

## **2.7. Розвиток потенціалу відновлювальної енергетики як елементу соціально-економічної системи України: проблеми і перспективи у поствоєнний період**

*Завербний А.С.,*

*доктор економічних наук, професор,  
професор кафедри зовнішньоекономічної та митної діяльності,  
Національний університет «Львівська політехніка»*

Сьогодні неможливо уявити жоден процес життєдіяльності (безумовно, й бізнес-процес) без активного застосування енергетичних ресурсів. При чому обсяги потреб в енергоресурсах постійно зростають, а невідновлювальні (так звані, «традиційні») енергетичні ресурси (нафта, природний газ, вугілля, горючі сланці, уранові руди тощо) вичерпуються високими темпами. Також присутнє втрачання частини первинної енергії в процесі перетворення її на корисні для суспільства види. Саме тому, на зламі тисячоліть перед нашою країною (як і перед іншими країнами), зважаючи на «глобальні зміни кліматичних умов, зростання обсягів забруднення навколишнього природного середовища, зниження біорізноманіття, актуальним постала проблема стабільного (гармонійного) розвитку потенціалу відновлювальної енергетики» [11, 19, 23]. Це відбувається задля як задоволення сучасних так і мінімізування шкоди для майбутнього [11, 19, 23]. Для України енергетичні проблеми суттєво ускладнилися через війну із загарбницькою росією. Значна частина основних фондів паливно-енергетичного комплексу країни (в тому числі й потужності відновлювальної енергетики) постраждала, або була повністю знищена (приміром, Каховська ГЕС) російськими окупантами.

Через це цінність енергетичних джерел (зокрема, й відновлювальних) для України трансформувалась із енергетичної, екологічної до безпекової, економічної [13]. Саме тому відбудова, відновлення у поєднанні із розпочатим ще до війни трансформуванням вітчизняної енергетичної системи із урахуванням всіх сучасних вимог, викликів, загроз тощо повинні виступати пріоритетними напрямками для подальшого розвитку України.

Зокрема, про це було проголошено у Енергетичній стратегії України (розробленій до 2035 р.), яка носила назву «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» [19]. Однак, особливої ваги потреба у реформуванні, трансформуванні, відновленні та відбудові енергетичного сектору України набула після повномасштабного вторгнення росії, через масштабне руйнування нею енергетичної інфраструктури. Це було також підтверджено та уточнено у новій Енергетичній стратегії України (до 2050 р.) [21].

Проблематиці розвитку потенціалу відновлювальної енергетики як одного із ключових елементів у соціально-економічних системах є присвяченою значна кількість наукових праць зарубіжних та вітчизняних науковців (теоретиків та практиків). Серед зарубіжних дослідників потенціалу відновлювальної енергетики та можливостей щодо його ефективного реалізування доцільно виділити праці таких фахівців як Амброз Й. [27], Баджаві Р. [28], Бокліш Т. [29], Боте В.П. [33], Вакульчук Р. [35], Гернандез-Ескобедо К. [32], Іонеску Л. [30], Лопез-Пуялте Ц. [33], Малік Т. [28], Моя-Анегон Ф. [33], Оверланд І. [35], Переа-Морено А.Й. [32, 33], Переа-Морено М.А. [32, 33], Ромо-Фернандез Л.М. [33], Самерун-Манзано Е. [33], Тачі І. [30], Шолтен Д. [35] та багато інших.

Серед вітчизняних дослідників потенціалу відновлювальної енергетики України та можливостей щодо його ефективного реалізування доцільно відзначити таких як: Алимов О.М. [17], Амоша О.І. [17], Андрійчук І.В. [1], Андрусевич Н. [15], Балик О. [8], Белякова В. [15], Білоус Ю. [10], Витвицька У.Я. [1], Вознюк М.А. [5], Данилишин Б.М. [6], Дорогунцов С.І. [6], Дячук О. [8], Жарикова А. [9], Завербний А.С. [10], Кісь М. [10], Клопов І.О. [12], Козоріз М.А. [1], Конеченков А. [13], Крамаренко О. [15], Кудря С.О. [4, 14], Ляшенко В.І. [17], Матейчук Є. [15], Міщенко В.С. [6], Омельченко В. [13], Павленко О. [15], Павлов К.В. [16], Павлова О.М. [16], Павлюк С. [15], Писанко С.В. [16], Пеккоєв В. [8], Подолець Р. [8], Романюк Р.В. [16], Рожелюк М.М. [22], Рябика М. [15], Сімонсен М. [8], Сотник І.М. [23], Стельмашенко Ю.О. [24], Стоян О.Ю. [25], Суходоля О.М. [26], Філіппова В.Д. [24], Юхимець Р. [8] та багато інших, набагато ж більше також досліджень з'явиться після перемоги України над окупантами.

Україна сьогодні виступає стратегічним гравцем у сфері транзиту енергії. Також є потужним виробником вуглеводнів регіону. Тому важливим елементом для формування і реалізування енергетичної політики України повинно виступати реформування цієї сфери шляхом застосування передового світового (в тому числі європейського) досвіду шляхом адаптування його до вітчизняних умов. Реформування саме енергетичного сектору (передусім відновлювальної енергетики, як однієї із потенційних видів) повинне залишатися ключовим чинником для зростання, гармонійного розвитку економіки країни. Це підтверджується нормативними актами, їх чіткою хронологічною послідовністю та відношенням до відновлювальної енергетики [11, 19, 21].

Аналізуючи світові тренди, потрібно констатувати, що у 2023 р. глобальні потужності відновлюваної енергетики протягом останніх десятиліть зросли найшвидшими темпами. Це сприятиме досягненню глобальної ключової

кліматичної цілі вже до кінця 2030 р. [27]. При цьому глобальна відновлювана енергетика у 2023 р. зросла аж на 50 % у порівнянні зі 2022 р. Протягом всього третього століття відбувається нарощування потужностей відновлюваних джерел і у 2023 р. знову встановило новий рекорд (510 ГВт) [27]. Задекларовані темпи зростання відновлювальної енергетики сприятимуть досягнення у 2030 р. потроєння її світових потужностей, мінімізувавши споживання традиційних енергетичних ресурсів (викопного палива) [9]. Тобто досягнути одну із п'яти основних кліматичних цілей [9]. Зокрема, за прогнозами [9], до 2028 р. на відновлювані джерела енергії припадатиме понад 42% світового виробництва електроенергії.

Досліджуючи ж географію диверсифікування енергетичних джерел у напрямку відновлювальних, потрібно виділити такі регіони і країни: ЄС, США, Бразилія та Китай (перш за все за рахунок китайських сонячних електростанцій, що перевершили у 2023 р. загальносвітовий приріст) [9]. При цьому саме сонячна енергія (передусім за рахунок вказаних країн) становила 75 % всіх нових світових потужностей відновлюваної енергії, встановлених у 2023 р. [9]. Не дивлячись на суттєві світові досягнення, все ж залишається величезний нереалізований потенціал, не лишень теоретичний, але й практично досяжний (табл. 1).

Таблиця 1

### Глобальний енергетичний потенціал відновлювальної енергетики

Види відновлювальних енергетичних джерел	Обсяги енергетичного потенціалу					
	Теоретичні		Технічно-досяжні		Економічно-доцільні	
	млрд. т у. п. / рік	ТВт*год.	млрд. т у. п. / рік	ТВт*год.	млрд. т у. п. / рік	ТВт*год.
Сонячна енергія	86000	700126	5	40,705	0,1	0,8141
Вітрова енергія	860	7001,3	5	40,705	1	8,141
Гідроенергія	6,1	49,7	3	24,423	1,5	12,2115
Енергія біомаси	40	325,64	2,6	21,1666	2	16,282
Геотермальна енергія	16	130,256	0,4	3,2564	0,2	1,6282

*Джерело: розраховано автором на основі [4, 7, 13]*

Оскільки, світова спільнота рідше використовує прийняте в Україні (спадково від колишнього союзу) мірило обсягів енергетичних ресурсів (тон умовного палива (т у.п.), то доцільніше здійснити також перерахунок у сприйнятливішу та глобально зрозумілішу величину – терават \* год (ТВт\*год.).

Значно меншим є енергетичний потенціал встановлених потужностей відновлювальної енергетики України (табл. 2).

Таблиця 2

**Енергетичний потенціал встановлених потужностей відновлювальної енергетики України**

Види відновлювальних енергетичних джерел	Потенціал	
	тис. т у. п. / рік	МВт
Сонячна енергія	10,167	82768
Вітрова енергія	84,513	688000
Гідроенергія	7,616	62000
Енергія біомаси	11,311	92078
Геотермальна енергія	1,328	10810

*Джерело: розраховано автором на основі [4, 7, 13]*

*Примітка: станом на початок 2022 р., оскільки поки неможливо розрахувати обсяг руйнацій російських окупантів.*

Якщо розглядати енергетичний потенціал встановлених потужностей відновлювальної енергетики України до 2022 р. в розрізі областей, то найвищі показники за сонячної енергією припадали на південно-східні області, за енергією вітру – північно-східні, геотермальною – центральні, західні та східні, енергією біомаси – центральні, гідроенергією – центральні, західні (для малих річок) [4].

В розрізі всіх (сумарно) видів відновлювальних джерел за встановленими потужностями у 2021 р. лідували Дніпропетровська область (1350 МВт), Херсонська область (1140 МВт), Миколаївська область (1121 МВт), Запорізька область (978 МВт) [13]. Вказані лідери постраждали (частина залишається й зараз) від російської окупації та систематичних обстрілів. Тому говорити про сучасні потужності просто не можливо. Моніторинг можна буде здійснити після перемоги України. Якщо ж проаналізувати технічно-досяжний потенціал відновлювальної енергетики України, то він значно перевищує встановлені потужності (табл. 2, 3).

Таблиця 3

**Технічно-досяжний енергетичний потенціал відновлювальної енергетики України**

Види відновлювальних енергетичних джерел	Потенціал	
	млн. т у. п. / рік	МВт
Сонячна енергія	6,0	48846
Вітрова енергія	28,0	227948
Гідроенергія	13,0	105833
Енергія біомаси	31,0	252371
Геотермальна енергія	12,0	97692

*Джерело: розраховано автором на основі [7]*

Аналізуючи енергетичну стратегію України (до 2035 р.) [19], оскільки інформативні дані про стратегію 2050 р. [21] у зв'язку із війною є поки недоступними, можна виокремити ключові стратегічні орієнтири розвитку вітчизняної енергетики (рис. 1).

Позитивним аспектом є орієнтування на 2025-2035 рр. саме на відновлювальні джерела енергії (рис. 1).

Зрозуміло, що 2022-2024 рр. внесли суттєві корективи у структуру (пов'язано це із переорієнтуванням експортних напрямків отримання енергоресурсів, їх диверсифікування, знищенням енергетичних потужностей, передусім відновлювальної енергетики тощо).

Останнім звітним роком є 2021 р., оскільки із 2022 р. та до перемоги України всі стратегічні дані (в т.ч. й ті, що стосуються відновлювальної енергетики) є засекреченими (передусім від російського ворога). Але й вони репрезентативно показують основні тенденції щодо поступового переходу саме до активного використання різних видів відновлювальних джерел (рис. 1).

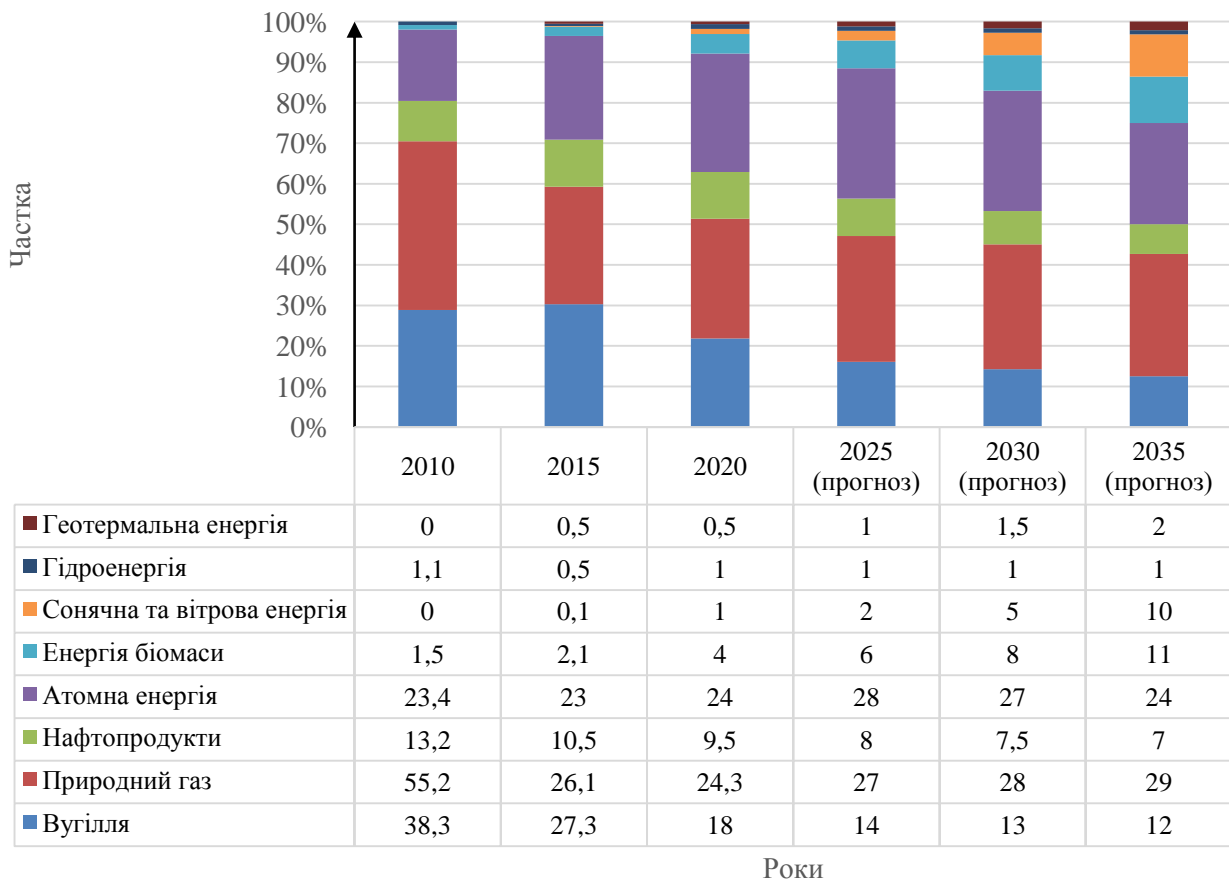


Рис. 1. – Структура паливно-енергетичного комплексу України за 2010-2020 рр. та прогнози на 2025-2035 рр.

Джерело: побудовано автором на основі [4, 7, 19].

Проаналізувавши основні види відновлювальної енергії можна говорити про їх перспективи розвитку, переваги та недоліки до впровадження в паливно-енергетичному комплексі України. При цьому можливим також є перейменування згодом і сам вітчизняний комплекс (за умови переважання відновлювальних джерел над традиційними – паливними).

Проаналізувавши всі види відновлювальної енергії та потенціали їх використання в Україні систематизуємо їх у табл. 4.

Таблиця 4

**Характеристика потенційних можливостей розвитку різновидів відновлювальних джерел енергії в Україні**

Види енергоресурсів	Характеристика потенціальних можливостей розвитку в Україні
Біопаливо	Сьогодні значні обсяги біомаси (придатної для генерування енергії) в країні або знищують, або вивозять на звалища. Україна володіє високим біоенергетичним потенціалом, значними потенційно можливими темпами зростання біоенергетики. Перспективним є те, що установки із анаеробного перероблювання біомаси із отримання біогазу, одночасно виконують роль очисних споруд (переробляючи органічні відходи у нейтральні мінеральні продукти).
Енергія сонячного випромінювання	Потенціал генерування енергії із сонячного випромінювання є достатньо високим для впровадження у вітчизняне теплоенергетичне, фотоенергетичне обладнання. Зокрема, сумарний середньорічний обсяг сонячної енергії, що припадає на 1 км <sup>2</sup> території, у північних областях країни становить 1070 кВт·год., у південних - понад 1400 кВт·год. Розвивання потенціалу даної енергії забезпечується власною науковою, промисловою базами тощо.
Гідроенергетика	Досяжним є забезпечення розвитку гідроенергетики спорудженням гідроелектростанцій потужністю 20-50 МВт, малих гідроелектростанцій на існуючих водоймищах, магістральних каналах, об'єктах водозабезпечення, водовідведення тощо.
Енергія вітру	Значна перспектива розвивання вітроенергетики через освоєння вітрового потенціалу степових, гірських районів. Перспективне виробництво електроенергії генерованої вітроелектричними установками може сягати 15-20% у загальному балансі електроенергії. Україна володіє достатнім досвідом проєктування, будівництва, експлуатування, обслуговування вітрових електростанцій.
Геотермальна енергетика	За прогнозами фахівців, річний теплоенергетичний потенціал становить 400 млн Гкал, а експлуатаційні ресурси термальних вод є еквівалентними 10-12 млн т умовного палива щороку.

*Джерело: систематизовано автором на основі [4, 16, 19]*

Зрозуміло, що нами виокремлено лишень ключові моменти, оскільки перспектив та можливостей відновлювальної енергетики висвітлити на кількох сторінках просто неможливо. Особливо якщо мова йде про техніко-економічне обґрунтування розвивання енергетичного потенціалу вітчизняної відновлювальної енергетики (табл. 4, 5), зокрема й у післявоєнний період, період відновлення і відродження всієї економіки.

Систематизуємо також ключові переваги та недоліки для розвитку потенційних джерел відновлювальної енергетики в Україні (табл. 5).

Таблиця 5

**Переваги і недоліки гармонійного розвивання застосування різновидів відновлювальних джерел енергії в Україні**

Види енергоресурсів	Недоліки	Переваги
Біопаливо	Фактично – немає.	Можливість використовувати відходи виробництв, побічної продукції рослинництва. Установки для використання вітрової/сонячної енергій є «пасивно» чистими, то саме біогазові – «активно» чисті. Зменшення екологічної небезпеки тих продуктів, що використані як джерело.
Енергія сонячного випромінювання	Суттєвий рівень залежності потужності сонячних електростанцій від географічної широти, часу доби, пори року, погодних умов, клімату, висока ціна сонячних фотоелементів.	Загальнодоступність, невичерпність джерела енергії, повна безпека для навколишнього середовища (крім того, що у процесах виробництва фотоелементів використовуються шкідливі речовини).
Гідроенергетика	Руйнування природного ландшафту, затоплення великих площ родючих земель.	Постійно відновлюваний природою запас енергії, простота експлуатування, безпека щодо забруднення навколишнього середовища.
Енергія вітру	Створення шуму високої частоти, потреба великих земельних площ для свого розміщення, незручності мешканцям населеним пунктам, які розташовані поруч, генератори великих вітродвигунів перешкоджають міграції комах, птахів.	Екологічна чистота (не забруднює атмосферу, не споживає палива, не спричинює теплового забруднення довкілля).

Види енергоресурсів	Недоліки	Переваги
Геотермальна енергетика	Низький рівень термодинамічної якості, використання тепла неподалік місця його видобування, зростання вартості розроблення свердловин зі збільшенням їх глибини.	Температура теплоносія є значно меншою від температури при спалюванні палива, тому оптимальним способом використання є комбінований (видобуток електроенергії плюс обігрів).

*Джерело: систематизовано автором на основі [4, 16, 19]*

Попри позитивну динаміку (2010-2021 рр., за винятком 2020 р.), темпи нарощування інвестиційного забезпечення українських підприємств не відповідали існуючим потребам.

Зовсім інша ситуація припала на наступні роки. Зрозуміло, що доведеться після переможного закінчення війни відновлювати відновлювальні джерела енергії (Україна вже станом на початок 2024 р. через російську військову агресію втратила близько 80% потужностей вітрогенерування [7, 9]). Тому першочерговим завданням стане інвестування у дані процеси, при чому не просте залучення коштів, а обґрунтування та встановлення пріоритетності цього процесу.

Адже за попередніми оцінками експертів, за останні місяці 2023 р. збитки енергетичної сфери становили понад 7,5 млрд. дол. США. При цьому дослідники визнали, що загальна сума збитків є вищою (розрахунок здійснювався виключно на інформації, отриманої із відкритих джерел) [2].

Тому суттєво перегляду вимагатимуть потреби інвестування відновлювальної енергетики. У мирний час, зокрема, в енергетичній стратегії [20] закладалися загальні інвестиційні можливості для нових вітчизняних енергетичних потужностей складають 383 млрд дол. США (зокрема вітрової генерації – 134, сонячної – 62, водневих технологій – 72, енергетичного накопичення – 25, атомної генерації – 80, систем передавання – 5, гідроенергетики – 4,5. Післявоєнний період до зазначених величин додасться потреба у фінансуванні відновлення пошкоджених та повністю знищених потужностей.

Ключовим вектором повинне стати формування та реалізування стратегії інвестування гармонійного розвитку відновлювальної енергетики України у післявоєнний період (рис. 2).

Зрозуміло, що жодне із джерел відновлюваної енергії не є універсальним та може бути придатним для використання будь-якої ситуації. Це

визначатиметься передусім конкретними природними умовами, потребами суспільства (конкретною ситуацією).

В основу управлінського рішення щодо використання певного виду відновлюваних джерел енергії зазвичай покладаються результати багаторічних спостережень (моніторингу) в даній місцевості (зокрема, стосовно стану навколишнього середовища, кліматичних змін тощо).



Рис. 2. – Пропонований поетапний процес формування і реалізування стратегії інвестування гармонійного розвитку відновлювальної енергетики України у післявоєнний період

Джерело удосконалено автором на основі досліджень [4, 10, 13, 14, 15, 16].

Це буде також базою для інвестування даного виду відновлювальної енергетики. При цьому важливо, щоб одержуваний при моніторингу масив інформації включав всі параметри, які є необхідними для розроблення конкретної енергетичної системи, потреб для її фінансування, період окупності тощо.

Реалізування кожного із запропонованих (рис. 2) етапів формування і реалізування стратегії інвестування гармонійного розвитку відновлювальної енергетики України у післявоєнний період є обов'язковим задля отримання оптимальних результатів.



Рис. 3. – Рекомендації щодо послідовного реалізування наявного потенціалу для розвитку відновлювальної енергетики України у післявоєнний період

*Джерело: удосконалено та розвинуто автором на основі досліджень [10, 11, 15, 16].*

Як показує аналізування, дослідження реформаційних процесів в енергетиці України, був досягнутий значний прогрес у відновлювальній енергетиці, в тому числі й узгодження із законодавством Європейського Союзу [3, 11, 20, 21].

І якщо до початку 2022 р. відновлювані джерела енергії вважались у світі, передусім, інструментом боротьби із невідворотною зміною клімату та

скорочення викидів вуглецю тощо, то вже зараз (протягом 2022-2024 рр.), сонячна, вітрова, геотермальна, біо, гідро, воднева та інші «нетрадиційні» види енергетики виступають запорукою для високого рівня енергетичної безпеки, економічної та політичної незалежності країн. При чому собівартість значно нижча за викопне паливо. До неї також додається й атомна енергетика, однак даний вид енергії неможливо однозначно відносити до відновлювальної, оскільки, приміром, запаси уранових руд є вичерпним ресурсом.

Ще у 2021 р. українська відновлювана енергетика виборювала «право функціонувати за справедливих умов, гарантованих державою», але вже із початку 2022 р. повинна готуватися стати основою для післявоєнної відбудови України», подальшого розвитку, нарощування енергетичної незалежності нашої держави [3, 10, 11, 15, 16, 20, 21].

Задля послідовного реалізування наявного потенціалу для розвитку відновлювальної енергетики України у післявоєнний період доцільно дотримуватися таких рекомендацій (рис. 3). Їх систематизовано на основі оцінювання передових досліджень, нормативно-правових та практичних аспектів [10, 11, 15, 16] у сфері розвитку вітчизняної відновлювальної енергетики в умовах війни та післявоєнного періоду.

Акцент на розвивання потенціалу відновлювальної енергетики України у післявоєнний період потрібно робити як з екологічної так і з економічної, безпекової сторін. Адже саме відновлювальні енергоресурси є невичерпними, екологічними, дозволятимуть поступово забезпечувати енергонезалежність нашої країни (не потребуватимуть постійної закупівлі палива (урану, газу, вугілля, нафти тощо).

Відновлювана енергетика сприятиме забезпеченню достатнього виробництва теплової, електроенергії для промисловості, домогосподарств, транспортної галузі, сільського господарства та інших життєвих потреб, поступово замішуючи традиційні джерела. Саме вона дозволить також створювати нові робочі місця (виготовлення, встановлення (монтажування), обслуговування обладнання, проведення енергоаудиту будівель, споруд тощо.

Завершуючи, потрібно констатувати, що навіть за умов сьогоденної тяжкої війни, постійних ракетних обстрілів всієї країни вітчизняна зелена енергетика рухається вперед (будуються нові станції, почасти, але відновлюються й ті, які були пошкоджені (знищені) внаслідок бойових дій, запускаються різні проєкти у сфері відновлювальної енергетики тощо.

Паралельно з виробничими процесами також вносяться необхідні зміни до вітчизняного законодавства, щоб гармонізувати його із європейським та стимулювати розвиток даної галузі. Як приклад можемо вказати Закон «Про

внесення змін до деяких законів України щодо відновлення та «зеленої» трансформації енергетичної системи України» [11]. Також розроблена і схвалена [21] енергетична стратегія для нашої країни. Дана стратегія за часовим діапазоном є найдовшою серед всіх прийнятих стратегій України [20, 21] перевершивши попередній варіант на 15 років.

А завдячуючи природному потенціалу наша країна володіє всім необхідним для подальшого підсилення власної енергосистеми саме відновлювальними джерелами. Це також посилюватиме й європейську енергосистему (експортування надлишкових вітчизняних потужностей), гарантуватиме незалежність від російських ресурсів (ЄС планує повністю стати незалежним від російських окупантів до 2030 рр.).

Тому вже сьогодні спостерігається значна кількість зацікавлених компаній зі всього світу у відновлювальній енергетиці України, які прийдуть на ринок після нашої перемоги. Тому важливо підготувати нормативно-правове поле, побудувати стратегію розвивання потенціалу вітчизняної відновлювальної енергетики, розробити тактичні кроки для її реалізування тощо, що не втратити отримані шанси.

#### **Список використаних джерел:**

1. *Альтернативні паливно-енергетичні ресурси: економічні засади. За ред. Андрійчука І.В., Витвицької У.Я., Козоріз М.А. Івано-Франківськ: ПП Сунрун, 2008. 190 с.*
2. *Виробництво «зеленої» енергії у розрізі об'єктів та розмір «зелених» тарифів. 2023. URL: <http://surl.li/todjb>*
3. *Виконання міжнародних зобов'язань України у сфері відновлюваної енергетики. URL: <https://sae.gov.ua/sites/default/files/Kovaliov.pdf>*
4. *Відновлювані джерела енергії. Монографія за заг. ред. С.О. Кудрі. Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ. 2020. 392 с.*
5. *Вознюк М.А. Регіональна інвестиційна політика енергозбереження: монографія. Львів: ІРД НАН України ім. М.І.Долішнього, 2015. 416 с.*
6. *Данилишин Б.М., Дорогунцов С.І., Міщенко В.С. Природноресурсний потенціал сталого розвитку України: навч. пос. Київ: РВПС України, 1999. 716 с.*
7. *Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. Офіційний сайт. 2024. URL: <https://sae.gov.ua/uk/activity/vidnovlyuvana-enerhetyka/potentsial>*
8. *Дячук О., Подолець Р., Юхимець Р., Пеккоєв В., Балік О., Сімонсен М. Заключний звіт. Довгострокове енергетичне моделювання та прогнозування в Україні: сценарії для плану дій реалізації Енергетичної стратегії України на період до 2035 року. Київ-Копенгаген. 2019. URL: <http://surl.li/todxc>*

9. Жарикова А. Глобальні потужності "зеленої" енергетики зросли на 50%: досягнення кліматичних цілей стало реальним. *Економічна правда*. 2024. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2024/01/11/708627/>
10. Завербний А., Кісь М., Білоус Ю. Проблеми і перспективи залучення зовнішніх інвестицій у проєкти відновлювальної енергетики України у воєнний та післявоєнний періоди. *Економіка та суспільство*. 51. 2023. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2460>
11. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо відновлення та «зеленої» трансформації енергетичної системи України» від 30 червня 2023 року № 3220-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3220-20#Text>
12. Клопов І.О. Теоретичні аспекти формування стратегії розвитку відновлювальної енергетики. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2017. Випуск 13. Частина 2. С. 142–147.
13. Конеченков А., Омельченко В. Сектор відновлюваної енергетики України до, під час та після війни. 2022. URL: <http://surl.li/gyzai>.
14. Кудря С.О. Стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні. *Вісник НАН України*. № 12. 2015. С. 19-26.
15. Павленко О., Андрусевич Н., Павлюк С., Матейчук Є., Белякова В., Крамаренко О., Рябика М. Позиційний лист щодо проєкту плану відновлення: наразі документ не виглядає як “Український зелений курс”. 2022. URL: <https://dixigroup.org/analytic/poziczijnij-list-shhodo-proektu-planu-vidnovlennya>.
16. Писанко С.В., Романюк Р.В., Павлов К.В., Павлова О.М. Стратегія та ризику при реформуванні ринку електроенергетики в регіонах України. *Економічний часопис ВНУ імені Лесі Українки*. 2021. №1(25). С.16-27
17. Перший етап модернізації економіки України: досвід та проблеми. Алимов О.М., Амоша О.І. та ін.; за заг. ред. Ляшенка В.І. ІЕП НАН України. КПУ. Запоріжжя, 2014. 798с. URL: <http://surl.li/todxg>
18. Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг «Про схвалення Меморандуму про взаєморозуміння щодо врегулювання проблемних питань у сфері відновлюваної енергетики в Україні» від 17 червня 2020 року № 1141. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v1141874-20#Text>
19. Потенціал відновлюваних джерел енергії в Україні. *AGROEXPERT*. 2017. URL: <https://agroexpert.ua/potencial-vidnovlivanih-dzerel-energii-v-ukraini/>
20. Розпорядження Кабінету міністрів України «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» від 18 серпня 2017 р. № 605-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text>
21. Розпорядження Кабінету міністрів України «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року» від 21 квітня 2023 р. № 373-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#n6>

22. Рожелюк М.М. Досвід використання регенеративних джерел енергії в Україні та країнах Європи. Нові компетенції для Індустрії 5.0 та управління даними для закладів вищої освіти: збірник матеріалів круглого столу. Під заг. ред. Храпкіної В.В., Піччик К.В. НУ «Києво-Могилянська академія». Київ: НаУКМА. 2023. С. 84–95.
23. Сотник І.М. Енергоефективність та відновлювальна енергетика в Україні: проблеми управління. Монографія. Університетська книга. 2023. 247 с.
24. Стельмашенко Ю.О., Філіппова В.Д. Державна політика розвитку водневої енергетики як альтернативного джерела енергії. Вісник ХНТУ № 1(84), 2023. С. 244-249.
25. Стоян О.Ю. Державне регулювання розвитку сфери відновлювальної енергетики в Україні: теорія, практика, механізми: монографія. Миколаїв:2014.387 с.
26. Суходоля О.М. Енергоефективність національної економіки: умова тактичній економічній безпеці України. Економіка та держава. 2008. 7. С. 64-67.
27. Ambrose J. World's renewable energy capacity grew at record pace in 2023. *The Guardian*. 2024. URL: <http://surl.li/todxn>
28. Badwawi R.A., Mallick T.K. A Review of Hybrid Solar PV and Wind-Energy System. *Smart Science*. 2015. V.3. Pp. 127-138.
29. Bocklisch T. Hybrid energy storage systems for renewable energy applications. *Energy Procedia*. 2015. 103 p.
30. Ionescu L. Urban Greenhouse Gas Accounting for Net-Zero Carbon Cities: Sustainable Development, Renewable Energy, and Climate Change. *Geopolitics, History, and International Relations*. 14(1). 2022. pp. 155–171. URL: <http://surl.li/togdj>
31. István Táczai. Overview of the Energy Storage Possibilities to Support the Electrical Power System. Research paper ERRA Budapest. 2016. 47 p.
32. Lund J.W. 100 Years of geothermal power product. *Proceedings, Thirtieth Workshop on Geothermal Reservoir Engineering Stanford University, Stanford, California, January 31 - February 2, 2005*. URL: <http://surl.li/todyr>.
33. Perea-Moreno M.A., Hernandez-Escobedo Q., Perea-Moreno A.J. Renewable Energy in Urban Areas: Worldwide Research Trends. 2018. URL: <http://surl.li/togeb>
34. Perea-Moreno M.A., Samerón-Manzano E., Perea-Moreno A.J. Biomass as renewable energy: Worldwide research trends. *Sustainability*. 2019. 11(3). 863. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/3/863>.
35. Romo-Fernández L.M., López-Pujalte C., Bote V.P.G., Moya-Anegón F. Analysis of Europe's scientific production on renewable energies. *Renewable energy*, 36(9). 2011. pp. 2529–2537. URL: <http://surl.li/todzk>
36. Vakulchuk R., Overland I., Scholten D. Renewable energy and geopolitics: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 122, 109547. 2020. URL: <http://surl.li/togdp>