

Робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 37 найменувань. Загальний обсяг бакалаврської роботи становить 60 стор., у тому числі 8 таблиць, 18 рисунків, список використаних джерел 5 сторінок.

Мета роботи. Мета дипломної роботи полягає у визначенні напрямків ефективного управління інноваційною діяльністю в галузі відновлювальної енергетики на базі використання кращих світових практик.

Відповідно до поставленої мети були вирішені такі задачі:

- досліджено сутнісно-змістовну основу інноваційної діяльності у контексті розвитку відновлювальної енергетики;
- визначено проблеми та перспективи розвитку відновлювальної енергетики в країні та світі;
- досліджено показники інноваційної діяльності в контексті розвитку відновлювальної енергетики;
- досліджено світовий досвід використання інновацій в галузі відновлювальної енергетики на базі кейс-методу;
- запропоновано підходи щодо удосконалення інноваційної діяльності розвитку відновлювальної енергетики в Україні на базі використання досвіду кращих світових практик.

Предметом дослідження є соціально-економічні відносини, що виникають між органами державного управління, органами місцевого самоврядування, суб'єктів господарювання та населення з приводу розвитку відновлювальних джерел енергії на базі використання інноваційних технологій.

Об'єктом дослідження є процеси формування та ефективного розвитку відновлювальних джерел енергії на базі використання інноваційних технологій.

Методи дослідження. Методологічною основою роботи є загальнонаукові методи дослідження, такі як емпіричні та теоретичні методи, а також системний та функціональний методи.

Апробація результатів. Основні положення, висновки і результати бакалаврської роботи опубліковані у науковому фаховому журналі «Вісник». Серія «Економіка», в статті «Сутнісно-змістовна основа інноваційної діяльності у контексті розвитку відновлювальної енергетики» Матвєєва Ю.Т., Сагер Л.Ю., Вакуленко І.А., Петрина В.В. Вісник СумДУ. Серія Економіка. 2022. №2. С. 17-28.

Дипломну роботу виконано в рамках НДР «Трансфер зелених інновацій в енергетиці України: мультиплікативна стохастична модель переходу до вуглецево-нейтральної економіки» (№ ДР 0122U000769).

Ключові слова: ІННОВАЦІЇ, ВІДНОВЛЮВАНА ЕНЕРГЕТИКА, ЗЕЛЕНА ЕНЕРГЕТИКА, ЧИСТА ЕНЕРГІЯ, ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ, ГЕНЕРАЦІЯ ЕНЕРГІЇ, СТАЛИЙ РОЗВИТОК.

ЗМІСТ	Стор.
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙ В ГАЛУЗІ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ	9
1.1 Сутнісно-змістовна основа інноваційної діяльності у контексті розвитку відновлювальної енергетики	9
1.2 Сутність відновлювальної енергетики та чинники впливу на її розвиток	17
1.3 Проблеми та перспективи розвитку відновлювальної енергетики в країні та світі.....	22
РОЗДІЛ 2 НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО АНАЛІЗУ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ	28
2.1. Дослідження інноваційної діяльності розвитку відновлювальної енергетики.....	28
2.2. Аналіз та оцінювання інноваційної діяльності у галузі відновлювальної енергетики країни	33
2.3. Вивчення світового досвіду використання інновацій в галузі відновлювальної енергетики на базі кейс-методу	38
РОЗДІЛ 3 НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ	42
3.1. Діагностика інноваційної діяльності у галузі відновлювальної енергетики в Україні та світі	42
3.2. Дослідження стимулювальних заходів щодо розвитку відновлювальної енергетики в Україні та світі.....	45
3.3. Концептуальні засади удосконалення інноваційної діяльності розвитку відновлювальної енергетики в Україні.....	51
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60

ВСТУП

В дипломній роботі досліджено тематику інноваційної діяльності в галузі розвитку відновлювальної енергетики. Ґрунтовний аналіз термінологічної бази здійснено за допомогою бази даних Scopus®. Завдяки даному програмному забезпеченню також було встановлено наявність високого рівня зацікавленості тематикою науковців в усьому світі. За допомогою програмного забезпечення VOSviewer (версія 1.6.18) було сформовано чотири кластери досліджень у контексті впливу інноваційної діяльності на розвиток відновлювальних ресурсів, а саме: поновлювальні енергетичні ресурси, поновлювальна енергія, сталий розвиток, інновації. В площинах зазначених кластерів знаходяться терміни, що визначають напрямки подальших досліджень.

Використання інструменту Google Trends надало змогу визначити громадський інтерес до теми. Також цей інструмент надав результати щодо рівня зацікавленості бізнесу та промисловості даною тематикою.

Актуальність даної роботи підтверджується постійним збільшенням наукових та законодавчих документів з тематики інноваційної діяльності в галузі розвитку відновлювальної енергетики. Все більшої популярності набувають відновлювальні джерела енергії у контексті забезпечення сталого розвитку країн світу. Також в сучасних умовах політично-економічні чинники є драйвером до розвитку відновлювальних джерел енергії на базі використання інновацій.

Мета і завдання. Мета дипломної роботи полягає у визначенні напрямків ефективного управління інноваційною діяльністю в галузі відновлювальної енергетики на базі використання кращих світових практик.

Для досягнення мети в роботі вирішено наступні завдання:

- досліджено сутнісно-змістовну основу інноваційної діяльності у контексті розвитку відновлювальної енергетики;
- вивчено сутність відновлювальної енергетики та чинники впливу на її розвиток;

- визначено проблеми та перспективи розвитку відновлювальної енергетики в країні та світі;
- досліджено показники інноваційної діяльності розвитку відновлювальної енергетики;
- проаналізовано інноваційну діяльність у галузі відновлювальної енергетики в Україні;
- досліджено світовий досвід використання інновацій в галузі відновлювальної енергетики на базі кейс-методу;
- охарактеризовано стимулюючі заходи щодо розвитку відновлювальної енергетики в Україні та світі;
- запропоновано підходи щодо удосконалення інноваційної діяльності розвитку відновлювальної енергетики в Україні на базі використання досвіду кращих світових практик.

Об’єктом дослідження є процеси формування та ефективного розвитку відновлювальних джерел енергії на базі використання інноваційних технологій.

Предметом дослідження є соціально-економічні відносини, що виникають між органами державного управління, органами місцевого самоврядування, суб’єктів господарювання та населення з приводу розвитку відновлювальних джерел енергії на базі використання інноваційних технологій.

Для дослідження були використані наступні дані: дані бази даних Scopus®; дані кластерного аналізу VOSviewer; дані динаміки запитів Google Trends; дані статистики України та світу; дані звітів WIPO (Global Innovation Index2021), RECAI та інших літературних джерел.

Апробація результатів. Основні положення, висновки і результати бакалаврської роботи опубліковані у науковому фаховому журналі «Вісник». Серія «Економіка», в статті «Сутнісно-змістовна основа інноваційної діяльності у контексті розвитку відновлювальної енергетики» Матвеева Ю.Т., Сагер Л.Ю., Вакуленко І.А., Петрина В.В. Вісник СумДУ. Серія Економіка. 2022. №2. С. 17-28.

РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙ В ГАЛУЗІ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

1.1 Сутнісно-змістовна основа інноваційної діяльності у контексті розвитку відновлювальної енергетики

З метою дослідження термінологічної спрямованості наукових публікацій в галузі інноваційної діяльності у контексті розвитку відновлювальної енергетики, була обрана база даних Scopus®, що містить бібліографічні відомості про наукові публікації в рецензованих журналах, книгах та конференціях. Вибірку публікацій отримано за пошуковими словами «innovation» та «renewable energy». Загалом, вихідна вибірка склала 4 020 публікацій за 2000-2021 рр.

Як свідчать результати аналізу БД Scopus®, зацікавленість науковців до інноваційної діяльності у контексті розвитку відновлювальної енергетики була присутня протягом всього досліджуваного періоду (з 2000р. по 2001р). У свою чергу найбільший інтерес до тематики, що досліджується виявлено саме у 2021 році (рис.1.1).

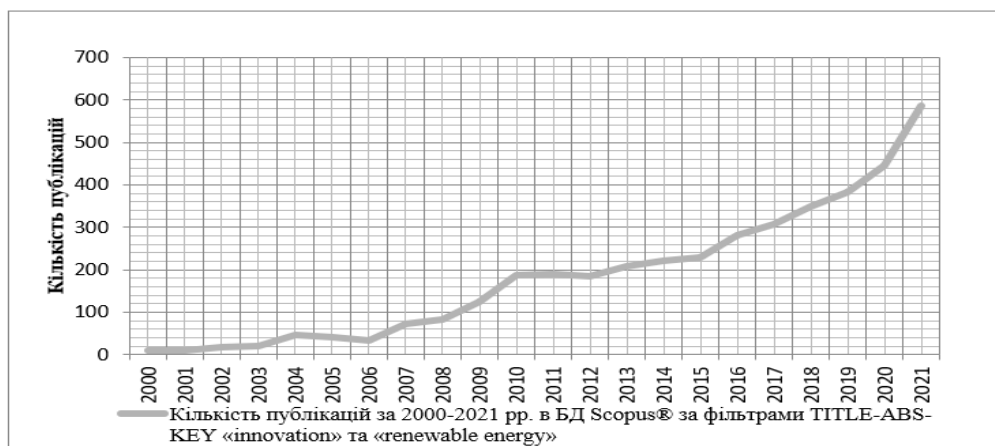


Рисунок 1.1 – Кількість публікацій за 2000-2021 рр. в БД Scopus® за фільтрами TITLE-ABS-KEY «innovation» та «renewable energy»

Джерело: побудовано авторами на основі даних БД Scopus® [1]

Починаючи з 2013 р. відбувається постійне збільшення публікацій за тематикою. Така позитивна динаміка кількості документів свідчить про актуальність обраного нами дослідження.

Дослідження виконуються в різних країнах, проте найбільш активно аналізується вплив інноваційної діяльності на розвиток відновлювальної енергетики у п'ятьох країнах: США, Китай, Велика Британія, Німеччина та Італія (рис. 1.2).

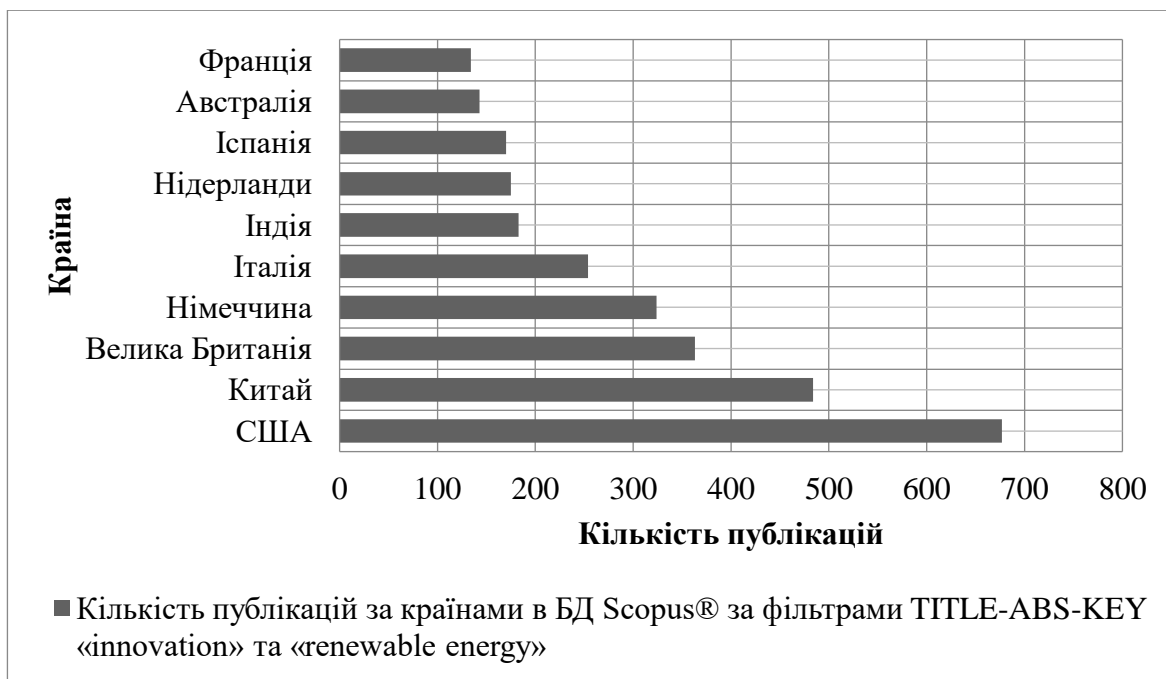


Рисунок 1.2 – Кількість публікацій за країнами в БД Scopus® за фільтрами TITLE-ABS-KEY «innovation» та «renewable energy»

Джерело: побудовано авторами на основі даних БД Scopus® [1]

Так, лідером за кількістю публікацій є США. У свою чергу, згідно даних БД Scopus® в Україні таких публікацій нараховується 19. Але аналіз динаміки публікацій у розрізі країн відображає досить позитивну ситуацію щодо зацікавленості науковців України до тематики інноваційної діяльності в галузі відновлювальної енергетики, рис. 3.

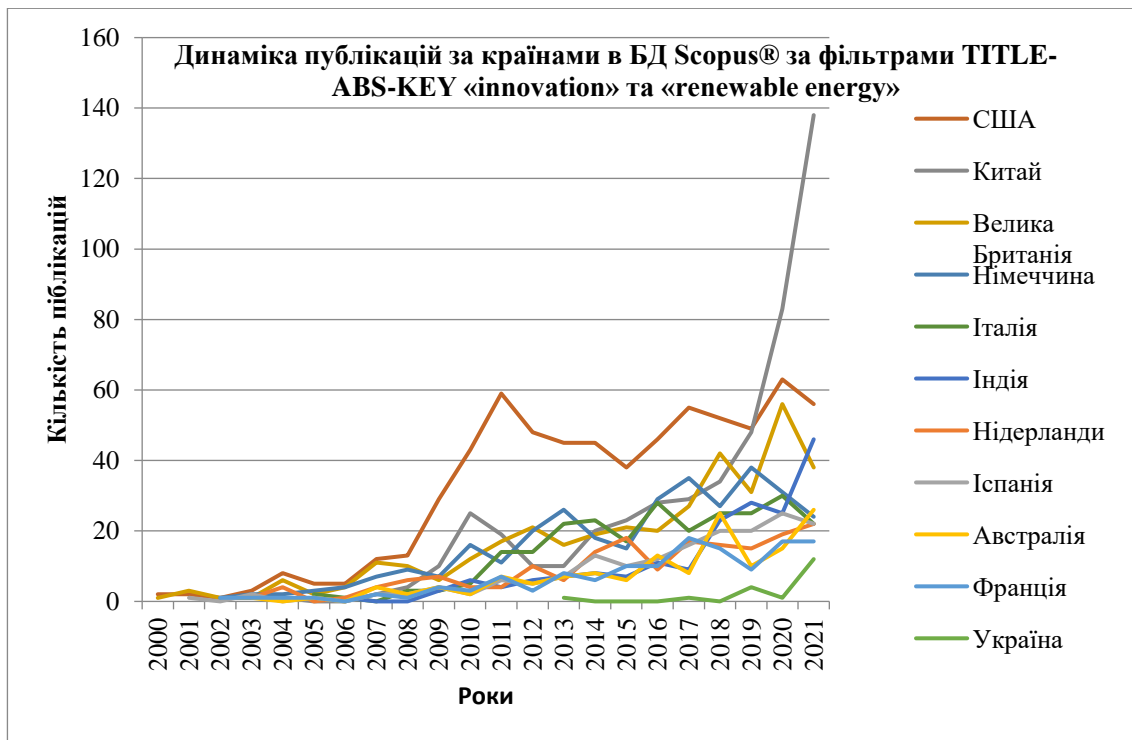


Рисунок 1.3 – Динаміка публікацій за країнами в БД Scopus® за фільтрами TITLE-ABS-KEY «innovation» та «renewable energy»

Джерело: побудовано авторами на основі даних БД Scopus® [1]

За даними рисунку 1.3 спостерігається найбільш активний прояв інтересу до тематики починаючи з 2008 року. Найвищі показники за кількістю публікацій майже за всіма країнами зафіксовані у 2020-2021 рр.

За весь досліджуваний період лідером серед публікацій є США. Аналіз отриманих даних за кількістю публікацій в США показав, що найбільш високі значення були досягнуті у 2020, 2011 та 2017 рр. Негативною динамікою характеризуються значення цих показників у 2013, 2015 та 2019 роках.

Друге місце за кількістю публікацій посідає Китай. Перші праці з'являються у 2004 році. З 2007 року кількість праць постійно збільшується. Незначне падіння значень відображається у 2012-2013 рр. Аналізуючи графік, можна констатувати, що в 2021 році Китай має найбільшу кількість праць серед всіх країн.

Графік на рисунку 1.3 ілюструє динаміку змін кількості праць у Великій Британії таким чином: з 2000 по 2005 рік поступово з'являється напрацювання,

після 2008 року відбувся деякий спад активності, після чого з 2010 року до 2013-го спостерігається значне піднесення. За цим йде спад та знову підйом значень з 2014 по 2021 року. В країні найбільша кількість публікацій за досліджуваний період зазначається у 2020 році.

Як видно з наведених даних рисунку 1.3, у більшості країн падіння досліджуваних значень відбувається у 2009, 2013, 2015 рр. та їх зростання у 2020, 2021 рр.

В свою чергу в Україні дослідження з тематики почали з'являтися з 2013 року та аналогічно іншим країнам в 2021 році значення за кількістю праць є найвищими за досліджуваний період. Така динаміка може бути обумовлена відповідно до Закону України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності» освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії є одним зі стратегічних напрямів інноваційної діяльності на 2012–2020 роки [2].

До п'ятірки найбільших спонсорів таких досліджень увійшли: Європейська комісія, Національний природничий фонд Китаю, Рамкова програма Горизонт 2020, Національний науковий фонд, Дослідження та інновації Великобританії.

На особливу увагу заслуговують університети, науковці яких зробили найбільший вклад у дослідження тематики. Це Університет Цінхуа (Китай), Делфтський технологічний університет (Нідерланди), Північнокитайський електроенергетичний університет (Китай), Китайська академія наук (Китай), Ольборгський університет (Данія), Королівський технологічний інститут КТН (Швеція), Единбурзький університет (Шотландія), Національна лабораторія відновлюваної енергії (США).

Проблематиці інноваційної діяльності у контексті розвитку відновлювальної енергетики присвячено найбільша кількість праць таких науковців як Адебайо, Т.С., Хан, З., Кіріккалелі, Д., Совакул, Б.К., Кабеса, Л.Ф., Чалваціс, К.Й., Лін, Б., Шахбаз, М., ван ден Берг, Алі, С. та ін., табл.1. Також

згідно досліджень в БД Scopus® даній тематиці присвятили свої праці такі вітчизняні науковці: Васильєва Т., Мельник Л., Дегтярьова І, Кубатко О., Карінцева О., Дериколенко А., Колосок С., Мирошніченко Ю., Мішеніна Г., Ярова І., Перерва П., Усов М., Чорнобровкіна С., Ларка Л., Рудика В.

Таблиця 1.1 – Автори публікацій, що обрані за фільтрами TITLE-ABS-KEY «innovation» та «renewable energy» в БД Scopus®

Джерело: побудовано авторами на основі даних БД Scopus® [1]

Автори	Кількість праць	Цитування праць
Adebayo, T.S., Kirikkaleli, D.	13	96
Khan, Z., Ali, S., Umar, M., Kirikkaleli, D., Jiao, Z.	13	175
Sovacool, B.K., Furszyfer Del Rio, D., Griffiths, S.	10	78
Carbajo, R., Cabeza, L.F.	7	25
Lin, B., Zhu, J.	7	121
Balsalobre-Lorente, D., Shahbaz, M., Roubaud, D., Farhani, S.	7	456
van den Bergh, J.C.J.M	7	60

Візуалізація поняттєвої мережі за пошуковими словами «innovation» та «renewable energy» представлена на рис. 1.4., який розроблений за допомогою програмного забезпечення VOSviewer (версія 1.6.18).

1.2 Сутність відновлювальної енергетики та чинники впливу на її розвиток

Демократичні цивілізовані держави розвивають економіку на базі використання зеленої або відновлюваної енергетики.

Відновлювана енергетика – це така енергетика, що використовує відновлювані джерела та ресурси. Основними джерелами та ресурсами є: енергія вітру, сонячна енергія та гідроенергія, включаючи енергію припливів (використовує енергію океану від припливів у морі). Зміст найбільш поширених форм енергії наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.3 – Найбільш поширені форми відновлюваної енергії [3]

№	Вид енергії	Зміст
1	Сонячна енергія	Звичайне відновлюване зелене джерело енергії. Зазвичай виробляється за допомогою фотоелементів, які вловлюють сонячне світло і перетворюють його в електрику. Вона використовується для опалення будівель, приготування їжі і т. ін. Нині сонячна енергія стала доступною як і для використання в домашніх умовах, так і в більших масштабах для живлення цілих кварталів.
2	Енергія вітру	Є найбільш ефективна у високірних районах, адже використовує силу потоку повітря, щоб штовхати турбіни, які і виробляють електроенергію.
3	Гідроенергія	Використовує потік води в річках, струмках, дамбах чи інших місцях. Створює енергію і може працювати навіть у невеликих масштабах, використовуючи потік води через труби в будинку, або може виникати в результаті випаровування, опадів або припливів в океанах.

Продовження таблиці 1.3

№	Вид енергії	Зміст
4	Геотермальна енергія	<p>Використовує теплову енергію, яка була накопичена безпосередньо під земною корою. Геотермальна енергія використовувалася для купання в гарячих джерелах протягом тисячоліть, і цей же ресурс можна використовувати для обертання турбін і виробництва електроенергії.</p> <p>Цей ресурс залежить від розташування для простоти використання, і щоб бути повністю «зеленим», процедури буріння необхідно ретельно контролювати.</p>
5	Біомаса	<p>Цим відновлюваним ресурсом також потрібно ретельно керувати, щоб його можна було віднести до джерел «зеленої енергії». Електростанції на біомасі використовують для виробництва енергії деревні відходи, тирсу та горючі органічні сільськогосподарські відходи. Хоча при спалюванні цих матеріалів виділяється парниковий газ, ці викиди все ще набагато нижчі, ніж викиди від палива на основі нафти.</p>
6	Біопаливо	<p>Будь-яке паливо, отримане з біомаси, тобто рослинного матеріалу чи відходів тварин. Біопаливо, за оцінками, зможе задовольнити понад 25% світового попиту на транспортне паливо до 2050 року.</p>

Використання вищенаведених в табл.1.4 видів відновлюваної енергетики здатне витіснити старі електростанції, тобто ті які працюють з використанням вугілля, нафти, газу, збагаченого урану.

Погіршення екології, зміна клімату, парниковий ефект і інші негативні наслідки є ключовою проблемою людства і єдиним способом боротьби з ними є розвиток відновлюваної енергетики.

У вересні 2015 року у Нью-Йорку відбувся Саміт ООН зі сталого розвитку і підсумковим документом Саміту «Перетворення нашого світу: порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року» було затверджено 17 глобальних цілей сталого розвитку, досягнення яких дасть можливість хоча б частково вирішити найгостріші проблеми людства [4].

Серед них, зокрема, подолання бідності, забезпечення здорового способу життя, гендерна рівність, справедлива якісна освіта, доступність чистої води та санітарія, відновлювана енергія, гідна робота для всіх, індустріалізація, скорочення нерівності, сталий розвиток міст та спільнот, раціональне споживання і виробництво, контроль за кліматом, життя під водою та на землі, мир і справедливість, партнерство заради цілей [4].

Протягом 2016–2017 років тривав широкомасштабний та всеосяжний процес адаптації даних цілей з урахуванням українського контексту. Цілі були переглянуті, відповідно до специфіки національного розвитку і результатом цієї роботи стала національна система, яка складається із 86 завдань національного розвитку [4].

Першочерговою задачею є розвиток відновлюваної енергетики, адже вирішення цього питання стане драйвером щодо реалізації подальших задач та цілей.

Відновлювана енергетика заснована на використанні екологічно чистих, невичерпних джерел. Ця властивість надає можливість зменшити втручання людини до Земної кори задля видобування газу, нафти і вугілля. При мінімальному втручанні людини у природні процеси нівелюється вплив на зміну клімату і забезпечується збереження екології [5].

Науковці в галузі визначають такі основні чинники впливу на розвиток енергії з відновлюваних джерел або «зеленої» енергії [6]:

1. Ефективний захист клімату.

Оскільки викиди парникових газів продовжують зростати в усьому світі, захист клімату стає як ніколи важливим. Розширення використання відновлюваних джерел енергії є важливою частиною на шляху до скорочення викидів парникових газів – у Німеччині це навіть найважливіший фактор.

2. Участь громадян.

Енергопостачання демократизується за рахунок відновлюваних джерел енергії: майже половина продукції з відновлюваних джерел енергії належить приватним особам.

3. Чесна конкуренція.

Після початку лібералізації ринку електроенергії досі не стоїть питання про діючу конкуренцію. Відновлювані джерела енергії забезпечують більшу різноманітність у виробництві електроенергії.

4. Менше імпорту сировини

Залежність у імпорті палива значно знизиться шляхом прогресивного енергетичного переходу.

5. Чесні ціни

Фінансування відновлюваних джерел є досить прозорим на відміну від витрат, які виникають від традиційної енергії.

6. Інноваційні технології

Відновлювані джерела енергії є рушієм інновацій і забезпечують багато нових розробок і патентів. Це сприяє не тільки ефективності систем відновлюваної енергії, а й усій економіці.

7. Робочі місця для громадян.

Розширення використання відновлюваних джерел енергії створило багато робочих місць, як у виробництві, так і в експлуатації та технічному обслуговуванні. Промисловість є важливим роботодавцем, особливо в структурно слабших регіонах.

8. Процвітання означає відповідальність.

Процвітання країни багато в чому базується на наявності дешевої енергії та сировини. Особливу відповідальність несуть промислово розвинені країни:

викиди парникових газів на душу населення в цих країнах майже в сім разів вищі, ніж, наприклад, в Індії.

9. Більшість українців хоче енергетичного переходу.

Згідно соціологічного дослідження КМІС «Ставлення населення до енергозбереження» 2019 року 65% українців підтримують негайний перехід на альтернативні джерела енергії [7, с.4].

10. Ефективна технологія: електроенергія з відновлюваних джерел енергії стає все дешевшою

Інвестуючи у встановлення ВДЕ (відновлюваних джерел енергії), бізнес будь-яких масштабів отримує лише переваги. Вартість ВДЕ знижується з кожним роком, капітальні інвестиції 1кВт сонячної електростанції в Україні перебувають у діапазоні 550-750 дол., крім того відсутні витрати на підключення до мережі і отримання дозвільних документів. Тоді як середня вартість 1 кВт електроенергії з урахуванням вартості передавання, розподілу та доставки коштує для промислового споживача 2,4-3,4 грн з ПДВ (дані за 2021 рік) [8].

11. Додана вартість залишається вдома

Розширення використання відновлюваних джерел енергії створює місцеву додану вартість – регіони країни тільки виграють від цього.

12. Діяти дешевше, ніж чекати

Захист клімату вимагає інвестицій в ефективні технології з низьким вмістом CO₂. Вони окупаються в компаніях і приватних домогосподарствах через кілька років, коли споживання енергії падає. Для суспільства та світової спільноти такі інвестиції означають менші витрати на протидію наслідкам зміни клімату, таким як неврожаї, стихійні лиха чи хвороби.

13. Внесок у мир

У багатьох війнах потяг до доступу викопної сировини був і залишається центральним. З огляду на зростання залежності від дедалі дефіцитніших ресурсів, таких як вугілля, нафта та природний газ, ця сировина має вирішальне економічне та стратегічне значення [6].

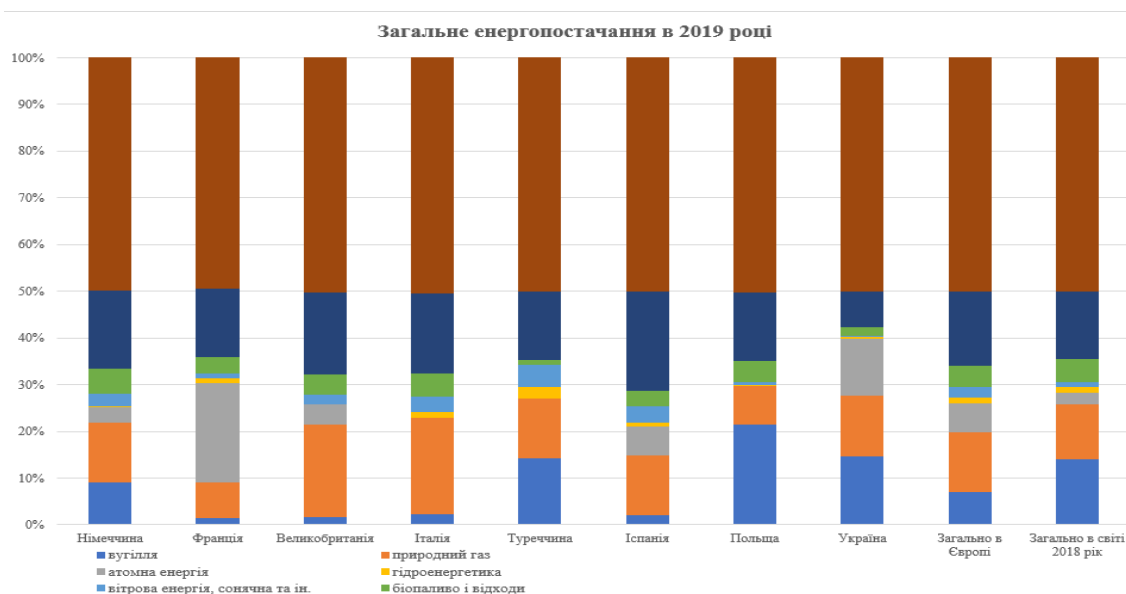
1.3 Проблеми та перспективи розвитку відновлювальної енергетики в країні та світі.

Україна є однією з найбільш енергоємних економік у Європі. У той же час країна взяла на себе зобов'язання щодо широких кліматичних цілей. Постає питання щодо можливості довгострокового енергетичного переходу.

Перехід енергетичного сектору України на чисті відновлювані джерела енергії дасть змогу подолати хронічну соціально-економічну кризу та побудувати сильну економіку [9].

Згідно даним Міжнародного енергетичного агентства (МЕА, англ. International Energy Agency, IEA) за 2019 рік Україна знаходиться на 8 місці по енергопостачанню в Європі.

Порівняння балансу України, енергетики Європи та світу відображено на рис. 1.6.



Розрахунки наведені в Тонна нафтового еквівалента (тне) (англ. tonne of oil equivalent, (toe)) — стандартизована ОЕСР та ІАЕ одиниця вимірювання енергії, що зазвичай, використовується для порівняння використання великої кількості енергії з різних джерел. 1 тне (toe) — еквівалентна кількості енергії, що виділяється під час спалювання однієї тонни сирої нафти, близько 41.868[1] ГДж або 11.63 МВт·год енергії. [10].

Рисунок 1.6 – Порівняння балансу України, енергетики Європи та світу
(Джерело: побудовано авторами на основі даних МЕА)

Аналіз даних з рис. 1.6 свідчить, що в Україні використання вугілля перевищує загальний показник у Європі. Також є надзвичайно високим показник постачання атомної енергії у порівнянні як із світовими так із європейськими країнами. При цьому показники відновлюваної енергетики значно відстають.

Дослідницька група Олександра Дячука розробила три сценарії щодо переходу України на 100% відновлювану енергетику до 2050 року: консервативний, ліберальний, революційний [9].

Роком порівняння береться 2012 рік, бо це крайній рік коли економіка України була збалансованою і відбувався її стрімкий ріст. До цього періоду українська економіка ще не зазнала впливу військово-політичної кризи.

Консервативний сценарій припускає сталість всіх технологій до 2050 року. Тобто більшість технологій залишається незмінними від 2012 року. Поступово заміщуються лише ті потужні, термін експлуатації яких добігає кінця. Припускається, що вартість та ефективність технологій заміщення відповідає потребам сучасності. Експерти вважають даний підхід не реалістичним, бо Україна не зможе стояти на місці і буде розвиватися завдяки людському та технологічному прогресам [9].

Але його використовують як базу для порівняння ліберального і революційного сценаріїв.

Ліберальний сценарій ґрунтується на впровадженні енергоефективних заходів. Відновлювані джерела енергії такі як: біопаливо, відходи, сонячна енергія будуть вироблятися і використовуватися безпосередньо домогосподарствами або постачатися централізовано

Більш детально розглянемо саме революційний сценарій.

Згідно до революційного сценарію передбачається активна та послідовна політична підтримка енергоефективності та розширення використання відновлюваних джерел енергії. Відповідно до цього сценарію, частка відновлюваних джерел у загальному споживанні первинної енергії в Україні зросте до 91% до 2050 року.

В абсолютному вираженні потреба в первинній енергії зменшується на 27% порівняно з 2012 роком (або на 42% порівняно з консервативним сценарієм) завдяки підвищенню ефективності. Таким чином, енергоємність може бути покращена в 4,7 рази порівняно з 2012 роком. 9% споживання енергії також залишаться невідновлюваними у 2050 році, оскільки модель передбачає продовження існування металургійної та хімічної промисловості, для якої передбачається постійна потреба у викопних ресурсах, в основному для матеріального використання [9].

Електрифікація транспортного сектора, будь то за допомогою транспортних засобів з прямим електричним приводом або палива, виробленого з електроенергії, а також удосконалені технології в будівництві та виробництві та для опалення дозволяють значно підвищити ефективність та використання відновлюваних джерел енергії для цих цілей. Відповідно, слід очікувати значного збільшення (відновлюваної) частки електроенергії в кінцевому споживанні енергії, що поступово замінить нафту, газ, вугілля та атомну енергетику. У 2012 році частка електроенергії в кінцевій потребі в енергії становила лише 17%. На 2050 рік за «революційним сценарієм» тепер передбачається 56% [9].

Потенціал відновлюваних джерел енергії в Україні достатній для такого розвитку. В результаті досліджень, повний перехід в електроенергетиці на відновлювані джерела енергії не тільки технічно можливий, але й економічний.

Енергетична стратегія України, яка була прийнята Кабміном у серпні 2017 року розрахована на період до 2035 року. Вона описує неефективність наявної інфраструктури і визнає нагальну потребу в її модернізації.

Виклики та можливості у галузі відновлюваної енергетики України [9]:

1. Українська економіка є найбільш енергоємною економікою у Європі, бо на одиницю виробленого валового внутрішнього продукту (ВВП) Україна зараз споживає в 3-4 рази більше енергії, ніж у середньому по країнах ЄС.

2. За експертними оцінками, лише в житловому секторі існує реальний потенціал економії еквіваленту 11 млрд м³ природного газу або 2 млрд євро на рік. Окрім підвищення енергетичної безпеки через відсутність імпорту, такі інвестиції в енергоефективність є значним стимулом для вітчизняної економіки та стимулюють приватні інвестиції в будівельну галузь, будівництво та монтаж заводів. Таким чином можна створити багато робочих місць і отримати нові податкові надходження.

3. Відсутність в енергетичній стратегії абсолютних цілей енергозбереження на перспективу до 2035 року обґрунтовується невизначеністю прогнозів в контексті окупації окремих частин країни.

4. Структура джерел енергії залишається майже незмінною, якщо не брати до уваги збільшення частки відновлюваної енергії за рахунок вугілля, а залежність від викопної сировини, яка в основному імпортується, залишиться істотно після 2035 року.

5. Висока енергоємність національної економіки є не лише конкурентним недоліком і ознакою технологічної відсталості, це також ризик для енергетичної безпеки країни та призводить до відтоку капіталу з країни за рахунок необхідного імпорту енергоносіїв.

6. Значне забруднення навколишнього середовища, що впливає з основ нинішньої системи. Через велику залежність від вугілля в енергетиці, погану якість палива в транспортній галузі та відсутність ефективного екологічного регулювання для промисловості та електростанцій якість повітря в деяких містах України гірше, ніж будь-де в Європі.

7. Відсутність систематичних досліджень з питань екології. Реальні соціально-економічні витрати у наслідок забруднення повітря, води та ґрунтів значною мірою невідомі. Обґрунтовані оцінки передбачають, що витрати на подальші заходи становлять понад 9 мільярдів євро на рік лише в електроенергетиці України.

8. Цілі України щодо подальшого зближення з ЄС також вимагають дотримання стандартів щодо викидів, сприяння енергоефективності

та доступу відновлюваної енергії до лібералізованих електричних мереж і ринків, а також зменшення залежності від викопного палива.

9. Міністерство енергетики та вугільної промисловості має створити ефективні стимули та інструменти фінансування для вугільних електростанцій, адже вони є технічно застарілими: їх вік перевищує 45 років. Потрібно запровадити заходи щодо суттєвого зниження надзвичайно шкідливого пилу, сірки та оксиду азоту викиди.

10. У політико-адміністративній практиці проблемою є координація різних галузевих програм під відповідальністю різних міністерств. Цілі та стратегії реалізації мають бути узгоджені, а органи влади мають краще співпрацювати один з одним.

11. Потреба у створенні стабільної нормативної бази з надійною політичною підтримкою. Це тісно пов'язано з необхідністю недискримінаційного ринку електроенергії з конкурентними умовами та створенням незалежного та компетентного регуляторного органу, який зможе ефективно реагувати на будь-яке зловживання ринковою владою.

12. Є потреба у інформованій громадськості, прогресивних підприємцях та зразкових муніципалітетах, а також у міжнародній підтримці. Технологічні інновації та цифровізація здатні значно пришвидшити процес протягом наступних кількох років.

Для того, щоб послідовно просувати частку відновлюваної енергії на національному рівні, кожна країна ЄС повинна вжити відповідних заходів та визначити плани дій. Згідно з дослідженням статистичного бюро Європейського Союзу (Євростат), лідерами загальноєвропейського порівняння у 2018 році були: Швеція (54,6%), Фінляндія (41,2%) та Латвія (40,3%) [11].

Науковці також ураховують вплив пандемії, яка дещо змінила пріоритетність державної політики та бюджетів, інвестиційні рішення розробників та доступність фінансування до 2025 року. Цей чинник створив велику невизначеність на ринку, який швидкими темпами розширювався протягом попередніх п'яти років.

Також одним з чинників, що здійснює вплив на формування енергетичної політики в країні є військовий стан.

На розвиток відновлюваної позитивно впливає те, що вартість електроенергії від наземних вітрових та сонячних фотоелементів стає дедалі дешевшою, ніж від нових та деяких існуючих установок на викопному паливі.

У більшості країн відновлювані джерела енергії є найдешевшим способом задоволення зростаючого попиту.

Розробники вітрових та сонячних фотоелементів у 2020 році виграли аукціонні ставки за рекордно низькими контрактними цінами від 20 доларів США/МВт-год до 50/МВт-год [12].

У випадку сонячної фотоелектричної енергії очікується, що надлишкові потужності виробництва досягнуть рекордного рівня в найближчі роки що призведе до подальшого зниження цін на модулі.

Криза викликана пандемією Covid-19 створила проблеми для реалізації запланованих вітрових та сонячних фотоелектричних проєктів. Зміни у політиці проведення аукціонів стосовно відновлюваної енергетики внесли такі країни як: Бразилія, Чилі, Китай, Франція, Німеччина та Португалія [12].

Викликом для подальшого розвитку біопалива є низькі ціни на нафту. Прикладом є ситуація в країнах Південно-Східної Азії. Уряди призупинили дії з метою залучення більших сумішей біопалива до ринку, оскільки низькі ціни на нафту компрометують бюджет, доступний для заходів з підтримки біопалива. В Індонезії та Таїланді доходи від коштів, направлених на підтримку біопалива, зменшилися, водночас, коли низькі ціни на нафту підвищили вартість субсидії на біопаливо[12].

РОЗДІЛ 2 НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО АНАЛІЗУ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

2.1 Дослідження інноваційної діяльності розвитку відновлювальної енергетики

Громадський інтерес до теми визначається на основі Google Trends, що дозволяє відстежувати кількість запитів, пов'язаних з інноваційною діяльністю та розвитком відновлювальної енергетики в пошуковій системі Google. Визначення частоти застосування запитів в пошукових системах здійснювалося за допомогою інструменту Google Trends.

Даний інструмент має обмеження в періоді відбору даних, та починається з 2004 року. У зв'язку з тим, що попередні дослідження, які виконувалися за допомогою БД Scopus® включали період аналізу 2000 – 2021 рр, нами обрано можливий період для здійснення аналізу за допомогою Google Trends з 2004 по 2022 роки. Ознайомитися з динамікою частоти пошуку термінів «innovation» and «renewable energy» в усьому світі можна на рис. 2.1.

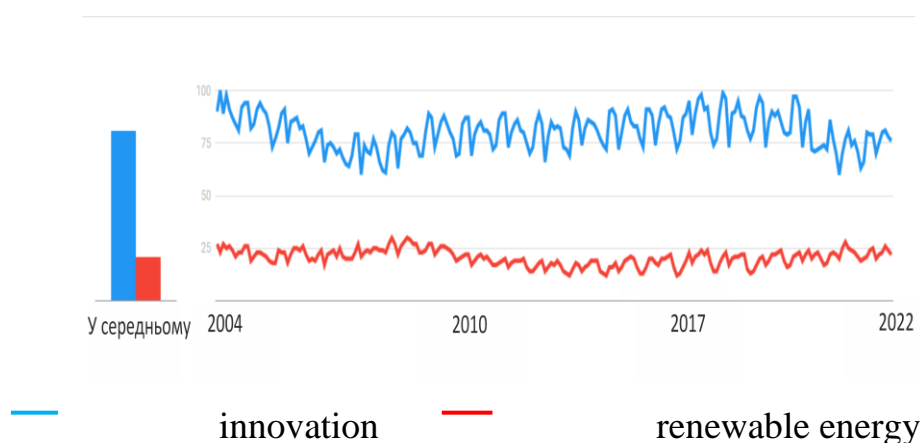


Рисунок 2.1 – Динаміка частоти застосування запитів «innovation» та «renewable energy» в пошукових системах за період 2004-2022 рр. в усьому світі (побудовано за допомогою інструменту Google Trends)

Рисунок 2.1 показує, що частота запиту «innovation» є більшою за відповідний показник «renewable energy». При цьому найбільш популярним запит «innovation» був у 2004, 2017, 2018, 2019 роках. Спад зацікавленості спостерігається у 2007 та 2020 роках. Запит «renewable energy» найбільш популярним був у 2008, 2009 та 2021 роках.

Інструмент Google Trends дозволяє порівняти пошукові терміни і побачити карту світу, на якій зображено їх популярність. Популярність пошукового терміну співвідноситься із загальною кількістю пошукових запитів Google за певний період часу у визначеному регіоні.

Аналіз популярності пошукового запиту «innovation» and «renewable energy» за містами (рис. 2.2) показує, що найбільш цікавляться тематикою 34 міста, серед яких до п'ятірки лідерів за кількістю запитів входять Ноттінгем, Лусака, Вашингтон, Ковентрі, Ноїда. Також запит популярний у містах: Річмонд, Гургаон, Шарджа, Оксфорд, Дарем, Сендтон, Канберра, Аддис-Абеба, Маріна-дель-Рей, Дубай, Кембрідж, Найробі, Арлінгтон, Сінгапур, Оттава, Бостон, Кеймбрідж, Веллінгтон, Реджайна, Копенгаген, Саскатун, Свіфт Керрент, Север Батлфорд, Пало-Альто, Квебек, Саннівейл, Ейндховен, Брайтон, Люксембург.



Рисунок 2.2 – Популярність пошукового запиту «innovation» та «renewable energy» за містами (побудовано за допомогою інструменту Google Trends)

У свою чергу аналіз популярності пошукового запиту «innovation» та «renewable energy» за регіонами показує, що до п'ятірки лідерів за кількістю запитів входять Франція, Данія, Швейцарія, Швеція, Німеччина.

Порівняння частоти запитів «renewable energy» у визначених регіонах порівняно із частотою запитів «innovation» (табл. 2.1) підтверджує загальну тенденцію більшої популярності останнього визначення.

Таблиця 2.1 – Порівняння частоти запитів «renewable energy» та «innovation» у регіонах-лідерах

Країна	Запити за ключовими словами (%)	
	«renewable energy»	«innovation»
Франція	3 %	97 %
Данія	5 %	95 %
Швейцарія	6 %	94 %
Швеція	6 %	94 %
Німеччина	6 %	94 %

Під час проведення аналізу було встановлено фільтр «всі категорії», тобто все населення. Але якщо обрати фільтр «бізнес та промисловість», то співвідношення щодо запитів «renewable energy» та «innovation» буде іншим, рис. 2.3

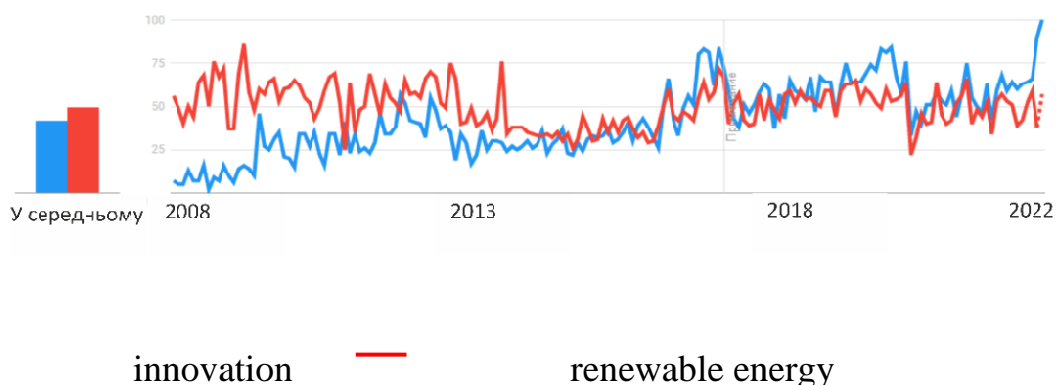


Рисунок 2.3 – Динаміка частоти застосування запитів «innovation» та «renewable energy» в пошукових системах за період 2008-2022 рр. в усьому світі

за фільтром пошуковців «бізнес та промисловість» (побудовано за допомогою інструменту Google Trends).

Результати рисунку 2.3 свідчать про те, що промисловість та бізнес є більш зацікавленими у впровадженні відновлювальних джерел енергії та в інноваціях. При цьому в даному випадку порівняння частоти запитів «renewable energy» із частотою запитів «innovation» визначає більшу популярність першого визначення.

Найбільш популярним запит «renewable energy» був у 2009, 2012, 2013 та 2017 рр. Найнижчі показники у 2020 році. Найвищий рівень кореляції між запитами «innovation» та «renewable energy» сформовано з 2015 – 2020 рр.

Лідерами за кількістю запитів «renewable energy» / «innovation» є Ірландія (77 % / 23 %), Румунія (71 %, / 29 %), Саудівська Аравія (68 %, 32 %), Нігерія (67 %, 33 %), Австралія (66 %, 34 %).

На базі використання інструменту Google Trends було порівняно пошукові терміни «innovation» and «renewable energy» за запитами й в Україні. Динаміка частоти пошуку термінів «innovation» and «renewable energy» в Україні репрезентована на рис. 2.4.

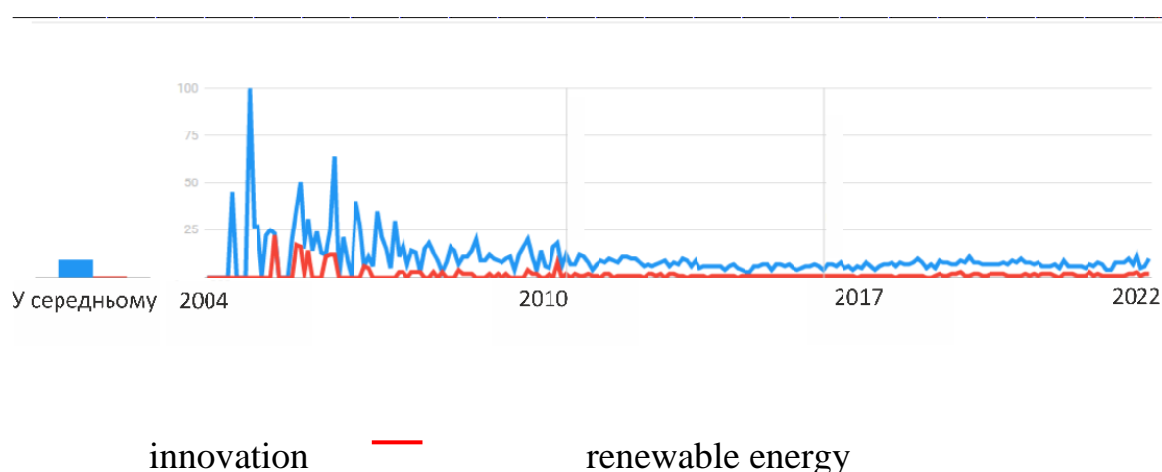


Рисунок 2.4 – Динаміка частоти застосування запитів «innovation» та «renewable energy» в пошукових системах за період 2004-2022 рр. в Україні (побудовано за допомогою інструменту Google Trends)

Репрезентовані дані рисунку 2.4 відображають найвищий інтерес до інновацій та відновлювальних джерел енергії у 2004 – 2007 рр. Також спостерігається підйом показників у 2010 та 2022 роках. Також за певними періодами визначається кореляція між показниками, що досліджуються (2006 - 2007 рр, 2010 р., 2022 р.).

Загалом динаміка в країні показує, що частота запиту «інновації» є більшою за відповідний показник «відновлювальні джерела» подібно ситуації, що склалася в світі.

У свою чергу інструмент Google Trends дозволяє порівняти пошукові терміни і побачити карту в світі або в країні, на якій відтінками зображено їх популярність. Інтенсивність кольору регіону відповідає відсотку пошуків популярнішого терміну в ньому. Популярність пошукового терміну співвідноситься із загальною кількістю пошукових запитів Google за певний період часу у визначеному регіоні.

Аналіз популярності пошукового запиту «innovation» за регіонами України (рис. 2.5) показує, що до п'ятірки лідерів за кількістю запитів входять регіони: Львівська, Харківська, Київська, Одеська, Сумська.

● innovation ● renewable energy



Рисунок 2.5 – Популярність пошукового запиту «innovation» за регіонами України (побудовано за допомогою інструменту Google Trends)

Обробка результатів також надала дані, згідно яким найбільша кількість запитів за параметром «renewable energy» належить місту Київ.

2.2 Аналіз та оцінювання інноваційної діяльності у галузі відновлювальної енергетики в країнах світу

Аналіз та оцінювання інноваційної діяльності у галузі відновлювальної енергетики в країнах світу в роботі здійснюється також на основі індексного методу.

Одним з найбільш відомих індексів, що відображає рівень інноваційної діяльності є Глобальний інноваційний індекс (Global Innovation Index (GII)).

Даний індекс відслідковує останні світові інноваційні тенденції. Він щорічно оцінює ефективність інноваційної екосистеми в економіках по всьому світу, висвітлюючи сильні та слабкі сторони інновацій, а також окремі прогалини в інноваційних показниках. Індекс включає близько 80 показників, зокрема показники політичного середовища, освіти, інфраструктури та ін. Індекс GIІ можна використовувати для моніторингу ефективності та порівняння розвитку економіки в межах одного регіону або країн світу [13].

Таким чином, в роботі аналіз та оцінювання інноваційної діяльності здійснюється через Глобальний інноваційний індекс.

У свою чергу дослідження відновлювальної енергетики у роботі здійснюється через Індекс привабливості країни відновлюваної енергії (Renewable Energy Country Attractiveness Index (RECAI)) [14].

Згідно концепції Індексу привабливості країни відновлюваної енергії (RECAI) оцінюється рейтинг 40 найбільших ринків світу за привабливістю інвестицій у відновлювані джерела енергії та можливостей розвитку відновлювальної енергетики.

В звітах [14], [15] представлені останні статистичні дані за 2021 рік за індексами RECAI та GIІ.

Інформаційну базу для аналізу даних склали країни, якими у 2021 році згідно БД Scopus® найбільше розроблялася тематика інноваційної діяльності у контексті розвитку відновлювальних джерел енергії.

Тож крім ключових слів були обрані фільтри «аналіз даних за країнами» та «2021 рік». Результати аналізу наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Визначення взаємозв'язку між індексами GII_{2021} та $RECAI_{2021}$

№	Країна 2021	GII_{2021}	$RECAI_{2021}$
1	Китай	54,8	70,7
2	США	61,3	72,8
3	Індія	36,4	70,2
4	Туреччина	38,3	55,8
5	Велика Британія	59,8	67,3
6	Австралія	48,3	66,9
7	Польща	39,9	57,5
8	Німеччина	57,3	67
9	Нідерланди	58,6	61
10	Італія	45,7	59,7
		R	0,490708676

Результати таблиці вказують про наявність взаємозв'язку між досліджуваними параметрами ($R = 0,49$), зокрема дані репрезентовані на рис.2.6.

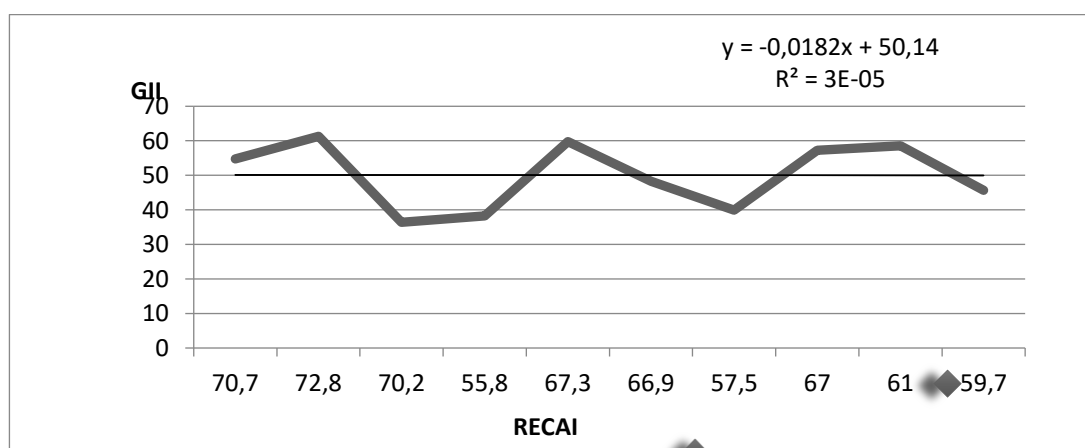


Рисунок 2.6 – Визначення взаємозв'язку між індексами GII_{2021} та $RECAI_{2021}$

Окремо слід відмітити, що до категорії топ-10 за індексом RECAI увійшли такі країни як США, Материковий Китай, Індія, Франція, Велика Британія, Німеччина, Австралія, Японія, Бразилія, Іспанія, табл. 2.3.

Зауважимо, що серед 40 країн, що аналізуються за Індексом RECAI₂₀₂₁ Україна не входить. У 2014 році Україна входила до рейтингу та займала 40-у позицію.

Таблиця 2.3 – Технологія визначення рангу Індексом RECAI₂₀₂₁

Ранг	Країна	Технологія визначення рангу							
		Оцінка RECAI	На берегу вітер	Поза берегом вітер	Сонячна енергія PV	Сонячна CSP	Біомаса	Геотермальна енергія	Гідро
1	США	72.8	58.3	59.8	57.9	46.3	43.3	46.3	39.9
2	Китай	70.7	54.8	56.8	60.2	53.9	50.8	28.3	54.3
3	Індія	70.2	54.3	28.8	62.4	49.6	45.1	25.1	46.2
4	Франція	67.4	54.8	51.9	53.1	22.7	45.9	39.0	40.6
5	Велика Британія	67.3	57.1	61.4	46.5	14.8	54.1	28.7	38.7
6	Німеччина	67	51.3	51.4	52.4	16.8	49.3	40.3	34.3
7	Австралія	66.9	53.3	33.1	56.1	41.5	38.5	17.4	26.6
8	Японія	65,4	50.1	51.3	49.6	19.3	55.6	44.5	40.0
9	Бразилія	61	54.0	31.0	52.4	21.8	47.9	12.9	45.7
10	Іспанія	61.2	47.8	26.1	51.0	28.0	36.6	14.6	22.4

На базі використання графіку Ганта можна проаналізувати як змінювалось лідерство між топ-10 країнами за індексом RECAI. У свою чергу такий графік відображає групи країн, які змагаються між собою за лідерство, рис. 2.7.

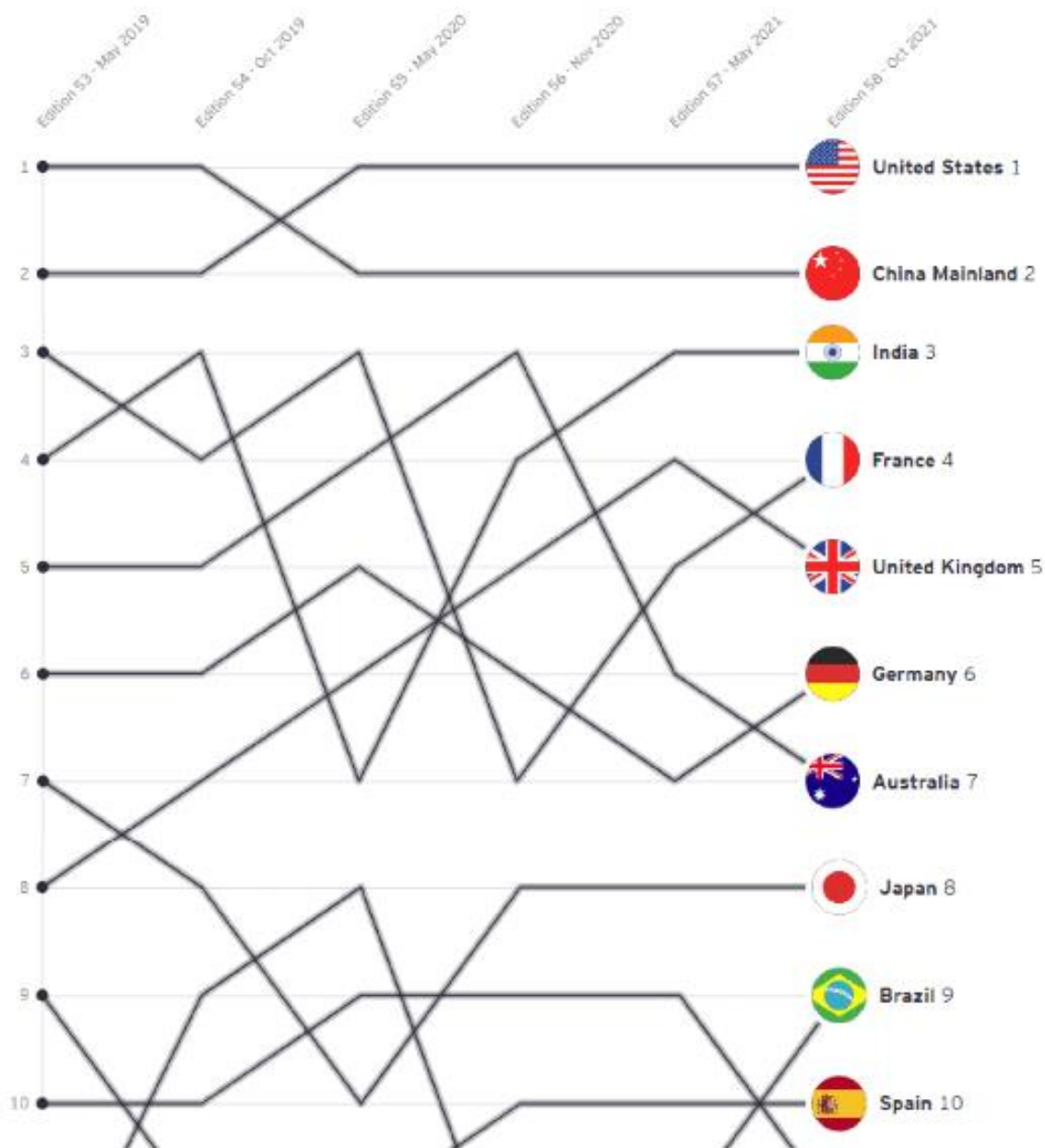


Рисунок 2.7 – Динаміка лідерства між топ-10 країнами за індексом RECAI на базі графіка Ганта за 2019 – 2021 рр.

Отже, індекс RECAI ранжує 40 країн у різних регіонах відповідно до привабливості для інвестицій та створення генеруючих потужностей відновлюваної енергетики на основі урахування макроекономічних показників, стану енергетичного ринку та рівня технологічної забезпеченості. Саме тому, країни світу змагаються за лідерство в рейтингу показника, що досліджується або намагаються повернути втрачені позиції.

Також за результатами індексу RECAI₂₀₂₁ можна зробити висновки, що США та Китай стали найбільш привабливими ринками для інвестицій у галузь відновлюваної енергетики у 2021 році.

У свою чергу до топ-10 країн лідерів за Глобальним інноваційним індексом увійшли такі країни: Швейцарія, Швеція, Сполучені Штати Америки, Велика Британія, Корея, Нідерланди, Фінляндія, Сінгапур, Данія, Німеччина.

Швейцарія, Швеція, США та Велика Британія останні 5 років входять до найкращих економік за індексом ГПІ. У той час як Республіка Корея увійшла до п'ятірки найкращих за індексом ГПІ вперше в 2021 році. До найінноваційніших економік в більшій мірі входять країни Європи.

Звіт з ГПІ 2021 розкриває цікавий факт, який полягає в тому, що інвестиції в інновації показали високу стійкість під час пандемії COVID-19. Під час спалаху пандемії у експертів виникало питання щодо впливу на інвестицій на інновації. Передбачалося серйозне скорочення інвестицій в інновації. Проте, незважаючи на людські втрати та економічний шок внаслідок пандемії, наукових результати, НДДКР, заявки на інтелектуальну власність та угоди венчурного капіталу (VC) продовжували зростати [16].

2.3 Вивчення світового досвіду використання інновацій в галузі відновлювальної енергетики на базі кейс-методу

Світовий досвід відіграє вагомую роль у переході нашої країни до вуглецевої нейтральності адже є взірцеві приклади економік країн, які досягли в цьому значних успіхів.

Індекс екологічної ефективності (The Environmental Performance Index EPI) визначає показники екологічної політики країни і вимірює її екологічні тенденції та показники. EPI дозволяє країнам бачити, наскільки близько вони знаходяться до встановлених цілей екологічної політики та відповідають цілям ООН зі сталого розвитку [17].

За даними EPI, найзеленішими країнами світу є ті, хто найкраще звертається до екологічних змін, з якими стикається кожна нація. Нижче в табл. 2.4 показано топ 5 країн та стимули, які працюють в даних країнах для переходу на повністю відновлювану енергетику.

Таблиця 2.4 – Топ 5 країн з найвищим рейтингом та стимули, які вони використовують для ВДЕ [17-18]

№	Країна	Стимули
1	Данія	Електроенергія з відновлюваних джерел просувається за допомогою преміального тарифу та мережного обліку. Тариф на вітрові та сонячні фотоелектричні установки присуджується на тендерах. Через державний фонд підтримується будівництво пілотних вітряних млинів. Ця підтримка також надається через тендери. ВДЕ для цілей опалення звільняються від податкових зобов'язань на виробництво, постачання та використання джерел енергії. Використання біогазу для опалення підтримується за допомогою прямого тарифу. У транспорті основним стимулом для використання ВДЕ є

Продовження таблиці 2.4

№	Країна	Стимули
		система квот. Продаж біогазу для транспортних цілей підтримується за допомогою прямого тарифу.
2	Люксембург	Електроенергія з відновлюваних джерел просувається за допомогою пільгового та преміального тарифу, а також субсидій. Реалізація та експлуатація нових фотоелектричних енергетичних установок надається підтримкою через тендер. Виробництву тепла з ВДЕ сприяють чотири різні схеми субсидій. Єдиною схемою підтримки відновлюваних джерел енергії, що використовуються в транспорті, є система квот.
3	Швейцарія	У Швейцарії виробництво електроенергії, виробленої з ВДЕ, стимулюється за допомогою пільгового тарифу. Доступ електростанцій відновлюваної енергії до мережі регулюється загальним законодавством про енергетику. Електроенергія з відновлюваних джерел енергії не має пріоритетного підключення.
4	Велика Британія	ВДЕ підтримуються через пільговий тариф, схему контрактів на різницю та механізм податкового регулювання. Для підтримки установок ВДЕ доступні механізми на основі ціни. Крім того, діє система квот на біопаливо для транспорту. Діє програма навчання для монтажників ВДЕ, а також програма сертифікації установок ВДЕ.
5	Франція	Просування електроенергії з ВДЕ здійснюється за допомогою пільгового тарифу, преміального тарифу, а також через тендери на визначення рівня преміального тарифу. Крім того, доступні податкові пільги.

Кінець таблиці 2.4

№	Країна	Стимули
		Виробництву теплової енергії на установках з відновлюваних джерел енергії сприяють кілька енергетичних субсидій, механізми податкового регулювання, а також позика під нульовий відсоток. Основною схемою підтримки відновлюваних джерел енергії, що використовуються в транспорті, є система квот. Крім того, біопаливо підтримується за допомогою фіскального регулювання.

Окрім вище зазначених країн Швеція є однією з найбільш інноваційних країн ЄС у галузі відновлюваної енергетики. Феномен Швеції полягає в тому, що вона раніше за інших прийняла політичні інструменти, які були унікальними у свій час [19].

У Програмі енергетичних досліджень 1975 - 1978 років зелена енергетика були предметом порядку денного і отримала масові субсидії [19].

Швеція перша ухвалила у світі вуглецевий податок у 1991 році за ставкою 250 шведських крон за тону викидів CO₂ (24 євро). У 1994 році був створений Північний ринок електроенергії, а у 2002 році після прийняття Закону про енергетику була введена система торгівлі зеленою електроенергією (зелені сертифікати) [19].

Система квот зеленої електроенергії була введена в Швеції в 2003 році для підтримки відновлюваної енергетики. Перші квоти були встановлені для збільшення виробництва відновлюваної електроенергії на 10 ТВт/год до 2010 року, а згодом на 25 ТВт/год до 2020 року, відносно рівня 2002 року.

Швеція планує працювати у всіх секторах економіки з 100% генерацією відновлюваної енергії до 2040 року і скоротити викиди парникових газів до нуля до 2045 року. У 2018 році 68 % електроенергії Швеції, що отримується з відновлюваного джерела енергії гідроенергії [19].

Міжнародне енергетичне агентство (ІЕА) дає рекордні прогнози збільшення частки ВДЕ до 320ГВт нових потужностей у зв'язку з повномаштабною війною в Україні через російське вторгнення 24 лютого 2022 року.

Європейська комісія сьогодні представила план REPowerEU, свою відповідь на труднощі та порушення глобального енергетичного ринку, спричинені вторгненням Росії в Україну. Існує подвійна необхідність перетворити енергетичну систему Європи: покінчити із залежністю ЄС від російських копалин видів палива, які використовуються як економічна і політична зброя [20].

Майже 85% європейців вважають, що ЄС має якнайшвидше знизити свою залежність від російського газу та нафти, щоб підтримати Україну. Заходи в плані REPowerEU можуть відповісти на ці амбіції через **енергозбереження, диверсифікацію енергопостачання та прискорене впровадження відновлюваних джерел енергії** для заміни викопного палива в будинках, промисловості та виробництві електроенергії [20].

У багатьох країнах світу посилено зменшують залежність від російських енергоресурсів та прискорено переходять на безвуглецеві технології.

РОЗДІЛ 3 НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ

3.1 Діагностика інноваційної діяльності у галузі відновлювальної енергетики в Україні та світі

В останнє десятиліття було зроблено вагомі інвестиції у відновлювані джерела енергії, а рівень розвитку нових технологій продовжує зростати.

Доказом цього є розповсюдження сонячних батарей та вітряних турбін, які встановлені по територіях країн.

Патенти широко використовуються як індикатор того, скільки інновацій відбувається, де і в яких областях чи країнах. Таким чином, більш глибокий погляд на дані може дати низку відомостей про інновації у цьому секторі.

На рис. 3.1 можна побачити як еволюціонували патенти та оцінити сучасні тенденції.

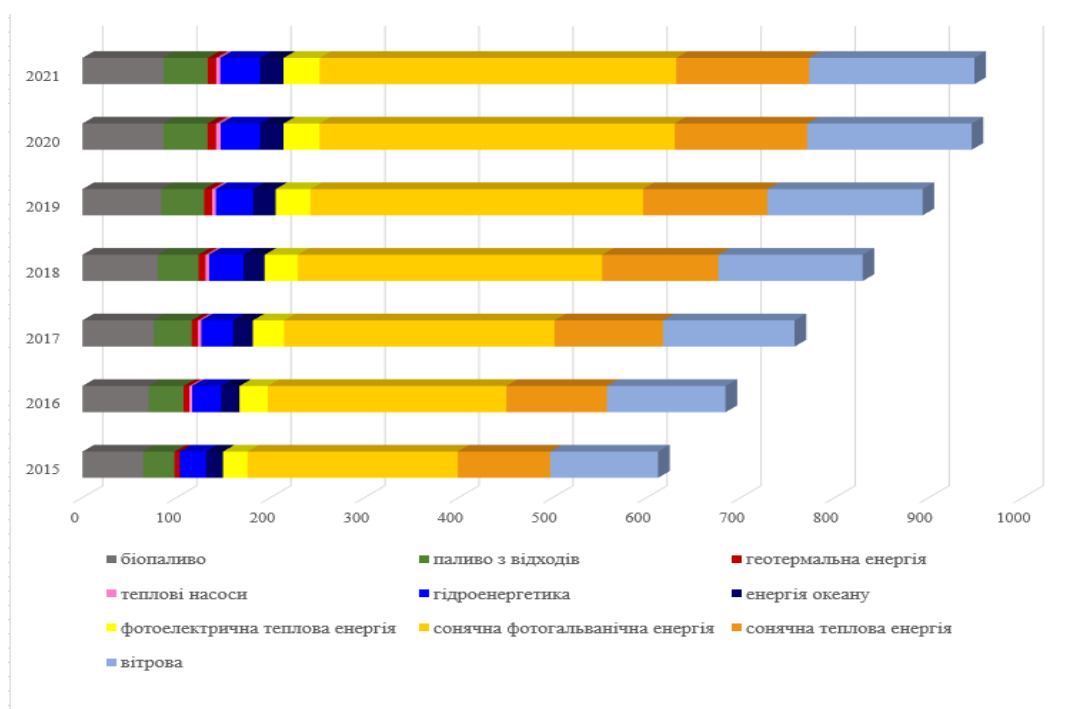


Рисунок 3.1 – Діаграма еволюція патентів у галузі відновлюваної енергетики у світі

Джерело: Діаграма створена авторами на основі даних IRENA [21]

У таблиці 3.1 ми проаналізували галузі відновлюваної енергетики з найбільшою кількістю патентів. Найменш популярними з точки зору патентів є теплові насоси, геотермальна енергія та енергія океану.

Таблиця 3.1 – Технології, які є лідерами за кількістю патентів у світі

1.		<p>Найбільша кількість патентів у галузі сонячної фотогальванічної енергії. Фотогальванічна установка складається з багатьох модулів, а модулі із комірок. У них завдяки фотоефекту сонячне світло перетворюється в електричну енергію.</p>
2.		<p>Сонячна теплова енергія на другому місці. Сонячний тепловий колектор збирає тепло, поглинаючи сонячне світло. Застосовуються для нагріву води у системах гарячого водоспоживання, опалення та підігріву води в басейнах.</p>
3.		<p>На третьому місці енергія вітру. Вітрогенератор перетворює кінетичну енергію вітру на електричну. Складається з вітряної турбіни, електрогенератора та допоміжного обладнання.</p>

Важливо пам'ятати, що патенти це довгострокові інвестиції. Наприклад, патент, на який подана заявка у 2012 р., може залишатися чинним у 2032 р. Заявник на отримання патенту може комерціалізувати винахід у будь-який момент протягом цього часу або шляхом розробки продуктів або послуг, що включають запатентовану технологію, або шляхом ліцензування її іншим особам

Проаналізуємо еволюцію патентів в Україні. На рис.3.2 можна побачити, що в Україні відсутні патенти на геотермальну енергію та теплові насоси. Найменш популярною є фотоелектрична теплова енергія, яка комбінує виробництво електроенергії та тепла в одному компоненті і енергія океану. Користуються попитом енергія вітру, сонячна теплова енергія та гідроенергетика.

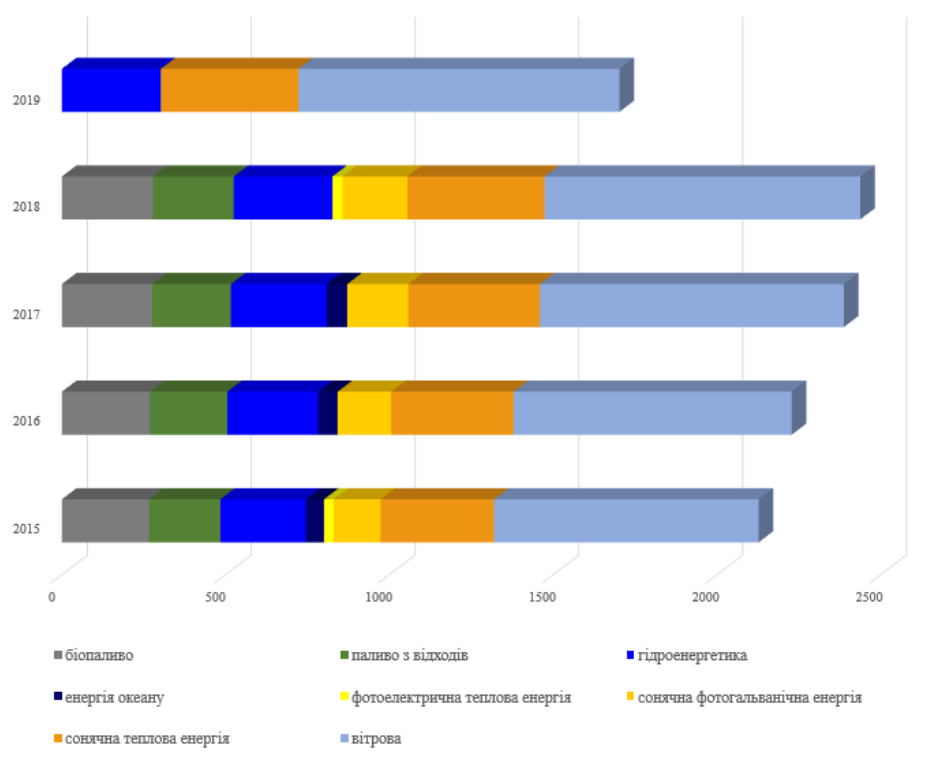


Рисунок 3.2 – Діаграма еволюція патентів у галузі відновлюваної енергетики в Україні

Діаграма створена авторами на основі даних IRENA [21]

3.2 Дослідження стимулюючих заходів щодо розвитку відновлювальної енергетики в Україні та світі

Інноваційний розвиток енергетики, дотримання положень сталого розвитку, економії ресурсів, енергоефективності, захисту навколишнього середовища для майбутніх поколінь забезпечать розвиток соціально-економічної сфери в Четвертій промисловій революції (промисловість 4.0).

Це є передумовами включення цілі: «Розвиток відновлюваної енергетики» до 17 глобальних цілей сталого розвитку до 2030 року, затверджених на саміті ООН у 2015 році.

Нині у світі була впроваджена низка механізмів фінансового стимулювання розвитку відновлюваної та альтернативної енергетики. Проаналізуємо найпопулярніші з них.

«Зелений тариф» [22, с. 9]

Сутність тарифів в тому, що держава бере на себе обов'язок викупити всю вироблену проектами ВДЕ електроенергію за фіксованим тарифом.

Застосовується у більш ніж 50 країнах світу. У деяких країнах завдяки цьому чисті технології здатні скласти конкуренцію традиційній енергетиці [23].

Механізм підходить для наступних проєктів: домашні та комерційні СЕС та ВЕС, біомасові установки, геотермальна енергія, біогазові установки [22].

В Україні за останні роки гарно працює даний механізм. Поштовхом цьому стала норма закону 2014 року про «зелений» тариф для домогосподарств. Завдяки цьому інвестувати у сонячну енергію можуть не тільки бізнес організації, але і громадяни.

Результатом цього є ріст відновлюваної енергетики. Адже за даними НКРЕКП станом на вересень 2020 року на території України успішно працюють 1 362 генерувальних компанії ВДЕ. Їх сукупна потужність 7 352 МВт. На рис. 3.1 можна побачити їх структуру.

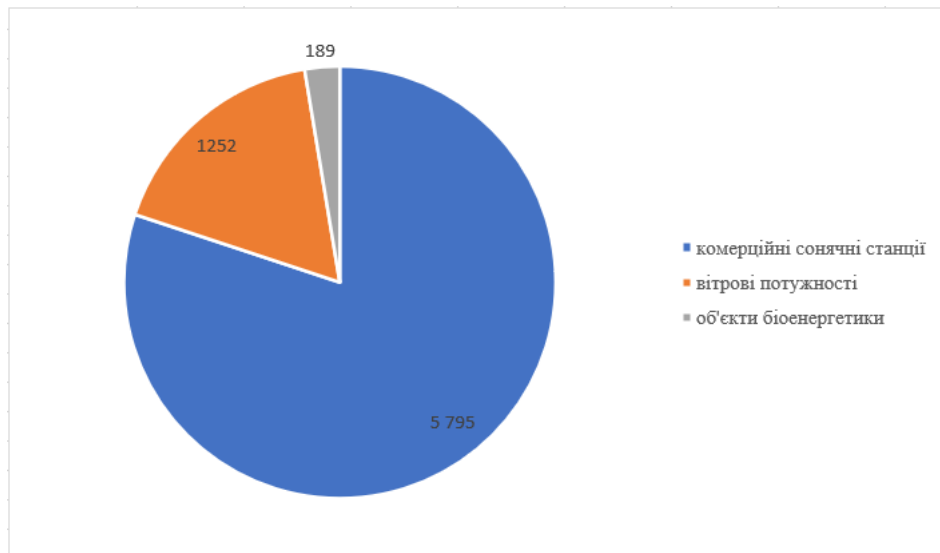


Рисунок 3.3 – Структура за кількістю генерувальних компаній ВДЕ (Одиниці виміру МВт)

Джерело: діаграма створена авторами на основі даних НКРЕКП

Як ми бачимо з діаграми (рис. 3.3) найбільшу часту займають комерційні сонячні станції.

Аукціони підтримки ВДЕ [22, с. 9]

Цей механізм широко застосовують країни, де «зелена» енергія може скласти конкуренцію енергії з вичерпних джерел.

Передбачає конкуренцію між учасниками. Держава встановлює загальну потужність нових об'єктів для компаній-інвесторів, а вони подають свої пропозиції (потужність об'єктів і ціну за якої вони готові продавати електроенергію державі). Переможцем є учасники, які відповідають критеріям відбору, а також готові виробляти і продавати електричну енергію за найнижчою аукціонною ціною. Переможці підписують з державою договори купівлі-продажу енергії у довгостроковій перспективі (на 15-20 років).

У світі даним механізмом підтримки ВДЕ користуються у 55 країнах світу згідно даних за 2017-2018 рр. (відповідно даних Міжнародного агентства з відновлюваної енергетики IRENA).

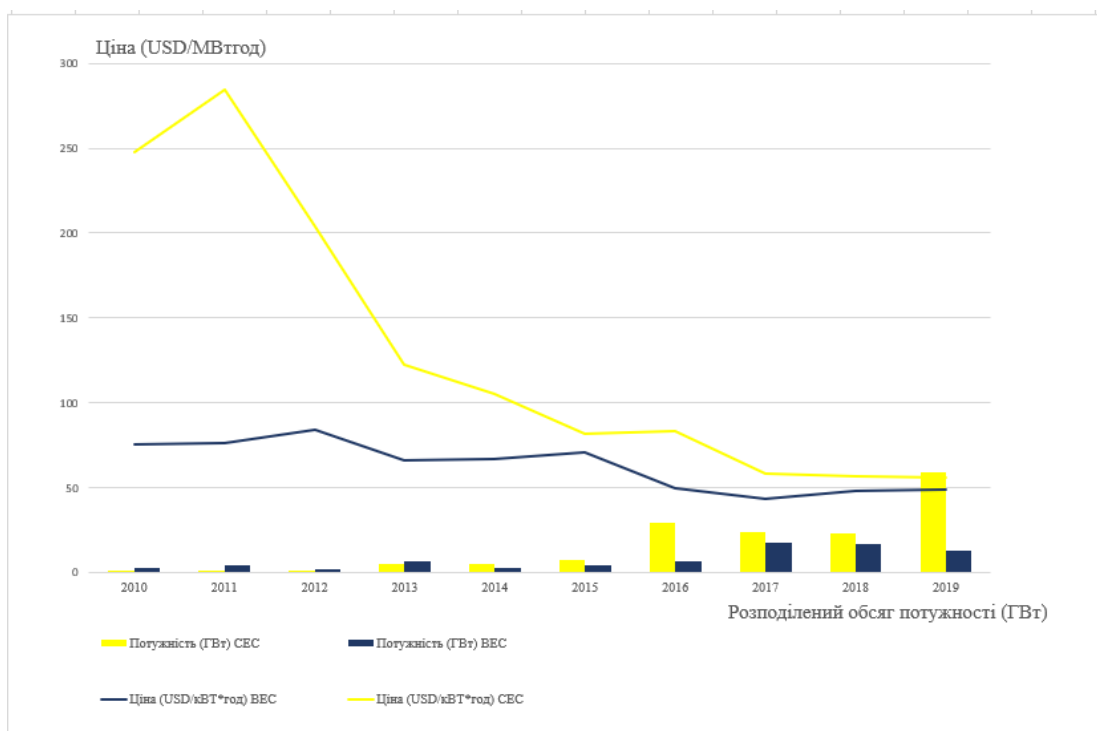


Рисунок 3.4 – Результати проведених аукціонів ВДЕ у світі, ціни та потужність, 2010 – 2018 рр.

Діаграма створена авторами за даними IRENA [24]

В Україні протягом 2019-2020 рр. були прийняті певні законодавчі зміни стосовно ринку відновлюваної енергетики. Аукціонні ціни на вироблену електрику замість «зеленого тарифу» вводяться для нових об'єктів сонячної генерації понад 1МВт та для вітрової генерації 5 МВт [25].

У 2020 році Міненерго презентувало проєкт квот підтримки та індикативні прогностичні показники до 2025 року.

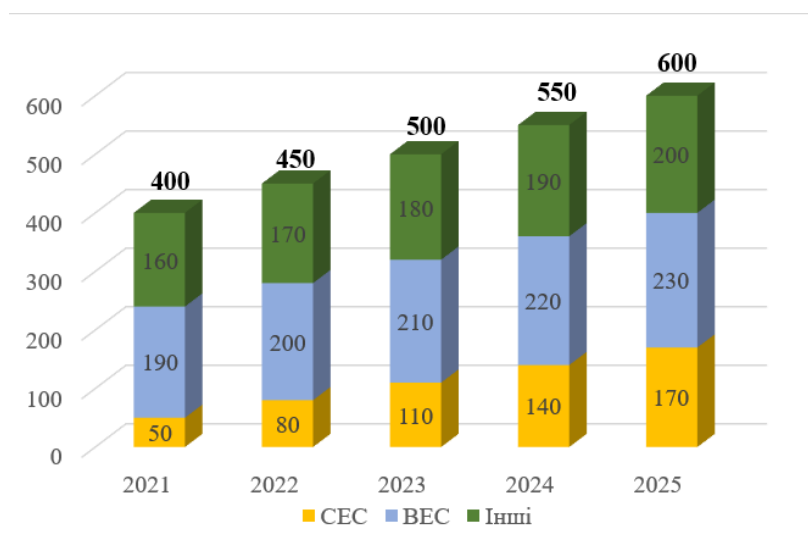


Рисунок 3.5 – Проект річних квот підтримки Міненерго на 2021 рік та індикативні прогностні показники на 2021–2025 рр

Діаграма створена авторами за даними Міненерго на 2021 рік [26]

Проекти, які підходять для застосування даного механізму: комерційні СЕС-ВЕС, біомасові установки, біогазові установки, геотермальна енергія [22].

Чистий облік енергоспоживання (net metering)

У системі net metering механіка процесу та сама, як і в «зеленому» тарифі хоча ви не продаєте енергію. Видача в мережу енергії вище за споживання - вам зараховується кредит кВт/год на наступний місяць. Якщо навпаки – ви або платите за різницю, або використовуєте кредит із попередніх місяців, коли виробництво вами енергії було високим [22, с. 25].

Нині понад 70 країн застосовують чистий облік споживання енергії, або net metering, для стимулювання розвитку відновлюваної енергетики. Його почали застосовувати в 1970-х рр. у США та Західній Європі.

Окрім «Net Metering» існує «Net Billing», який має схожий принцип. Різниця полягає в тому, що надлишки електроенергії не зараховуються в кВт/год, а одразу переводяться в гривні. Дані кошти зберігаються на спеціальному рахунку споживача і в майбутньому він зможе заплатити ними за спожиту з мережі електроенергію.

Станом на 2022 рік в Україні діє «зелений» тариф для домогосподарств він схожий з різновидом чистого обліку - чистий продаж енергії (net billing), але немає ні законодавчої ні регуляторної бази для існування чистого обліку електроенергії як механізму підтримки ВДЕ.

Корпоративні РРА (corporate power purchase agreements)

Корпоративна угода про закупівлю електроенергії (РРА) – це довгостроковий контракт, згідно з яким підприємство погоджується купувати електроенергію безпосередньо у генератора енергії. Це відрізняється від традиційного підходу простої покупки електроенергії у ліцензованих постачальників електроенергії, часто відомих як комунальні РРА [27].

Українське законодавство на сьогодні не здійснює регулювання відносно корпоративних РРА для проєктів ВДЕ.

Наразі існують такі типи корпоративних РРА [27, с. 28-30]:

- фізичні корпоративні РРА (physical corporate РРА). Електростанція розташовується безпосередньо біля покупця і продаж енергії здійснюються без посередників.
- корпоративні РРА «з рукавом» (sleeved РРА). Споживач електричної енергії не може бути безпосередньо приєднаним до мережі виробника тому є потреба у операторі мережі як посередника.
- віртуальні або синтетичні корпоративні РРА. Фінансовий інструмент. Сторони (виробник ВДЕ та споживач електричної енергії) укладають контракти щодо цін, це працює як фінансове хеджування. При цьому вони окремо купують та продають енергію за ринковими цінами на ринку.

Механізм придатний для комерційних СЕС-ВЕС, геотермальної енергії, біогазових та біомасових установок.

Згідно видання Bloomberg за 28 квітня 2022 року ціни на корпоративні РРА в Європі виросли в середньому на 7,2% з другого півріччя 2021 р. і на 13,5% з другого півріччя 2020 року. Вперше ціни виросли по всіх технологіях та на всіх ринках. Енергетичні кризи в регіонах пов'язані з Covid-19 та війною в Україні

привели до росту середніх форвардних цін на 103% з часів останніх досліджень Bloomberg.

«Зелені» надбавки (feed-in premiums)

Feed-in-premium — це тип інструменту цінової політики, за допомогою якого виробникам відновлюваної енергії, які відповідають вимогам, виплачується надбавка, яка є платою на додаток до оптової ціни.

Існують фіксовані та динамічні надбавки. Динамічна надбавка буде розрахована як різниця між середньою оптовою ціною та попередньо визначеною гарантованою ціною [33, с. 22].

Даний механізм успішно функціонує в таких європейських країнах як Іспанія та Італія. Іспанія запровадила його у 1998 році давши вибір виробникам між «зеленим» сертифікатом та фіксованою надбавкою.

Наразі в Україні даний механізм не є розповсюдженим та потребує створення спеціального регулювання.

Даний механізм може бути застосований в комерційних СЕС-ВЕС, біомасових та біогазових установках, а також в геотермальній енергії [22].

Субсидії та податкові пільги є додатковими інструментами для підвищення попиту на екологічно чисті продукти та послуги, такі як електромобілі, сонячні батареї або відновлювані джерела енергії [28].

Уряди також пропонують субсидії та грантове фінансування науково-дослідним інститутам, академічним установам та приватним науково-дослідним фірмам для стимулювання інновацій та розробки перетворюючих технологій, таких як відновлювані джерела енергії, уловлювання вуглецю, управління відходами та енергоефективність.

Німеччина виділила 2,5 мільярди євро на інвестиції в інфраструктуру електромобілів.

У м. Шеньчжень, Китай, три великі автобусні оператори були зацікавлені у переході на електромобілі за рахунок щорічної субсидії у розмірі 75 500 доларів США на кожний транспортний засіб.

А у В'єтнамі з 2019 року кількість установок сонячних фотоелектричних установок на дахах збільшилась на 2435% з початку 2019 року, переважно за рахунок схеми пільгових тарифів [28].

Масштабні пакети стимулюючих заходів у зв'язку з COVID-19 дають країнам можливість одночасно повернути свою економіку до зростання та досягнути екологічних цілей. Наприклад, фінансування з Фонду відновлення та стійкості Комісії ЄС залежить від кліматичних цілей та вимагає не менше 37% витрат країн на екологічні ініціативи.

3.3 Концептуальні засади удосконалення інноваційної діяльності розвитку відновлювальної енергетики в Україні

Необхідні покрокові зміни у зусиллях до подолання кліматичної кризи.

Масштаби необхідних дій не можна недооцінювати. Для цього потрібна докорінна трансформація всіх секторів, включаючи енергетику, виробництво, транспорт, інфраструктуру, сільське господарство, лісове господарство та землекористування. Люди також повинні радикально переосмислити те, як ми виробляємо та споживаємо продукти харчування, паливо та утилізуємо відходи.

Ринкові сили самі собою не вирішать проблему, і уряди повинні взяти на себе ініціативу. Багато хто поставили цілі — деякі з них закріплені в законі — для досягнення нульових викидів вуглецю до певних дат. Зелена угода ЄС та Закон про клімат встановлюють обов'язкові цілі зі скорочення викидів на 55% до 2030 року (порівняно з рівнем 1990 року) та досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року.

Пропонуємо наступні концептуальні засади щодо удосконалення інноваційної діяльності у галузі відновлюваної енергетики [28]:

1. Надавати докладні плани дій із чіткою звітністю;
2. Сміливіше стимулювати ринок та вимагати змін;
3. Стимулювати інновації за рахунок фінансування;
4. Поліпшити розробку та реалізацію екологічних ініціатив;

5. Бути взірцем для наслідування для інших секторів економіки;
6. Просування загальносоціального, орієнтованого на людей підходу.

1. Надавати докладні плани дій із чіткою звітністю.

Розробка зеленого плану дій виходить далеко за межі повноважень міністерств енергетики або навколишнього середовища. Він стає невід'ємною частиною політики всіх напрямів діяльності уряду, від інфраструктури, житла, транспорту та оборони до освіти, охорони здоров'я та соціальних послуг.

Єдиний орган, новий чи існуючий, має здійснювати нагляд за виконанням, щоб допомогти забезпечити скоординований загальнодержавний підхід у різних секторах.

Місцеві та регіональні органи влади повинні від самого початку брати участь у розробці політики та мати необхідні повноваження та ресурси для реалізації екологічних ініціатив. Місцеві органи влади, наприклад, братимуть активну участь у модернізації житла та створенні інфраструктури для електромобілів, а також можуть реалізовувати пілотні проекти, перш ніж масштабувати їх на національному рівні.

Зрештою, урядам необхідно буде стежити за виконанням своїх планів дій. Для цього потрібен вихідний рівень та чіткі, послідовні заходи для моніторингу стану та звітності про прогрес.

Бангладеш дав хороший приклад того, як планувати перехід до нульового рівня викидів. Він має комплексну «Дорожню карту і план дій з реалізації NDC» (Внесок у виконання Паризької угоди, що визначається на національному рівні), що охоплює період 2016–2025 років. Ця первісна дорожня карта визначає 28 міжвідомчих дій задля забезпечення загальнонаціональної реалізації [28].

Він включає галузеві плани для енергетики, промисловості та транспорту, в яких описується бачення, докладні дії, управління, передбачувані терміни та потреби в ресурсах. У дорожній карті також розглядаються найкращі підходи до мобілізації фінансових коштів як з державних, так і приватних джерел, а також викладаються способи моніторингу, звітності та перевірки плану.

Нарешті існує нагляд з боку Консультативного комітету NDC-NAP, який консулює з міжвідомчих питань та регулярно аналізує прогрес [28].

2. Сміливіше стимулювати ринок та вимагати змін.

Такі заходи політики, як стимули та штрафи, спонукають підприємства узгоджувати інвестиції та економічну діяльність із кліматичними цілями. Наприклад, щоб прискорити декарбонізацію, деякі уряди поступово відмовляються від субсидій для підприємств, що працюють на викопному паливі.

Інші вводять податки на викиди вуглецю та торгівлю викидами, щоб ціни на товари та послуги точно відображали соціальну цінність природних ресурсів, що використовуються у їхньому виробництві, і щоб зробити відновлювані джерела енергії більш рентабельними. Крім покарання за викиди вуглецю, податки викиди вуглецю забезпечують додатковий дохід для урядів. За даними Світового банку, у 2021 році у всьому світі було реалізовано 64 ініціативи щодо стягнення плати за викиди вуглецю, що охоплюють 45 національних юрисдикцій та 21,5% глобальних викидів [28].

Паралельно з цим уряди та регулюючі органи зобов'язують підприємства вести ефективний облік викидів вуглецю, щоб фіксувати прямі та непрямі викиди в ланцюжках поставок, а також запровадити загальні обов'язкові стандарти звітності для відстеження впливу на навколишнє середовище.

Очікується, що федеральний податок на викиди вуглецю в Канаді підвищить ціни на бензин приблизно на 8%, природний газ на 50% та ціни на вугілля на 100%. Приблизно 90% надходжень податку буде повернено споживачам, щоб стимулювати перехід на низьковуглецеве споживання.

Деякі уряди зайняли жорсткішу позицію з охорони навколишнього середовища, скасувавши субсидії для вуглецевих секторів або поставивши фінансову допомогу в залежність від екологічних показників або зобов'язань.

Французький уряд заборонив газове опалення в нових будинках, у той час як в індійському м. Чандігарх великі об'єкти повинні мати сонячні панелі на дахах, які з 2019 року виробляють понад 30 МВт сонячної енергії. Індійська

схема «Розвиток сонячних міст», що охоплює до 60 міст, наполягає на використанні сонячних систем нагрівання води у певних категоріях будівель, а також надає фінансову та технічну допомогу для підвищення відновлюваної енергії та енергоефективності [28].

3. Стимулювати інновації за рахунок фінансування.

- Цілеспрямований підхід до досліджень та інновацій у державному секторі може допомогти урядам більш ефективно розподіляти своє фінансування. Це включає інвестування в портфель ініціатив з конкретними цілями та об'єднання різних секторів, а також державних, приватних та третіх секторів для інновацій.

- Стимулювання приватного сектора в дослідженнях та розробках, створюючи відповідну політичну основу та сприятливе середовище, що допомагає знизити ризики та розкрити весь потенціал приватних інвестицій.

- Більш чіткі зобов'язання уряду щодо витрат на інфраструктуру — і докладні відомості про портфелі відповідних інвестицій, які, ймовірно, підтримуватимуться — допоможуть розширити можливості фінансування та забезпечать довгострокову стабільність для інституційних інвесторів та страховиків.

- Заходи політики, такі як фінансування під низькі відсоткові ставки, знижують ризики для інвесторів.

- Уряди також можуть використовувати податкові пільги, пільгове кредитування та стійке фінансування, таке як зелені облігації або кредити, пов'язані зі стійкістю.

4. Поліпшити розробку та реалізацію екологічних ініціатив.

Прийняття «цілісного системного підходу», заснованого на міжкурядовій та міжгалузевій координації, має вирішальне значення для врахування ширшого контексту.

Однією з ключових проблем є потреба у якісніших даних та ідеях для створення послідовного огляду всієї системи.

5. Бути взірцем для наслідування для інших секторів економіки.

Сам державний сектор робить значний внесок у зміну клімату та наносить шкоду навколишньому середовищу як постачальник послуг та споживач ресурсів. Уряд повинен змусити міністерства приділяти більше уваги виявленню та пом'якшенню впливу їхньої діяльності на навколишнє середовище.

Усі державні організації повинні відстежувати та публікувати дані про викиди вуглецю.

Країни Північної Європи стають лідерами у сфері звітності сталого розвитку. У вересні 2021 року Державне казначейство Фінляндії опублікувало нове керівництво, в якому всім міністерствам, агентствам та установам рекомендується складати щорічний звіт про сталий розвиток з урахуванням їхнього впливу на суспільство та світ.

6. Просування загальносоціального, орієнтованого на людей підходу.

Величезна та складна проблема зміни клімату неминуче потребує співпраці від кожної людини та організації у всьому суспільстві.

Громадяни відіграють вирішальну роль у вирішенні кліматичних та екологічних проблем, змінюючи свою поведінку та інформуючи політиків про свої погляди. Дослідження показують, що люди готові змінити своє життя, якщо вбачають у цьому частину загальнонаціональних зусиль скорочення викидів.

Більш широкі форми участі громадськості, такі як онлайн-обговорення та збори громадян, допомагають залучити людей до вирішення проблем та політики дій у боротьбі зі зміною клімату.

Уряд України повинен зробити більше для інформування людей про вплив їхнього способу життя, підштовхуючи до відповідального споживання та поведінки, таких як етичні інвестиції, електромобілі, модернізація будинків або зміна раціону харчування.

Дослідники з INSEAD та Університету Південної Каліфорнії вивчили широкий спектр поведінкових експериментів, пов'язаних з екологічними

проблемами, та дійшли висновку, що підштовхування не просто сприяє екологічній поведінці; вони також можуть бути ефективнішими, ніж урядові комунікації.

Зрештою, уряди не можуть ігнорувати спільноти, які можуть програти від переходу до «зеленої» економіки, такі як шахтарі та нафтовики. Потрібна підтримка для диверсифікації економіки в регіонах, де робочі місця або засоби для існування знаходяться під загрозою, а також надання нових можливостей для «зеленої» зайнятості.

Британський регіон Хамбер став «кластером» офшорної вітроенергетики, допомагаючи пожвавити регіон після періоду економічного спаду. В даний час у цьому районі знаходяться шість діючих морських вітряних електростанцій, а також низка нових робочих місць на підприємствах з виробництва відновлюваних джерел енергії [28].

ВИСНОВКИ

Викопне паливо стає все більш шкідливим для навколишнього середовища та атмосфери. Саме тому значення поновлювальних джерел енергії зростає, а також пов'язаних з ними екологічних інновацій в енергетичній галузі.

Дипломна робота присвячена визначенню напрямків ефективного управління інноваційною діяльністю в галузі відновлювальної енергетики на базі використання кращих світових практик.

В дипломній роботі досліджено сутнісно-змістовну основу інноваційної діяльності у контексті розвитку відновлювальної енергетики на базі використання таких програмних інструментів як БД Scopus®, VOSviewer (версія 1.6.18). Результати БД Scopus® відображають актуальність тематики та високий рівень зацікавленості інноваціями та відновлювальними джерелами серед науковців. Дослідження виконуються в різних країнах світу. Найбільш активно аналізується вплив інноваційної діяльності на розвиток відновлювальної енергетики країнах: США, Китай, Велика Британія.

Також за допомогою БД Scopus® визначені найбільші спонсори таких досліджень, а саме Європейська комісія, Національний природничий фонд Китаю, Рамкова програма Горизонт 2020, Національний науковий фонд, Дослідження та інновації Великобританії. Серед університетів були виявлені такі: Університет Цінхуа, Делфтський технологічний університет, Північнокитайський електроенергетичний університет, Китайська академія наук, Ольборгський університет, Королівський технологічний інститут КТН, Единбурзький університет, Національна лабораторія відновлюваної енергії, та інші.

Програмне забезпечення VOSviewer (версія 1.6.18) дозволило виявити чотири кластери досліджень у контексті впливу інноваційної діяльності на розвиток відновлювальних ресурсів: поновлювальні енергетичні ресурси, поновлювальна енергія, сталий розвиток, інновації. В площинах цих кластерів знаходяться терміни, що визначають напрямки подальших досліджень.

В роботі було визначено такі основні чинники впливу на розвиток енергії з відновлюваних джерел: ефективний захист клімату; участь громадян; чесна конкуренція; зменшення імпорту сировини; чесні ціни; інноваційні технології; робочі місця для громадян; процвітання, що передбачає відповідальність; бажання населення до енергетичного переходу; ефективні технології; додана вартість залишається вдома; інвестиції; внесок у мир.

В дипломній роботі досліджено основні проблеми та перспективи розвитку відновлювальної енергетики в країні та світі. Аналізуючи перспективи розвитку відновлювальної енергетики в країні було опрацьовано три сценарії щодо переходу України на 100% відновлювану енергетику до 2050 року: консервативний, ліберальний, революційний.

Серед основних проблем розвитку відновлювальної енергетики в країні визначені такі: українська економіка є найбільш енергоємною економікою у Європі; необхідність в державних стимулах у цій сфері; необхідність залучення інвестицій; відсутність в енергетичній стратегії абсолютних цілей енергозбереження на перспективу до 2035 року, яка обґрунтовується невизначеністю прогнозів в контексті окупації окремих частин країни; відсутність систематичних досліджень з питань екології.

Реальні соціально-економічні витрати у наслідок забруднення повітря, води та ґрунтів значною мірою невідомі; потреба у створенні стабільної нормативної бази з надійною політичною підтримкою; існує потреба у інформованій громадськості, прогресивних підприємцях та зразкових муніципалітетах, а також у міжнародній підтримці; криза викликана пандемією Covid-19 створила проблеми для реалізації запланованих вітрових та сонячних фотоелектричних проєктів; також одним з чинників, що здійснює вплив на формування енергетичної політики в країні є військовий стан: інші чинники.

Під час дослідження інноваційної діяльності розвитку відновлювальної енергетики було визначено рівень зацікавленості громадськості до тематики за допомогою програмного інструменту Google Trends. Результати такого дослідження показали, що громадський інтерес більше проявляється до

інновацій ніж до відновлювальних джерел енергії. В той же час бізнес та промисловість більш зацікавлені саму у питанні розвитку відновлювальних джерел енергії.

Аналіз та оцінювання інноваційної діяльності у галузі відновлювальної енергетики в країнах світу здійснено на основі індексного методу. Було проаналізовано такі індекси: Global Innovation Index (GII), Renewable Energy Country Attractiveness Index (RECAI). Результати аналізу визначили наявність взаємозв'язку між досліджуваними параметрами ($R_{2021} = 0,49$).

Вивчення світового досвіду використання інновацій в галузі відновлювальної енергетики на базі кейс-методу дало змогу виявити, що стимулювання відновлювальних джерел енергії в країнах відбувається зазвичай через відповідні Закони, системи тарифів та диференційовані схеми субсидіювання.

При цьому різноманітність схем стимулювання та підтримки відновлювальних джерел енергії дозволяє приватним інвесторам, індивідуальним споживачам та компаніям скоротити споживання первинної енергії та обирати тарифи або механізми підтримки використання альтернативних відновлювальних джерел енергії, що сприяє досягненню стратегічних цілей держав щодо частки споживання.

Саме досвід кращих світових практик надав можливість сформулювати напрямки ефективного управління інноваційною діяльністю в галузі відновлювальної енергетики в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. БД Scopus®: веб-сайт. URL <https://www.scopus.com/> (дата звернення 11.06.2022).
2. Кузьміна М.М. Правове регулювання інноваційного розвитку у сфері відновлюваної енергетики. Право та інновації 2017 №1 (17). URL: <https://ndipzir.org.ua/wp-content/uploads/2017/04/Kuzmina17.pdf> (дата звернення 11.06.2022).
3. What is green energy? (Definition, types and examples): веб-сайт. URL: <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/what-is-green-energy> (дата звернення 11.06.2022).
4. Цілі сталого розвитку та Україна: веб-сайт. URL: <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/cili-stalogo-rozvitku-ta-ukrayina> (дата звернення 11.06.2022).
5. Фактори впливу на розвиток "зеленої" енергетики в світі: веб-сайт. URL: <https://biz.censor.net/m3053791> (дата звернення 11.06.2022).
6. Viele gute Gründe sprechen für die Energiewende und den Umstieg auf Erneuerbare Energien: веб-сайт. URL: <https://www.unendlich-viel-energie.de/themen/gute-gruende> (дата звернення 11.06.2022).
7. Відновлювана енергія для українців. Що може зробити політик. URL: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2019/11/VDEdlyaUa-web2.pdf> (дата звернення 11.06.2022).
8. Экономическая правда. "Зеленая" энергетика: бизнес становится экологичным : веб-сайт. URL: <https://www.epravda.com.ua/rus/projects/ekonomika-bez-vykydiv/2021/05/17/673870/> (дата звернення 11.06.2022).
9. Analyse: Perspektiven einer "grünen" Energiewende in der Ukraine: веб-сайт. URL: <https://www.bpb.de/themen/europa/ukraine/264693/analyse-perspektiven-einer-gruenen-energiewende-in-der-ukraine/> (дата звернення 11.06.2022).

10. Вільна енциклопедія Вікіпедія: веб-сайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%84%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D0%B2%D1%96%D0%B2%D0%B0%D0%B%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0>-(дата звернення 11.06.2022).
11. Energiewende in Europa: веб-сайт. URL: <https://www.eon.de/de/eonerleben/energiewende-in-europa.html>(дата звернення 11.06.2022).
12. IEA. Challenges and opportunities beyond 2021: веб-сайт. URL: <https://www.iea.org/reports/renewable-energy-market-update/challenges-and-opportunities-beyond-2021> (дата звернення 11.06.2022).
13. Global Innovation Index (GII): веб-сайт. URL: https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/ (дата звернення 11.06.2022).
14. Renewable Energy Country Attractiveness Index: веб-сайт. URL: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/power-and-utilities/ey-recai-58th-edition-top-40-ranking-october-2021.pdf (дата звернення 11.06.2022).
15. Global Innovation Index 2021. Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis: веб-сайт. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf (дата звернення 11.06.2022).
16. Top 10 Renewable Energy Trends & Innovations in 2022: веб-сайт. URL: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-renewable-energy-trends-2022/> (дата звернення 11.06.2022).
17. Most Environmentally Friendly Countries 2022: веб-сайт. URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/most-environmentally-friendly-countries> (дата звернення 11.06.2022).
18. RES LEGAL Europe. : веб-сайт. URL: <http://www.res-legal.eu/search-by-country/> (дата звернення 11.06.2022).

19. 100% Renewable energy in Sweden by 2040 : веб-сайт. URL: <http://www.res-legal.eu/search-by-country/> (дата звернення 11.06.2022).
20. REPowerEU: A plan to rapidly reduce dependence on Russian fossil fuels and fast forward the green transition : веб-сайт. URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_3131 (дата звернення 11.06.2022).
21. IRENA. International Renewable Energy Agency. Patents Evolution: веб-сайт. URL: <https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Innovation-and-Technology/Patents-Evolution> (дата звернення 11.06.2022).
22. Україна після «зеленого» тарифу. Нові механізми розвитку відновлюваної енергетики. URL: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2021/03/Energia-VDE-web.pdf> (дата звернення 11.06.2022).
23. Lazard. Levelized Cost of Energy and Levelized Cost of Storage – 2020: веб-сайт. URL: <https://cutt.ly/Plqq9kU> (дата звернення 11.06.2022).
24. IRENA Database Renewable Energy Auctions: веб-сайт. URL: <https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Policy/Renewable-Energy-Auctions> (дата звернення 11.06.2022).
25. Про внесення змін до деяких законів України щодо забезпечення конкурентних умов виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії. Закон України від 25 квіт. 2019 р. № 2712-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2712-19#Text> (дата звернення 11.06.2022).
26. Міністерство енергетики України. Проведення «зелених» аукціонів у 2021 році. URL: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245495495> (дата звернення 11.06.2022).
27. Corporate Power Purchase Agreements (PPAs): What are they? веб-сайт.

URL: <https://www.dlapiper.com/en/europe/insights/publications/2019/11/what-are-corporate-power-purchase-agreements-ppa/> (дата звернення 11.06.2022).

28. Six ways that governments can drive the green transition: веб-сайт.

URL: https://www.ey.com/en_dk/government-public-sector/six-ways-that-governments-can-drive-the-green-transition (дата звернення 11.06.2022).

29. Кузьміна М. М. Правове регулювання інноваційного розвитку у сфері відновлювальної енергетики. Право та інновації № 1 (17) 2017. веб-сайт. URL: <https://ndipzir.org.ua/wp-content/uploads/2017/04/Kuzmina17.pdf> (дата звернення 11.06.2022).

30. Гончаренко В.В., Пантелеймоненко А.О., Бабенко В.О., Пожар А.А. Інноваційний розвиток відновлювальної енергетики Китаю // Економічний простір: Збірник наукових праць. - №152. - Дніпро: ПДАБА, 2019. - с. 5-16. URL: <http://dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789/8320/1/Honcharenko-China-article.pdf> (дата звернення 11.06.2022).

31. Republic of China (Adopted at the 14th Meeting of the Standing Committee of the Tenth National People's Congress on February 28, 2005). URL: <http://www.lawinfochina.com/display.aspx?lib=law&id=3942> (дата звернення 11.06.2022).

32. Підтримка виробництва «зеленої» електроенергії – досвід США: веб-сайт. URL: <https://www.gpee.com.ua/main/news?id=351> (дата звернення 11.06.2022).

33. Загарій В. К. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Відновлювана енергетика: тенденції розвитку у світі та Україні / В. К. Загарій, Т. Г. Ковальчук Випуск 36.- 2021. URL: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/36_2021ua/14.pdf (дата звернення 11.06.2022).

34. Як Німеччині вдалося розвинути відновлювану енергетику? (2020) : веб-сайт. URL: <https://ecolog-ua.com/news/yak-nimechchyni-vdalosya-rozvynuty-vidnovlyuvanu-energetyku> (дата звернення 11.06.2022).

35. Підтримка виробництва «зеленої» електроенергії – досвід Італії:
веб-сайт.URL:

https://www.gpee.com.ua/main/news?id=427&fbclid=IwAR14Elv1CGCGRgDs5pOH7TWRbd_0UuuboUSwMe9Bw4isAQBCxjSjrb4NA (дата звернення 11.06.2022).

36. Пришляк Н. В. Відновлювальна енергетика в Індії: сучасний стан та перспективи розвитку / Економічна наука. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/21_2018/5.pdf (дата звернення 11.06.2022).

37. Матвеева Ю.Т., Сагер Л.Ю., Вакуленко І.А., Петрина В.В. Сутнісно-змістовна основа інноваційної діяльності у контексті розвитку відновлювальної енергетики. Вісник СумДУ. Серія Економіка. 2022. №2. С. 17-28