

ХОРОШИЙ ЯРОСЛАВ

Вінницький національний технічний університет

e-mail: y.khoroshyi@ukr.net**НЕТРЕБСЬКИЙ ВОЛОДИМИР**

Вінницький національний технічний університет

<https://orcid.org/0000-0003-2855-1253>e-mail: netrebskiy@ukr.net**МАЛОГУЛКО ЮЛІЯ**

Вінницький національний технічний університет

<https://orcid.org/0000-0002-6637-7391>e-mail: malogulko.y.v@vntu.edu.ua

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ЯК ЗАСІБ ОПТИМІЗАЦІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

У статті проаналізовано економічну складову стимулювання розвитку відновлювальних джерел енергії для відновлення електричних мереж в Україні в сучасних умовах. Запропоновано шляхи вирішення проблеми дисбалансу мереж засобами впровадження відновлювальних джерел генерації.

Ключові слова: відновлювальні джерела енергії, енергетика, тариф, інвестиції.

KHOROSHY YAROSLAV, NETREBSKYI VOLODYMYR, MALOGULKO YULIA

Vinnytsia National Technical University

ECONOMIC ASPECTS OF IMPLEMENTING RENEWABLE ENERGY SOURCES AS A MEANS OF OPTIMIZING THE RESTORATION OF ELECTRICITY NETWORKS

The article examines the economic aspects of implementing renewable energy sources (RES) in Ukraine as a strategic tool for restoring and stabilizing electricity networks under wartime conditions. Following large-scale damage to the national energy infrastructure, the role of RES has shifted from environmental priorities to ensuring energy security and resilience. The study outlines the dynamics of renewable generation in Ukraine, where the installed capacity declined from 9.9 GW in 2021 to 8.7 GW in early 2024, yet investment activity in solar and wind power continues despite the war. The research emphasizes that the existing “green tariff” model, while effective in the 2010s, has led to territorial imbalances, concentrating generation in southern regions most affected by hostilities. To address this, the authors propose a differentiated regional tariff mechanism that adjusts incentives according to the electricity deficit or surplus in specific regions. Such an approach would redirect investment flows to areas with high consumption but limited generation, thus reducing regional disparities, improving grid reliability, and advancing decentralization of the energy system. The article compares Ukraine’s situation with European and global practices, highlighting Germany’s and China’s experience with regionally adjusted tariffs and quota mechanisms. The proposed model anticipates multiple benefits: increased investor interest in less favorable regions, growth of local bioenergy projects, improved public acceptance, reduction of transmission losses, and stimulation of smart grids and energy storage systems. At the same time, the authors stress the importance of regulatory predictability, transparent rules, and integration with network modernization to mitigate risks of overcapacity or curtailment. Overall, the differentiated green tariff is presented as a pragmatic economic instrument that could accelerate Ukraine’s transition to decentralized, sustainable, and secure energy development, while simultaneously contributing to regional resilience and post-war recovery.

Keywords: renewable energy sources, energy, tariff, investments.

Вступ

Після масштабних атак на енергосистему Україна зіткнулась із безпрецедентною енергетичною кризою. За даними Міжнародного енергетичного агентства, протягом 2022–2023 років близько половини генеруючих потужностей країни було окуповано, знищено або пошкоджено [1]. Ця ситуація оголила критичні проблеми: надмірну централізацію генерації, вразливість магістральних мереж та регіональні дисбаланси в забезпеченні електроенергією. Війна трансформувала роль відновлюваної енергетики (ВДЕ) з екологічної до стратегічної та безпекової.

Станом на початок 2024 року, встановлена потужність відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в Україні становила 8,7 ГВт. До повномасштабного вторгнення ця цифра сягала 9,9 ГВт, зокрема 2 ГВт вітрової енергії, 6 ГВт сонячної енергії та 0,2 ГВт біомаси. У 2023 році українські підприємства інвестували близько 150 млн. доларів США у сонячну енергетику, що свідчить про стійкий інтерес до розвитку ВДЕ навіть в умовах війни [2].

Згідно із державними програмами щодо розвитку відновлюваної енергетики передбачається збільшення частки енергії з відновлюваних джерел енергії у валовому кінцевому енергоспоживанні у 3 рази — з 9% у 2020 році до 27% у 2030 [1].

Наразі для стимулювання розвитку ВДЕ в Україні використовується зелений тариф.

Завдяки надзвичайно вигідним умовам, зелений тариф став головним двигуном бурхливого розвитку ВДЕ в Україні у 2010-х роках.

Однак, це лише тимчасовий засіб, від якого необхідно поступово відмовлятися (законодавством передбачена дія зеленого тарифу до 2030 року). Надмірно щедрі та незмінні тарифи здатні швидко запустити ринок, але так само швидко можуть спричинити кризи, якщо не вжити вчасно коригувальних заходів.

Мета дослідження – визначення яким чином надалі зберегти інвестиційну привабливість ВДЕ

для стійкого розвитку, зростання частки ВДЕ в перспективі. Згідно мети основними завданнями дослідження є: проаналізувати сучасний стан енергосистеми України та вплив економічних чинників, тарифікації на оптимізацію відновлення електромереж, вивчити зарубіжний досвід. Проаналізувати доцільність і потенційні наслідки впровадження гнучкого, регіонально диференційованого зеленого тарифу в Україні з урахуванням дефіциту електроенергії в окремих регіонах. Дослідити вплив такого підходу на розвиток відновлюваної енергетики, поведінку інвесторів та вирівнювання регіональних дисбалансів у енергосистемі.

Гіпотеза дослідження полягає в тому, що гнучкий диференційований тариф здатен сприяти більш рівномірному географічному розподілу нових об'єктів ВДЕ, що підвищить стійкість енергосистеми, не гальмуючи при цьому загальний приріст відновлювальної генерації.

Результати досліджень

У багатьох країнах (Німеччина, Данія, Нідерланди) відновлювальні джерела генерації вже можуть конкурувати з традиційною енергетикою (наприклад, атомною чи вугільною). Європейський "Зелений курс" (European Green Deal) – це стратегія Європейського Союзу, спрямована на перетворення Європи на перший кліматично нейтральний континент до 2050 року. Ця ініціатива охоплює широкий спектр політик та заходів, спрямованих на зменшення викидів парникових газів, захист біорізноманіття, стимулювання циркулярної економіки та забезпечення сталого розвитку [3]. Таким чином Європейський союз досяг обсягу генерації відновлювальних джерел понад 40%, станом на 2023 рік.

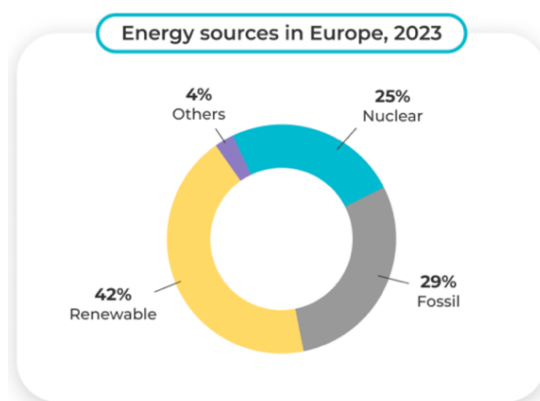


Рис.1. Джерела енергії у Європі, станом на 2023 рік [2]

Країни Європи переходять від систем стимулювання за рахунок державних коштів (зелені тарифи) до механізмів, що передбачають конкуренцію між учасниками ринку.

Механізми:

- net metering, net billing - дає змогу власникам об'єктів ВДЕ застосовувати енергомережу для того, щоб довгостроково зберігати у ній надлишки виробленої енергії і споживати її згодом за потреби.
- прямі договори купівлі-продажу енергії.
- зелені надбавки.
- контракти на різницю. Механізм підтримки виробників "зеленої" електроенергії, за яким виробник продає електроенергію напряму на ринку за ринковою ціною. Гарантований покупець у цій моделі оплачує виробнику лише різницю між зеленим тарифом та ринковою ціною.

Рішення, безумовно, ефективні при сталому розвитку енергосистеми та економіки, проте недоцільні в умовах нестабільності, ведення бойових дій та спричинених ними руйнації енергосистеми. Повномасштабне вторгнення та цілеспрямовані терористичні ворожі дії проти енергетичного сектору спричинило значні руйнування, знищення потужностей генерації по всій країні. Насамперед теплову та гідро генерацію, що особливо важливі для покриття пікових навантажень, балансування системи.

В Україні зелений тариф призвів до нерівномірного територіального розподілу генерації ВДЕ. Інвестори обирали регіони з кращими природними умовами (інсоляція, вітер) та наявністю вільних площ, що в українських умовах означало концентрацію ВДЕ проєктів у південних, південно-східних областях: Запорізька, Миколаївська Херсонська. Натомість північні та західні регіони, хоча і мали значний попит на електроенергію, залучили набагато менше інвестицій у ВДЕ через дещо гірші природні умови та відсутність додаткових стимулів. Такий дисбаланс не становив би проблеми за умови стабільної роботи Об'єднаної енергосистеми і потужних міжрегіональних ЛЕП. Але війна радикально змінила обставини. Зазнали найбільших ударів саме ті регіони, де концентрувалася генерація (південь втратив більшість ВЕС і СЕС) [5]. Тож постала гостра необхідність у швидкому створенні нових потужностей генерації замість втрачених.

Ідея дослідження полягає у використанні плаваючого тарифу на зелену енергетику у різних регіонах з урахуванням коефіцієнту дефіциту. Встановлення надбавок до тарифу у проблемних (дефіцитних) зонах і, можливо, зменшення тарифу або квотування підтримки у регіонах, де генерація і без того значна або мережа перевантажена. Обмежені інвестиційні ресурси мають піти насамперед

туди, де їхня віддача для енергосистеми буде найбільшою з точки зору підвищення надійності. Це полегшить задачу балансування, та сприятиме децентралізації енергетичних систем, спонукатиме до розвитку інфраструктури зберігання енергії.

При впровадженні диференційованого тарифу ключовим стає питання критеріїв віднесення регіону до дефіцитного чи профіцитного та величини коригування тарифу.

Показник дефіциту – співвідношення попиту та пропозиції:

$$K_{\text{деф}} = (P_{\text{спож}} - P_{\text{ген}}) / P_{\text{спож}} \quad (1)$$

$P_{\text{спож}}$ – потужність споживання,

$P_{\text{ген}}$ – потужність генерації.

Диференційований зелений тариф є одним із можливих інструментів, що може направити розвиток ВДЕ у пріоритетні регіони.

Критерієм може бути баланс виробництва/споживання електроенергії за рік у регіоні або частота відключень та аварійного імпорту. Наприклад, якщо область виробляє лише 50% від свого споживання – їй може бути надано статус дефіцитної із відповідним коефіцієнтом збільшення зеленого тарифу, скажімо, на +20%. І навпаки - регіон, що виробляє на 20–30% більше від власного споживання – профіцитний, і нові ВДЕ-проекти там отримали б зелений тариф, що на 10–20% нижчий за базовий. Базовим же рівнем слугує поточний фіксований тариф, який держава гарантує виробникам ВДЕ (в Україні станом на 2024 р. для більшості нових СЕС домогосподарств він становить ~0,146 €/кВт год, що на 10% менше ніж у 2020–2023 рр [6].

Така надбавка/знижка може визначатися щорічно регулятором (НКРЕКП) на основі статистики за попередній період. Важливо, що для інвесторів необхідно забезпечити прогнозованість: наприклад, встановлений для проекту тариф має діяти фіксований строк (10+ років) незалежно від того, якщо через кілька років регіон вже вийде з дефіциту. Тобто плаваючим є тариф на етапі розрахунку для нових проєктів, але після запуску об'єкта його тариф фіксується. Це запобігатиме інвестиційній невизначеності.

Запропонована модель має потенціал суттєво вплинути на структуру і динаміку ринку відновлюваної енергетики в Україні. Прискорення розвитку ВДЕ в уразливих регіонах: завдяки вищому тарифу бізнес-моделі проєктів у регіонах з дефіцитом стають більш привабливими, компенсуючи можливі ризики (гірші природні умови або близькість до військових дій). Це може залучити додаткових інвесторів до областей, які раніше вважалися економічно менш вигідними для будівництва ВДЕ. В результаті загальний обсяг введених потужностей ВДЕ може зрости. Водночас, пригальмовування «перегріву» в окремих зонах: у регіонах, де й без того спостерігається значна концентрація сонячних чи вітрових станцій (і де мережа вже відчуває перенавантаження у пікові моменти), зменшений тариф охолодить інвестиційний азіотаж. Це убезпечить від будівництва «зайвої» генерації, яка потім змушена буде відключатися через обмеження мережі або відсутність попиту. Таким чином, відбудеться більш рівномірний розподіл нових потужностей по країні, що є стратегічно вигідним.

Дана модель також призведе до покращення суспільного сприйняття. Населення регіонів, які потерпають від відключень, побачить прямі кроки уряду для покращення ситуації – стимулювання локальної енергетики. Це може підвищити підтримку зеленого переходу серед громад.

Інвестори в секторі ВДЕ традиційно цінують стабільність і передбачуваність правил гри. Впровадження диференційованого тарифу неодмінно вплине на їх поведінку. З одного боку, підвищені тарифи у дефіцитних регіонах стануть додатковим стимулом: проєкти, що раніше не проходили поріг прибутковості, можуть стати економічно вигідними. Це особливо актуально для західних та центральних областей України, де рівень інсоляції дещо нижчий, ніж на півдні – надбавка до тарифу компенсує різницю в генерації. Так само для вітроенергетики: Полісся чи навіть деякі райони Київщини мають менший середньорічний вітер, але при тарифній підтримці їх розвиток може активізуватися. З іншого боку, інвестори будуть уважно оцінювати ризики регуляторних змін. Якщо диференціація тарифу запроваджується вперше, ринок може сприйняти це як сигнал про більш складні умови і потенційну волатильність держпідтримки.

Важливо, щоб політика була чітко комунікована: прозорі критерії, гарантований термін фіксації тарифу після введення об'єкта, зобов'язання держави щодо виплат. Можна очікувати, що великі міжнародні інвестори проведуть ребалансування своїх стратегій – хтось ризикне зайти в нові регіони за вищим тарифом, а хтось, навпаки, перечекає, поки механізм покаже свою дієвість. Загалом поведінка інвесторів диференціюється: гравці, орієнтовані на швидку окупність, ймовірно, підуть у зони з максимальним тарифом (дефіцитні), навіть якщо там складніші умови; консервативні ж інвестори можуть надати перевагу регіонам з помірним або базовим тарифом, але нижчими військовими та операційними ризиками. У будь-якому разі, держава має супроводжувати запуск моделі діалогом з інвесторами та фінансовими установами, можливо, надаючи додаткові гарантії або страхові інструменти для проєктів у найбільш складних регіонах.

Найбільш суттєвий позитив від диференційованого тарифу очікується у вигляді зменшення регіональних дисбалансів виробництва і споживання. Якщо додаткові ВДЕ потужності з'являться саме там, де зараз бракує електроенергії, це прямо посилить енергетичну безпеку цих територій. Зменшиться залежність від довгих ЛЕП, отже, навіть у разі пошкодження магістральних мереж менші ізольовані

енергосони зможуть підтримувати життєдіяльність за рахунок місцевої генерації.

Це реалізація принципу децентралізації, про необхідність якої відверто говорять українські енергетики: замість 15–20 великих електростанцій радянського зразка слід створити сотні менших об'єктів по всій країні [7]. Вже підраховано, що розосереджена енергосистема буде значно стійкішою до атак: множинність цілей ускладнює ворогу завдання вивести з ладу суттєву частку генерації [7].

Крім того, розосередження ВДЕ знизить потребу в передачі електроенергії на великі відстані – відповідно, зменшаться втрати в мережах і навантаження на них. Загальні втрати електроенергії в Україні внаслідок міжсистемного обміну станом на 2020 рік становили приблизно 10,4% від загального обсягу переданої енергії та демонстрували тенденцію до зростання (2018 році цей показник був на рівні 9,8%).

Такий підхід забезпечить швидкий розвиток відновлювальних джерел генерації електроенергії за рахунок ринкових механізмів конкурентного середовища, розвиток засобів акумулювання енергії.

Це може відстрочити, та навіть зменшити, необхідність дорогих проєктів з посилення ЛЕП, оскільки кожен регіон матиме більш збалансований внутрішній попит та пропозицію. Водночас слід врахувати і можливі негативні наслідки. Якщо регіон отримає надто багато нових ВДЕ, не підкріплених гнучкими резервами та сховищами енергії, у певні години може виникати локальний надлишок генерації, який місцева мережа не зможе прийняти. У таких випадках частина енергії просто не буде використана (скинута). Запобігти цьому допоможе встановлення поряд з ВДЕ систем акумуляції або розвиток розумних мереж, що перерозподіляють потоки між сусідніми регіонами. Таким чином, диференційований тариф слід розглядати як елемент комплексної стратегії, що має поєднуватися з інвестиціями у мережеву інфраструктуру і накопичувачі енергії.

Децентралізації електричних систем, розосередження, локальних джерел енергії, розміщених ближче до споживача має цілий ряд переваг:

- скорочення втрат;
- гнучкість – невелику систему легше адаптувати до змін;
- підвищення надійності – аварія чи вороже ураження на одній ланці не паралізує роботу всієї системи;
- економічні переваги – перенесення економічної активності до невеликих громад, створення робочих місць.

Тож модель диференційованого тарифу також сприятиме розвитку розумних мереж (Smart Grids) та систем накопичення енергії (BESS).

Відносно інертною до географічних чинників є біоенергетика (біогазові та біомасові установки), що надзвичайно перспективна в Україні, як великої аграрної держави. Україна володіє близько 32,7 млн га орних земель, що становить приблизно третину всієї ріллі Європи [8]. Основним бар'єром розвитку біоенергетик на сьогодні є яскраві високі капітальні витрати на будівництво та обладнання біогазових та біомасових установок, що можуть бути компенсованими за рахунок вищих регіональних тарифів. Засновуючись на даних про наявну виробничу сировину, Біоенергетична асоціація України оцінює його у 21,8 млрд куб. м на рік [9]. Щодо фактичного використання цього потенціалу, точні дані можуть варіюватися залежно від джерел та методологій оцінки. Однак, за інформацією Біоенергетичної асоціації України, на сьогодні в Україні діє 83 біогазові установи, які виробляють близько 6 мільйонів кубометрів біометану на рік. Підвищення тарифу може послужити поштовхом для розвитку біоенергетики у регіонах менш придатних для будівництва СЕС.

Приклад розрахунку

Для ілюстрації принципу плаваючого регіонального тарифу розглянемо спрощений умовний приклад двох регіонів: Регіон X (дефіцитний) та Регіон Y (профіцитний). Нехай базовий тариф (без надбавок) становить $T_0 = 0,15$ €/кВт год (близький до поточного середнього рівня тарифу для ВДЕ в Україні [6]). Припустимо, що за попередній період Регіоном X спожито 1000 млн кВт год, а вироблено – 700 млн кВт год електроенергії. Дефіцит покриття становить 30% (генерація = 70% від споживання). Регіону Y спожив – 1000 млн кВт год, вироблено – 1300 млн кВт год профіцит = +30%. Запровадимо просте лінійне коригування тарифу: для кожних 10% дефіциту додається +5% до тарифу, для кожних 10% профіциту віднімається –5% від тарифу. Граничне обмеження $\pm 20\%$ (щоб надмірно не завищувати і не занижувати тариф).

Таким чином для Регіону X (дефіцит ~30%) базовий тариф $T_0 = 0,15$ €/кВт год збільшуємо на 15%. Тариф для нових ВДЕ проєктів у Регіоні X становитиме $\approx 0,173$ €/кВт год, тобто на $\approx 0,023$ € вище базового.

Для Регіону Y (профіцит ~30%) відповідно зменшуємо базовий тариф на 15%, він складе $\approx 0,128$ €/кВт год, що на $\approx 0,022$ € нижче базового. Зменшення підтримки відображає меншу пріоритетність розвитку ВДЕ в даній області з точки зору системи (тут і без того є надлишок генеруючих потужностей). Таким чином Регіон X отримує значно привабливіші умови – тариф майже на 36% вищий, ніж у Регіоні Y (0,173 проти 0,128). Це компенсує можливі додаткові витрати чи ризики роботи в дефіцитному регіоні. Для інвестора проєкт у Регіоні X приносить більший дохід, що підвищить внутрішню норму рентабельності та скоротить строк окупності. Інвестиції перерозподіляться. За кілька років можна очікувати, що в Регіоні X будуть введені нові СЕС, ВЕС або біогазові станції, що, поступово скоротить дефіцит. У Регіоні Y натомість будівництво сповільниться,

можливо, лише найефективніші проекти реалізуються. Якщо профіцит там був некритичним (наприклад, існуючі станції мають можливості експорту надлишку), то уповільнення не зашкодить енергобалансу. Навпаки, мережа дістане перепочинок для інтеграції вже наявних ВДЕ. На наступні періоди регулятор може коригувати тарифікацію, підлаштовувати тарифну сітку під досягнуті зміни.

Варто зазначити, що наведена формула є досить умовною. Реальна методика могла б бути більш комплексною – з урахуванням не лише відсотку дефіциту, а й інших показників (надійність мереж, критичність інфраструктури, потенціал ВДЕ і т.д.). Розрахунки можуть доповнити існуючий метод державного регулювання - RAB-тариф (Regulatory Asset Base) — це система ціноутворення в енергетиці, при якій компаніям гарантується прибуток від інвестицій у мережі, що регулюється державою, де тариф формується як витрати + дохід на інвестований капітал (що не перевищує дозволених державою обсягів прибутковості).

Зарубіжний досвід

Розглянемо приклади регіонально орієнтованих механізмів стимулювання відновлюваної енергетики у розвинених країнах світу.

У Німеччині класичний зелений тариф (EEG) діяв як загальнонаціональний і дуже успішно запустив ринок ВДЕ. Проте з часом проявилися негативні наслідки такого підходу. Через кращі вітрові ресурси та меншу щільність населення північні землі Німеччини встановили значно більше вітротурбін, ніж південні. На початок 2020-х частка потужностей вітроенергетики у південних регіонах становила лише ~15% від сумарної кількості, а північні регіони акумулювали ~41% [10]. Водночас основне споживання у Німеччині припадає на більш індустріально розвинений південь. Це створювало диспропорції, навантаження на мережу. Що в свою чергу вимагало затратного будівництва нових ЛЕП. Уряд відреагував впровадженням регіонально диференційованих умов підтримки. Ще з 2017 р. у тарифах з'явилася модель референційного виробітку – проекти в менш вітряних місцевостях отримували надбавки або довший строк виплат, щоб зрівняти окупність з проектами на вітряних узбережжях [10]. Починаючи з 2022 р., в новій аукціонній моделі підтримки запроваджено спеціальну квоту для півдня: 15% річного обсягу потужностей на конкурсах бронюється за проектами з південних федеральних земель (з 2024 р. квота зростає до 20%). Тобто навіть якщо на аукціоні південні проекти програли за ціною, вони все одно отримають до 15–20% контрактів – це компенсує їм конкурентні недоліки (менший вітер, дорожча земля). Таким чином вирівнюється регіональний дисбаланс, що історично склався. Навіть у розвинених ринках доводиться коригувати національну політику підтримки, аби врахувати регіональні потреби.

Ще радикальніший приклад диференційованого підходу – Китай. З 2009 року запроваджено зональні зелені тарифи для ВДЕ. На відміну від України чи Німеччини, де тариф був єдиним, китайський уряд розділив країну на кілька ресурсних зон. Регіони з найкращим вітровим потенціалом отримали нижчий тариф, а з гіршими ресурсами – вищий, щоб стимулювати інвестиції навіть у менш продуктивних місцевостях. Зокрема, для нових вітропарків було визначено 4 категорії тарифу: від 0,51 юаня/кВт год у вітряних пустельних районах до 0,61 юаня/кВт год у зонах зі слабшим вітром. Таким чином географія будівництва ВЕС значно розширилася. Проекти з'явилися у центральних та південних провінціях, а не тільки на багатих вітром півночі та заході. На сучасному етапі Китай поступово перейшов від фіксованих тарифів до механізмів квот і ринкових аукціонів, але з урахуванням регіональних квот. Для України цей досвід цікавий тим, що гнучкий тариф реально працює як стимул: навіть невеликі різниці в ціні призводять до суттєвого перерозподілу інвестицій.

Висновки

Отже, проведене дослідження підтверджує, що ідея плаваючого регіонально диференційованого зеленого тарифу має вагомі підстави та потенційні вигоди для України. Плаваючий тариф на зелену енергетику покликаний забезпечити пропозицію там, де є попит, зробити ВДЕ інвестиційно привабливими для стійкого розвитку, зростання сумарної частки ВДЕ.

Очікувані результати: підвищення структурної надійності енергосистеми; зменшення ризиків аварійних відключень; підвищення частки ВДЕ в загальному енергобалансі; зменшення обсягів міжсистемного обміну (між регіонами, експорт/імпорт); скорочення втрат. Вирішення сучасних проблем балансування в Україні: дефіцит систем накопичення енергії, значна зношеність інфраструктури. Цей економічний важіль здатен запустити ланцюг структурної перебудови енергосистеми.

Водночас впровадження регіонального тарифу повинно бути обережним і продуманим. Необхідно мінімізувати можливі негативні ефекти: інвестиційні ризики від невизначеності (чітке регламентування правил і гарантій), перекося у разі надмірної підтримки (обмеження максимальних надбавок та регулярний перегляд параметрів), а також координувати розвиток ВДЕ з розвитком мереж та систем зберігання енергії. Плаваючий тариф, що відображає реальні потреби регіонів, здатний направити інвестиції туди, де кожен кіловат нової зеленої енергії матиме максимальний позитивний ефект для країни.

Література

1. Валерій Безус. Яким має бути розвиток ВДЕ України — Національний план дій до 2030 року. Економічна правда [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL. - <https://epravda.com.ua/columns/2023/02/21/697267/> - дата звернення: 17.02.2025.
2. Ukraine invest. Reneveble energy. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL. – https://ukraineinvest.gov.ua/en/industries/energy/renewable-energy/?utm_source=chatgpt.com. - дата звернення: 17.02.2025.
3. Європейський зелений курс. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL. – https://ukraine-eu.mfa.gov.ua/posolstvo/galuzeve-spivrobitnictvo/klimat-yevropejska-zelena-ugoda?utm_source=chatgpt.com - дата звернення: 17.02.2025.
4. П.Д. Лежнюк, О.А. Ковальчук, О.В. Нікіторович, В.В. Кулик, Відновлювальні джерела енергії в розподілених електричних мережах: Монографія. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – 204 с.
5. International Energy Agency (2024). Ukraine's Energy Security and the Coming Winter – Ukraine's, energy system under attack. – IEA Report. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL. – <https://www.iea.org/reports/ukraines-energy-security-and-the-coming-winter/ukraines-energy-system-under-attack> - дата звернення: 23.05.2025.
6. Зелений тариф 2024: що це як працює - [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL. <https://solarmax.in.ua/info/zeleniy-tarif-2024> - дата звернення: 23.05.2025.
7. A decentralized power grid can help Ukraine survive Russian bombardment - Atlantic Council - [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/ukrainealert/a-decentralized-power-grid-can-help-ukraine-survive-russian-bombardment/> - дата звернення: 23.05.2025.
8. Земельний довідник України 2020 – база даних про земельний фонд країни. Agropolitcom [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL. – https://agropolit.com/spetsproekty/705-zemelniy-dovidnik-ukrayini--baza-danih-pro-zemelniy-fond-krayini?utm_source=chatgpt.com
9. Співпраця України та ЄС в біометановому секторі: перспективи та перешкоди. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL. – https://dixigroup.org/wp-content/uploads/2024/03/policy-brief_spivpracya-ukrayiny-ta-yes-v-biometanovomu-sektori.pdf - дата звернення: 12.05.2025.
10. Status of Onshore Wind Energy Development in Germany Year 2020. - [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL. https://www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/dokumente-englisch/statistics/Status_of_Onshore_Wind_Energy_Development_in_Germany_-_Year_2020.pdf#:~:text=WTG%20in%20Germany%20shows%20a,are%20to%20receive%20preferred%20awards - дата звернення: 26.05.2025.

References

1. Valerii Bezus. Yakym maie buty rozvytok VDE Ukrainy — Natsionalnyi plan dii do 2030 roku. Ekonomichna pravda [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: URL. - <https://epravda.com.ua/columns/2023/02/21/697267/> - data zvernennia: 17.02.2025.
2. Ukraine invest. Reneveble energy. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: URL. – https://ukraineinvest.gov.ua/en/industries/energy/renewable-energy/?utm_source=chatgpt.com. - data zvernennia: 17.02.2025.
3. Yevropeiskiy zeleniy kurs. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: URL. – https://ukraine-eu.mfa.gov.ua/posolstvo/galuzeve-spivrobitnictvo/klimat-yevropejska-zelena-ugoda?utm_source=chatgpt.com - data zvernennia: 17.02.2025.
4. P.D. Lezhniuk, O.A. Kovalchuk, O.V. Nikitorovych, V.V. Kulyk, Vidnovliuvalni dzhherela enerhii v rozpodilennykh elektrychnykh merezhakh: Monohrafiia. – Vinnytsia: VNTU, 2014. – 204 s.
5. International Energy Agency (2024). Ukraine's Energy Security and the Coming Winter – Ukraine's, energy system under attack. – IEA Report. – [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: URL. – <https://www.iea.org/reports/ukraines-energy-security-and-the-coming-winter/ukraines-energy-system-under-attack> - data zvernennia: 23.05.2025.
6. Zeleniy taryf 2024: shcho tse yak pratsiuie - [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: URL. <https://solarmax.in.ua/info/zeleniy-tarif-2024> - data zvernennia: 23.05.2025.
7. A decentralized power grid can help Ukraine survive Russian bombardment - Atlantic Council - [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/ukrainealert/a-decentralized-power-grid-can-help-ukraine-survive-russian-bombardment/> - data zvernennia: 23.05.2025.
8. Zemelnyi dovidnyk Ukrainy 2020 – baza danykh pro zemelnyi fond krainy. Agropolitcom [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: URL. – https://agropolit.com/spetsproekty/705-zemelniy-dovidnik-ukrayini--baza-danih-pro-zemelniy-fond-krayini?utm_source=chatgpt.com
9. Spivpratsia Ukrainy ta YeS v biometanovomu sektori: perspektyvy ta pereshkody. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: URL. – https://dixigroup.org/wp-content/uploads/2024/03/policy-brief_spivpracya-ukrayiny-ta-yes-v-biometanovomu-sektori.pdf - data zvernennia: 12.05.2025.
10. Status of Onshore Wind Energy Development in Germany Year 2020. - [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: URL. https://www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/dokumente-englisch/statistics/Status_of_Onshore_Wind_Energy_Development_in_Germany_-_Year_2020.pdf#:~:text=WTG%20in%20Germany%20shows%20a,are%20to%20receive%20preferred%20awards - data zvernennia: 26.05.2025.