

ЕКОНОМІКА

DOI: <https://doi.org/10.32782/2519-884X-2026-58-1>

УДК 338.45:620.92(4-67ЄС)

*Сіренко С. О., канд. техн. наук, доц.,
доцент кафедри товарознавства, експертизи та
торговельного підприємництва
Вінницький торговельно-економічний інститут
Державного торговельно-економічного університету
s.sirenko@vtei.edu.ua
ORCID: 0000-0003-3083-6151*

ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЯ З ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЯК ТОВАР: КОНКУРЕНТНІ ПЕРЕВАГИ НА РИНКУ ЄС

***Анотація.** Метою статті є дослідження стану сектора відновлювальної енергетики України та окреслення проблем і перспектив його розвитку в умовах війни. Показано, що сонячна енергетика в Україні демонструє стрімке зростання і активно інтегрується у структуру енергетичної безпеки держави. Розглянуто сучасні тренди розвитку відновлюваної енергетики. Проаналізовано кількість виробників електроенергії з альтернативних джерел за видами генерації та географічний розподіл виробників електроенергії із сонячної генерації. Україна, переважним чином, імпортує сонячні панелі для побудови електростанцій. Проаналізовано динаміку обсягів імпорту сонячних панелей та структуру встановлених потужностей домогосподарствами та енергетичними кооперативами. Окреслено проблеми, які стримують розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні.*

***Ключові слова:** відновлювана енергетика, джерела енергії, розподільна генерація, сонячна енергія, вітрова енергія, енергетична безпека.*

JEL code classification: F15, L94, Q42, Q48

Постановка проблеми. Від початку повномасштабної війни, яку розв'язала РФ, енергосистема України демонструє стабільну роботу, проте залишається надзвичайно вразливою через постійні ворожі обстріли, особливо в прифронтових регіонах, таких як Харківщина, Сумщина, Запоріжжя і Херсонщина. На стан енергосистеми впливають численні атаки на об'єкти генерації, передачі та розподілу електроенергії, що можуть призвести до порушень у постачанні енергії.

Суттєвим поштовхом для розвитку відновлюваної енергетики стало руйнування вітчизняної енергетичної інфраструктури, яке заподіяли російські агресори. Внаслідок цього у найближчі роки частка енергії з відновлюваних джерел може сягнути 28% (у 2040-му році) [1].

Сектор відновлювальної енергетики стикається з низкою викликів, серед яких:

- необхідність захисту енергетичних об'єктів від ворожих атак;
- відновлення зруйнованих потужностей;
- залучення інвестицій;
- забезпечення енергетичної безпеки.

Енергетичний сектор України в сучасних умовах знаходиться на етапі трансформації. Військові дії спонукали переглянути захищеність і стабільність роботи енергосистеми, її невразливість. Саме тому, розвиток відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) – це не лише вагомий елемент євроінтеграції, а й умова стабільної роботи економіки країни, її розвитку та зростання добробуту населення.



Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням впровадження альтернативних джерел енергії цікавлять багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених. Так, Завербний А., Кісь М., Білоус Ю. в своїй роботі аналізують можливість інвестицій у розвиток відновлюваної енергетики [2].

У статті Конеченкова А., Омельченко В. досліджено особливості розвитку відновлюваної енергетики в сучасних умовах України [3].

У праці Кудрі С.О. запропоновано підходи до комплексного використання різних джерел енергії і систем акумуляування [4].

В роботі Рожелюка М. М. розглянуто досвід впровадження відновлюваних джерел енергії в Україні та країнах Європейського Союзу [5].

Глобальною проблемою є викиди вуглекислого газу. Ionescu L. робить свій внесок у літературу про стале економічне зростання та скорочення викидів CO₂, показуючи, що вуглецевий облік може допомогти в контролі пікових викидів CO₂ та досягненні вуглецевої нейтральності [6].

Колодійчук І. А., Куртяк М. Б. розглядають передумови переходу до зеленої економіки в регіонах України [7].

Цікаве дослідження проведене Luo W. J., Vishwakarma P., Li K. Y., Panigrahi V. Авторами показано, що в сучасних будівлях вікна та фасади є значними джерелами енергоефективності, на які припадає 40% витрат на енергію всієї будівлі. Це ще більше збільшує витрати енергії на систему опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. Проведено узагальнення інженерних перспектив та нещодавнього прогресу в проектуванні та ефективності флюїдних віконних систем [8].

Впровадження енергоефективних технологій та використання альтернативних джерел енергії є актуальним питанням сьогодення. Прогрес у цій галузі відбувається швидкими темпами. Саме тому сьогодні важливо оцінити потенціал відновлюваних джерел енергії для України.

Формулювання цілей статті. Мета статті – аналіз сучасного стану сектору відновлюваної енергетики України, визначення ключових проблем і перспектив його подальшого розвитку.

Виклад основного матеріалу. Сонячна енергетика в Україні набуває все більшого значення. Цей вид енергії використовують в різних галузях економіки. Особливої актуальності сонячна енергетика набуває в умовах, коли агресор наносить удари по енергетичним ресурсам країни, руйнує джерела енергозабезпечення. Саме тому модель будівництва сонячних електростанцій (СЕС) для власного споживання стає особливо привабливою для бізнесу.

Перспективним напрямком розвитку СЕС є підключення до загальної мережі. Фахівці розробили концепцію “Cable Pooling” яка дає можливість об’єднання сонячних електростанцій з батарейними накопичувачами, вітровими та газопоршневими генераціями [1].

Саме гібридні інвертори набувають популярності з зв’язку з тим, що дають можливість поєднувати функції виробництва та накопичення енергії.

Розпорядженням КМУ від 21 квітня 2023 р. № 373-р схвалено нову Енергетичну стратегію України на період до 2050 року. Цей документ визначив, що найважливішим завданням є перетворення України на енергетичний хаб Європи. Досягнення цієї мети планується до 2050 року, за рахунок збільшення потужностей:

вітрової генерації до 140 ГВт (інвестиції до 134 млрд дол. США);

сонячної – до 94 ГВт (62 млрд дол. США);

накопичувачів енергії – до 38 ГВт (25 млрд дол. США);

атомної генерації – до 30 ГВт (80 млрд дол. США);

ТЕЦ та біоенергетичних потужностей – до 18 ГВт;

гідрогенерації – до 9 ГВт (4,5 млрд дол. США) [9].

Ринок вітроенергетики в Україні має вагомий потенціал. Навіть в умовах війни з’являються нові об’єкти генерації, будуються вітроелектростанції. Загалом на різних етапах реалізації перебувають проекти сумарною потужністю понад 4 ГВт.

За даними Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг у 2025 зафіксовано 2427 виробників електроенергії. Найбільш вагому

частку займають сонячні станції – 2099 (87 %), гідроелектроустановки – 196 (8 %), вітрові станції – 51 (2 %) а також біогазові установки, газоелектрогенераторні установки, комплекси переробки біомаси – 81 станція (2 %) (рис. 1).

Аналізуючи географічний розподіл кількості виробників електроенергії із сонячної генерації можна спостерігати тенденцію залежно від знаходження регіону. У північних і східних областях сонячні станції не є дуже популярними через підвищений воєнний ризик. У західних і південних областях, відповідно попит є вищим. Дніпропетровська і Київська області є виключенням із загального тренду через високу бізнесову активність й підвищений попит на електроенергію (рис. 2).

Україна, переважним чином, імпортує сонячні панелі для побудови електростанцій. Пік обсягів імпорту в натуральному вираженні припав на 2019 рік і склав 253 тис. тон. З початку

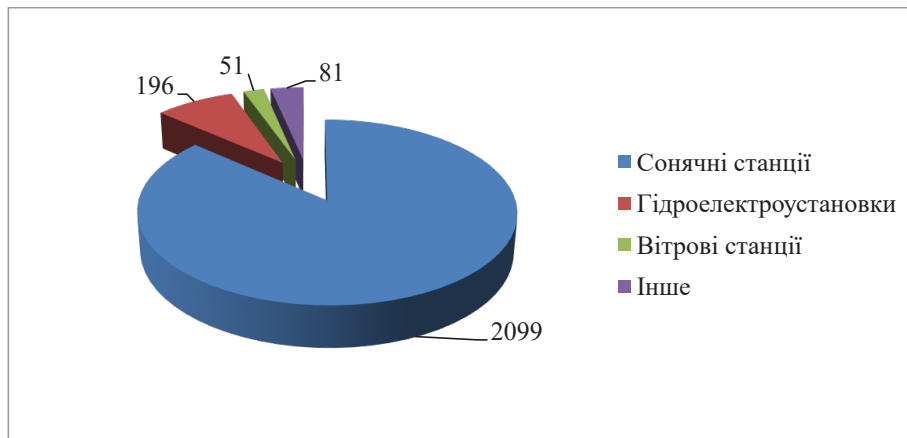


Рис. 1. Кількість виробників електроенергії з альтернативних джерел за видами генерації у 2025 році, од.

Джерело: складено за даними [10]

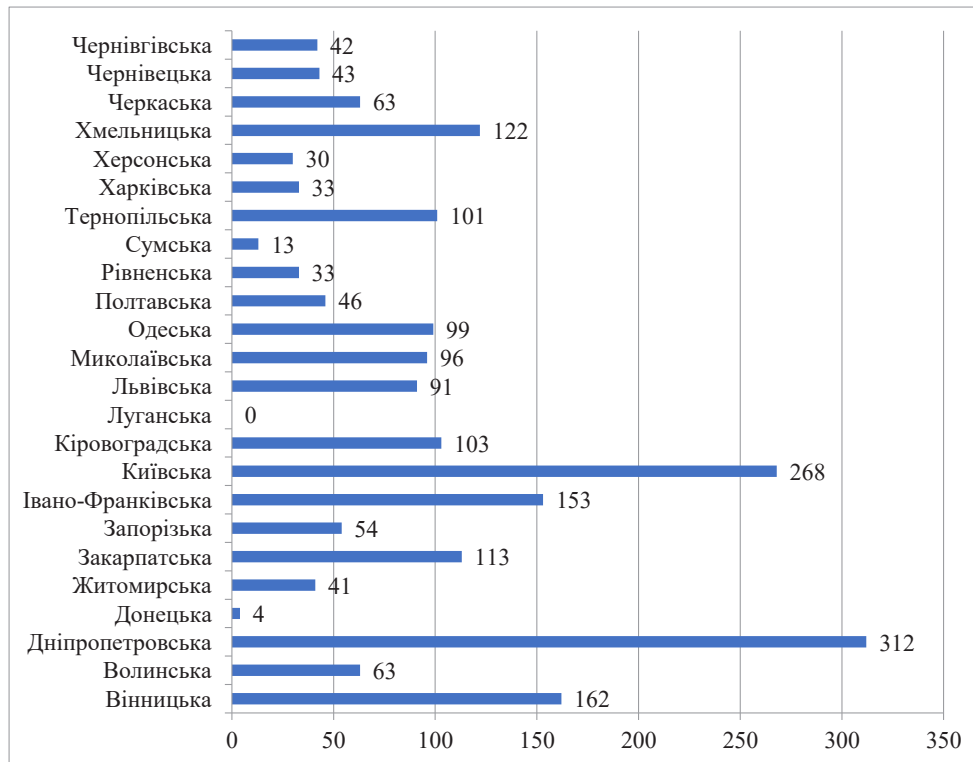


Рис. 2. Географічний розподіл виробників електроенергії із сонячної генерації в 2025 році, кількість станцій

Джерело: складено за даними [10]

повномасштабного вторгнення попит на сонячні панелі демонструє поступове зростання. За 5 місяців 2025 року було імпортовано 53 тис. тон сонячних панелей, що свідчить про можливість продовження тренду на зростання обсягів імпорту в натуральному вираженні (табл. 1).

За прогнозами VCG, до 2040 року рівень споживання енергії в Україні повернеться до показників 2021 року.

Розглядаючи структуру встановлених потужностей домогосподарствами та енергетичними кооперативами, можна відмітити перевагу ВЕС, СЕС та комбінованих (ВЕС-СЕС) потужностей (рис. 3).

Так, найбільша кількість встановлених потужностей припадає на вітроелектростанції. На другому місці сонячні електростанції та комбіновані потужності. Меншу вагу мають ГЕС, геотермальні та біогазові станції.

Для того, щоб досягти заявлених цілей необхідно збільшити генерації з ВДЕ [9].

Отже, розподілена генерація, тобто децентралізоване виробництво електроенергії малими електростанціями розташованими поблизу споживачів, підвищує стійкість енергосистеми до обстрілів. Сонячні/вітрові станції, когенераційні та газопоршневі установки – ключовий елемент для забезпечення енергобезпеки України через децентралізацію. ВДЕ мають бути в комплексі з системами накопичення енергії. Цей аспект уже враховано країнами Європейського Союзу. Так, 2025 року Польща розпочала будівництво найбільшого в Європі сховища енергії потужністю 981 МВт/год. (планується 85 сховищ на понад 17 ГВт/год збереженої енергії).

ВДЕ – це не ізольований сегмент, а частина загального енергетичного балансу. У короткій перспективі саме сонячна й вітрова генерація можуть частково закрити дефіцит, який виник через руйнування ГЕС та пошкодження мереж.

У нашої держави є великі можливості. Фахівці говорять, що перспективні для ВДЕ площі спроможні виробити енергії, яка у 150 разів перевищує потреби всієї вітчизняної економіки. Успішний розвиток ВДЕ не лише забезпечить енергетичну самостійність і незалежність, а й дасть можливість створення нових робочих місць з перспективою збільшення податкових надходжень та інвестицій. Отже, можливості нашої держави стати лідером у регіоні цілком реальні [11].

Висновки. Розвиток розподіленої генерації в сучасних умовах України, коли ворог руйнує системи енергозабезпечення, має стати важливим напрямком модернізації енергетики держави. Одним із важливих напрямків є виробництво обладнання для альтернативних джерел енергії

Таблиця 1

Динаміка обсягів імпорту сонячних панелей

Рік	Обсяг імпорту сонячних панелей		
	тис. тонн	тис. дол. США за одну тонну панелей	млн дол США
2010	0,1	115	9
2011	0,2	68	13
2012	24	30	706
2013	11	18	194
2014	1	22	30
2015	2	11	25
2016	14	7	101
2017	22	6	132
2018	109	6	615
2019	253	5	1262
2020	50	6	279
2021	50	5	242
2022	10	7	66
2023	19	6	105
2024	70	4	296

Джерело: складено за даними [10]

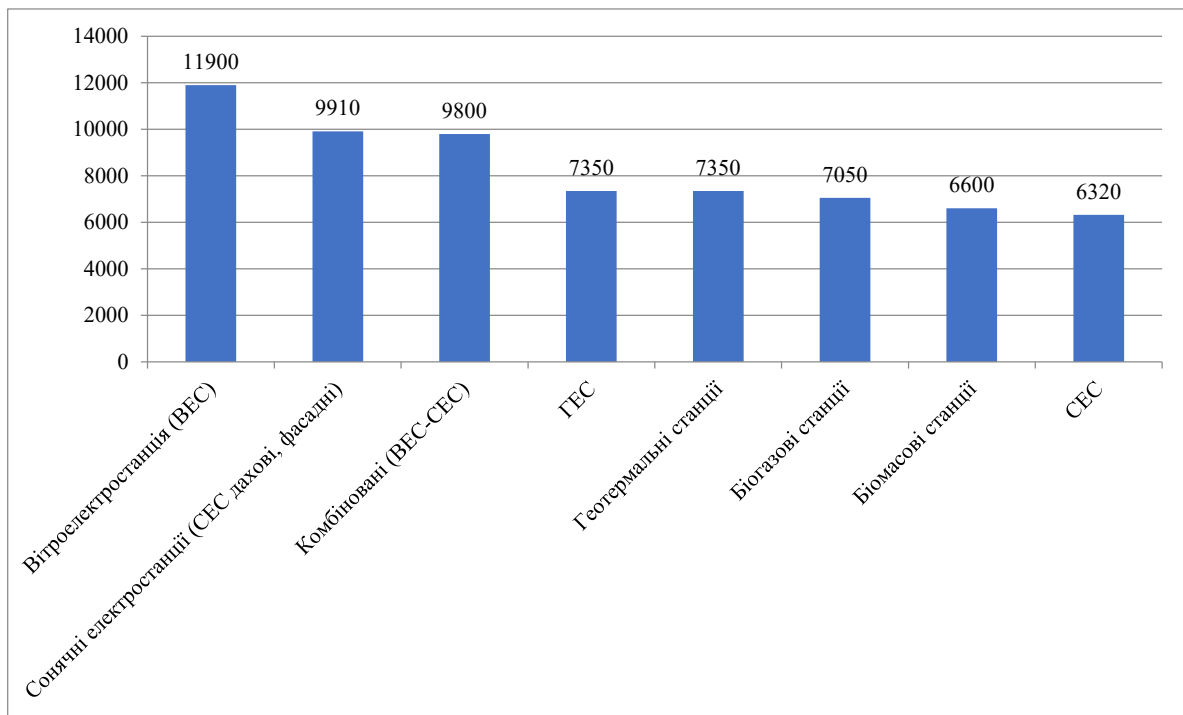


Рис. 3. Структура встановлених потужностей домогосподарствами та енергетичними кооперативами, 2014–2025 рр., тис. кВт-год

Джерело: складено за даними [10]

саме в Україні. Це дасть можливість посилити енергетичну автономію, створити нові робочі місця, збільшити податкові надходження до бюджету країни. Інноваційні напрямки в енергетиці вимагають не лише збільшення фінансування на наукові дослідження, а й підтримки держави через надання грантів і субсидій, податкових пільг, створення технопарків та інноваційних центрів, державних замовлень на інновації, розвиток міжнародного співробітництва.

Одним із пріоритетів є розвиток сонячної енергетики та інтеграція генерації в мережу, розвиток інфраструктури зберігання, формування стабільного попиту через співробітництво з європейськими партнерами. У нашої держави є всі можливості перетворити сонячну енергетику на один із ключових секторів відновлення та економічного зростання України.

Список використаних джерел:

1. Відновлювана енергетика: стратегія для нової України. URL: https://ua_energy.org/uk/posts/vidnovliuvana_enerhetyka_stratetiia_dlia_novoi_ukrainy (дата звернення: 14.02.2026).
2. Завербний А., Кісь М., & Білоус Ю. (2023). Проблеми і перспективи залучення зовнішніх інвестицій у проекти відновлювальної енергетики України у воєнний та післявоєнний періоди. *Економіка та суспільство*, 2025. Вип. 51. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-51-10>
3. Конеченков А., Омельченко В. Сектор відновлюваної енергетики України до, під час та після війни. 2022. URL: https://razumkov.org.ua/statti/sektor-vidnovlyuvanoyi-energetyky_ukrayiny_do_pid_chas_ta_pislya_viyuny (дата звернення: 14.02.2026).
4. Кудря С. О. Відновлювальні джерела енергії. Монографія. Київ : Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020. 392 с.
5. Рожелюк М. М. Досвід використання регенеративних джерел енергії в Україні та країнах Європи. Нові компетенції для Індустрії 5.0 та управління даними для закладів вищої освіти: *Збірник матеріалів круглого столу / Національний університет «Києво-Могилянська академія»*. Київ : НаУКМА, 2023. С. 84–95.
6. Ionescu L. Urban Greenhouse Gas Accounting for Net-Zero Carbon Cities: Sustainable Development, Renewable Energy, and Climate Change. *Geopolitics, History and International Relations*. 2022. Vol. 14 (1). P. 155–171.
7. Колодійчук І. А., Куртяк М. Б. Соціально-економічні передумови переходу до зеленої економіки в регіонах України. *Регіональна економіка*. 2024. № 2. С. 67–75. DOI: <https://doi.org/10.36818/1562-0905-2024-2-610>
8. Luo W. J., Vishwakarma P., Li K. Y., & Panigrahi B. Towards greener buildings: A review on the role of fluidic windows with embedded microfluidic channels for energy saving in the building setups. *International Journal of Green Energy*. 2024. Vol. 22 (2). P. 391–413. DOI: <https://doi.org/10.1080/15435075.2024.241-5538>

9. Проблеми та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в 2024 році. URL: https://biz.ligazakon.net/analytics/227024_problemi_ta_perspektivi_rozvitku_vdnovlyuvano_energetiki_v_2024_rots (дата звернення: 14.02.2026).

10. Аналітичний звіт Відновлювальна енергетика в Україні: виробництво, інвестиції та перспективи. URL: https://uifuture.org/publications/energosystema_1_gvt/ (дата звернення: 14.02.2026).

11. Відновлювана енергетика: виклики та перспективи розвитку. URL: https://thepage.ua/ua/experts/vidnovlyuvalna_energetika_vikliki_ta_perspektiv_i_rozvitku_the_page (дата звернення: 14.02.2026).

References:

1. Vidnovliuvana enerhetyka: stratehiia dlia novoi Ukrainy [Renewable energy: a strategy for a new Ukraine]. Available at: https://ua_energy.org/uk/posts/vidnovliuvana_enerhetyka_stratehiia_dlia_novoi_ukrainy (in Ukrainian)

2. Zaverbnyi, A., Kis, M., & Bilous, Yu. (2023). Problemy i perspektyvy zaluchennia zovnishnikh investytsii u proekty vidnovliuvalnoi enerhetyky Ukrainy u voiennyi ta pisliavoiennyi periody [Problems and prospects of attracting foreign investment in renewable energy projects in Ukraine in the war and post-war periods]. *Ekonomika ta suspilstvo*, no. 51. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-51-10> (in Ukrainian)

3. Konechenko, A., Omelchenko, V. (2020) Sektor vidnovliuvanoi enerhetyky Ukrainy do, pid chas ta pislia viiny [Ukraine's renewable energy sector before, during and after the war]. Available at: https://razumkov.org.ua/statti/sektor_vidnovlyuvanoyi_energetyky_ukrayiny_do_pid_chas_ta_pislya_viyny (in Ukrainian)

4. Kudria, S. O. (2020) Vidnovliuvalni dzherela enerhii [Renewable energy sources]: Monohrafiia. Kyiv : Instytut vidnovliuvanoi enerhetyky NANU (in Ukrainian)

5. Rozheliuk, M. M. (2023). Dosvid vykorystannia reheratyvnykh dzherel enerhii v Ukraini ta krainakh Yevropy. Novi kompetentsii dlia Industrii 5.0 ta upravlinnia danymy dlia zakladiv vyshchoi osvity [Experience in using regenerative energy sources in Ukraine and European countries. New competencies for Industry 5.0 and data management for higher education institutions] / Natsionalnyi universytet «Kyievo-Mohylianska akademii». Kyiv : NaUKMA. (in Ukrainian)

6. Ionescu, L. (2022). Urban Greenhouse Gas Accounting for Net-Zero Carbon Cities: Sustainable Development, Renewable Energy, and Climate Change. *Geopolitics, History, and International Relations*, no. 14 (1), pp. 155–171. Available at: <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=1055696>

7. Kolodiichuk, I. A., Kurtyak, M. B. (2024). Sotsialno-ekonomichni peredumovy perekhodu do zelenoi ekonomiky v rehionakh Ukrainy [Socio-economic prerequisites for the transition to a green economy in the regions of Ukraine]. *Rehionalna ekonomika*, no. 2, pp. 67–75. DOI: <https://doi.org/10.36818/1562-0905-2024-2-610> (in Ukrainian)

8. Luo, W. J., Vishwakarma, P., Li, K. Y., & Panigrahi, B. (2024) Towards greener buildings: A review on the role of fluidic windows with embedded microfluidic channels for energy saving in the building setups. *International Journal of Green Energy*, no. 22 (2), pp. 391–413. DOI: <https://doi.org/10.1080/15435075.2024.241-5538>

9. Problemy ta perspektyvy rozvytku vidnovliuvanoi enerhetyky v 2024 rotsi [Problems and prospects for the development of renewable energy in 2024]. Available at: https://biz.ligazakon.net/analytics/227024_problemi_ta_perspektivi_rozvitku_vdnovlyuvano_energetiki_v_2024_rots (in Ukrainian)

10. Analitychnyi zvit Vidnovliuvalna enerhetyka v Ukraini: vyrobnytstvo, investytsii ta perspektyvy [Analytical report Renewable Energy in Ukraine: Production, Investments and Prospects]. Available at: https://uifuture.org/publications/energosystema_1_gvt/ (in Ukrainian)

11. Vidnovliuvana enerhetyka: vyklyky ta perspektyvy rozvytku [Renewable energy: challenges and development prospects]. Available at: https://thepage.ua/ua/experts/vidnovlyuvalna_energetika_vikliki_ta_perspektivi_rozvitku_the_page (in Ukrainian)

Sirenko S. O., Candidate of Technical Sciences, Docent,
Associate Professor at the Department of
Commodity Science, Expertise and Trade Entrepreneurship
Vinnytsia Institute of Trade and Economics of
State University of Trade and Economics
s.sirenko@vtei.edu.ua
ORCID: 0000-0003-3083-6151

RENEWABLE ELECTRICITY AS A COMMODITY: COMPETITIVE ADVANTAGES IN THE EU MARKET

Abstract. The purpose of the article is to study the state of the renewable energy sector in Ukraine and outline the problems and prospects for its development in wartime conditions. Relevance of the topic. The development of renewable

energy sources and distributed generation is an element of European integration and a basic condition for energy security. The introduction of energy-efficient technologies and the use of alternative energy sources is taking place at a rapid pace. It is important to assess the potential of renewable energy sources for Ukraine as an anti-crisis response to the challenges of wartime and to consider problems that require understanding and making systemic decisions. In the research process, general scientific methods were used: induction and deduction – to analyze trends and vectors of renewable energy development; cause-and-effect relationships – to predict the prospects for the implementation of renewable energy; analysis and synthesis – for a detailed analysis of individual components, their relationships and identification of the main trends in the development of renewable energy in the world and Ukraine; abstract-logical – to summarize information from scientific sources, form theoretical conclusions; graphic-tabular – to visualize the results of the study. The article shows that solar energy in Ukraine is demonstrating rapid growth and is increasingly integrated into the structure of the state's energy security. Current trends include the active construction of solar power plants for own consumption, the growing popularity of hybrid inverters that combine the functions of generation and storage of energy. The number of producers of electricity from alternative sources by type of generation and the geographical distribution of producers of electricity from solar generation are analyzed. Ukraine mainly imports solar panels for the construction of power plants. The dynamics of the volume of imports of solar panels and the structure of installed capacities by households and energy cooperatives are analyzed. The problems that hinder the development of renewable energy sources in Ukraine are outlined.

Keywords: renewable energy, energy sources, distributed generation, solar energy, wind energy, energy security.

Дата надходження статті: 16.02.2026

Дата прийняття статті: 10.03.2026

Дата публікації статті: 02.04.2026