

Ю. З. Драчук,

*доктор економічних наук, професор,
провідний науковий співробітник,*

ORCID 0000-0003-3858-6548,

e-mail: drachuk.yuriy@gmail.com,

Інститут економіки промисловості НАН України, м. Київ,

М. К. Яворська,

доктор, професор,

ORCID 0000-0003-3887-294X,

e-mail: monika.ljaworska@interia.pl,

Міжнародна кадрова академія,

Маршальське Сілезьке воєводство, Польща,

А. В. Зеркаль,

доктор економічних наук, доцент,

професор кафедри маркетингу та логістики,

ORCID 0000-0002-3155-1302,

e-mail: z.a.v@i.ua,

Національний університет «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя

АСПЕКТИ РОЗВИТКУ НОВОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СТРАТЕГІЇ В УКРАЇНІ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ

Постановка проблеми. Українська економіка зазнає великих втрат під час війни, умови якої стають беспрецедентними. За підсумками 2022 року експерти оцінюють прямі та непрямі збитки України від війни більш ніж в 600 млрд доларів – 30-35% ВВП. Більшість підприємств в пошуку нових механізмів господарської діяльності. Органи влади та представники бізнесу намагаються визначити стратегії і тактики післявоєнного відновлення економіки, де передбачено комплекс взаємоузгоджених заходів з аналізу поточного стану та показників функціонування окремих галузей; визначення проблем, що перешкоджають їх динамічному розвитку; формування тактики реструктуризації галузей та поступової активізації і сталого зростання.

Одним із основних стратегічних пріоритетів у XXI столітті, найважливішою умовою нормального функціонування всіх сфер світової економіки є забезпечення сталого енергопостачання. Енергетична безпека – найважливіша складова життєдіяльності країни, яка потрібна для захищеності громадян і держави в цілому від загроз дефіциту енергії та енергоресурсів, що виникають через негативні природні, техногенні, управлінські, соціально-економічні, внутрішньо- та зовнішньополітичні і воєнні чинники. Одним із аспектів енергетичної безпеки є стан потужностей з виробництва електроенергії та перспектив їх розвитку на найближчу та довгострокову перспективи. Розгляд такого питання є актуальним для України в умовах функціонування нового ринку електроенергії, його структурних складових та основних завдань щодо інтеграції з євро-

пейською енергосистемою. В Україні є великі можливості стати вагомим співучасником у забезпеченні європейської енергетичної безпеки.

Компанія Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України (Держенергоефективність України) за повідомленнями 31 жовтня 2022 року під час дискусії «Російський тероризм проти енергетики України: 240 днів протистояння та план повоєнного відновлення», організованої найбільшою енергетичною спільнотою «Energy Club», формує фундамент для енергоефективного відновлення країни із врахуванням курсу декарбонізації.

Як підкреслено Головою Компанії, «... з багатьох аспектів декарбонізація буде ключовою у відновленні і подальшому розвитку країни. Це розуміння як важливості запобігання кліматичним змінам, так і розбудови нового економічного укладу. Для того, щоб Україна отримала там гідне місце, вона має виконати свою домашню роботу і відповідати критеріям». Вагомою компонентою перспективного економічного укладу є впровадження нових технологій, у тому числі щодо виробництва водню чи інших видів енергії. Аспект полягає в тому, що відновлення країни і подальша розбудова економіки вимагатимуть надзвичайно великих фондів і фінансових ресурсів, де значна частина цих фондів буде формуватися Європейським Союзом. А доступ до цих фінансових ресурсів потребує виконання всіх директив ЄС. Компанія активно працює, щоб закласти міцну базу для відновлення країни, де окрім законодавчого фундаменту належить і виконання

Національного плану дій з енергоефективності на період до 2030 року, яким передбачено реалізацію заходів з підвищення рівня енергетичної ефективності у ключових секторах кінцевого споживання: будівлі, бюджетний сектор, промисловість, транспорт.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для формування матеріалів рукопису використані аналітичні літературні й наукові вітчизняні та світові дослідження з питань енергозабезпечення економіки країни, матеріали сталого розвитку економіки країни в умовах світових трансформаційних процесів та післявоєнної відбудови, директивні матеріали України та Європейського Союзу, світовий досвід промислової модернізації, напрями повоєнної відбудови України, вітчизняний науковий та освітянський підхід до проблем повоєнної відбудови енергосистеми країни, матеріали Громадського обговорення, статистичні зведення наслідків воєнної агресії росії.

У контексті вирішення проблеми енергозабезпечення економіки країни, енергетичної безпеки України в наявності значний ряд наукових досліджень, авторами яких є провідні вітчизняні вчені, зокрема В. М. Геєць, О. І. Амоша, М. Г. Земляний, М. О. Кизим, О. М. Суходоля, А. А. Халатов, Ю. М. Харазішвілі, В. Є. Хаустова, А. Т. Шевцов, А. К. Шидловський. Серед зарубіжних, зокрема Польщі – Michał Kurtyka, Waldemar Kozłowski, Кшиштоф Чіхоцькі, Radosław Szczerbowski, Andrzej Kubisiak, Ireneusz Soliński та ін. – дослідження розвитку ВДЕ та розподіленої енергії як частини широкого мислення про електроенергетичну систему в Польщі, що має забезпечити передбачувані постачання енергії для країни, що постійно розвивається.

Питання енергетичної безпеки та енергетичної ефективності є головними у тематиці Національного інституту стратегічних досліджень, Державної установи «Інститут економіки та прогнозування НАН України», Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку НАН України, Інституту загальної енергетики НАН України, де з нею пов'язані науково-дослідні роботи галузевих інститутів, залучених до відповідних проблемних кафедр національних університетів.

Як відзначають провідні вчені України, Українська енергетика – це фундамент національної економіки держави, одна з основних складових соціальної стабільності та національної безпеки. У 2015 році ця галузь економіки надала державному бюджету близько 133 млрд грн платежів податку (25% від загального обсягу). Об'єднана енергетична система України за розмірами є шостою в Європі після Німеччини, Франції, Італії, Іспанії та Великої Британії. В енергетиці України працює 450 тис. фахівців (3% зайнятого населення), де вітчизняна енергетика є драйвером розвитку інших галузей (так само і окремі галузі впливають на неї) [1; 2].

З погляду відомого вченого науковця й освітянина чл.-кор. НАН України М. Кизима [3, с. 224-225], «На думку більшості вчених, як минулого, так і сучасності, енергія є одним із важливих факторів розвитку суспільства». Як стверджується автором і фахівцями, у світі відбувається 4-й енергетичний перехід, що за пропозицією англійського вченого В. Сміла¹ щодо опису змін структури первинного споживання і поступового переходу від існуючої схеми енергозабезпечення до нового стану енергетичної системи. Якщо перші три переходи були пов'язані з переходом від біомаси до вугілля, від нафти, потім від природного газу, то 4-й енергетичний перехід почався з 2017 р., головним енергетичним ресурсом стають відновлювані джерела енергії.

Й далі за роботою [3, с. 226-227], нову парадигму розвитку електроенергетики, яка почала формуватися на початку ХХІ ст., дослідник характеризує як клієнтоорієнтовану інтелектуальну електричну систему з розподіленою архітектурою. А нова парадигма розвитку електроенергетики потребує і нової розподіленої системи. Як зазначає дослідник, у провідних країнах світу прискореними темпами здійснюється впровадження нової парадигми розвитку електроенергетики і побудови її розподіленої системи, де розвиток розподіленої електроенергетики може та має слугувати пріоритетним напрямом забезпечення енергетичного переходу на шляху декарбонізації економіки.

Увагу до питань нової енергетичної стратегії приділено в колективній монографії [4, с. 107-110], де відзначено, що «Політику розподіленої генерації все більше опановують у Європі, де за результатами досліджень через два десятиліття 37% усієї електроенергії розподіленого виробництва будуть давати кооперативи; мікро- і малі підприємства – 39, домашні господарства – 23, а державні організації – 1%. Інші відносно дрібні виробники стануть підґрунтям успішної децентралізації і в адміністративній, і в енергетичній сферах, запорукою економічного процвітання та соціальної стабільності». Авторами монографії відзначається, що перспективним напрямом розвитку вітчизняної енергетики у вугільній промисловості є «Енергетичні хаби», відновлювані джерела, що цілком відповідають прийнятому світовим співтовариством рішенням щодо «нульового вуглецевого майбутнього» (кліматичний саміт 2015 р. у Парижі). При чому акцентується, що інновації у сфері генерації та акумуляції електроенергії здатні стати потужним поштовхом до розвитку вітчизняного машинобудування, добувної та переробної промисловості. А децентралізація в результаті поширення установок розподіленої генерації (ТЕЦ малої та середньої потужності на підприємствах як альтернативи поодиноким великим електростанціям) відповідає принципам четвертої промислової революції.

¹ Smil V. Energy and Civilization: A History. MIT Press, 2018. 568 p.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Потребує розгляд проблеми за напрямками (завданнями): дослідження ринкових факторів енергозабезпечення в умовах післявоєнної відбудови України; планування заходів з підвищення рівня енергетичної ефективності у ключових секторах кінцевого споживання; забезпечення стабільності екологічної рівноваги в умовах післявоєнної відбудови України.

Формулювання цілей статті. Метою роботи є визначення напрямів розвитку нової енергетичної стратегії в Україні, з урахуванням Європейського досвіду використання розподіленої генерації, визначення стану потужностей з виробництва електроенергії та перспектив їх розвитку на найближчу та довгострокову перспективи, що є актуальним для України в умовах функціонування нового ринку електроенергії, його структурних складових та основних завдань щодо інтеграції з європейською енергосистемою.

Виклад основного матеріалу дослідження. Як відзначається дослідниками, свого часу українська енергетика була потужною складовою частиною паливно-енергетичного комплексу (ПЕК) СРСР. Однак, глобально-політичні зміни в СРСР і в світі (епоха «перебудови», розпад СРСР і всього соцтабору) звели нанівець цілі та завдання розроблених раніше програм з енергетики. З набуттям незалежності перед Україною постало завдання розробити вітчизняну стратегію розвитку енергетики. Головною метою на сучасному етапі нової стратегії розвитку енергетики має бути перехід від імпорто-сировинного до енергоефективно-орієнтованого розвитку ПЕК з використанням результатів фундаментальних і прикладних досліджень в галузі природничих і соціально-економічних наук, вітчизняного інноваційного потенціалу з його науково-технічними та науково-технологічними розробками. Все це повинно відбуватися в умовах нових концептуальних підходів, ключових внутрішніх і зовнішніх ризиків та викликів розвитку ПЕК, в тісній зв'язці тріади: енергетика – економіка – екологія і високих темпів зростання наукових знань [5]. Україною, починаючи з 1996 року, було прийнято чотири енергетичних стратегій, де кожна з перших трьох не досягла прогнозованих цілей та індикативних показників. Вже на проміжних тимчасових інтервалах була очевидною їх нездійсненність, а наступні стратегії приймалися до закінчення терміну попередньої, як акцентується в роботі [1, с. 4-5]. Там же йдеться, що у 2017 році прийнято нову Енергетичну стратегію України на період до 2035 року (ЕС-35) [6], як симбіоз розроблених проектів Енергетичної стратегії України на період до 2035 року (Національний інститут стратегічних досліджень) і Нової Енергетичної стратегії України до 2020 року: безпека, енергоефективність, конкуренція (Центр Разумкова спільно з Представництвом Фонду Фрідріха Науманна (Німеччина) в Україні). Аналіз пропозицій, що на-

дійшли щодо формування ЕС-35, було опрацьовано з використанням програми Psychea Expertus (Науково-технічний центр «ПСИХЕЯ»).

"Нова енергетична стратегія України: безпека, енергоефективність, конкуренція" [6] (далі – НЕС) належить до системного документу, що спрямований на реформування енергетичного комплексу України на період до 2020 р. та формування стратегічних орієнтирів розвитку на довгострокову перспективу – до 2035 р. НЕС визначає, насамперед, цілі та алгоритми реалізації розвитку енергетики, тому вона буде актуальною також для формування галузевих програм на довгостроковий період. Прогнозні показники, що містяться в документі, демонструють лише загальну траєкторію розвитку попиту та пропозиції на енергетичні ресурси. Вони (показники) мають бути більш розширеними та деталізованими вже у розробленому плані заходів КМ України на виконання НЕС. При розробці НЕС враховано пропозиції щодо змісту документа поважних міжнародних організацій, таких як Міжнародне енергетичне агентство, Секретаріат Енергетичного Співтовариства, Європейська економічна комісія Організації Об'єднаних Націй, Світовий банк, представництво Європейського Союзу в Україні, Європейський банк реконструкції та розвитку та ін. На завершальному етапі публічного обговорення проекту НЕС були організовані Фахові дискусії за участю представників провідних науково-дослідних інституцій, галузевих компаній, міжнародних та громадських організацій, вітчизняних та іноземних експертів, засобів масової інформації, за результатами якої сформовано остаточну редакцію НЕС. Проект НЕС по праву вважається результатом спільних зусиль експертного співтовариства України, державних інститутів та поважних міжнародних установ. Як зазначається Проектом НЕС, Енергетична стратегія має бути документом, спрямованим на міжгалузеву кооперацію для ефективного та надійного задоволення потреб національної економіки та громадян необхідними видами енергії. Цей комплекс має пройти період трансформації, що зумовлено як дією галузевих чинників, так і соціально-економічними перетвореннями у країні із урахуванням фактору безпеки у зв'язку з зовнішньою військово-політичною агресією. НЕС визначає цілі, завдання та механізми їх реалізації для виведення енергетичного комплексу на принципово новий якісний рівень розвитку. Насамперед, НЕС спрямована на вирішення проблем енергетичної безпеки в умовах виживання держави за обставин зовнішньої агресії із застосуванням як збройних сил, так і невійськових впливів, пропонує механізми трансформаційного характеру на період до 2020 р. та визначає стратегічні орієнтири розвитку до 2035 р. Стратегічне бачення: Енергетична галузь України - економічна запорука державного суверенітету, елемент належного врядування, надійний базис сталого розвитку конкурентної економіки та невід'ємна частина європейського енергетичного простору.

Згідно з «Енергетичною стратегією України на період до 2030 р. [6], Енергетика має вирішальний вплив на стан економіки в державі та рівень життя населення, де метою соціальної політики має бути забезпечення умов для зростання добробуту громадян. Найважливішими складовими добробуту в цивілізованих державах є забезпечення громадян і компаній необхідними енергоресурсами. Запорукою цьому може стати надійне, економічно обґрунтоване й екологічно безпечне задоволення потреб населення й економіки в енергетичних продуктах. Пріоритетність проблематики енергетичної безпеки ґрунтується на тому, що енергетична сфера протягом багатьох років незалежності України залишається найбільш уразливим сегментом економіки, що була направлена на зниження енергоємності ВВП, інтенсифікацію розробки власних покладів енергоресурсів, диверсифікацію джерел і шляхів постачання енергоносіїв, формування стратегічного нафтового резерву, створення елементів ядерно-паливного циклу, всебічний розвиток альтернативної енергетики.

Альтернативна енергетика, як зазначається дослідниками [7, с. 180], має зіграти важливу роль у подоланні економічної кризи і підвищенні рівня енергетичної незалежності України. Де кожний регіон країни має ефективно використовувати мінімум кілька джерел альтернативної енергії: біомасу, воду, вітер, мінімум геотермальну і сонячну енергію, для чого рекомендовано підвищувати результативність механізмів державного регулювання розвитку альтернативної енергетики. А це сприятиме сталому соціально-економічному розвитку України і підвищенню рівня енергетичної безпеки держави.

Розробку нових підходів до подальшого розвитку альтернативних джерел електроенергії обумовлено як пошкодженням критичної енергетичної інфраструктури у військовій агресії РФ проти України, так й еволюційним розвитком системи енергопостачання в світі. Проблемні питання активного розвитку альтернативної енергетики мають все більшу вагомість в аспекті складових сталого розвитку країн. Українська влада намагається підтримувати виробництво електроенергії з альтернативних джерел енергії, вносячи певні зміни у чинне законодавство: Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо забезпечення конкурентних умов виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії» з поправками до законів України «Про альтернативні види палива», «Про електроенергетику», «Про засади функціонування ринку електричної енергії України» [8]. На формуванні механізму стратегічного управління розвитком альтернативної енергетики на засадах сталості з урахуванням соціологічного, екологічного, економічного та енергетичного компонентів наголошується в роботі [9, с. 13], де запропоноване поняття «механізму стратегічного управління розвитком альтернативної

енергетики як інструменту сталого розвитку економіки країни».

Значну увагу даному питанню приділяє ЄС, реалізуючи Програму ALTENET з підтримкою розвитку цілого ряду відновлюваних джерел енергії, зокрема малогабаритних гідроелектростанцій, вітроагрегатів, сонячних батарей, термальних і геотермальних джерел енергії, використання біомаси, біологічного палива, використання відходів [10]. Цивілізований світ змушений терміново переглядати свої енергетичні стратегії та шукати альтернативу поставкам енергоносіїв з Росії. Суттєву роль у цьому процесі можуть відіграти вуглецево-нейтральні гази, зокрема, біометан [11]. Україна має найбільшу в Європі площу сільськогосподарських земель, тому потенціал його виробництва великий. «Для України з її сильною аграрною галуззю біометан – це можливість розвивати новий експортний напрямок, перетворити непотрібні залишки виробництва та побутові відходи на новий експортний продукт», – підкреслено директором групи компаній з іноземними інвестиціями ЕРУ Віллем Коппулс.

Україна на відміну від інших європейських країн тільки починає свій шлях в напрямку біометану [12; 13]. Цього року було прийнято відповідний закон про створення державного реєстру та гарантій підтвердження походження біометану. Наступними кроками буде розробка вторинного законодавства для практичної реалізації положень закону, а саме, нормативні та технічні стандарти підключення заводів, а також порядок функціонування мереж із вмістом біометану. Біометан може допомогти Україні здобути енергетичну незалежність

Верховна Рада ухвалила у другому читанні зміни до закону «Про альтернативні види палива». Стосуються вони розвитку виробництва біометану. Це великий крок до здобуття енергетичної незалежності, адже потенціал біометану – близько 10 млрд кубометрів на рік, третина всього споживання природного газу у нашій державі.

У світі спостерігається підвищений інтерес до використання в різних сферах економіки нетрадиційних відновлюваних джерел енергії (НВДЕ), що пов'язано, перш за все, з необхідністю охорони навколишнього середовища. Передумовою цього процесу є зміни в енергетичній політиці країн із структурною перебудовою паливно-енергетичного комплексу – переходом на енергозберігаючі і ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості, житлово-комунальному господарстві. За даними Міжнародного енергетичного агентства, до 2030 р. частка електроенергії, виробленої з альтернативних джерел, збільшиться удвічі у порівнянні з сучасними показниками, що складають близько 16% від всього виробництва. В більшості розвинених країн, зокрема в США, Німеччині, Іспанії, Швеції, Данії, Японії, планують довести частку відновлюваних джерел енергії в загальному енергобалансі до 20-50%.

Програмою Європейського співтовариства у сфері відновлюваної енергетики ALTENER визначаються рамки діяльності з розширення сфери використання відновлюваних джерел енергії, якою також формується частина стратегії Європейського Співтовариства зі зниження рівня викидів CO₂. Функціонування спеціалізованої міжнародної організації у даній сфері – Міжнародного енергетичного агентства при ОЕСР, досягається при реалізації Програми ALTENER з підтримкою розвитку цілого ряду відновлюваних джерел енергії, зокрема малогабаритних гідроелектростанцій, вітроагрегатів, сонячних батарей, термальних і геотермальних джерел енергії, використання біомаси, біологічного палива, використання відходів [14]. Одним із світових лідерів у використанні альтернативної енергії як в ЄС, так і світі, є Німеччина, де 7% всієї енергії, яка споживається, виробляється з використанням відновлюваних джерел енергії, при цьому 4% припадає на вітрові генератори. Основою при цьому є послідовна політика держави щодо розвитку альтернативної енергетики: в країні з прийняттям закону про розширення масштабів альтернативної енергетики. У сучасному затовареному світі розвинені країни планомірно створюють нові точки зростання, які розширюють економічне поле, забезпечують зростання багатства і зайнятості.

Так, Польська енергетика ще базується на потужності нещодавно вичерпаних вугільних електростанцій, які незабаром повинні бути замінені новими джерелами генерації з низьким і нульовим рівнем викидів. Зараз середній вік електростанцій у Польщі становить 47, що означає, що вони наближаються до кінця їхньої технологічної можливості. Польща докладає зусиль для трансформації енергетичного сектору, де її надзвичайно важливий елемент вже реалізується розширенням джерел генерації з використанням відновлюваних джерел енергії, що буде стабільною тенденцією протягом усього трансформаційного періоду. Тенденції зростання ВДЕ обґрунтовують необхідність посилення акценту на місцевому вимірі виробництва енергії та підвищенні гнучкості національної електроенергетичної системи в контексті дедалі міцнішого насичення системи відновлюваними джерелами. Кластери енергії, енергетичні кооперативи та згадані промютери мають потенціал взяти на себе лідерство у енергетичній трансформації Польщі [15]. Активно розробляються рішення для зберігання енергії. Перетворення енергії з нульовим і низьким рівнем викидів – цивілізаційна можливість для Польщі в найближчі 20 років. Нова енергетична система з нульовими викидами, яка може забезпечити стабільність енергопостачання промисловості та окремих споживачів за прийнятною для суспільства ціною. Це зазначено в проекті Енергетичної політики Польщі 2040 (ПЕП 2040), прийнятій Радою Міністрів у лютому 2021 р., що базувався на трьох позиціях: справедливий перехід, система з нульовими

викидами та енергійність і хороша якість повітря. В наступному дослідженні польського автора [16] йдеться, що на фоні змін в енергетиці джерела енергії середньої та малої потужності, розташовані поблизу споживачів, набувають все більшого розвитку, створюючи новий тренд в енергетичному секторі, що називається розподіленою генерацією. Поступово відбувається перехід від великих енергетичних систем на основі електростанцій і доставляючи енергію на великі відстані. Ключові питання у сфері енергетики стосуються енергобезпеки та ефективності, зменшення енергоспоживання та розвитку енергетичного сектору, відновлюваних джерел. Ці питання розглядаються дослідником з Польщі [16] на прикладі побудови розумної електромережі міста Ольштин на основі метода проектування, спрямованого для впровадження інтелектуальної мережі в Ольштині. З одного боку, Вармінсько-Мазурське воєводство має великі ресурсів у сфері ВДЕ, а з іншого боку 60% площі воєводства захищена екологічними законами. Зараз домінуючим видом відновлюваної енергії у Вармінсько-Мазурському воєводстві є енергія вітру, на яку в структурі загальної встановленої з відновлюваних джерел енергії припадає 83%.

До ключового питання з огляду на євроінтеграційний вектор розвитку України відноситься організація та функціонування енергетичного ринку. Запровадження цього стала сформована у січні 2020 р. «Зелена угода» ЄС, якою підтверджено намір стати екологічно нейтральним. Суттєвий внесок у збереження та захист навколишнього середовища здійснює відновлювальна енергетика. І вивчення досвіду країн-членів ЄС, що займають провідні позиції у виробництві та використанні енергії з відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), є актуальним. Тому важливим є аналіз досвіду однієї з країн ЄС, а саме досвіду Польщі, самої дружньої для України, системи енергозабезпечення з елементами розподіленої генерації та визначення перспективи впровадження такого досвіду у практику України. Нові можливості в енергетичному секторі Польщі та їх вплив на Україну розкривається в роботі Кшиштофа Чіхоцькі [17], де йде мова про сектор відновлюваних джерел енергії, що переживає бурхливий розвиток у Польщі. На сьогодні двома найпопулярнішими джерелами відновлюваної енергії є наземні вітроелектростанції та фотоелектричні установки (СЕС). Уряд оголосив про подальший інтенсивний розвиток ВДЕ в обох сферах. 18 лютого 2021 року набув чинності Закон про сприяння виробленню електроенергії офшорними вітроелектростанціями. Цим Законом забезпечується комплексний регуляторний режим для розвитку та підтримки офшорних вітроелектростанцій у виключній економічній зоні Польщі в Балтійському морі. Великий енергетичний потенціал Балтійського моря, який оцінюється в 80-90 гвт, робить його територією другим за величиною офшорним вітроенергетичним потенціалом в Європі після Пів-

нічного моря. Закон дозволяє Польщі використовувати цей потенціал, де країна може стати лідером з розвитку офшорної вітроенергетики в Балтійському морі з цільовою встановленою потужністю 28 гвт в 2050 році, що забезпечило б третину загальної потужності, яку можна побудувати в даному регіоні. Створивши нормативну базу для сектору офшорної вітроенергетики, Польща приєднується до реалізації "Зеленого пакту для Європи", що відкриє інвесторам можливості для отримання додаткового фінансування перетворення енергії. Для України тенденції офшорного вітру є цікавими. Наразі проекти з офшорного вітру знаходяться на стадії ідеї, однак зацікавленість інвесторів зростає. Для реалізації таких проектів в Україні потрібно прийняти нові правила, що дозволятимуть будівництво та обслуговування стаціонарних і плаваючих вітрових турбін, будівництво та приєднання ВЕУ до електромереж, прокладку кабелю, а також будівництво морських та берегових підстанцій.

В Україні, як і в Польщі, бурхливо розвивається ВДЕ. Енергетика та ці країни схожі між собою в темпах розвитку. Водночас, Україна обрала шлях стимулювання виробництва електричної енергії з ВДЕ через "зелений" тариф, а Польща одразу обрала використання аукціонів, які більш схожі на аукціони "європейського зразка", коли держава не платить за всю вироблену електричну енергію, а лише за "премію".

Характерною особливістю розподілених енергосистем є: різноманітність джерел і параметрів електроенергії, відносно мала потужність одиничних джерел, від яких залежить нерівномірне у часі виробництво електроенергії; крім того, розподілені джерела електроенергії можуть мати негативний вплив на якість енергії в мережі, до якої вони підключені [18]. Як відзначає автор роботи Радослав Щербовський, в даний час проводиться ряд аналізів щодо впливу роботи розподілених джерел на енергосистему. При досить великій кількості джерел, розподілених по невеликій площі системи завдяки можливостям мереж Smart Grid стає вигідним об'єднання цих джерел в одну систему, керовану оператором, тобто створення «віртуальної електростанції». Концепція Smart Grid заснована на співпраці

споживачів, дистриб'юторів і виробників електроенергії з метою підвищення енергоефективності.

Smart Grid як напрямок модернізації електроенергетики Польщі є сферою досліджень Польського економічного інституту, роздуми про що викладено керівником групи комунікацій Інституту Андрієм Кубісяк [19]: використання технології розумних мереж, тобто інтелектуальних мереж передачі, здається необхідним для підвищення ефективності системи. Основні переваги інтелектуальної мережі включають: підвищення безпеки постачання та надійності енергосистеми, можливість інформувати споживачів про поточну ціну на електроенергію, сприяння розвитку джерел розподіленої генерації та їх підключення до електромережі, а також як підвищення обізнаності споживачів щодо оптимізації енергоспоживання.

Сценарії розвитку електроенергетики в Польщі [20] в тому, що вже у 2030 році частка відновлюваних джерел енергії може становити 50% суміші. «Розвиток технологій, що дозволяють оптимізувати ефективність і гнучкість енергетичної системи, – це можливість, якою повинні скористатися, щоб адаптувати польський енергетичний сектор до вимог сьогодення», – відзначається керівником команди енергетики та клімату компанії Польський економічний інститут. Smart Grid як можливість для розвитку польської енергосистеми: використання технології розумних мереж, тобто інтелектуальних мереж передачі.

Обов'язковою резолюцією ЄС – Директива про відновлювані джерела енергії – передбачається 15% відновлюваної енергії від загального споживання енергії у Польщі до 2020 року. Відповідно до Національного плану дій у галузі відновлюваної енергії Польщі, показник на 2020 рік повинен перевищити це значення на 0,5% при 15,5% загального споживання енергії, поділившись на 19,1% від загального споживання електроенергії, 17% у секторі опалення та охолодження та 10,1% у транспортному секторі. Це відзначається наступними даними статистики Польщі станом на 2014-2018 рр., де відновлювані джерела енергії забезпечували близько 10% від загального обсягу первинної енергії в Польщі, а також близько 13% від загальної кількості виробництва електроенергії (табл. 1).

Таблиця 1

Використання поновлюваних джерел енергії Польщі у 2013-2018 рр.

Найменування показників	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Частка відновлюваної енергії у секторі опалення та охолодження	14.07%	13.95%	14.54%	14.68%	14.48%	14.56%
Частка відновлюваної енергії в електроенергетиці	10.73%	12.40%	13.43%	13.36%	13.09%	13.03%
Частка відновлюваної енергії у транспортному секторі	6.03%	5.67%	5.62%	3.92%	4.20%	5.63%
Частка відновлюваної енергії у загальному споживанні енергії	1.34%	11.45%	11.74%	11.27%	10.90%	11.16%

Польськими дослідниками приділяється увага впливу розподіленої відновлюваної енергетики на інноваційність економіки, де енергетика на основі технології Smart-Grid стає невід'ємною частиною на муніципальному рівні, а різноманітність первинних енергоресурсів лише в кожній місцевій владі стимулює інновації у виробництві електроенергії [21]. Інноваційність економіки – це ефективне впровадження нововведень в економічну реальність. Інновація виступає як розробка нового кінцевого продукту, так і впровадження нового в бізнес рішення щодо удосконалення організації діяльності підприємства, вдосконалення технології виробництва, посилення маркетингової стратегії, поліпшення комунікації з клієнтами або підвищення ефективності процесів постачання. Ключова технологія, яка дуже швидко розвивається завдяки різним інноваціям - саме технологія відновлюваної енергії. Флагманським прикладом цієї розробки є підвищення ефективності панелей фотовольтаїки завдяки постійним дослідженням. Тобто спосіб отримати безкоштовну енергію від сонця, переробити її та доставити в домогосподарство у формі електрики. З деякого часу це стало популярною відповіддю на постійне зростання цін на електроенергію, адже гарантує енергонезалежність, більший контроль над сімейним бюджетом. Одне з найважливіших завдань, яке стоїть перед енергетикою, полягає у створенні розумної електромережі, яка ефективно інтегрує поведінку та дії всіх, хто до нього приєднаний. Нововведення на ринку електроенергії в Польщі спрямовані ініціювати енергетичну трансформацію на регіональному рівні. Завдяки інтелектуальній інтегрованій генерації просюмерів збіль-

шуватиметься балансує потужність енергосистеми з великою часткою неспокійної генерації ВДЕ, створюватимуться енергетичні кооперативи та енергетичні кластери, які зможуть конкурувати в інноваційний спосіб на енергетичному ринку, будуючи свою конкуренцію про різноманіття форм первинної енергії, що зустрічаються на даній території. Згідно дослідженням розвиток розподіленої відновлюваної енергетики в Польщі сприймається як можливість для покращення навколишнього середовища. Корисний вплив використання ВДЕ можна розглядати в таких аспектах, як: безперервний сталий розвиток, захист і дбайливе ставлення до природного середовища та використання безперервного та невичерпного джерела енергії (табл. 2; рис. 1).

Таблиця 2

Розподіл джерел енергії - економіка Польщі

№ з/п	Найменування джерела енергії	Відношення, %
1	Elektrownie wiatrowe (Вітрові електростанції)	2,2
2	Elektrownie Wodne (Гідроелектростанції)	5,7
3	Energia z biomasy (Енергія біомаси)	0,8
4	Energia z biogazu (Енергія з біогазу)	3,3
5	Energia sloneczna (PV) (Сонячна енергія (PV))	0,2
6	Odpady (Відходи)	0,6
7	Oczyszczalnie sciekow (Очисні споруди)	0,9
8	Farmy wiatrowe (Вітряні ферми)	86,3

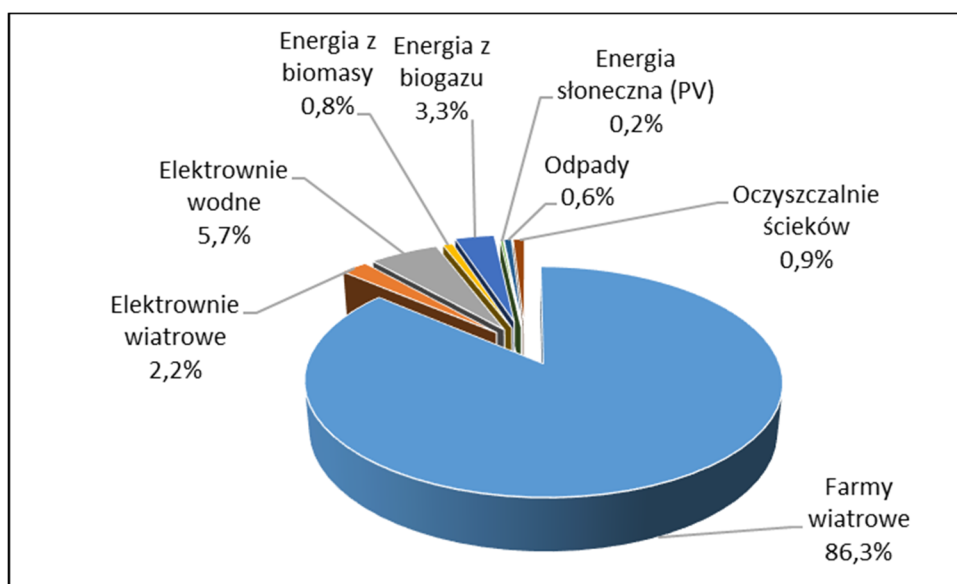


Рис. 1. Загальний розподіл джерел енергії за масштабом

До важливих ключових факторів в розвитку розподіленої енергетики в Польщі відноситься соціальний вимір, що необхідно враховувати при роз-

робці та реалізації відповідних заходів, які можуть впливати на процес перетворення енергії – сприяти або перешкоджати цьому. Позитивним потенціалом

є високий рівень довіри до місцевої влади та зростання екологічної свідомості [22], де трансформація енергії та пов'язаний з нею розвиток розподіленої енергії є одним з найважливіших викликів, з якими Польща має зіткнутися в найближчі роки. Перебіг цього процесу залежить не лише від здатності перебудувати систему виробництва енергії та готовності покрити витрати, а також від того, чи отримає воно схвалення громадськості (Європейська комісія). Такі фактори, як соціальна довіра, готовність до співпраці, належний рівень знань про ВДЕ та вплив енергії на здоров'я, навколишнє середовище, екологія чи зміна клімату важливі в контексті розвитку розподіленої енергетики. Дізнавшись соціальне

ставлення, рівень знань, важливе значення при плануванні має ставлення окремих соціальних груп або існуючі стереотипи щодо енергетики. Соціальна активність підтверджується опитуваннями, які періодично проводить СВOS (Центр Дослідження Громадянської Думки). Дослідження ставлення поляків до ВДЕ виявляє два основних ставлення: з одного боку, високе схвалення розвитку ВДЕ, особливо при розгляді в контексті обмеження забруднення навколишнього середовища, з іншого – прийняття для використання традиційних джерел енергії як принаймні економічно раціональні дії в короткостроковій перспективі (рис. 2).

Відновлювана енергія дорога (витрати на обладнання та експлуатацію)	51%
Польща з недостатніми умовами, щоб скорочувати викиди парникових газів ((вуглекислий газ)	49%
Відновлювана енергетика за умов Європейського Союзу і західні компанії заробляють	44%
Відновлювана енергія як лише доповнення до ліцензованих джерел енергії (вугілля, нафта)	37%
Відновлювана енергія залежить від погоди і не забезпечує стабільність електропостачання	37%
У Польщі слід обмежити використання викопного палива таких як вугілля та нафта	26%
Польща має використати це в енергетичному секторі з доступними ресурсами вугілля	21%

Рис. 2. Думки щодо відновлюваної енергетики в Польщі

Окремі експерти галузі в Польщі наголошують на великому дефіциті технічних компетенцій у внутрішньому енергетичному середовищі. Це проблеми, пов'язані з технічними навичками, необхідними для ефективного управління існуючими енергетичними ресурсами, розвиток компетенцій, необхідних для масового впровадження нових концепцій і технологій. Міжнародні дослідження показують, що розвиток розподіленої енергетики може бути зумовлений географічними чи структурними факторами. До таких факторів належать, наприклад, рівень індустріалізації (інфраструктура, доступ виробників до енергетичних технологій), капітал (компетенції, установки, ставлення до техніки) або географічне положення, що сприяє розвитку конкретних форм розподіленої енергії (вітрові електростанції, сонячні електростанції).

Для України освоєння нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії розглядається, як важли-

вий чинник підвищення рівня енергетичної безпеки і зниження антропогенного впливу енергетики на довкілля. Світовий досвід державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики, особливо досвід тих країн, що досягли найкращих результатів, дозволяє виявити раціональні підходи, механізми та інструменти для використання в українській державній управлінській практиці стимулювання розвитку відновлюваної енергетики. Світова практика свідчить, як зазначається дослідниками, що держава є основним ініціатором розвитку відновлюваної енергетики, що встановлює правила функціонування відновлюваної енергетики та забезпечує необхідну правову та ресурсну підтримку, включаючи фінансування та пільгове оподаткування.

Висновки з дослідження і перспективи подальших досліджень. Реалії сучасного світу такі, що прогнозування стратегічних перспектив розвитку енергетики неминуче повинно проходити

через точки біфуркації, вихід з яких може змінювати сценарії розвитку енергетики як галузі. Очікувані ключові параметри та показники можуть не збігатися з реалізованими значеннями. Науковцями зазначено, що сучасна наука ще не має методів впевненого прогнозування розвитку енергетики на тривалий період, але досвід використання моделей прогнозування дає підстави для стриманого оптимізму будувати несуперечні сценарії, хоч й без оцінки повноти їх складу та ймовірності реалізації. Супровід енергетичної стратегії «поточними планами-прогнозами» (дорожніми картами) додає оптимізму в реалізованість такого регуляторного документу. Для цього повинна бути вирішена проблема організації виконання ЕС-35 з чітким визначенням механізмів імплементації завдань для виконавчої та законодавчої влади з постійним моніторингом ходу реалізації ЕС-35 за тимчасовими інтервалами. Як варіант, для цього запропоновано створити спеціалізовану структуру, можливо інститут енергетичної стратегії із залученням незалежних експертів для підготовки дорожніх карт енергетичних форсайтів [23]. Створення такого інституту, як вважають фахівці у галузі енергетики, економіки, екології, експерти та особи, які приймають рішення, є доцільним. До них відносяться: НІСД, Центр Разумкова, НТЦ «ПСІХЕСЯ», Міненергосугілля, відповідні відділення НАН України [23; 24; 25].

З досвіду Європейських країн останніх років управління альтернативною енергетикою зосереджено на забезпеченні енергетичної безпеки, зменшенні залежності від викопного палива та пом'якшенні наслідків зміни клімату. В умовах військової

кризи альтернативні джерела енергії можуть відігравати вирішальну роль у забезпеченні доступності основних послуг та задоволенні енергетичних потреб населення. Серед методів, які використовуються в Україні після 24 лютого 2022 року, можна застосовувати і в повоєнних умовах наступні:

- диверсифікація джерел енергії, яка може включати поєднання відновлюваних джерел енергії (сонячна, вітрова та геотермальна) разом із звичайними джерелами (природний газ, нафта та вугілля), що зменшує залежність від одного джерела енергії;
- розвиток накопичення енергії: резервне живлення у разі збою в електромережі;
- запровадження управління попитом: зменшення споживання енергії під час кризи шляхом впровадження заходів з енергоефективності, перенесення споживання енергії на непікові періоди та використання програм реагування на попит, щоб стимулювати споживачів зменшувати споживання енергії в пікові періоди;
- створення мікромереж: для забезпечення локального виробництва електроенергії та можливості зберігання в критичних ситуаціях, коли основна мережа не працює. Це може включати сонячні та вітрові енергетичні системи спільного користування в поєднанні з накопичувачем акумуляторів і резервними генераторами;
- використання інвестицій в інфраструктуру відновлюваної енергетики з практики європейських країн: включення офшорних вітрових електростанцій, сонячних електростанцій та проектів геотермальної енергії. Такі інвестиції можуть забезпечити стабільне джерело енергії та допомогти зменшити залежність від викопного палива.

Література

1. Геєць В. М., Кириленко О. В., Басок Б. І., Базєєв Є. Т. Енергетична стратегія: прогнози і реалії (огляд). *Наука та інновації*. 2020. Т. 16, № 1. С. 3-15. DOI: <https://doi.org/10.15407/scin16.01.003>.
2. Домбровський О. Г. Український парламент за три роки ухвалив повний пакет європейського енергетичного законодавства. Тепер потрібна швидка імплементація. *TERMINAL*. 2017. № 4, грудень. С. 21-23.
3. Теоретико-прикладні аспекти декарбонізації та розвитку розподіленої електроенергетики України: кол. моногр. / за ред. М. О. Кизима; авт. кол.: М. О. Кизим, В. Є. Хаустова, В. В. Шпілевський, Є. І. Котляров, Т. І. Салашенко, Є. М. Крячко, Є. С. Колбасін, Д. М. Костенко, О. В. Шпілевський, О. В. Лелюк, Г. В. Мілютін. Харків: ФОРМ ЛІБІУРКІНА Л. М., 2020. 344 с.
4. Амоша О. І., Череватський Д. Ю., Залознова Ю. С. та ін. Розвиток публічно-приватного партнерства у процесі модернізації вугільної промисловості та теплової енергетики: монографія. Київ: ІЕП НАН України, 2019. 160 с.
5. Кулик М. М., Горбулін В. П., Кириленко О. В. Концептуальні підходи до розвитку енергетики України (аналітичні матеріали). Київ: Інститут загальної енергетики НАН України, 2017. 78 с.
6. Нова енергетична стратегія України до 2035 року: «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». URL: energetychna_strategiya_do_2035_r.zip, <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>.
7. Волошин О. В. Розвиток альтернативної енергетики в Україні: сучасний стан та результативність механізмів державного регулювання. *Актуальні проблеми державного управління*. 2015. № 1. С. 176-181. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/apdy_2015_1_25.
8. Про внесення змін до деяких законів України щодо забезпечення конкурентних умов виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії: Закон України від 25 квітня 2019 р. № 2712-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2712-19#Text>
9. Рязанова Н. О. Стратегічні орієнтири розвитку альтернативної енергетики в національній економіці України : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня д-ра екон. наук. Київ, 2021. 40 с.
10. Волошин О. Л. Особливості державного регулювання розвитку альтернативної енергетики .в різних країнах світу. *Державне будівництво*. 2014. № 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/DeBu_2014_2_25.
11. Микола Топалов. "Зелений" газ з відходів: коли біометан допоможе Україні стати енергонезалежною. *Економічна правда*. 2022. 6 жовтня. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/10/6/692287/>.
12. Ігор Гоцик. Біометан – європейський досвід та українські реалії. 03.12.2021. URL: <https://ua.interfax.com.ua/news/blog/783840.html>.

13. Андрій Кузьмін. Біогазова зброя. Як Україні перемогти в енергетичній війні з росією? *Нова енергія*. 2021. 5 листопада. URL: https://glavcom.ua/new_energy/publications/biogazova-zbroya-yak-ukrajini-peremogti-v-energetichniy-viyni-z-rosijeyu-795284.html.
14. Шевченко В. Використання енергозберігаючих технологій в країнах ЄС: досвід для України. Аналітична записка. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/262/>.
15. Michał Kurtyka. Energetyka rozproszona jako element polskiej transformacji energetycznej. *Energetyka Rozproszona*. 2021. № 5-6. DOI: <https://doi.org/10.7494/er.2021.5-6.7>.
16. Waldemar Kozłowski. Założenia budowy sieci smart grid w projektach energetycznych. URL: https://roczniki-kae.sgh.waw.pl/p/roczniki_kae_z54_22.pdf.
17. Кшиштоф Чіхоцькі, Анна Щодра, Ярослав Петров, Олена Січковська. Нові можливості в енергетичному секторі Польщі та їх вплив на Україну. *GetMarket*. 2021. 15 квітня. URL: https://www.asterslaw.com/ua/press_center/publications/new_opportunities_in_energy_sector_poland_ukraine/.
18. Radosław Szczerbowski. Generacja rozproszona oraz sieci Smart Grid wirtualne elektrowni. *Zagadnienia surowców energetycznych i energii w gospodarce krajowej*. Poznań: Polityka energetyczna, 2011. Tom 14, Zeszyt 2. S. 391-404.
19. Andrzej Kubisiak. Smart grid kierunkiem modernizacji elektroenergetyki w Polsce. 2019. URL: <https://pie.net.pl/smart-grid-kierunkiem-modernizacji-elektroenergetyki-w-polsce/>.
20. НТЦ «ПСИХЕЯ» PsycheaExpertus: разглядеть делати. *Terminal*. 2017. №2 (848), август. С. 35-36.
21. Ireneusz Soliński, Mieczysława Solińska, Kinga Turoń, Mateusz Matusi. Rozwój rozproszonej energetyki odnawialnej szansą wzrostu innowacyjności gospodarki. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 2017. № 2 (50). S. 195-208. DOI: <https://doi.org/10.15584/nsawg.2017.2.12>.
22. Barbara Worek, Marcin Kocór, Dorota Micek, Katarzyna Lisek, Anna Szczucka. Społeczny wymiar rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce – kluczowe czynniki i wyzwania. *Energetyka Rozproszona*. 2021. № 5–6. S. 105-118. DOI: <https://doi.org/10.7494/er.2021.5-6.105>.
23. Геєць В. М. Розвиток та взаємодія економічної та енергетичної політики в Україні. *Вісник НАН України*. 2016. № 2. С. 46-53.
24. Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року / за заг. ред. Ю. Огаренко та О. Алієвої. Київ: Вид-во ТОВ «АРТ КНИГА», 2017. 88 с.
25. Долінський А. А., Басок Б. І., Базєєв Є. Т. Стратегія теплозабезпечення населених пунктів України. До обговорення проєктів Енергетичної стратегії України на період до 2020, 2030 та 2035 року. *Вісник НАН України*. 2015. № 4. С. 98-105.

References

- Heiets, V. M., Kyrylenko, O. V., Basok, B. I., Bazieiev, Ye. T. (2020). Enerhetychna stratehiia: prohnozy i realii (ohliad) [Energy strategy: forecasts and realities (review)]. *Nauka innov.*, Vol. 16, no. 1, pp. 3-15. DOI: <https://doi.org/10.15407/scin16.01.003> [in Ukrainian].
- Dombrovskiy, O. (2017). Ukrainyskiy parlament za try roky ukhvalyv povnyi paket yevropeiskoho enerhetychnoho zakonodavstva. Teper potrebna shvydka implementatsiia [In three years, the Ukrainian Parliament adopted a complete package of European energy legislation. Now we need a quick implementation]. *TERMINAL*, no. 4, December, pp. 21-23 [in Ukrainian].
- Kyzym, M. O., Khaustova, V. Ye., Shpilievskiy, V. V. et al. (2020). Teoretyko-prykladni aspekty dekarbonizatsii ta rozvytku rozpodilenoї elektroenerhetyky Ukrainy [Theoretical and applied aspects of decarbonization and development of the distributed electric power industry of Ukraine]. Kharkiv, FOP Liburkina L. M. 344 p. [in Ukrainian].
- Amosha, O. I., Cherevatskiy, D. Iu., Zaloznova, Yu. S. et al. (2019). Rozvytok publichno-pryvatnoho partnerstva u protsesi modernizatsii vuhilnoi promyslovosti ta teplovoi enerhetyky [Development of public-private partnership in the process of modernization of the coal industry and thermal energy]. Kyiv, IIE of NAS of Ukraine. 160 p. [in Ukrainian].
- Kulyk, M. M., Horbulin, V. P., Kyrylenko, O. V. (2017). Kontseptualni pidkhody do rozvytku enerhetyky Ukrainy (analytychni materialy) [Conceptual approaches to the development of the energy industry of Ukraine (analytical materials)]. Kyiv, Institute of General Energy of the National Academy of Sciences of Ukraine. 78 p. [in Ukrainian].
- Nova enerhetychna stratehiia Ukrainy do 2035 roku: «Bezpeka, enerhoefek-tyvnist, konkurentospromozhnist» [New energy strategy of Ukraine until 2035: "Security, energy efficiency, competitiveness"]. Retrieved from <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358> [in Ukrainian].
- Voloshyn, O. V. (2015). Rozvytok alternatyvnoi enerhetyky v Ukraini: suchasnyi stan ta rezultatyvnist mekhanizmiv derzhavnogo rehuliuвання [Development of alternative energy in Ukraine: current state and effectiveness of state regulatory mechanisms]. *Aktualni problemy derzhavnogo upravlinnia – Actual problems of public administration*, 1, pp. 176-181. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/apdy_2015_1_25 [in Ukrainian].
- Pro vnesennia zmin do deiaikyh zakoniv Ukrainy shchodo zabezpechennia konkurentnykh umov vyrobnytstva elektrychnoi enerhii z alternatyvnykh dzherel enerhii: Zakon Ukrainy vid 25 kvitnia 2019 r. № 2712-VIII [On amendments to some laws of Ukraine on ensuring competitive conditions for the production of electricity from alternative energy sources: Law of Ukraine dated April 25, 2019 No. 2712-VIII]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2712-19#Text> [in Ukrainian].
- Riazanova, N. O. (2021). Stratehichni oriientyry rozvytku alternatyvnoi enerhetyky v natsionalnii ekonomitsi Ukrainy [Strategic guidelines for the development of alternative energy in the national economy of Ukraine]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Kyiv. 40 p. [in Ukrainian].
- Voloshyn, O. L. (2014). Osoblyvosti derzhavnogo rehuliuвання rozvytku alternatyvnoi enerhetyky .v ryznykh krainakh svitu [Peculiarities of state regulation of the development of alternative energy in different countries of the world]. *Derzhavne budivnytstvo – State construction*, 2. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/DeBu_2014_2_25 [in Ukrainian].
- Mykola Topalov (2022). "Zelenyi" haz z vidkhodiv: koly biometan dopomozhe Ukraini staty enerhonezalezhnoiu ["Green" gas from waste: when biomethane will help Ukraine become energy independent]. *Ekonomichna pravda*, October 6. Retrieved from <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/10/6/692287/> [in Ukrainian].
- Ihor Hotsyk (2021). Biometan – yevropeyskiy dosvid ta ukrainski realii [Biomethane – European experience and Ukrainian realities]. *ua.interfax.com.ua*. Retrieved from <https://ua.interfax.com.ua/news/blog/783840.html> [in Ukrainian].
- Andrii Kuzmin. (2021). Biohazova zbroia. Yak Ukraini peremohty v enerhetychnii viyni z rosiiu? [Biogas weapons. How can Ukraine win the energy war with Russia?]. *Nova enerhiia – New energy*, November 5. Retrieved from https://glavcom.ua/new_energy/publications/biogazova-zbroya-yak-ukrajini-peremogti-v-energetichniy-viyni-z-rosijeyu-795284.html [in Ukrainian].

14. Shevchenko, V. (2010). Vykorystannia enerhozberihaiuchykh tekhnolohii v krainakh YeS: dosvid dlia Ukrainy [Use of energy-saving technologies in EU countries: experience for Ukraine]. Retrieved from <http://www.niss.gov.ua/articles/262> [in Ukrainian].
15. Michał Kurtyka. (2021). Energetyka rozproszona jako element polskiej transformacji energetycznej [Distributed energy as an element of the Polish energy transition]. *Energetyka Rozproszona*, 5-6. DOI: <https://doi.org/10.7494/er.2021.5-6.7> [in Polish].
16. Waldemar Kozłowski. Założenia budowy sieci smart grid w projektach energetycznych [Determinants of the Smart Grid in energy projects]. Retrieved from https://rocznikikae.sgh.waw.pl/p/roczniki_kae_z54_22.pdf [in Polish].
17. Kshyshtof Chikhotski, Anna Shchodra, Yaroslav Petrov, Olena Sichkovska. (2021). Novi mozhlivosti v enerhetychnomu sektori Polshchi ta yikh vplyv na Ukrainu [New opportunities in the energy sector of Poland and their impact on Ukraine]. GetMarket, April 15. Retrieved from https://www.asterslaw.com/ua/press_center/publications/new_opportunities_in_energy_sector_poland_ukraine/ [in Ukrainian].
18. Szczerbowski, R. (2011). Generacja rozproszona oraz sieci Smart Grid wirtualne elektrowni [Decentralized Energy Generation and Smart Grid – Virtual Power Plant]. *Zagadnienia surowców energetycznych i energii w gospodarce krajowej [Issues of energy resources and energy in the national economy]*: Proceedings of the Conference Title. (Vol. 14 (2), pp. 391-404). Poznan, Polityka energetyczna [in Polish].
19. Andrzej Kubisiak. (2019). Smart grid kierunkiem modernizacji elektroenergetyki w Polsce [Smart grid as the direction of modernization of the power industry in Poland]. Retrieved from <https://pie.net.pl/smart-grid-kierunkiem-modernizacji-elektroenergetyki-w-polsce/> [in Polish].
20. NTTS «PSIKHEYA» Psychea Expertus: razglyadet' detali [STC "PSYCHEA" Psychea Expertus: see the details]. (2017). *Terminal*, 2 (848), August, pp. 35-36 [in Russian].
21. Ireneusz Soliński, Mieczysława Solińska, Kinga Turoń, Mateusz Matusi. (2017). Rozwój rozproszonej energetyki odnawialnej szansą wzrostu innowacyjności gospodarki [Development of dispersed renewable energy opportunity for growth innovation economy]. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy – Social Inequalities and Economic Growth*, 2 (50), pp. 195-208. DOI: <https://doi.org/10.15584/nsawg.2017.2.12> [in Polish].
22. Barbara Worek, Marcin Kocór, Dorota Micek, Katarzyna Lisek, Anna Szczucka. (2021). Społeczny wymiar rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce – kluczowe czynniki i wyzwania [Socio-cultural conditions of distributed energy development – key determinants and challenges]. *Energetyka Rozproszona*, 5–6, pp. 105-118. DOI: <https://doi.org/10.7494/er.2021.5-6.105> [in Polish].
23. Heiets, V. M. (2016). Rozvytok ta vzaiemodiia ekonomichnoi ta enerhetychnoi polityky v Ukraini [Development of mutual economic and energy policy in Ukraine]. *Visnik Akademii nauk Ukraini's'koï RSR*, 2, pp. 46-53 [in Ukrainian].
24. Oharenko, Yu., Aliieva, O. (Eds.). (2017). Perekhid Ukrainy na vidnovliuvanu enerhetyku do 2050 roku [Ukraine's transition to renewable energy by 2050]. Kyiv, Publishing House "ART BOOK" LLC. 88 p. [in Ukrainian].
25. Dolinskyi, A. A., Basok, B. I., Bazieiev, Ye. T. (2015). Stratehiia teplozabezpechennia naselenykh punktiv Ukrainy. Do obhovorennia proektiv Enerhetychnoi stratehii Ukrainy na period do 2020, 2030 ta 2035 roku [Strategy for heat supply of populated areas of Ukraine. To discuss the projects of the Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2020, 2030 and 2035]. *Visnik Akademii nauk Ukraini's'koï RSR*, 4, pp. 98-105 [in Ukrainian].

Драчук Ю. З., Яворська М. К., Зеркаль А. В. Аспекти розвитку нової енергетичної стратегії в Україні: європейський досвід використання розподіленої генерації

Дана стаття присвячена впливу розподіленої відновлюваної енергетики на розвиток економіки. Трансформація енергії та пов'язаний з нею розвиток розподіленої енергії є одним з найважливіших викликів, з якими світова спільнота зіткнулася в останні роки. В статті міститься огляд результатів дослідників Польщі щодо розвитку розподіленої енергетики, відновлюваної енергії та широкого розуміння захисту навколишнього середовища, соціальної довіри. Трансформація енергії та пов'язаний з нею розвиток розподіленої енергії є одним з найважливіших викликів, з якими Польща має зіткнутися в найближчі роки. Глобальна енергетична політика динамічно змінюється протягом багатьох років, і ці зміни відбуваються як на локальному, так і на глобальному рівнях. Напрямок змін найбільш очевидна у підвищенні інтересу до відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Одним із аспектів енергетичної безпеки є стан потужностей з виробництва електроенергії та перспектив їх розвитку на найближчу та довгострокову перспективи. Розгляд такого питання є актуальним для України в умовах функціонування нового ринку електроенергії, його структурних складових та основних завдань щодо інтеграції з європейською енергосистемою.

Ключові слова: трансформація енергії, розподілена енергія, ринок електроенергії, зміна клімату, енергетична безпека, досвід використання, світова спільнота.

Drachuk Yu., Jaworska M., Zerkal A. Aspects of the Development of a New Energy Strategy in Ukraine: European Experience in the Use of Distributed Generation

This article is devoted to the impact of distributed renewable energy on the development of the economy. The transformation of energy and the development of distributed energy associated with it is one of the most important challenges that the world community has faced in recent years. Energy transformation and the associated development of distributed energy is one of the most important challenges that Poland must face in the coming years. Global energy policy has changed dynamically over the years, and these changes occur both locally and globally. The direction of change is most evident in the growing interest in renewable energy sources (RES). One of the aspects of energy security is the state of power generation capacities and prospects for their development in the near and long term. Consideration of this issue is relevant for Ukraine in the context of the functioning of the new electricity market, its structural components and the main tasks of integration with the European energy system.

Keywords: energy transformation, distributed energy, electricity market, climate change, energy security, user experience, global community.

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)



Стаття надійшла до редакції 02.02.2023