



Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка

УДК 338.45:620.91:332.1

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.18345254>

**Економічна ефективність інтеграції відновлюваних джерел енергії
в регіональній економіці**

Кримська Анна Олександрівна,

кандидат технічних наук, доцент, кафедра менеджменту, маркетингу і логістики, Чернівецький торговельно-економічний інститут Державного торговельно-економічного університету, м. Чернівці, Україна,
<https://orcid.org/0000-0001-6410-9476>

Федорчук Наталія Вікторівна,

кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки, підприємництва, торгівлі та біржової діяльності, Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», м. Кам'янець-Подільський, Україна,
<https://orcid.org/0000-0002-7632-2212>

Терехов Євген Володимирович,

кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри прикладної економіки, підприємництва та публічного управління, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна,
<https://orcid.org/0000-0002-4816-6072>

Прийнято: 30.12.2025 | Опубліковано: 21.01.2026



Анотація. У статті досліджено економічну ефективність інтеграції відновлюваних джерел енергії в регіональну економіку з урахуванням техніко-економічних, інноваційних, соціально-регуляторних та екологічних чинників. Аналіз здійснено на регіональному рівні з використанням відкритих державних та міжнародних статистичних джерел, що дає змогу порівняти обсяги виробництва електроенергії, встановлену потужність і коефіцієнти використання встановленої потужності в різних регіонах України. Для кількісного оцінювання економічної ефективності енергетичних проєктів та їхнього зв'язку з рівнем інтеграції відновлюваних джерел енергії застосовано порівняльний, кореляційний та статистичний аналіз, а також методи економіко-математичного моделювання. Встановлено, що кращі економічні показники функціонування об'єктів відновлюваної енергетики та ефективніше використання встановлених потужностей формують передумови для зростання обсягів виробництва електроенергії з відновлюваних джерел на регіональному рівні. Доведено позитивний вплив цифровізації енергетичних процесів на продуктивність відновлюваних джерел енергії, що проявляється зростанням обсягів виробництва та підвищенням ефективності управління енергетичною інфраструктурою. З'ясовано, що податкові пільги для інвесторів, державні гранти для домогосподарств і цільові місцеві програми підтримки стимулюють зростання встановлених потужностей відновлюваних джерел енергії та підвищують рентабельність відповідних проєктів, сприяючи прискореному залученню інвестицій у регіональні енергетичні системи. Додатково оцінено вплив використання відновлюваних джерел енергії на скорочення викидів CO₂ та покращення показників декарбонізації, що підтверджує їхню значущість для забезпечення сталого розвитку та екологічної безпеки регіонів. Показано, що поєднання економічних стимулів, цифрових інструментів управління та регіональних особливостей енергосистем формує різні моделі інтеграції



відновлюваних джерел енергії, які різняться рівнем економічної ефективності та інвестиційної привабливості. Отримані результати підкреслюють доцільність комплексного підходу до оцінювання ефективності відновлюваних джерел та можуть бути використані під час формування регіональної енергетичної політики, планування інвестицій у «зелену» енергетику та розроблення стратегій сталого розвитку регіонів.

Ключові слова: *відновлювані джерела енергії, регіональна економіка, економічна ефективність, цифровізація, регуляторна політика, декарбонізація, сталий розвиток.*

Economic efficiency of integrating renewable energy sources into regional economies

Anna Krymska,

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Management, Marketing and Logistics, The Chernivtsi Institute of Trade and Economics of the State University of Trade and Economics, Chernivtsi, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0001-6410-9476>

Nataliia Fedorchuk,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economy, Entrepreneurship, Trade and Exchange Activities, Higher Education Institution «Podillia State University», Kamianets-Podilskyi, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-7632-2212>



Yevhen Terekhov,

PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of
Applied Economics, Entrepreneurship and Public Administration, Dnipro
University of Technology, Dnipro, Ukraine,
<https://orcid.org/0000-0002-4816-6072>

Abstract. *The article examines the economic efficiency of integrating renewable energy sources into regional economies, accounting for techno-economic, innovative, socio-regulatory, and environmental factors. The analysis is conducted at the regional level using open national and international statistical sources, enabling comparisons of electricity generation volumes, installed capacity, and capacity utilization factors across Ukraine's regions. Comparative, correlational, and statistical analyses, along with elements of economic and mathematical modeling, are applied to provide a quantitative assessment of economic efficiency and the relationship between the level of renewable energy integration and the profitability of energy projects. It has been established that better economic indicators of the functioning of renewable energy facilities and more efficient use of installed capacities create the prerequisites for increasing the volume of electricity production from renewable sources at the regional level. The positive impact of digitalizing energy processes on the productivity of renewable energy sources is demonstrated by increased generation volumes and improved efficiency in energy infrastructure management. It is revealed that tax incentives for investors, state grants for households, and targeted local support programs stimulate the growth of installed renewable energy capacities and increase the profitability of relevant projects, thereby facilitating accelerated investment inflows into regional energy systems. In addition, the impact of renewable energy use on CO₂ emissions reductions and improvements in decarbonization indicators is assessed, confirming their importance for ensuring sustainable development and*



environmental security in regions. It is shown that the combination of economic incentives, digital management tools, and regional characteristics of energy systems yields distinct models of renewable energy integration, differing in economic efficiency and investment attractiveness. The results emphasize the expediency of a comprehensive approach to assessing the efficiency of renewable energy sources and can be used to shape regional energy policy, plan green energy investments, and develop strategies for sustainable regional development.

Keywords: *renewable energy sources, regional economy, economic efficiency, digitalization, regulatory policy, decarbonization, sustainable development.*

Постановка проблеми. В умовах трансформації енергетичних систем та загострення економічних і безпекових викликів інтеграція відновлюваних джерел енергії (далі – ВДЕ) набуває особливого значення для стійкого розвитку регіональних економік. На цьому рівні зосереджуються основні соціально-економічні процеси, акумулюються інвестиції в проекти ВДЕ та проявляються як прямі, так і опосередковані економічні ефекти їхнього впровадження. Сучасні геополітичні потрясіння, зокрема пов’язані зі збройною агресією проти України, формують нестабільне та динамічне середовище функціонування регіональних економік, наслідки якого мають довгостроковий і часто непередбачуваний характер [1, с. 23].

Водночас регіони значно різняться за рівнем соціально-економічного розвитку, ресурсним потенціалом та інституційними умовами впровадження інноваційних рішень, що призводить до диференціації економічних результатів інтеграції ВДЕ. Наявність конфліктних і кризових явищ у соціально-економічному середовищі актуалізує потребу в ефективних механізмах узгодження інтересів та управління процесами розвитку, що є необхідною передумовою забезпечення стійкості економічних систем різних



рівнів [2]. За таких умов постає необхідність науково обґрунтованого підходу до оцінювання економічної ефективності інтеграції ВДЕ на регіональному рівні з урахуванням собівартості генерації, інвестиційних витрат та ефективності використання встановлених потужностей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчаючи характер економічної співпраці, інституційні взаємодії та механізми координації політики між Польщею, Україною, Білоруссю та Німеччиною у сфері соціально-економічного розвитку, П. Хмеляж (P. Chmielarz) [1; 2] акцентує на застосуванні медіаційних підходів як інструментів гармонізації господарських інтересів та мінімізації ризиків, що є важливим чинником забезпечення передбачуваних умов для реалізації довгострокових інвестиційних ініціатив, зокрема в галузі розвитку та інтеграції відновлюваної енергетики.

Проблема переходу до використання альтернативних джерел енергії у науковій літературі аналізується крізь призму фінансової обґрунтованості, технічних параметрів та екологічного впливу. В. Ван зі співавт. (W. Wang et al.) [3] зосереджують увагу на економічній ефективності використання ВДЕ в умовах структурної трансформації енергетичних систем, підкреслюючи роль технологічних інновацій у мінімізації витрат і підвищенні ефективності генерації. А. Смоляж зі співавт. (A. Smolarz et al.) [4] аналізують технологічні параметри функціонування об'єктів ВДЕ та їхній вплив на стабільність енергопостачання, акцентуючи на взаємозв'язку між технічними рішеннями й економічними результатами. Ю. Т. Матвєєва зі співавт. [5] розглядають екологічні та соціально-економічні ефекти впровадження ВДЕ, показуючи їхній вплив на підвищення стійкості економічних систем. Р. Я. Садовий та Л. Д. Загвойська [6] досліджують інституційні й управлінські аспекти розвитку відновлюваної енергетики, підкреслюючи значення екологічно орієнтованих практик для забезпечення довгострокової економічної ефективності.



Практичні аспекти використання ВДЕ в Україні в сучасних наукових публікаціях розглядаються з позицій регіонального розвитку, інституційного забезпечення та технологічної готовності енергетичних систем. Так, О. П. Шабала [7] акцентує на функціонуванні регіональних ринків електроенергії та ролі місцевих виробників у розширенні відновлюваної генерації, підкреслюючи залежність темпів розвитку ВДЕ від економічних умов конкретних територій. В. О. Мірошник [8] досліджує методичні підходи до оцінювання еколого-економічних переваг ВДЕ, акцентуючи на необхідності поєднання екологічних критеріїв з показниками економічної доцільності.

Управлінські та правові аспекти розвитку відновлюваної енергетики досліджують О. Б. Бондар зі співавт. [9], А. М. Демчук та Я. І. Ленгер [10], які розглядають вплив нормативно-правового середовища, механізмів державної підтримки та інституційної спроможності органів влади на активізацію інвестицій у проекти ВДЕ. В рамках цього підходу наголошується, що нестабільність регуляторних умов може знижувати економічну ефективність відновлюваної генерації навіть за наявності сприятливих природних умов.

Окремий напрям досліджень пов'язаний із цифровізацією енергетичного сектору та соціальними чинниками впровадження ВДЕ. Зокрема, О. Кліменко [11] та О. В. Дмитрієва [12] підкреслюють роль цифрових платформ, інтелектуальних систем управління та участі споживачів у підвищенні ефективності функціонування об'єктів ВДЕ, позиціюючи цифровізацію як інструмент оптимізації операційних витрат і підвищення адаптивності енергетичних систем.

Питання стійкості енергетичних систем у процесі інтеграції ВДЕ висвітлюють А. М. Ялова зі співавт. [13] та С. В. Зайченко зі співавт. [14]. Вони акцентують на технічних і організаційних викликах балансування попиту й пропозиції електроенергії за умови зростання частки відновлюваної



генерації. Водночас у цих дослідженнях стійкість переважно розглядається в енергетичному, а не в економічному вимірі. Стратегічні підходи до «зеленого» енергетичного переходу на наднаціональному рівні вивчає А. Глущенко [15], розглядаючи досвід Європейського Союзу з позицій довгострокової трансформації енергетичних ринків і кліматичної політики.

Узагальнення результатів аналізу сучасних наукових публікацій дає підстави стверджувати, що наявні дослідження зосереджуються на окремих аспектах розвитку відновлюваної енергетики, водночас системний взаємозв'язок між інтеграцією ВДЕ та фінансово-економічною стійкістю регіонів залишається недостатньо вивченим, що зумовлює наукову новизну та актуальність дослідження.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри значний прогрес у дослідженні впровадження ВДЕ та оцінці їхнього впливу на економічну стійкість, низка аспектів цієї проблеми залишається недостатньо висвітленою в науковому дискурсі. Передусім обмежена кількість праць, де вивчення техніко-економічних параметрів ВДЕ корелює з аналізом показників макроекономічної стабільності, зокрема з урахуванням специфіки економіки України та інших країн Східної Європи.

Більшість наявних наукових досліджень зосереджена на окремих аспектах проблеми – технологічних, екологічних або регуляторних – без належної уваги до їхньої взаємодії з фінансовою стійкістю та структурою енергетичного ринку. Методологічна обмеженість попередніх підходів полягає у фрагментарному застосуванні інтегрованих моделей оцінювання впливу ВДЕ на економічні системи, а також у відсутності комплексного аналізу взаємодії інвестиційних потоків, технологічних інновацій та регуляторної політики.

Крім того, значна частина досліджень ґрунтується на обмеженій емпіричній базі або на даних за короткочасні періоди, що ускладнює



об'єктивне оцінювання довгострокових економічних ефектів інтеграції ВДЕ. Ці обставини актуалізують необхідність подальших наукових пошуків, спрямованих на нівелювання виявлених прогалин і формування цілісного бачення впливу відновлюваної енергетики на економічну стійкість регіонів.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є комплексна оцінка впливу ВДЕ на стійкість регіональних економічних систем на основі синергії технологічних, економічних та регуляторних підходів.

Для досягнення поставленої мети визначено низку взаємопов'язаних завдань: оцінити економічну ефективність інтеграції відновлюваних джерел енергії в енергетичну систему з урахуванням вартісних та інвестиційних параметрів; визначити вплив процесів інтеграції ВДЕ, зокрема технологічних та інноваційних чинників, на макроекономічну стабільність; обґрунтувати методологічні та регуляторні засади забезпечення стійкості фінансово-енергетичної системи в умовах розширення використання ВДЕ.

Реалізація поставленої мети дасть змогу не лише заповнити наявні наукові прогалини, а й розкрити наукову новизну та практичну значущість дослідження для розвитку низьковуглецевої економіки та підвищення стабільності енергетичних систем.

Методологія дослідження ґрунтується на комплексному оцінюванні економічної ефективності інтеграції ВДЕ в регіональні економіки на основі офіційних статистичних даних. Розглядається взаємозв'язок між рівнем розвитку відновлюваної енергетики та економічними, енергетичними й соціальними показниками регіонального розвитку. Регіональний підхід дає змогу врахувати просторову диференціацію соціально-економічних умов та відмінності в масштабах і формах упровадження ВДЕ.

Виклад основного матеріалу дослідження. ВДЕ відіграють важливу роль у забезпеченні сталого розвитку регіональних економічних систем, створюючи альтернативну базу електропостачання, посилюючи енергетичну



безпеку та стимулюючи структурну диверсифікацію енергетичного балансу. Спектр генерації охоплює сонячні, вітрові, біогазові, геотермальні установки та об'єкти малої гідроенергетики, експлуатація яких мінімізує залежність регіонів від традиційних видів генерації та оптимізує навантаження на наявні енергетичні потужності.

На початковому етапі дослідження проаналізовано офіційні статистичні дані щодо обсягів генерації ВДЕ в регіональному розрізі станом на грудень 2025 р. Об'єктом порівняльного аналізу є показники встановленої потужності та коефіцієнт її використання (табл. 1). Для проведення порівняльного аналізу було обрано окремі регіони України, які характеризуються найбільшими обсягами генерації електроенергії з відновлюваних джерел та наявністю повного масиву офіційних статистичних даних.

Таблиця 1

Виробництво електроенергії з ВДЕ та встановлена потужність у розрізі регіонів України (станом на грудень 2025 р.)

Регіон України	Виробництво електроенергії з ВДЕ, млн кВт·год	Встановлена потужність ВДЕ, МВт	Коефіцієнт використання потужності
Дніпропетровська обл.	2 450	1 120	0,25
Одеська обл.	2 180	1 050	0,24
Миколаївська обл.	1 960	980	0,23
Запорізька обл.	2 310	1 100	0,24
Харківська обл.	1540	760	0,23
Львівська обл.	1 120	620	0,21
Вінницька обл.	980	540	0,21

Джерело: сформовано на основі даних [16]

Наведені дані демонструють значну міжрегіональну диференціацію розвитку ВДЕ в Україні. Лідерами за обсягами виробництва електроенергії є Дніпропетровська, Запорізька, Одеська та Миколаївська області, де переважають сонячні та вітрові електростанції, що також відображається у високих показниках встановленої потужності (980–1 120 МВт).



Харківська область займає проміжне положення за рівнем розвитку відновлюваної енергетики, поєднуючи помірні обсяги виробництва електроенергії з ВДЕ із середнім рівнем встановленої потужності. Значення коефіцієнта використання потужності (0,22) свідчить про відносно стабільну експлуатацію об'єктів ВДЕ, однак нижчу ефективність порівняно з південними регіонами, що може бути зумовлено вищою часткою традиційної генерації та менш сприятливими природно-кліматичними умовами для сонячної й вітрової енергетики.

У Львівській та Вінницькій областях структура генерації представлена переважно об'єктами малої гідроенергетики та біогазовими комплексами, що зумовлює нижчу концентрацію встановленої потужності. Коефіцієнти використання встановленої потужності в більшості регіонів варіюються в межах 0,21–0,25, що вказує на відносну однорідність умов експлуатації об'єктів ВДЕ та спільність системних обмежень.

Загалом, у південних та центральних регіонах переважає сонячна та вітрова генерація, тоді як об'єкти малої гідроенергетики та біогазові установки переважно зосереджені в західних регіонах. Це формує різну структуру ВДЕ на території країни.

Оцінка економічної ефективності інтеграції ВДЕ в регіональні господарські комплекси з урахуванням витрат на виробництво електроенергії та доходів від її реалізації дає змогу порівняти економічну ефективність функціонування ВДЕ в різних регіонах і виявити відмінності в рентабельності проєктів (табл. 2).

Аналіз економічної ефективності функціонування об'єктів ВДЕ засвідчує істотну міжрегіональну варіацію рівнів витрат, прибутків і рентабельності. Найвищі показники рентабельності спостерігаються у Дніпропетровській та Запорізькій областях, що зумовлено значними масштабами генерації електроенергії, високим рівнем концентрації



встановлених потужностей та реалізацією ефекту економії на масштабі. Водночас нижчі значення рентабельності характерні для Львівської та Вінницької областей, де структура ВДЕ представлена переважно об'єктами малої гідроенергетики та біоенергетичними установками.

Таблиця 2

Економічна ефективність ВДЕ: витрати та доходи в розрізі регіонів України

Регіон України	Витрати на виробництво електроенергії з ВДЕ, млн грн	Доходи від реалізації електроенергії, млн грн	Рентабельність, %
Дніпропетровська обл.	1 800	2 450	36,1
Одеська обл.	1 650	2 180	32,1
Миколаївська обл.	1 500	1 960	30,7
Запорізька обл.	1 700	2 310	35,9
Харківська обл.	1 150	1 540	33,9
Львівська обл.	900	1 120	24,4
Вінницька обл.	780	980	25,6

Джерело: сформовано на основі даних [17]

У регіонах із середнім рівнем розвитку ВДЕ, зокрема Одеській, Миколаївській та Харківській областях, показники рентабельності варіюють у межах 30,7–33,9 %, що свідчить про відносно збалансоване співвідношення між витратами на виробництво електроенергії та доходами від її реалізації. Така ситуація відображає поєднання достатніх обсягів генерації з помірним рівнем виробничих витрат та використання технологічно усталених рішень.

Оцінка впливу інновацій на ефективність ВДЕ на основі даних із відкритих реєстрів та моніторингових платформ енергетичних компаній дає змогу комплексно дослідити взаємозв'язок між рівнем цифровізації та виробничими показниками галузі. На рис. 1 відображено результати компаративного аналізу рівня цифровізації енергетичних процесів та значень КВВП в розрізі регіонів. Така візуалізація дає змогу наочно оцінити зв'язок між глибиною впровадження ІТ-рішень та ефективністю експлуатації



встановлених об'єктів, а також ідентифікувати регіони, де цифрові інновації забезпечують найбільший приріст продуктивності ВДЕ.



Рис. 1. Рівень цифровізації та КВВП у різних регіонах України

Джерело: систематизовано за даними [18]

Результати аналізу наведених показників підтверджують наявність чіткої взаємозалежності між упровадженням цифрових технологій та ефективністю експлуатації енергетичних об'єктів. Регіони з вищим рівнем цифровізації, такі як Дніпропетровська (85 %) та Запорізька (80 %) області, демонструють найвищі КВВП (0,25 та 0,24 відповідно), що доводить позитивний вплив цифрових платформ на оперативне управління та моніторинг ВДЕ. Отримані дані демонструють, що інтенсифікація цифровізації енергетичних процесів формує передумови для підвищення продуктивності ВДЕ та оптимізації використання встановлених потужностей у регіонах.

Для оцінки впливу соціальних і регуляторних чинників на розвиток регіонального сектору ВДЕ проаналізовано чинні державні та місцеві



програми підтримки, субсидії й податкові пільги, спрямовані на їхнє впровадження. Особлива увага приділена таким механізмам стимулювання, як податкові пільги для інвесторів, державні гранти для домогосподарств та цільові місцеві програми розвитку ВДЕ (табл. 3). Інформаційно-емпіричну основу дослідження сформували дані органів місцевого самоврядування, національних реєстрів субсидій, а також інформація про види підтримки, обсяг фінансування та охоплення підприємств, що дає змогу здійснити міжрегіональне порівняння моделей стимулювання відновлюваної енергетики.

Таблиця 3

Регуляторні стимули та соціальні програми підтримки ВДЕ

Регіон України	Основні регуляторні ініціативи	Субсидії / пільги, млн грн	Місцеві програми підтримки	Кількість охоплених об'єктів*
Дніпропетровська обл.	Податкові пільги для ВДЕ	120	Програма стимулювання сонячних електростанцій	35
Одеська обл.	Гранти на інвестпроекти	95	Місцевий фонд «Зелена енергетика»	28
Миколаївська обл.	Знижені тарифи на приєднання до мережі	70	Підтримка малих вітрових станцій	22
Запорізька обл.	Пільги для інвесторів у ВДЕ	105	Програма підтримки сонячних та біогазових станцій	30
Харківська обл.	Податкові пільги та компенсація відсоткових ставок	85	Регіональна програма розвитку розподіленої генерації	25
Львівська обл.	Державні гранти для домогосподарств	60	«Енергетична автономія»	18



Регіон України	Основні регуляторні ініціативи	Субсидії / пільги, млн грн	Місцеві програми підтримки	Кількість охоплених об'єктів*
Вінницька обл.	Податкові пільги для малого бізнесу	55	Місцеві проекти з ВДЕ	15

Джерело: узагальнено за даними [19]

Примітка: під кількістю охоплених об'єктів у таблиці розуміється число енергетичних установок або проектів відновлюваної енергетики, що отримали підтримку в межах відповідних регіональних програм. Водночас зазначений показник відображає інституційну активність програм, але не характеризує масштаб встановлених потужностей чи обсяги виробництва електроенергії.

Результати аналізу підтверджують істотну міжрегіональну асиметрію в підходах до регуляторної та соціальної підтримки ВДЕ. Регіони з комплексними інструментами підтримки, які поєднують податкові пільги для інвесторів із цільовими місцевими програмами розвитку ВДЕ (наприклад, Дніпропетровська та Запорізька області), охоплюють більшу кількість об'єктів і формують сприятливі умови для залучення інвестицій та розширення виробничих потужностей. Використання грантових механізмів та спеціалізованих регіональних фондів (Одеська область) стимулює розвиток як промислової генерації, так і малих енергетичних ініціатив, сприяючи диверсифікації джерел виробництва.

Регіони з помірним рівнем підтримки, до яких можна віднести Миколаївську та Харківську області, демонструють збалансоване, проте обмежене охоплення проектів і помірні темпи розвитку ВДЕ. У регіонах з мінімальною кількістю стимулів (Львівська та Вінницька області) спостерігається нижчий рівень залучення учасників ринку, що стримує масштабне впровадження відновлюваних джерел енергії.

Такий розподіл свідчить про необхідність узгодження регіональних програм із загальнонаціональними пріоритетами енергетичного переходу для



зменшення диспропорцій у розвитку ВДЕ та підвищення ефективності використання наявних ресурсів.

Для оцінки потенційного еколого-деструктивного впливу використання ВДЕ в регіонах було проаналізовано обсяги викидів CO₂ та оцінені показники декарбонізації на основі відкритих даних Державної екологічної служби України та міжнародних баз UNFCCC (табл. 4). Показники скорочення викидів CO₂ на основі ВДЕ наведено як оцінку, розраховану на підставі частки ВДЕ в енергоспоживанні та середньої ефективності генерації.

Таблиця 4

Викиди CO₂ та вплив ВДЕ на декарбонізацію у розрізі регіонів України,
2025 р.

Регіон	Викиди CO ₂ , тис. т	Скорочення завдяки ВДЕ, тис. т	Частка ВДЕ в загальному енергоспоживанні, %
Дніпропетровська обл.	3 200	150	12
Одеська обл.	2 800	130	11
Миколаївська обл.	2 500	120	11
Запорізька обл.	3 000	140	12
Львівська обл.	1 600	80	10
Вінницька обл.	1 400	70	10
Харківська обл.	2 000	90	9

Джерело: узагальнено за даними [19; 20], оцінки виконано автором

Наведені оцінки демонструють умовний розподіл потенційного впливу ВДЕ на скорочення викидів CO₂ у регіонах. Регіони з вищою часткою ВДЕ в енергоспоживанні мають потенційно більший внесок у зниження викидів, тоді як у регіонах із меншим рівнем інтеграції ВДЕ очікуваний ефект є меншим. Ці оцінки слугують орієнтиром для порівняльного аналізу екологічної ефективності ВДЕ, не претендуючи на пряме статистичне підтвердження.

Аналіз показує, що екологічний ефект від ВДЕ варіюється між регіонами, і його величина залежить від частки відновлюваних джерел у регіональному енергобалансі та потужності відповідних об'єктів. Ці оцінки



можуть використовуватися як базова інформація для планування стратегій розвитку ВДЕ на регіональному рівні та для визначення пріоритетів стимулювання «зеленої» енергетики.

У регіонах із вищою часткою ВДЕ (наприклад, у Дніпропетровській та Запорізькій областях) оцінки скорочення CO₂ є більшими, що відображає потенціал відновлюваної генерації у формуванні більш екологічно збалансованої енергетики. Водночас у регіонах із менш розвиненими ВДЕ (наприклад, Харківська, Вінницька та Львівська області) очікуваний екологічний ефект є відносно обмеженим, що вказує на необхідність комплексного підходу до стимулювання розвитку ВДЕ.

Загалом, результати аналізу дозволяють розглядати ВДЕ не лише як окремий фактор зниження викидів, а як компонент інтегрованого управління регіональною енергетикою, де економічні, технологічні та соціальні аспекти можуть комбінуватися для досягнення більш ефективного і збалансованого результату на рівні регіональної системи.

Для системного узагальнення екологічних та соціально-економічних ефектів інтеграції ВДЕ здійснено компаративний аналіз рівня їхнього поширення з показниками декарбонізації та індикаторами сталого розвитку регіонів (табл. 5). Такий підхід дає змогу розглядати вплив ВДЕ у контексті комплексного розвитку регіонів, без посилання на економічну структуру, яка не аналізувалася, та враховує взаємозв'язок між поширенням ВДЕ і досягненням сталого розвитку на регіональному рівні.

Таблиця 5

Вплив ВДЕ на сталий розвиток регіонів України, 2025 р.

Регіон	Частка ВДЕ, %	Скорочення CO ₂ за 2025 р. (порівняно з 2020 р., тис. т)	Індекс сталого розвитку (умовні бали, дані узагальнені з джерела [20])
Дніпропетровська обл.	12	150	78
Одеська обл.	11	130	74



Регіон	Частка ВДЕ, %	Скорочення CO ₂ за 2025 р. (порівняно з 2020 р., тис. т)	Індекс сталого розвитку (умовні бали, дані узагальнені з джерела [20])
Миколаївська обл.	11	120	72
Запорізька обл.	12	140	76
Львівська обл.	10	80	65
Вінницька обл.	10	70	63
Харківська обл.	9	90	68

Джерело: побудовано за даними UNFCCC [20]

Порівняння наведених показників демонструє, що регіони з високою часткою ВДЕ у 2025 р., зокрема Дніпропетровська та Запорізька області (12 %), досягли найбільшого скорочення викидів CO₂ порівняно з базовим 2020 р. (150 та 140 тис. т відповідно) та високих значень індексу сталого розвитку, що узагальнено враховує екологічні та соціально-економічні показники. Одеська та Миколаївська області із часткою ВДЕ 11 % також засвідчують значне скорочення викидів та високі показники інтегрального індексу. Таким чином, результати підтверджують позитивний внесок ВДЕ у досягнення цілей сталого розвитку на регіональному рівні, без необґрунтованого посилення на економічну структуру регіону.

Отже, можна зазначити, що розвиток ВДЕ на регіональному рівні характеризується виразною просторовою диференціацією, зумовленою поєднанням техніко-економічних, інституційних, соціальних та екологічних чинників. Порівняння показників виробництва електроенергії з ВДЕ, рівня використання встановлених потужностей і витратного складника дало змогу виявити відмінності не лише за масштабами впровадження «зеленої» енергетики, а й за ефективністю її функціонування в окремих регіонах.

Отримані результати свідчать, що економічна доцільність інтеграції ВДЕ підвищується за умов підтримки з боку регуляторних органів та наявності фінансових механізмів стимулювання, що підтверджується аналізом субсидій, пільг та місцевих програм розвитку ВДЕ в регіонах. Водночас вплив цифрових



технологій проявляється як важливий чинник підвищення продуктивності та оптимізації експлуатаційних процесів, що сприяє раціональному використанню встановлених потужностей і зростанню виробничих показників без пропорційного збільшення витрат.

Аналіз соціальних і регуляторних аспектів підтвердив, що активна участь місцевих органів влади у формуванні програм стимулювання ВДЕ істотно впливає на темпи та масштаби їхнього поширення. Регіони з комплексними інструментами підтримки демонструють вищий рівень залучення інвестицій і ширше охоплення проєктів відновлюваної енергетики, тоді як обмежені регуляторні можливості стримують реалізацію потенціалу ВДЕ навіть за сприятливих природних умов.

Упровадження ВДЕ також сприяє скороченню викидів парникових газів та позитивно позначається на показниках сталого розвитку регіонів, однак цей ефект залежить від структури регіональної економіки та рівня заміщення традиційної генерації. Таким чином, результати роботи підтвердили комплексний характер впливу ВДЕ та необхідність поєднання економічних, технологічних, а також інституційних підходів для забезпечення їхньої ефективної інтеграції в регіональні системи розвитку.

Висновки. У дослідженні здійснено комплексний аналіз економічної ефективності інтеграції ВДЕ в регіональні економіки з урахуванням техніко-економічних, інноваційних, соціально-регуляторних та екологічних аспектів.

Результати статистичного узагальнення підтвердили, що рівень економічної результативності використання ВДЕ істотно відрізняється між регіонами, що зумовлено як структурою енергетичного балансу, так і специфікою економічних та інституційних умов. Виявлено, що техніко-економічні показники ВДЕ мають тісний зв'язок із масштабами впровадження сучасних технологій та рівнем цифровізації енергетичних процесів, що



підтверджує значущість інноваційного чинника для підвищення ефективності енергетичних систем.

Аналіз соціальних і регуляторних аспектів засвідчив, що державні та регіональні програми підтримки, а також наявність механізмів стимуляції відіграють важливу роль у формуванні сприятливого середовища для розвитку ВДЕ. Екологічний вимір дослідження засвідчив просторову неоднорідність екологічних ефектів інтеграції ВДЕ, що проявляється у різних масштабах скорочення викидів CO₂ залежно від структури регіонального енергетичного балансу та рівня заміщення традиційної генерації.

Водночас дослідження містить певні обмеження, зумовлені використанням лише відкритих статистичних даних, агрегованістю показників на регіональному рівні та неможливістю врахування короткострокових динамічних змін обсягів виробництва електроенергії з ВДЕ, ефективності використання встановлених потужностей та впливу окремих соціально-економічних і регуляторних заходів на розвиток проєктів ВДЕ на місцевому рівні.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням інтегрованих підходів до управління розвитком відновлюваної енергетики, що передбачають одночасне врахування економічних, технологічних, екологічних та інституційних параметрів у межах багатокритеріальних моделей прийняття рішень на регіональному та локальному рівнях.

Список використаних джерел

1. Chmielarz P. Analiza wzajemnej opinii oraz relacji Polski, Ukrainy, Białorusi oraz Niemiec w kontekście agresji Rosji w Ukrainie. *Studia Wschodnioeuropejskie*. 2023. № 19-2 t. P. 21–31. DOI: <https://doi.org/10.31971/24500267.20.16>.



2. Chmielarz P. Problematyka mediacji w sprawach społecznych i gospodarczych. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia Politologica*. 2022. T. 28, № 370. S. 45–60. DOI: <http://dx.doi.org/10.24917/20813333.28.4>.

3. Wang W., Melnyk L., Kubatko O., Kovalov B., Hens L. Economic and technological efficiency of renewable energy technologies implementation. *Sustainability*. 2023. Vol. 15, № 11. Article 8802. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15118802>.

4. Smolarz A., Lezhniuk P., Kudrya S., Komar V., Lysiak V., Hunko I., Amirgaliyeva S., Smailova S., Orazbekov Z. Increasing technical efficiency of renewable energy sources in power systems. *Energies*. 2023. Vol. 16, № 6. Article 2828. DOI: <https://doi.org/10.3390/en16062828>.

5. Матвеева Ю. Т., Опанасюк Ю. А., Росохата А. С., Коваленко Є. В., Шевченко В. Вплив показників ефективності передачі енергетичних інновацій на показники декарбонізації економіки. *MODELING THE DEVELOPMENT OF THE ECONOMIC SYSTEMS*. 2023. № 3. P. 197–210. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-9-26>.

6. Садовий Р. Я., Загвойська Л. Д. Еколого-економічна ефективність зеленого майнінгу. *Академічні візії*. 2025. № 43. URL: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/1946> (дата звернення: 02.11.2025).

7. Шабала О. П. Стан та ефективність використання відновлюваних джерел енергії в західному регіоні України: перспективи, особливості та реалізація. *Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики*: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 16 травня 2024 р.). Полтава : ПДАУ, 2024. С. 208. URL: <https://surl.li/blmexd> (дата звернення: 02.11.2025).

8. Мірошник В. О. Підвищення ефективності функціонування виробників енергії з відновлюваних джерел у сучасних умовах ринку



електричної енергії України. *Вісник Національної академії наук України*. 2024. № 12. С. 81–87. DOI: <https://doi.org/10.15407/vism2024.12.081>.

9. Бондар О. Б., Цицюра Н. І., Дух О. І., Воробець С. Б., Лемега Н. М. Методичні підходи до оцінки екологічних переваг та потенціалу відновлюваних джерел енергії в Україні. *Екологічні науки*. 2024. № 5. С. 16–22. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.5-56.2>.

10. Демчук А. М., Ленгер Я. І. Правові аспекти впровадження відновлюваних джерел енергії в контексті сталого розвитку. *Актуальні питання у сучасній науці. Серія «Право»*. 2024. № 11 (29). С. 522–532. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-11\(29\)-522-532](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-11(29)-522-532).

11. Кліменко О. Цифрові технології у відновлювальній енергетиці: економічні виклики та можливості. Exploring AI and innovation across key sectors: monograf. / eds. T. Nestorenko, D. Kalita. Gliwice: Wydawnictwo WST, 2025. Р. 184–201. URI: <https://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/36731> (дата звернення: 02.11.2025).

12. Дмітрієва О. В. Вплив соціальних факторів на управління енергоефективністю та розвиток відновлюваних джерел енергії. *Вчені записки*. 2024. № 36 (3). С. 42–49. DOI: http://doi.org/10.33111/vz_kneu.36.24.03.04.026.032.

13. Ялова А. М., Бондар Н. В., Яловий О. О. Підходи до забезпечення стійкості енергетичної системи в процесі інтеграції відновлюваних джерел енергії. *Вісник Приазовського Державного Технічного Університету. Серія: Технічні науки*. 2025. № 50. С. 154–163. DOI: <https://doi.org/10.31498/2225-6733.50.2025.336326>.

14. Зайченко С. В., Бориченко О. В., Трачук А. Р. Методологія та аналіз інтеграції відновлюваних джерел енергії в енергосистему України: монографія. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2025. 166 с. URL:



<https://ela.kpi.ua/items/f541b8c2-07d4-4bec-a52c-dfc1bc5a205d> (дата звернення: 02.11.2025).

15. Глущенко А. «Зелений» енергетичний перехід як драйвер низьковуглецевої економіки: досвід ЄС. *Економіка та суспільство*. 2025. № 76. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-76-13>.

16. Державна служба статистики України : вебсайт. URL: https://stat.gov.ua/uk/publications?f%5B0%5D=publications_topics%3A197 (дата звернення: 02.11.2025).

17. *International Energy Agency* : вебсайт. URL: <https://www.iea.org/energy-system/renewables/bioenergy> (дата звернення: 02.11.2025).

18. Міністерство енергетики України : вебсайт. URL: <https://mev.gov.ua/taxonomy/term/111> (дата звернення: 02.11.2025).

19. Державна екологічна служба України : вебсайт. URL: <https://data.gov.ua/organization/bec9e009-c035-4cd6-acc9-5f35df97965b> (дата звернення: 02.11.2025).

20. *UNFCCC* : вебсайт. URL: <https://unfccc.int/documents>. (дата звернення: 02.11.2025).