

Метеленко Н.Г.

*д.е.н., проф., директорка
Інженерного навчально-наукового інституту імені Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету*

Оглобліна В.О.

*к.е.н., доцент, доцент кафедри
інформаційної економіки, підприємництва та фінансів
Інженерного навчально-наукового інституту імені Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету*

Сумма В.С.

*аспірант кафедри інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів
Інженерного навчально-наукового інституту імені Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету*

DOI: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-255-8-5>

ПОВОЄННЕ «ЗЕЛЕНЕ» ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ: ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПЕРЕХІД

Анотація

Окреслено принципи «зеленої» післявоєнної відбудови України у напрямку сталого розвитку економіки та громад. Обґрунтовано, що Європейський досвід енергетичного переходу, який відбувається з використанням найкращих доступних технологій та практик, – це стратегічний вектор енергетичного переходу України у повоєнному часі, який вже сьогодні формується як на регіональному, так і на загальнодержавному рівнях. Проаналізовано зміни в генерації електроенергії та структуру українського ринку відновлюваних джерел енергії (далі – ВДЕ). Обґрунтовано необхідні і достатні умови економічного механізму заохочення генерації електроенергії відновлюваною енергетикою. Окреслено вимушені дії України щодо трансформування власної енергосистеми, пошуку альтернативних шляхів її захисту, які були спричинені агресією російської федерації та розкрито програми міжнародної підтримки розвитку української енергосистеми. Доведено економічну доцільність розвитку інвестування у такі відновлювані джерела енергії в Україні, як фотовольтаїчні електростанції (далі – СЕС) та виділено низку ключових ризиків та бар'єрів, які можуть загрожувати інвестиціям у проекти відновлюваної енергії, та сонячної енергетики зокрема. Обґрунтовано, що енергетична стратегія України потребує амбітних змін у повоєнному періоді відновлення України, які повинні забезпечувати енергетичну незалежність і енергетичну безпеку держави та сприяти підвищенню добробуту громадян, а ВДЕ повинні

бути не однією з опцій диверсифікації енергетичних ресурсів, а основою відбудови енергетичної системи України.

Вступ. Концепція співробітництва між Україною та ЄС має на меті збереження, захист, поліпшення і відтворення якості навколишнього середовища; захист громадського здоров'я; розсудливе та раціональне використання природних ресурсів; заохочення заходів на міжнародному рівні, спрямованих на вирішення регіональних і глобальних проблем навколишнього середовища. На цих фундаментальних принципах ґрунтується політика енергетичного переходу в повоєнному періоді відновлення України.

Боротьба зі зміною клімату є глобальним викликом, який вимагає широкої міжнародної співпраці, консенсус щодо якої знайшов відображення у низці послідовно укладених міжнародних угод: Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату (РКЗК ООН), Кіотському протоколі, Паризькій угоді. Україна залишається активним учасником міжнародної боротьби зі зміною клімату і послідовно ратифікувала усі зазначені угоди. Україна стала однією з перших європейських країн, ратифікувавши 14 липня 2016 року Паризьку угоду, одним із аргументів чого стали питання суттєвих кліматичних змін на території України, що зумовлюють підвищення ризиків для здоров'я і життєдіяльності людини, природних екосистем та секторів економіки, а також питання забезпечення національної, екологічної, економічної та енергетичної безпеки України.

Стрімкий розвиток відновлюваної енергетики в світі, здешевлення сонячних та вітрових технологій, їх вищі екологічні і соціальні стандарти, а також міжнародний консенсус щодо необхідності переходу на відновлювану енергетику заради скорочення викидів парникових газів і протидії змінам клімату дають розуміння, в який бік треба дивитися, коли йдеться про оновлення енергетичного сектору України. Одним із найбільш комплексних та реальних шляхів вирішення зазначених проблем та адаптації до змін клімату, які вже відбуваються, є здійснення повного «енергетичного переходу» (energy transition) від викопних видів енергетичних ресурсів до відновлюваних. Це справді можливо, оскільки сьогоденний розвиток високотехнологічних та наукоємних технологій уже відкрив реальні перспективи для відновлюваної енергетики.

Таким чином, в Україні вже існує чимало передумов, необхідних для «енергетичного переходу». Зокрема, рівень інвестицій у відновлювану енергетику зростає, існують відповідні економічні стимули («зелений тариф», програми компенсації витрат на енергоефективні заходи), Державне агентство з енергоефективності і енергозбереження України просуває необхідність більш активно розвивати відновлювану енергетику. Україна є членом Європейського Енергетичного

співтовариства та підписала і ратифікувала Угоду про асоціацію з ЄС, узявши зобов'язання підвищувати енергоефективність, розвивати відновлювану енергетику, скорочувати викиди парникових газів та забруднюючих речовин. ВДЕ в поєднанні з підвищенням енергоефективності утворюють найпотужніший інструмент у декарбонізації національних та глобальної економік.

1. Критичний аналіз принципів енергетичного переходу України

На відміну від атомної енергетики та викопного палива, відновлювані джерела енергії (далі – ВДЕ) не руйнують довкілля та є невичерпними. При розумному та ощадливому використанні можуть жити нашу цивілізацію сотні і тисячі років без війн і конфліктів за обмежені поклади викопних палив. Сонячна та вітрова енергетика вже досягли необхідного технічного та економічного рівня для широкого впровадження. Вони дозволяють забезпечувати зростаючі потреби в електроенергії, заміщуючи старі потужності вугільної енергетики. В поєднанні з іншими відновлюваними джерелами (геотермальна, біо- та гідроенергетика) і технологіями зберігання та перетворення енергії, можна повністю забезпечити всі потреби суспільства в енергії.

Повномасштабне вторгнення російських окупантів 24.02.2022 р. на суверенну територію незалежної України призвело і приводить до руйнівних наслідків стратегічної інфраструктури, руйнування екосистеми, пошкодження довкілля, безповоротної втрати людського потенціалу, що у сукупності наражає країну на енергетичну, демографічну, економічну, продовольчу небезпеку.

Сьогодні перед Україною стоять масштабні та важливі задачі, а саме:

- відновлення критичної інфраструктури;
- забезпечення енергетичної безпеки країни;
- *вже прискорена* подальша імплементація законодавства ЄС тощо [20].

І не зважаючи на те, що війна продовжується, вже зараз відбувається планування відновлення країни. Хоча різні регіони матимуть різні потреби для відбудови, на загальнодержавному рівні основні засади повоєнного життя мають бути спільними для всіх. Відбудова складатиметься з багатьох кроків і має максимально охоплювати планування на коротко-, середньо- та довгострокову перспективи.

Основними принципами для «зеленої» післявоєнної відбудови, які б забезпечили сталий розвиток економіки та громад, мають бути [6]:

- сталі та системні рішення;
- прозорість, участь громад та громадськості у прийнятті рішень;
- використання найкращих доступних технологій та практик;
- стійкий та сталий розвиток міст та регіонів;
- декарбонізація і децентралізація енергетики;
- розвиток стійких та децентралізованих агропродовольчих систем;

– забезпечення збереження екосистем та природного багатства України.

До п'яти ключових основ енергетичного переходу в Європі віднесено такі: прискорення європейського переходу; управління ринком ЄС; енергетична безпека; електрифікація та цифрова трансформація; промисловість і ланцюги поставок [3]. Декарбонізація є критично важливою для планети тому, що глобальний енергетичний ландшафт зміниться більше за наступні 10 років, ніж за попередні сто. Оскільки світовий енергетичний сектор відходить від викопного палива до відновлюваних джерел енергії, промисловим компаніям доводиться вирішувати цей перехід трансформаційними способами [1]. Декарбонізація вимагає балансу між застарілими системами та новими технологіями, між навколишнім середовищем і бізнес – економіками, тому цифровий світ – це невід’ємна умова майбутнього енергетики. Як зазначено у звіті [2], наразі відновлювана енергія була найбільш стійким до карантину, пов’язаного з COVID-19. Відновлювана електроенергія практично не постраждала, тоді як попит на інші види використання відновлюваної енергії впав. Тобто «зелене» відновлення України – це стале відновлення, яке відбувається з використанням найкращих доступних технологій та практик.

Динаміка структури енергоринку України до 2021 року включно представлена на рис. 1.

Динаміка структури енергоринку України (2012 - 2021)

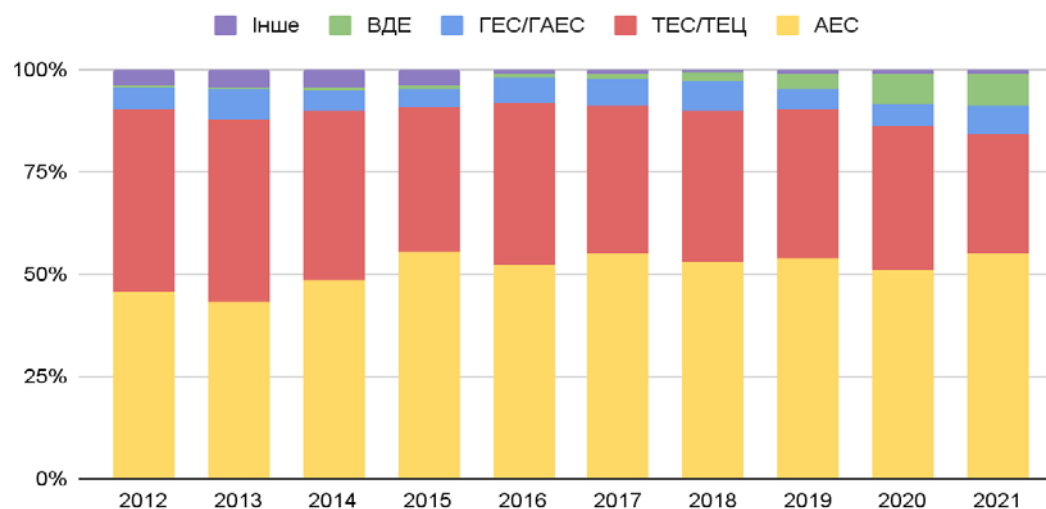


Рис. 1. Динаміка структури енергетичного ринку України у 2012–2021 рр.

Зміни в генерації електроенергії створюють необхідність у внесенні відповідних змін до законодавства та нормативних актів, що безпосередньо впливає на стан енергоринку. Так, 13 квітня 2017 року Верховною Радою України прийнято Закон України «Про ринок електричної енергії» [5]. Його метою є приведення законодавства

України до вимог Третього пакету енергетичного законодавства ЄС, запровадження конкурентних механізмів функціонування ринку електричної енергії. Прийняття Закону «Про ринок електричної енергії» також є передумовою структурних змін в електроенергетиці України, підґрунтям для модернізації галузі та інтеграції ринку електричної енергії України до регіональних енергетичних ринків з наступним входженням до загальноєвропейського енергетичного ринку. Відповідно до норм цього Закону, починаючи з 1 липня 2019 року, в Україні впроваджено нову модель конкурентного ринку електроенергії, який замінив схему оптового ринку єдиного покупця на торгівлю на комерційних сегментах [18].

Основні умови діяльності учасників ринку електричної енергії та взаємовідносини між ними визначаються нормативно-правовими актами, що регулюють впровадження Закону «Про ринок електричної енергії», зокрема:

- Правила ринку (Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (далі НКРЕКП) від 14.03.2018 № 307)) [15];

- Правила ринку «на добу наперед» та внутрішньодобового ринку (Постанова НКРЕКП від 14.03.2018 № 308) [11];

- Кодекс системи передачі (Постанова НКРЕКП від 14.03.2018 № 309) [14];

- Кодекс систем розподілу (Постанова НКРЕКП від 14.03.2018 № 310) [13];

- Кодекс комерційного обліку електричної енергії (Постанова НКРЕКП від 14.03.2018 № 311) [12];

- Правила роздрібного ринку електричної енергії (Постанова НКРЕКП від 14.03.2018 № 312) [16].

Запуск відкритого ринку електроенергії робить його значно привабливішим для потенційних інвесторів як національного, так і міжнародного рівня, що зумовило «бум» на запуск нових інвестиційних проектів у галузі зеленої енергетики, найпопулярнішим напрямком серед яких залишається фотовольтаїка, тобто напрямок сонячних електростанцій (СЕС).

Минулий 2021 рік можна назвати досить успішним для відновлюваної енергетики, яку більшість держав світу визнали основним інструментом досягнення кліматично нейтральної економіки. На Кліматичній конференції ООН у Глазго [8] лідери країн заявили про вищі цілі зі скорочення викидів у Національно визначених внесках (НВВ) та оголосили курс на закриття вугільної генерації. Україна також включена до цього тренду. В Україні у 2021 р. прийнято оновлений НВВ, розробляються стратегії розвитку ключових секторів економіки з урахуванням нових кліматичних критеріїв, вводяться нові «зелені» потужності.

До того ж 2021 рік можна назвати роком приголомшливого росту цін на природний газ (у 15-20 разів) та вугілля (в 3 рази), що спричинило зростання вартості електроенергії та тепла. Експерти пояснюють таке зростання збігом у часі геополітичних процесів та природних факторів. Втім, такий екстремальний досвід тільки укріпив вибір розвинених економік на користь «зеленої» енергетики. В Єврокомісії заявили, що треба пришвидшити її розвиток. На фоні невизначеності щодо погашення заборгованості перед виробниками з ВДЕ за поставлену в 2020 і 2021 роках електроенергію, пандемії коронавірусу та недосконалого законодавства, сектор відновлюваної енергетики України продовжував нарощувати потужності.

Структура українського ринку ВДЕ у 2020 р. представлена розмірі 77,9% СЕС, другою за потужністю є сфера вітроенергетики (ВЕС) із часткою у 17,7%, і замикає трійку енергетика з біомаси, що займає лише 2% на ринку ВДЕ. Така структура ринку спричинена впливом багатьох факторів, основними з яких є: зниження собівартості встановлення ВДЕ станцій за рахунок здешевлення технологій та матеріалів виробництва обладнання; наявність найбільшого у Східній Європі потенціалу із встановлення ВДЕ потужностей; вплив фактору «зеленого тарифу», що гарантує фіксовану ціну від держави за купівлю електроенергії з ВДЕ; доступність фінансування проектів ВДЕ, в тому числі за рахунок міжнародних програм.

Так, зниження собівартості встановлення ВДЕ станцій – динамічний процес, що сприяв популяризації ВДЕ на рівні споживачів та малих підприємств, за рахунок зменшення розміру стартових інвестицій в об'єкт енергетичної інфраструктури. Динаміка вартості 1 кВт енергії встановленої потужності СЕС у 2016–2019 рр. (до пандемії COVID-19) представлена на рис. 2 та свідчить про те, що з 2016-го по 2019-й роки ціни на сонячні панелі стабільно знижуються, в середньому на 0,26 дол. США /Вт у квартал, тобто на 53%, лише за 2019-й рік ціни на сонячні батареї в Україні знизилися на 25%, а найактивніше зниження цін почалось у другій половині 2018-го року.

Дослідження змін на ринках енергетики дозволило нам визначити передумови такої тенденції: зниження вартості панелей у Китаї завдяки державним програмам підтримки сонячної енергетики, зміни кон'юнктури ринку та здешевлення складових; скасування ПДВ на імпорт сонячних панелей в Україну стало доволі неочікуваним рішенням українського уряду в 2018 році та призвело до різкого зниження цін на ринку; значно покращилась логістика обладнання в Україну; висока конкуренція, що змусила компанії – інсталятори знизити ціни на свої послуги. На кінець 2021 року ситуація на ринку залишалась не стабільною через дію побічних факторів – зменшення обсягу загального виробництва в Китаї через COVID-19, проблеми із морською логістикою з Китаю, зміни кон'юнктури ринку в Україні. Проте в порівнянні із традиційними джерелами енергії, собівартість СЕС залишається достатньо привабливою.



Рис. 2. Динаміка вартості 1 кВт встановленої потужності СЕС в Україні у період 2016–2019 рр.

Таким чином, Україна не залишається осторонь глобальних викликів людства, зокрема проблем зміни клімату та адаптації до цих змін. Країна є стороною Паризької кліматичної угоди та вже висловила наміри щодо впровадження принципів Європейського зеленого курсу, зокрема було представлено концепцію «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року. Виробництво енергії являється основним джерелом антропогенних викидів парникових газів в світі, і тому впровадженню відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), підвищенню енергоефективності та енергозбереженню приділяється ключова роль.

2. Розвиток «зеленої» енергетики в Україні: переваги і перспективи

Географічне розташування України, тобто природньо-кліматичний фактор, надає нам найбільший у Східній Європі потенціал із встановлення ВДЕ потужностей. Наша країна має доволі високий рівень інсоляції та кількості сонячної радіації відповідно, що дозволяє максимально ефективно використовувати фотовольтаїчне обладнання для виробництва електричної енергії. Розвиток «зеленої енергетики» в Україні розпочався у 2007–2008 роках на рівні із іншими європейськими країнами. Головним інструментом заохочення інвесторів вкладати у «зелену» енергію став «зелений тариф» – економічний механізм спрямований на заохочення генерації електроенергії відновлюваною енергетикою. Зазвичай він включає в себе три необхідні умови: гарантований доступ до енергомереж; довгострокові контракти на купівлю електроенергії; фіксовані високі ціни на купівлю електроенергії.

На сьогодні ставки українського «зеленого» тарифу одні з найвищих в Європі, що призвело як до негативних, так і позитивних явищ. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах

енергетики та комунальних послуг (далі – НКРЕКП), встановила «зелені» тарифи на електричну енергію, вироблену з енергії сонячного випромінювання та/або вітру генеруючими установками у наступних розмірах (табл. 1).

Таблиця 1

**«Зелені» тарифи на електричну енергію,
вироблену з енергії сонячного випромінювання
та/або вітру генеруючими установками**

Період дії тарифу	Вартість 1 кВт*год
з 01 липня 2015 року	20 євроцентів/кВт·год
з 01 січня 2016 року	19 євроцентів/кВт·год
з 01 січня 2017 року	18 євроцентів/кВт·год
з 01 січня 2020 року	16,3 євроцента/кВт·год
з 01 січня 2025 року	14,5 євроцента/кВт·год

Через економічний спад 2014–2016 років динаміка розвитку ВДЕ в Україні суттєво відставала від цілей, що були затверджені Національним планом дій з відновлюваної енергетики до 2020 року [17]. Важливим фактором цього стало вартісне та обмежене фінансування проектів ВДЕ. Розвиток, а відповідно і фінансування проектів з відновлюваної енергетики відбувається силами приватних компаній різного рівня та розміру за рахунок власного капіталу, позикових коштів від банків, МФО, донорів тощо. Також використовуються інноваційні для українських реалій інструменти фінансового менеджменту. Із розвитком енергетичного ринку в Україні, його «гравці» починають користуватися усіма можливими інструментами фінансування та залучення інвестицій, на відміну від індустрії ТЕС/ТЕЦ, де основну частину фінансування складають власний капітал підприємства та державні субвенції. На рис. 3 представлено джерела фінансування проектів ВДЕ.

До початку російської агресії у Європі працювало дві великі енергетичні системи:

- ENTSO-E (європейська інтеграційна система, що об'єднувала 43 енергетичних оператори у 36 країнах Європи);

- Інтегрована система електромереж росії, білорусі та України, як зрозуміло із назви (так історично склалося), що до останньої входила і українська енергосистема.

З початком військової агресії російської федерації у 2014 р., Україна була вимушена екстрено трансформувати власну енергосистему та шукати альтернативні шляхи для її захисту. Так енергосистему України було від'єднано від російської, проте залишився зв'язок із енергосистемою

білорусі; для задоволення власних потреб Україна почала нарощувати власні енергетичні потужності, особливо у атомній галузі та ВДЕ.



Рис. 3. Класифікація джерел фінансування проєктів ВДЕ

В 2017 році оператор української енергомережі ДП «Укренерго» підписав контракт про інтеграцію української енергосистеми із системою ENTSO-E у 2023-му році. Як вже зазначалось, економічний спад 2014–2016 рр. уповільнив розвиток енергетичної сфери в Україні, зокрема – сфери ВДЕ. Велика кількість міжнародних партнерів вирішили підтримати розвиток української енергосистеми і запровадили цілу низку програм, які можна класифікувати за двома напрямками:

- програми, спрямовані на розвиток енергетичної безпеки та незалежності;

- програми, спрямовані на підвищення енергоефективності.

Напрямами робіт окреслених програм є такі:

- роботи навчального спрямування – організовують чи підтримують профільні освітні заходи у енергетичній галузі (Наприклад «Проект енергетичної безпеки» від USAID);

- підтримка та розвиток інновацій – підтримують освітні та виробничі ініціативи із впровадження та виходу на ринок інновацій у сфері енергетики (наприклад «Інноваційні ваучери» від ЄБРР (Європейський банк реконструкції та розвитку) та Greencubator));

- пряма фінансова та ресурсна підтримка проєктів енергетичної сфери.

Програма фінансування альтернативної енергетики в Україні ЄБРР (USELF) – це пряма кредитна лінія відкрита Міжнародною фінансовою організацією Європейським банком реконструкції та розвитку, спрямована на сприяння реалізації проєктів з використання

відновлюваних джерел енергії в Україні. В рамках USELF надаються кредити і допомога в розробці проектів, що відповідають фінансовим, технічним і екологічним критеріям Програми. Структура USELF забезпечує фінансування малих і середніх проектів безпосередньо від ЄБРР за спрощеною і прискореною схемою видачі позики, що знижує операційні витрати. Програма передбачає фінансування всіх форм виробництва електроенергії з відновлюваних джерел, таких як: вода, вітер, біомаса, сонячна енергія. Критеріями відповідності та вимогами до компаній є такі: компанії, які знаходяться в приватній власності, зареєстровані і здійснюють діяльність в Україні; компанії функціонують відповідно до національного законодавства щодо захисту навколишнього середовища, охорони здоров'я та техніки безпеки; компанії незаангажовані у види діяльності, внесені до переліку заборонених для фінансування за рахунок позик ЄБРР (наприклад, тютюн, міцні спиртні напої і т.д.). Вимоги до проекту полягають у такому: заміщення електроенергії з традиційних джерел і значне зниження викидів парникових газів; застосування перевіреної технології і фінансова життєздатність проекту. Інвестиційні проекти оцінюються ЄБРР на підставі інформації, наданої компаніями (ТЕО, бізнес-план).

Програма USELF є цільовою програмою фінансування та підтримки відновлюваної енергетики в Україні із бюджетом 140 млн євро. Для участі у програмі підприємства повинні мати документально підтверджену фінансову та кредитну історію, що включає фінансову звітність у відповідності зі стандартами звітності, а після підписання угоди повинні запровадити Міжнародні стандарти фінансової звітності впродовж двох років. Технічні консультанти готують аналіз проекту та подають в ЄБРР технічну, екологічну та фінансову оцінку перспективних проектів, а також надають юридичну підтримку компаніям. Компаніям, зацікавленим в отриманні позики в рамках Програми, надається безкоштовна технічна підтримка, яка фінансується за рахунок гранту Глобального Екологічного Фонду. Підтримка компаній – позичальників включає: отримання дозволу та ліцензування проекту, техніко-економічне обґрунтування, комерційні переговори, рекомендації щодо менеджменту проектів [19].

Приклад програми фінансування від Європейського Інвестиційного Банку (далі ЄІБ) це програма «Розвиток муніципальної інфраструктури» – Європейський інвестиційний банк активно фінансує енергетичні проекти в Україні через наявну кредитну лінію з Урядом України. Завдяки фінансовим ресурсам ЄІБ існує можливість залучити позики для реалізації великих енергетичних проектів, але механізм залучення фінансування є досить важким, зарегульованим та потребує безпосередньої участі Уряду України (детальніше див. звіт «Механізми фінансування заходів енергоефективності в Україні») [7; 21].

Програма кредитування від Українсько-Німецького фонду через банківські установи надає такі можливості: скористатися кредитом за програмою можуть фізичні особи-підприємці або підприємства з числом працівників не більше 250 чоловік і річним доходом не більше 10 млн євро в еквіваленті, які ведуть діяльність не менше 3 років, мають дохід за останні 4 квартали поспіль і позитивну кредитну історію в банку не менше 12 місяців, а також не належать великим компаніям. Максимальний термін інвестиційного кредиту – 5 років, а кредиту на поповнення оборотних коштів – 2 роки.

У підсумку дослідження цього питання слід зазначити, що до основних фінансових установ, організацій і фондів, які надають кредити і фінансують в країні проекти в сфері енергозбереження, альтернативної енергетики відносяться: Світовий банк; Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР); Північна екологічна фінансова корпорація (НЕФКО); Фонд Східноєвропейського партнерства з енергоефективності та довкілля (Е5Р); Агентство США з міжнародного розвитку (USAID); Німецьке товариство міжнародного співробітництва (GIZ); Шведське агентство міжнародного розвитку (SIDA); Національні джерела фінансування; Українські банки.

Використання фотовольтаїчних панелей у виробництві електроенергії є одним із найпопулярніших способів використання ВДЕ у світі. За даними міжнародної енергетичної агенції, виробництво електроенергії від сонячної фотоелектричної енергії в 2020 році збільшилося на рекордні 156 ТВт-год, що означає зростання на 23% порівняно з 2019 роком. На сонячну фотоелектричну енергію припадає 3,1% світового виробництва електроенергії, і вона залишається третьою за величиною відновлюваною технологією електроенергії. У Європейському Союзі кількість сонячних фотоелементів збільшилася ще на 15% у 2020 році, оскільки країни ЄС активізують свої зусилля для досягнення кліматичних цілей. Ринками з найбільшим зростанням у 2020 році були Німеччина (+5 ГВт), Іспанія (+3 ГВт), Нідерланди (+3 ГВт) та Польща (+2 ГВт). Найбільш популярним активом для інвестицій у відновлювані джерела енергії в Україні є фотовольтаїчні електростанції (СЕС), доля яких у сегменті ВДЕ складає 77,9%, а загальний ринок сягає 5 313 470 кВт встановленої потужності, що еквівалентно вартості основних засобів у 5,3 млрд дол. США у грошовому еквіваленті.

Більша частина потужностей СЕС в Україні належить до наземних станцій – 97,94%, з яких 99% це великі станції із встановленою потужністю у понад 1 мВт. Враховуючи, що наземні СЕС за рахунок іншого механізму встановлення та розміщення здатні отримувати до 20% сонячної радіації, проте займають значно більше місця на землі, можна сказати, що більша частина наявних сонячних електростанцій це комерційні об'єкти різних суб'єктів господарської діяльності. Це свідчить про високу зацікавленість приватного сектору бізнесу, що

інвестує ВДЕ, саме у галузі сонячної енергетики, як найбільш перспективної.

За підсумками 2021 року, в Україні нараховується близько 45 000 домогосподарств, які використовують сонячні батареї та заощаджують на рахунках за електроенергію. Загальна потужність таких сонячних станцій більше 1,2 ГВт (рис. 4) [20].



Рис. 4. Динаміка установки сонячних електростанцій в приватних будинках України

Не зважаючи на значний потенціал сонячної енергетики та її активне зростання в Україні, ця галузь має велику кількість ризиків, які слід враховувати при плануванні інвестиційних вкладень. Загалом, існує цілий ряд ключових ризиків та бар'єрів, які можуть загрожувати інвестиціям у проекти відновлюваної енергії, та сонячної енергетики зокрема.

До імплементаційних ризиків можна віднести ризики, пов'язані із невиконанням підрядниками або прямими партнерами власних зобов'язань. Такі ризики типові для усіх видів інвестиційних проектів, найчастіше прояви яких це – перевитрата коштів, низька якість інсталяційних робіт, зсув введення в експлуатацію об'єкта, неправильне підключення до мереж тощо. Більшість із цих ризиків проявляються на етапі будівництва СЕС та потребують надшвидкого вирішення. Для запобігання цим викликам на етапі планування проекту підписують контракти із спеціалізованими фірмами, що займаються проектуванням та розробкою, закладають в бюджет додаткові кошти для страхування,

наймають додатковий технічний нагляд. Кліматично-географічні ризики прямо впливають на подальшу роботу електростанції, що є характерним для фотовольтаїчних станцій, які залежать від погоди. Регуляторні виклики тісно пов'язані із політичною ситуацією в країні, і на жаль, дуже залежні від політичної системи, сьогодні в Україні йде визвольна війна проти російських агресорів, які тероризують мирне населення країни, руйнують нашу інфраструктуру, зокрема енергетичну систему. До технічних ризиків можна віднести проблеми, пов'язані з якісною роботою електростанції загалом та сонячних панелей як її складових, а також силових кабелів, розподільовачів напруги, трансформаторів тощо.

У 2017 р. Кабінет Міністрів України схвалив Енергетичну стратегію України на період до 2035 року [19]. Цей урядовий документ мав би накреслити чіткий довгостроковий план дій забезпечення енергетичної незалежності і безпеки, як важливої складової загальної економічної безпеки держави. Однак, схвалена Кабінетом Міністрів України Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» (ЕСУ), на нашу оцінку, є, в основному, проголошенням декларативних намірів прогнозного функціонування паливно-енергетичного сектору держави з невизначеною стратегією розвитку національної економіки. Для підтвердження оцінки наведемо окремі тези із Енергетичної стратегії: «Україна може бути одним із найбільших в континентальній Європі виробників вуглеводнів..., забезпечуючи безперерйне постачання енергоресурсів власним споживачам та на експорт»; «Мета – нарощування видобутку вуглеводнів для забезпечення енергетичної незалежності»; «...Забезпечення використання потенціалу в галузі відновлюваної енергії (енергії вітру, сонця)»; «У світі віддається перевага підвищенню енергоефективності й використання енергії із відновлюваних та альтернативних джерел»; «ощадливо споживати енергію»; проводити «виховання свідомості енергозбереження у громадян» і «скорочувати енергоспоживання домогосподарств»; «...планується модернізація та вдосконалення системи обліку й залучення до управління власним попитом на енергетичні ресурси»; «упродовж найближчих трьох років (до 2020 р.) акценти будуть зроблені на впровадженні реформ та формування конкурентного середовища»; «до 2025 р. здебільшого буде завершено реформування енергетичного комплексу України»; «Зниження енергоємності економіки, диверсифікація джерел і шляхів постачання енергоресурсів, нарощування вітчизняного виробництва сприятимуть підвищенню економічної та енергетичної безпеки, підвищенню рівня зайнятості населення».

У повоєнному періоді відновлення України, на нашу переконливу думку, Україна потребує нової чіткої, сучасної, в т.ч. з урахуванням викликів, обумовлених повномасштабним військовим вторгненням

росії, всебічно науково обґрунтованої, амбітної, затвердженої на законодавчому рівні, обов'язкової для виконання енергетичної стратегії, яка при високих темпах економічного зростання в перспективі за доступними для всіх суб'єктів економічної діяльності цінами повністю задовольняла б потреби у всіх основних видах енергетичних ресурсів і яка б забезпечила енергетичну незалежність і енергетичну безпеку держави та сприяла підвищенню добробуту громадян.

Україна 23 червня 2022 року стала кандидаткою на вступ до ЄС. Це передбачає пришвидшення усіх євроінтеграційних процесів, включно із «зеленим» енергетичним переходом. Для цього відновлювані джерела енергії (ВДЕ) повинні бути не однією з опцій диверсифікації енергетичних ресурсів, а основою відбудови енергетичної системи України. Це допоможе зміцнити нашу енергонезалежність, зменшити вплив на довкілля та досягти нових кліматичних цілей відповідно до Паризької угоди, основними кроками у досягненні цілей повинні стати: врегулювання системи «зеленого тарифу»; визначення більш амбітних цілей в галузі ВДЕ; формування законодавчої бази для стимулювання розвитку малої генерації ВДЕ; зниження ризиків для інвесторів; залучення громад до процесу формування цілей та ухвалення рішень; впровадження системи гарантій походження електроенергії; розвиток «зеленого водню» на основі критерію сталості імпорту-експорту. Поки ми не почнемо використовувати ресурси усіх видів з набагато більшою ефективністю, Цілі сталого розвитку досягнуті не будуть. Рух у напрямку економіки повинен базуватися на відновлювальних матеріалах, циркуляційних матеріальних потоках та розвитку ІКТ, які приведуть до «позитивного прориву» в умовах цифрової революції, а підвищення продуктивності ресурсів є дуже розумним рішенням для скорочення безробіття та декаплінгу добробуту від використання ресурсів [21; 22].

Висновки. Ми переконані, що перехід до 100% ВДЕ є досяжним та необхідним для України в перспективі 30 років. Це доводять результати українських та міжнародних досліджень. Сонячна та вітрова енергетика вже досягли необхідного технічного та економічного рівня для широкого впровадження. Вони дозволяють забезпечувати зростаючі потреби в електроенергії, заміщуючи старі потужності вугільної енергетики. В поєднанні з іншими відновлюваними джерелами (геотермальна, біо- та гідроенергетика) і технологіями зберігання та перетворення енергії, можна повністю забезпечити всі потреби суспільства в енергії.

У повоєнному періоді Україна не залишиться осторонь глобальних викликів людства, зокрема проблем зміни клімату та адаптації до цих змін. Країна є стороною Паризької кліматичної угоди та вже висловила наміри щодо впровадження принципів Європейського зеленого курсу,

зокрема було представлено концепцію «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року. Виробництво енергії являється основним джерелом антропогенних викидів парникових газів в світі, і тому впровадженню відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), підвищенню енергоефективності та енергозбереженню приділяється ключова роль.

Нами доведено, що Україна потребує нової чіткої, сучасної, в т.ч. з урахуванням глобальних викликів, обумовлених повномасштабним військовим вторгненням росії, всебічно науково обґрунтованої, амбітної, затвердженої на законодавчому рівні, обов'язкової для виконання енергетичної стратегії, яка при високих темпах економічного зростання в перспективі за доступними для всіх суб'єктів економічної діяльності цінами повністю задовольняла б потреби у всіх основних видах енергетичних ресурсів і яка б забезпечила енергетичну незалежність і енергетичну безпеку держави та сприяла підвищенню добробуту громадян.

Список використаних джерел:

1. Decarbonization is mission-critical for the planet. GE Digital's Energy Transition & Decarbonization Initiatives advance the future of energy. URL: https://www.ge.com/digital/future-of-energy?_source=google_g&&&keyword=energy%20trends&match-type=b&ad=625535687030&adposition=&device=c&location=1012849&gclid=CjwKC Ajwtp2bBhAGEiwAOZZTuCcgJFG6OxtQrNMj7G8Gy_8KGXCDrB14ykt5neGmEy16BbcSN6M5jhoCFWwQAvD_BwE (дата звернення: 07.11.2022).

2. Global Energy Review 2020. The impacts of the COVID-19 crisis on global energy demand and CO₂ emissions. URL: https://iea.blob.core.windows.net/assets/7e802f6a-0b30-4714-abb1-46f21a7a9530/Global_Energy_Review_2020.pdf (дата звернення: 07.11.2022).

3. The 5 Key Pillars of Energy Transition Europe. Energy Transition Europe 2022. 15–16 November, 2022. London. ETEU2022. URL: https://events.reutersevents.com/energy-transition/energy-transition-europe?gclid=CjwKCAjwtp2bBhAGEiwAOZZTuIIS6n0G00gtqwYf1LF5y0HTrPPZ9O1XdvbGYdrz0dfK4hRoUwJO-hoCZZMQAvD_BwE (дата звернення: 07.11.2022).

4. Енергетична стратегія України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 р. № 605-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017> (дата звернення 07.11.2022).

5. Закон України «Про ринок електричної енергії» № 2019-VIII від 13.04.2017 р. (зі зм. та доп.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text> (дата звернення: 07.11.2022).

6. Зелене повоєнне відновлення України. URL: <https://ecoaction.org.ua/diyalnist/vidnovlennia> (дата звернення: 07.11.2022).

7. Інвестуємо в майбутнє України. URL: https://www.eib.org/attachments/country/eib_in_ukraine_uk.pdf (дата звернення: 07.11.2022).

8. Кліматична конференція ООН у Глазго. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-world/3342411-klimatichna-konferencia-oon-vidkrylasia-u-glazgo.html> (дата звернення: 07.11.2022).

9. Метеленко Н.Г. Системний аналіз нових проблем та тенденцій економічного розвитку в умовах цифрової революції. Системний аналіз в управлінні: міжгалузеві дослідження : матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції за

міжнародної участі 26-27 травня 2022 року / Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. Київ : Ореол-Сервіс, 2022. С. 126–129.

10. Метеленко Н.Г., Афонов Р.П. Нові підходи до формування умов економічного зростання та досягнення сталого розвитку. *Humanities Studies*. 2021. Випуск 8 (85). С. 124–133. URL: <http://humstudies.com.ua/article/view/243435/241300> (дата звернення: 07.11.2022).

11. Правила ринку «на добу наперед» та внутрішньодобового ринку : Постанова НКРЕКП № 308 від 14.03.2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0308874-18#Text> (дата звернення: 07.11.2022).

12. Про затвердження Кодексу комерційного обліку електричної енергії. Постанова НКРЕКП № 311 від 14.03.2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0311874-18#Text> (дата звернення: 07.11.2022).

13. Про затвердження Кодексу систем розподілу. Постанова НКРЕКП № 310 від 14.03.2018. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0310874-18#Text> (дата звернення: 07.11.2022).

14. Про затвердження Кодексу системи передачі. Постанова НКРЕКП № 309 від 14.03.2018 р. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/GK39824> (дата звернення: 07.11.2022).

15. Про затвердження правил ринку. Постанова НКРЕКП № 307 від 14.03.2018 р. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/374299__549229 (дата звернення: 07.11.2022).

16. Про затвердження Правил роздрібного ринку електричної енергії : Постанова НКРЕКП № 312 від 14.03.2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0312874-18#Text> (дата звернення: 07.11.2022).

17. Про Національний план дій з відновлюваної енергетики до 2020 року. Розпорядження КМУ № 902-р від 01.10.2014 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80#Text> (дата звернення: 07.11.2022).

18. Ринок електричної енергії. URL: https://uhe.gov.ua/diyalnist/novyuy_rynok_elektroenerhiyi (дата звернення: 07.11.2022).

19. Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні. URL: <https://iknet.com.ua/uk/articles/useful-to-know/funding-programs/#:0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8%2%96%D0%20%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96> (дата звернення: 07.11.2022).

20. Топ-3 найочікуваніших змін у сонячній енергетиці в 2022 році. URL: https://generacia.org.ua/top_3_changes (дата звернення: 07.11.2022).

21. Швидке та демократичне розгортання відновлюваної енергетики. URL: https://ecoaction.org.ua/diyalnist/vde?gclid=CjwKCAjwtp2bBhAGEiwAOZZTuLJLDeY3Nkb_MVSJOOOcJhiw83Rmj9I54wGZYeeF5KvvaIvTUtJnthoC738QAvD_BwE (дата звернення: 07.11.2022).

22. Як Європейський інвестиційний банк підтримує українські міста. URL: https://auc.org.ua/sites/default/files/library/14-20_oleksandr_antonyuk.pdf (дата звернення: 07.11.2022).