

УДК 502.17:620.92(477+4-672ЄС)

DOI: <https://doi.org/10.32782/1814-1161/2025-3-3>

Петрик І.В.

доктор філософії в галузі соціальних та поведінкових наук,
доцент кафедри раціонального природокористування
та охорони навколишнього середовища
Маріупольського державного університету

Petryk Iryna

PhD in Social and Behavioural Sciences,
Associate Professor at the Department of Rational
Environmental Management and Environmental Protection
Mariupol State University

ВІДНОВЛЮВАНА ЕНЕРГЕТИКА ЯК ДРАЙВЕР ЗЕЛЕНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ: ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИЙ АНАЛІЗ КРАЇН ЄС ТА УКРАЇНИ

RENEWABLE ENERGY AS A DRIVER OF GREEN TRANSFORMATION: A SPATIO-TEMPORAL ANALYSIS OF EU COUNTRIES AND UKRAINE

У статті розглянуто роль відновлюваної енергетики як драйвера зеленої трансформації країни. Зазначено, що альтернативні джерела сприяють переходу до екологічно чистої, економічно ефективної та соціально справедливої моделі розвитку та відіграють ключову роль у досягненні Цілей сталого розвитку. Проведено аналіз показника встановленої потужності як головного індикатора розвитку енергетичної галузі на засадах відновлюваних джерел. Встановлено, що члени ЄС мають позитивну динаміку розвитку показника. Підкреслено, що розвиток відновлюваних джерел є стратегічно важливим для забезпечення енергетичної та національної безпеки України. Акцентовано увагу на необхідності адаптації найкращих європейських практик до національних умов, що дозволить нашій державі сформувати гнучку, кліматично нейтральну енергетичну систему на засадах сталого розвитку та пришвидшить процес зеленої трансформації.

Ключові слова: відновлювана енергетика, зелена енергія, зелена трансформація, енергетичний сектор, енергетична безпека, сталий розвиток, тенденції розвитку, Європейський Союз.

The article examines the role of renewable energy as a driver of the country's green transformation. It is noted that the development of alternative energy sources contributes to the transition toward an environmentally clean, economically efficient, and socially fair model of development and is essential for the achievement of the Sustainable Development Goals. The course toward European integration has necessitated the study of the experience of EU countries, particularly in the energy sector. The article presents an analysis of the installed capacity indicator as the main metric for assessing the development of the energy sector based on renewable sources. A comparative analysis of the dynamics of EU countries and Ukraine is conducted. It is established that EU member states have demonstrated positive growth dynamics in installed capacity over the past ten years, indicating a systemic implementation of green transformation policies. The countries are grouped based on the growth rates of installed renewable energy capacity. It is determined that, despite the overall positive development trend, growth rates vary significantly across countries, which made it possible to classify them into four categories: countries with low growth, moderate growth, high growth, and with rapid growth. The article analyzes the share of renewable energy leaders within the EU. It is found that Germany, Spain, France, Italy, Sweden, and the Netherlands concentrate 70% of the total renewable energy capacity, while the remaining 21 EU countries account for 30%, which averages 1.4% per country. It is determined that military actions in Ukraine hinder the development of the alternative energy sector, as confirmed by official statistical data. Moreover, the war negatively affects the country's investment attractiveness and causes institutional instability. The study emphasizes that the development of renewable energy sources is strategically important for ensuring Ukraine's energy and national security. It underscores the need to adapt the best European practices to national conditions, which would allow the country to build a flexible, climate-neutral energy system based on sustainable development principles and accelerate the green transformation, thus bringing Ukraine closer to EU membership.

Keywords: renewable energy, green energy, green transformation, energy sector, energy security, sustainable development, development trends, European Union.

Постановка проблеми. В умовах посилення глобальних кліматичних змін, зростанні енергетичних ризиків та необхідності переходу до моделей сталого розвитку, особливої актуальності набуває питання трансформації енергетичних систем на засадах відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Упродовж останнього десятиліття країни Європейського Союзу (ЄС) продемонстрували значний прогрес у розбудові енергетичного сектору, що стало результатом цілеспрямованої політики декарбонізації, інституційних реформ, інвестицій в інноваційні технології та гармонізації нормативно-правового забезпечення. Для України, яка перебуває у стані масштабних соціально-економічних трансформації, спричинених військовими діями, розвиток ВДЕ є стратегічно важливим для забезпечення енергетичної та національної безпеки. З огляду на значний природний потенціал у сферах сонячної, вітрової, біо- та гідроенергетики, а також прагненні стати частиною європейської спільноти, дослідження розвитку ВДЕ в країнах ЄС є своєчасним завданням, що дозволить Україні сформувати гнучку, кліматично нейтральну національну енергетичну систему на засадах сталого розвитку та пришвидшить процес зеленої трансформації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науковий інтерес до розвитку альтернативних джерел енергії зумовлений не лише економічними та екологічними перевагами, але й їх визначальною роллю у зміцненні енергетичної безпеки та формуванні нової парадигми сталого розвитку. Саме тому провідні науковці приділяють цьому питанню значну увагу.

Дослідники Михайлова Л.М., Семенишина І.В., Шпатакова О.Л. акцентують увагу на потенціалі використання сонячної та вітрової енергії в Україні, а також на інституційних бар'єрах, які стримують розвиток зеленої енергетики у структурі національного енергетичного балансу [1]. Дятлова В.В., Петрик І.В. у своїх працях детально аналізують досвід країн ЄС у сфері переходу до зеленої енергетики, приділяючи увагу питанням законодавчої та інституційної підтримки. Авторки наголошують на важливості адаптації кращих європейських практик в Україні, зокрема у контексті інтеграції до єдиного енергетичного простору ЄС [2; 3]. Значний внесок у дослідження безпекових вимірів енергетики зробила група науковців під керівництвом Мітюшкіної Х.С., Пастернак О.М. та Іванової В.В. У своїх роботах вони розглядають енергетичний сектор як один із ключових чинників національної безпеки, наголошуючи на стратегічному значенні розвитку відновлюваних джерел енергії для зменшення залежності України від імпортних енергоносіїв. Дослідники також підкреслюють інноваційний потенціал зеленої енергетики, який може стати рушійною силою економічного зростання та забезпечення конкурентоспроможності держави на міжнародному рівні [4; 5].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Попри зростаючу актуальність переходу до відновлюваної енергетики, порів-

няльний аналіз динаміки загальної встановленої потужності ВДЕ в країнах ЄС та Україні за останнє десятиріччя залишається малодослідженим. Бракує комплексного вивчення просторово-часових тенденцій, які б дозволили оцінити роль ВДЕ як драйвера зеленої трансформації та енергетичної стійкості в умовах сучасних зовнішніх викликів.

Мета статті полягає у здійсненні порівняльного просторово-часового аналізу динаміки розвитку відновлюваної енергетики в Україні та країнах ЄС протягом 2015–2024 рр. з акцентом на загальну встановлену потужність, визначення ключових тенденцій, диспропорцій та потенціалу інтеграції України у спільний європейський енергетичний простір.

Виклад основних результатів дослідження. Енергетичний сектор є фундаментально важливим для будь-якої країни, оскільки виконує базову роль у функціонуванні всіх секторів економіки, суспільства та системи національної безпеки. Модернізація енергетичної галузі, зокрема через впровадження ВДЕ, є пріоритетом для України як у воєнний, так і в повоєнний періоди, що дозволить зміцнити енергетичну стійкість, знизити залежність від викопного палива, скоротити викиди парникових газів та сприятиме поступовій інтеграції України до спільного енергетичного простору Європейського Союзу. У зв'язку із чим адаптація найкращих європейських практик у національну енергетичну політику є актуальним та своєчасним завданням.

Розвиток ВДЕ – це потужний драйвер зеленої трансформації, що сприяє переходу до екологічно чистої, економічно ефективною та соціально справедливою моделі розвитку. Відновлювана енергетика дозволяє поступово відмовитись від викопних енергоресурсів, знизити викиди парникових газів, зменшити енергетичну залежність та сформувати більш гнучку і децентралізовану енергетичну систему. Її впровадження створює нові можливості для інновацій, стимулює локальне виробництво, сприяє зайнятості населення, а отже розвитку країни, її регіонів.

Водночас ВДЕ відіграє ключову роль у досягненні Цілей сталого розвитку (ЦСР) [6], зокрема ЦСР №7 (доступна та чиста енергія), ЦСР №13 (боротьба зі зміною клімату) та ЦСР №9 (інновації та інфраструктура). У стратегічній перспективі відновлювана енергетика є не лише елементом енергетичної політики, а й невід'ємною складовою комплексної трансформації соціально-економічної моделі, що забезпечує довгострокову стійкість, конкурентоспроможність та екологічну рівновагу. Саме тому аналіз просторово-часових тенденцій розвитку ВДЕ набуває особливої важливості для формування ефективної політики зеленої трансформації як в Європейському Союзі, так і в Україні.

Офіційні статистичні дані [7] свідчать про позитивну динаміку загального показника встановленої потужності ВДЕ в країнах ЄС протягом аналізованого періоду. Загальний показник зростання в межах ЄС-27 становить 90,22%, що вказує на системну реалізацію зеленої трансформації.

Загальний показник встановленої потужності ВДЕ, МВт

Країна	2015 рік	2020 рік	2021 рік	2022 рік	2023 рік	2024 рік	Тпр,% 2024/2015
Фінляндія	6142	8724	9466	12556	14033	15903	158,92
Франція	42706	55055	58534	62080	67447	74340	74,07
Німеччина	97228	129800	136502	142842	159886	178655	83,75
Греція	8138	10807	12252	13355	15518	18231	124,02
Угорщина	1077	3024	3906	5155	6819	8708	708,54
Ірландія	2748	4794	4911	5206	5951	6606	140,39
Італія	50252	55195	56541	59478	64777	72115	43,51
Латвія	1782	1826	1823	1927	2165	2312	29,74
Литва	691	1017	1325	1919	2894	4618	568,31
Люксембург	239	430	504	572	727	861	260,25
Мальта	77	185	200	214	230	237	207,79
Нідерланди	5748	18665	23366	26967	32922	36641	537,46
Польща	6914	12115	16132	21415	27935	32423	368,95
Португалія	12160	14298	15245	17280	18503	20476	68,39
Румунія	11212	11120	11121	11580	12766	14529	29,58
Словаччина	2384	2377	2406	2433	2417	2691	12,88
Словенія	1420	1612	1704	1863	2273	2562	80,42
Іспанія	47740	57348	62048	74441	80881	88498	85,37
Швеція	26869	31951	34505	37573	40278	42363	57,66
Австрія	18475	21150	22113	23510	26409	28864	56,23
Бельгія	6345	11153	11810	13078	14771	16275	156,50
Болгарія	4136	4364	4532	5004	6177	7177	73,53
Данія	7109	9656	10867	12167	12779	13539	90,45
Естонія	594	829	1013	1140	1456	2204	271,04
Кіпр	244	400	485	595	752	895	266,80
Хорватія	2713	3255	3490	3585	3973	4403	62,29
Чехія	4214	4403	4482	4717	5531	6453	53,13
ЕС-27	369357	475553	511283	562652	630270	702579	90,22
Україна	6105	13764	14921	14921	14612	7150	17,12

Джерело: розроблено та розраховано автором за даними [7]

Розрахунок темпу приросту засвідчив (табл. 1), що порівняно із базовим періодом (2015 рік), всі країни-члени ЄС та Україна збільшили свої потужності, однак показники зростання за країнами відрізняються. У зв'язку із чим пропонуємо провести групування країн за темпами приросту, розділивши їх на 4 групи: низьке зростання (менше 50%), середнє зростання (50–100%), високе зростання (100–300%) та надвисоке зростання (більше 300%). Результати групування відобразимо у вигляді рис. 1.

Рис. 1 свідчить, що найвищі темпи приросту сконцентровані в країнах Центральної та Східної Європи, зокрема в Угорщині, Литві, Нідерландах та Польщі. На нашу думку, це обумовлено відносно низьким стартовим рівнем потужностей ВДЕ, а також активною державною підтримкою енергетичного сектору і стимулюванням інвестицій в його розвиток. Держави Західної Європи (Німеччина, Франція, Іспанія), попри середні темпи приросту, залишаються лідерами за абсолютними обсягами ВДЕ, що свідчить про досягнення певного рівня насичення ринку. Водночас такі країни ЄС як

Словаччина, Латвія, Румунія демонструють найнижчі темпи приросту, що вказує на необхідність посилення державної політики у сфері розвитку альтернативної енергетики.

Проаналізуємо питому вагу країн-лідерів у розвитку ВДЕ в країнах ЄС станом на 2024 рік (рис. 2).

Дані, наведені в табл. 1, свідчать, що Німеччина є лідером серед країн ЄС щодо розвитку ВДЕ протягом всього аналізованого періоду (2015–2024 рр). За даними рис. 3, питома вага країни-лідера склала в 2024 році 25% від загального обсягу встановленою потужності відновлюваних джерел. Разом з Німеччиною такі країни як Іспанія, Франція, Італія, Швеція та Нідерланди концентрують 70% всієї потужності. Отже, питома вага інших країн ЄС (ЄС-21) складає 30%, що в середньому дорівнює 1,4% на країну.

Не дивлячись на те, що станом на 2024 рік показник встановленої потужності ВДЕ в Україні знизився в 2 рази, в порівнянні із максимальним його значенням, він перевищує рівень таких країн ЄС як Ірландія, Латвія, Литва, Люксембург, Мальта, Словаччина, Словенія, Болгарія, Естонія, Кіпр, Хорватія,

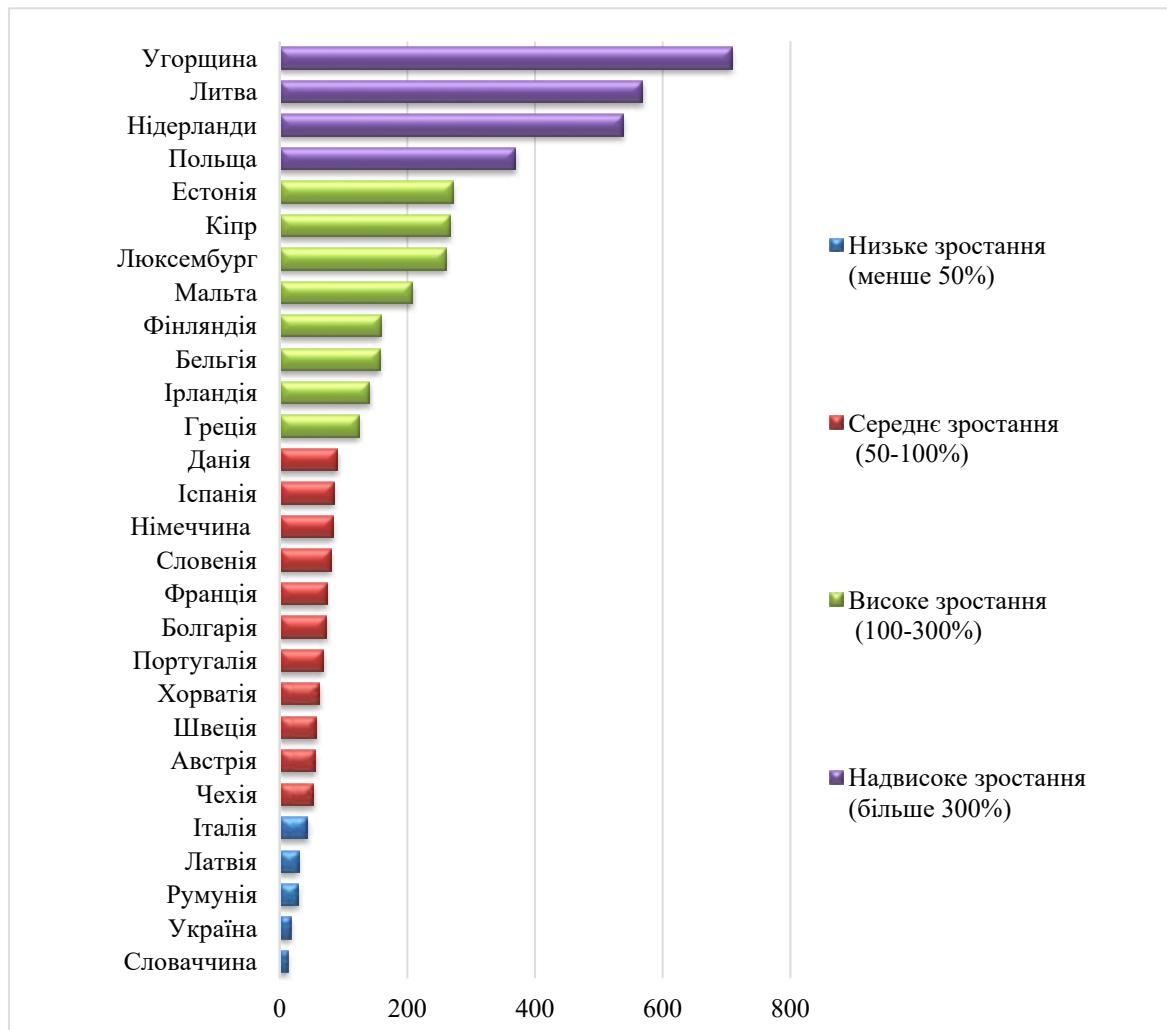


Рис. 1. Ранжування країн за темпами приросту показника встановленої потужності ВДЕ, %

Джерело: розроблено автором

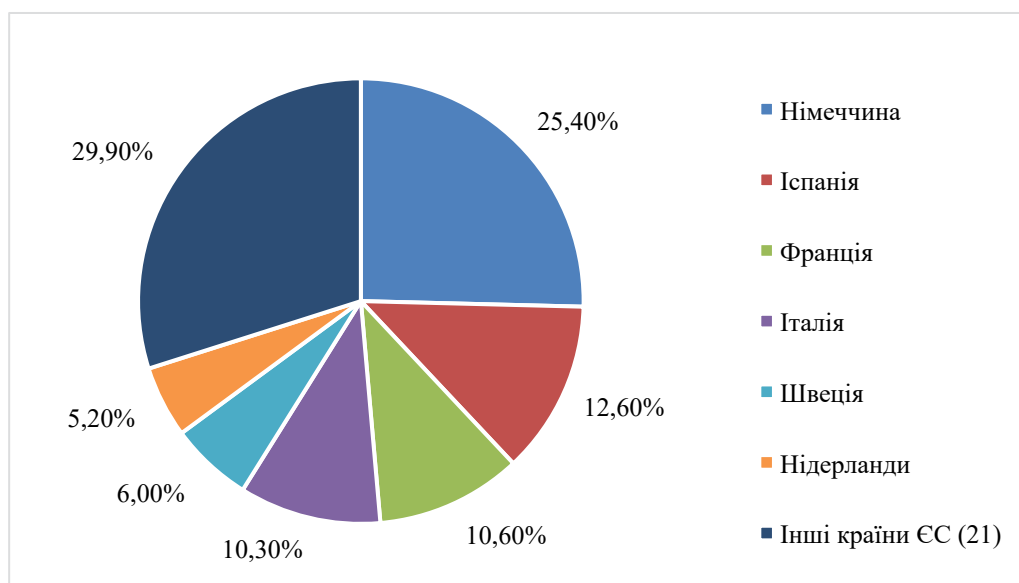


Рис. 2. Структура загальної потужності ВДЕ країн ЄС у 2024 році, %

Джерело: розроблено автором за даними [7]

Чехія. Це свідчить про наявність значного потенціалу розвитку відновлюваної енергетики в Україні, а також про поступове формування нашої держави як важливого суб'єкта зеленої трансформації у європейському енергетичному просторі. Окрім цього перевищення показника встановленої потужності в Україні, в порівнянні із іншими країнами ЄС, підкреслює інтеграційну сумісність з політикою у сфері декарбонізації та сталого розвитку.

Вважаємо доцільним більш детально проаналізувати динаміку розвитку ВДЕ в Україні, адже за темпами приросту наша держава демонструє низькі показники, в порівнянні із країнами ЄС (рис. 3).

Аналіз даних (рис. 3) за 2014–2024 рр. свідчить, що до початку повномасштабного вторгнення Україна демонструвала позитивну динаміку щодо розвитку ВДЕ. В 2023 року спостерігається зниження аналізованого показника, в порівнянні із попереднім періодом. Станом на 2024 рік графік демонструє суттєве зменшення, яке в 2 рази менше за максимальне значення показника встановленої потужності в аналізованому періоді. На нашу думку, негативна тенденція розвитку ВДЕ в Україні, в першу чергу, викликана військовими діями, які призводять до руйнування енергетичної інфраструктури, окупації територій, де знаходяться встановлені потужності ВДЕ. Слід зазначити, що війна негативно відображається і на інвестиційній привабливості України, а також спричиняє інституційну нестабільність в країні, що також перешкоджає розвитку альтернативної енергетики.

Ми вважаємо, що подальший розвиток ВДЕ є одним із головних векторів післявоєнної відбудови України, оскільки саме він забезпечує перехід до стійкої, децентралізованої та екологічно безпечної енергосистеми. Уповільнення роботи або

руйнування традиційних джерел енергії внаслідок воєнних дій висвітлює вразливість централізованої енергетичної інфраструктури, актуалізуючи необхідність інвестування в локальні автономні рішення на основі відновлюваних джерел.

ВДЕ не лише відповідають глобальним викликам кліматичної нейтральності, а й створюють конкретні економічні можливості: нові робочі місця, приймають розвитку виробництва національного обладнання, стимулюють місцевий бізнес, а також сприяють зміцненню енергетичної безпеки та енергетичної незалежності держави.

В умовах обмежених ресурсів та необхідності швидкого відновлення життєво важливих об'єктів (лікарень, шкіл, систем водопостачання тощо), використання сонячних, вітрових та біоенергетичних установок із накопичувачами енергії дозволяє забезпечити енергетичну автономність окремих громад і регіонів у короткі терміни, що є вкрай важливим в умовах війни, а також повоєнної відбудови країни.

Крім того, інтеграція ВДЕ в національні плани відновлення відповідає критеріям та очікуванням Європейського Союзу, зокрема в рамках Європейського зеленого курсу [8] та Пакету відновлення в межах Інвестиційної програми для України [9]. Це підсилює аргументацію України як держави-кандидата на членство в ЄС і демонструє її спроможність адаптуватися до нової кліматичної та енергетичної політики європейської спільноти.

Таким чином, розвиток відновлюваної енергетики в Україні є не лише технічно та економічно доцільним, а й стратегічно важливим для досягнення довгострокових цілей стійкості, безпеки та європейської інтеграції.

Висновки. Результати просторово-часового аналізу засвідчили, що країни ЄС за останні де-

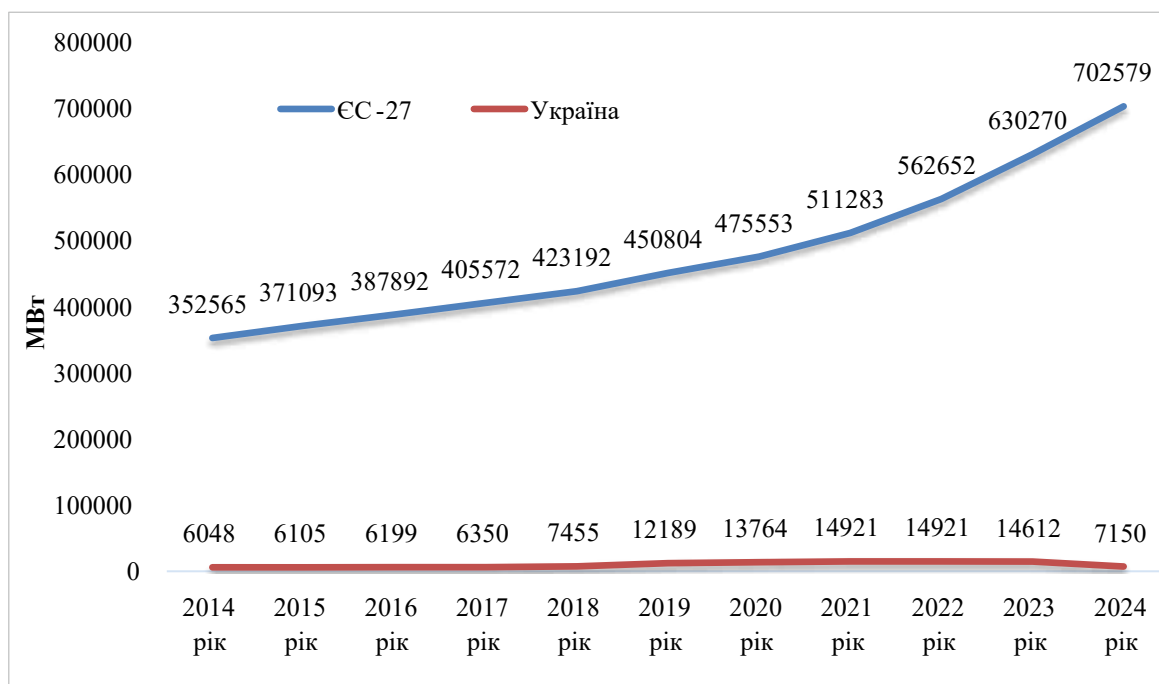


Рис. 3. Динаміка встановленої потужності країн ЄС та України (2014–2024 рр), МВт

Джерело: розроблено автором за даними [7]

сять років збільшили потужність відновлюваних джерел енергії майже вдвічі. Такий інтенсивний розвиток свідчить про стійкий тренд на системну реалізацію зеленої трансформації. Розрахунок темпів приросту показника встановленої потужності дозволив згрупувати країни та визначити причини такого приросту. Так, найбільші темпи приросту в країнах ЄС обумовлені відносно низьким стартовим рівнем потужностей ВДЕ, а також активною державною підтримкою енергетичного сектору і стимулюванням інвестицій в його розвиток. Держави, які мають середні темпи приросту, є лідерами за абсолютними обсягами ВДЕ, що свідчить про досягнення певного рівня насичення ринку. Країни, які демонструють найнижчі темпи приросту потребують посилення державної політики у сфері розвитку ВДЕ.

Попри суттєве скорочення встановленої потужності ВДЕ, майже удвічі, через масштабні руйнування енергетичної інфраструктури та окупацію територій унаслідок військових дій, станом на 2024 рік Україна демонструє вищі показники встановленої потужності відновлюваної енергетики, ніж такі країни ЄС, як Ірландія, Латвія, Литва, Люксембург, Мальта, Словаччина, Словенія, Болгарія, Естонія, Кіпр, Хорватія та Чехія. Це свідчить про наявність значного потенціалу розвитку відновлюваної енергетики в нашій державі, а також підкреслює роль країни як важливого суб'єкта зеленої трансформації у європейському енергетичному просторі.

У подальших наукових дослідженнях планується проведення аналізу взаємозв'язку між розвитком відновлюваної енергетики та досягненням цілей сталого розвитку з використанням кореляційно-регресійного аналізу. Основна увага буде зосереджена на виявленні залежностей між динамікою показників ВДЕ (зокрема, встановленою потужністю, виробництвом електроенергії з ВДЕ, часткою ВДЕ в загальному енергетичному балансі) та такими індикаторами сталого розвитку, як: ВВП на душу населення, обсяг інвестицій у ВДЕ, рівень викидів CO₂ на душу населення, доступ населення до чистої енергії тощо. Проведення такого аналізу дозволить поглибити розуміння того, яким чином розвиток ВДЕ сприяє екологічній безпеці, енергетичній незалежності та соціально-економічному прогресу, а також ідентифікувати національні особливості та просторові диспропорції у країнах ЄС та Україні.

Бібліографічний список:

1. Михайлова Л.М., Семенишина І.В., Шпатакова О.Л. Зелена енергетика як чинник енергетичної незалежності України. *Економіка та суспільство*. 2023. № 47. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-47-10> (дата звернення: 08.07.2025).
2. Дятлова В.В., Петрик І.В. Сучасні підходи до розвитку відновлювальної енергетики як складової інноваційної економіки України. *Економіка і організація управління*.

2019. № 2(34). С. 20–27. DOI: <https://doi.org/10.31558/2307-2318.2019.2.2>

3. Дятлова В.В., Петрик І.В. Стратегічний підхід до розвитку відновлюваної енергетики: досвід ЄС. *Центрально-український науковий вісник. Серія «Економічні науки»*. 2019. № 2(35). С. 9–19. DOI: [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2019.2\(35\).9-19](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2019.2(35).9-19)
4. Мітюшкіна Х.С. Екологічна безпека в умовах сталого розвитку: монографія. Київ: МДУ, 2024. 206 с.
5. Мітюшкіна Х.С. Environmental security in the national security system: Ukraine. *Transformations, challenges and security*: монографія / за редакцією Ж. Simanavičienė. Вільнюс, 2024. С. 184–210.
6. Програма розвитку ООН. Цілі сталого розвитку. URL: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals> (дата звернення: 10.08.2025).
7. Міжнародне агентство з відновлюваної енергетики. URL: <https://irena.org/Publications> (дата звернення: 21.08.2025).
8. Європейський зелений курс. Брюссель. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640> (дата звернення: 21.08.2025).
9. Європейська комісія. Інвестиційна рамка для України. URL: https://enlargement.ec.europa.eu/european-neighbourhood-policy/countries-region/ukraine/ukraine-investment-framework_en (дата звернення: 25.08.2025)

References:

1. Mykhailova L. M., Semenyshyna I. V., Shpatakova O. L. (2023) Zelena enerhetyka yak chynnyk enerhetychnoi nezalezhnosti Ukrainy [Green energy as a factor of energy independence of Ukraine]. *Ekonomika ta Suspilstvo – Economy and Society*, vol. 47. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-47-10> (accessed July 8, 2025).
2. Diatlova V. V., Petryk I. V. (2019) Suchasni pidkhody do rozvytku vidnovliuvanoi enerhetyky yak skladovoi innovatsiinoi ekonomiky [Modern approaches to development of renewable energetics as component of Ukrainian innovative economy] *Ukrainy. Ekonomika i orhanizatsiia upravlinnia – Economy and Management Organization*, vol. 2 (34), pp. 20–27. DOI: <https://doi.org/10.31558/2307-2318.2019.2.2>
3. Diatlova V. V., Petryk I. V. (2019) Stratehichnyi pidkhid do rozvytku vidnovliuvanoi enerhetyky: dosvid YeS [Strategic approach to renewable energy development: EU experience] *Tsentralkoukrainskyi naukovyi visnyk – Central Ukrainian Scientific Bulletin*, vol. 2(35), pp. 9–19. DOI: [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2019.2\(35\).9-19](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2019.2(35).9-19)
4. Mitiushkina K. S. (2024). *Ekolohichna bezpeka v umovakh staloho rozvytku: monohrafiia* [Environmental security in the context of sustainable development: monograph]. Kyiv: MSU, 206 p. (in Ukrainian)
5. Mitiushkina K. S. (2024). Environmental security in the national security system: Ukraine. *Transformations, challenges and security: monograph*. Vilnius, pp. 184–210.
6. UNDP (2025). Sustainable Development Goals. Available at: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals> (accessed August 10, 2025).
7. IRENA (2024), Renewable capacity statistics 2024, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. Available at: <https://www.irena.org/Publications> (accessed August 21, 2025).
8. The European Green Deal. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640> (accessed August 21, 2025).
9. European Commission. Ukraine Investment Framework. Available at: https://enlargement.ec.europa.eu/european-neighbourhood-policy/countries-region/ukraine/ukraine-investment-framework_en (accessed August 25, 2025).

Стаття надійшла: 12.08.2025

Стаття прийнята: 16.09.2025

Стаття опублікована: 28.11.2025