



Стала економіка

УДК 620.9:338.45:502.131.1(477)

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.19435348>

Зелені технології у забезпеченні взаємодії споживачів і виробників в енергетичному секторі України

Гапич Андрій Васильович,

аспірант, Сумський державний університет, м. Суми, Україна,

<https://orcid.org/0009-0003-3662-1319>

Змієвський Сергій Володимирович,

аспірант, Сумський державний університет, м. Суми, Україна,

<https://orcid.org/0009-0000-4515-8002>

Прийнято: 19.03.2026 | Опубліковано: 31.03.2026

***Анотація:** Енергетичний сектор України переживає виклики, що зумовлені війною, застарілістю інфраструктури та необхідністю виконання міжнародних кліматичних зобов'язань. За таких умов впровадження зелених технологій набуває особливої актуальності як інструмент забезпечення енергетичної безпеки, економічного відновлення та сталого розвитку. В запропонованому дослідженні проведено аналіз ролі інноваційних технологій у трансформації енергетичного сектору країни в умовах сучасних викликів.*

Мета дослідження полягає у визначенні ролі зелених технологій у трансформації енергетичного сектору України та розвитку взаємодії між споживачами і виробниками енергії в умовах сучасних викликів.



У дослідженні використано аналіз тематичної літератури та політичних документів, що стосуються розвитку енергетичного сектору України та відновлюваної енергетики, а також узагальнення тенденцій на основі наявних джерел.

В роботі встановлено, що енергетичний сектор України функціонує в умовах значних обмежень, зумовлених воєнними діями, зношеністю інфраструктури та дефіцитом інвестиційних ресурсів. Обґрунтовано, що впровадження зелених технологій, зокрема розвиток відновлюваних джерел енергії, сприяє підвищенню енергетичної безпеки та зниженню залежності від викопного палива. Визначено глобальні тенденції, серед яких зростання частки відновлюваної енергетики, цифровізація енергетичних систем та електрифікація транспорту. Проаналізовано інструменти державного стимулювання, зокрема зелені тарифи, грантові програми та субсидії. Особливу увагу приділено розвитку прос'юмерства як моделі взаємодії, що передбачає залучення споживачів до виробництва енергії.

В дослідженні доведено, що поєднання зелених технологій і прос'юмерських підходів формує передумови для створення стійкої, енергоефективної та екологічно безпечної енергетичної системи України. Практичне значення результатів полягає у можливості їх використання для вдосконалення державної політики у сфері енергетики та адаптації європейського досвіду.

Ключові слова: *зелені технології, відновлювані джерела енергії, енергетичний сектор, прос'юмерство, енергоефективність.*



Green Technologies in Facilitating Interaction Between Energy Consumers and Producers in Ukraine

Andrii Hapych,

postgraduate student, Sumy State University, Sumy, Ukraine,

<https://orcid.org/0009-0003-3662-1319>

Serhii Zmiievskiy,

postgraduate student, Sumy State University, Sumy, Ukraine,

<https://orcid.org/0009-0000-4515-8002>

***Abstract:** Ukraine's energy sector faces challenges caused by war, aging infrastructure, and the need to meet international climate commitments. Under these circumstances, introducing green technologies is becoming increasingly relevant to ensure energy security, economic recovery, and sustainable development. The proposed study analyzes the role of innovative technologies in transforming the country's energy sector in the face of modern challenges.*

The study aims to identify the role of green technologies in transforming Ukraine's energy sector and enhancing interaction between energy consumers and producers under current challenges.

The research applies a system analysis to assess the state of the energy sector, a comparative analysis of international renewable energy practices, and graphical methods to summarize key trends.

The findings show that Ukraine's energy sector operates under significant constraints caused by war, aging infrastructure, and limited financial resources. The study demonstrates that the implementation of green technologies, particularly renewable energy sources, contributes to strengthening energy security and reducing dependence on fossil fuels. Key global trends are identified, including the



growing share of renewable energy, digitalization of energy systems, and electrification of transport. Policy instruments such as feed-in tariffs, grants, and subsidies are analyzed. Special attention is given to prosumerism as a model of interaction that involves consumers in energy production.

The study proves that the integration of green technologies with prosumer approaches creates a foundation for a sustainable, energy-efficient, and environmentally friendly energy system in Ukraine. The practical value of the results lies in their applicability for improving energy policy and adapting European experience.

Keywords: *green technologies, renewable energy sources, energy sector, prosumer, energy efficiency.*

Постановка проблеми. Енергетичний сектор є однією з критичних галузей економіки, яка визначає напрями сталого розвитку суспільства. Однак традиційні підходи до виробництва та споживання енергії створюють низку проблем, зокрема залежність від викопних ресурсів, високий рівень викидів парникових газів та негативний вплив на навколишнє середовище. У контексті глобальної боротьби зі змінами клімату та переходу до сталого розвитку виникає необхідність трансформації енергетичного сектору шляхом впровадження зелених технологій.

Особливої актуальності ця проблема набуває для України, яка зіштовхується з викликами у сфері енергетичної безпеки, зокрема внаслідок воєнних дій, економічної нестабільності та необхідності виконання міжнародних зобов'язань у межах зеленого переходу. Тобто значення набуває дослідження ролі зелених технологій як інструменту трансформації взаємодії між виробниками та споживачами енергії, зокрема через розвиток прос'юмерських моделей, а також визначення їх впливу на підвищення



енергетичної ефективності, стійкості та незалежності енергетичної системи України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зелений курс є важливим напрямом трансформації енергетичного сектору України, що спрямований на досягнення енергетичної незалежності, інтеграцію в європейський енергетичний простір та реалізацію кліматичних цілей. Ініціатива Національної ради з відновлення України від наслідків війни "План відновлення України" [1], визначає пріоритети розвитку відновлюваних джерел енергії, підвищення енергоефективності та впровадження новітніх технологій. Запропоновані заходи є основою для стабільності та модернізації енергетичної системи в умовах післявоєнного відновлення.

Світові тенденції у сфері відновлюваної енергетики підтверджують її важливість. Згідно з даними Міжнародного енергетичного агентства [2], ринок відновлюваних джерел енергії демонструє стабільне зростання завдяки здешевленню технологій і глобальним кліматичним зобов'язанням. У 2023 році IRENA зазначила [3], що глобальна встановлена потужність ВДЕ зростає, особливо у сегментах сонячної та вітрової енергетики. Такі тренди є цінним орієнтиром для України у розробці стратегій розвитку зеленої енергетики.

Сучасні концепції, такі як "гнучкі споживачі" (flexumers), підсилюють взаємодію між виробниками та споживачами енергії. Як зазначають Cai і Gou [4], будівлі можуть функціонувати не лише як споживачі, а й як генератори енергії, що сприяє балансу попиту та пропозиції. Інший аспект, проаналізований Esmaeili-Nezhad та ін. [5], стосується ролі прос'юмерів, які інтегруються в енергетичні системи та забезпечують їх гнучкість та стабільність. Залучення прос'юмерів як активних учасників енергетичних ринків сприяє розвитку зеленої енергетики, підвищенню енергоефективності та зменшенню вуглецевого сліду, а також підтримує досягнення національних і глобальних кліматичних цілей. [25, 26]



Особливу увагу слід приділити європейському досвіду, який може бути адаптований до українських умов. У дослідженні Rubanenko та ін. [6] розглянуто стратегію енергетичних громад з високим рівнем використання ВДЕ. Такий підхід сприяє децентралізації енергетичних мереж, інтеграції розподілених джерел енергії та соціальній згуртованості, що є актуальним для України.

Національний контекст розвитку зеленої енергетики також має свої особливості. Khilko [7] аналізує заходи підтримки ВДЕ в Україні, такі як "зелений тариф" та залучення інвестицій у відновлювані джерела енергії. Nryhorenko [8] підкреслює важливість підвищення енергоефективності, яке сприяє економічному відновленню України та відповідає європейському вектору розвитку.

Крім того, інноваційні технології, такі як смарт-мережі, значно розширюють можливості взаємодії між споживачами та виробниками. Дубовкіна і Юринець [9] описують важливість впровадження цифрових рішень для оптимізації енергетичних процесів в Україні.

Отже, аналіз міжнародного досвіду, національних особливостей та сучасних концепцій взаємодії між споживачами та виробниками дозволяє визначити напрями майбутніх досліджень та практичних рекомендацій щодо впровадження інноваційних підходів у енергетичній сфері.

Невирішені раніше частини загальної проблеми. Попри значну кількість наукових досліджень, що стосуються розвитку відновлюваної енергетики та впровадженню зелених технологій, низка важливих питань залишається недостатньо опрацьованою. Зокрема, потребує поглибленого аналізу питання інтеграції зелених технологій в енергетичний сектор України з урахуванням специфіки сучасних національних викликів, пов'язаних із воєнними діями, зношеністю інфраструктури та обмеженістю інвестиційних ресурсів.



Недостатньо дослідженим залишається також вплив зелених технологій на трансформацію взаємодії між виробниками та споживачами енергії, особливо в умовах енергетичних реформ і процесів децентралізації, що передбачають зростання ролі споживача як активного учасника ринку.

Окрім того, відсутнє комплексне обґрунтування ефективних моделей впровадження зелених технологій в умовах нестабільності, спричиненої військовими та економічними чинниками, що ускладнює формування стратегічних підходів до розвитку енергетичного сектору України.

Мета статті - проаналізувати можливості впровадження зелених технологій в енергетичному секторі України, оцінити їхній вплив на взаємодію споживачів і виробників, а також визначити перспективи їх подальшого розвитку в умовах економічних і соціальних викликів.

Для досягнення поставленої мети визначено такі дослідницькі завдання:

1. Проаналізувати сучасний стан та передумови впровадження зелених технологій в енергетичному секторі України, з урахуванням національних і глобальних викликів.
2. Оцінити вплив зелених технологій на трансформацію взаємодії між споживачами та виробниками енергії, а також обґрунтувати перспективні напрями їх розвитку в умовах економічної нестабільності та воєнних чинників.

1. Сучасний стан енергетичного сектору України

Енергетичний сектор України стикається з рядом викликів, які значно ускладнюють його стабільне функціонування та розвиток. Одним із найгостріших є вплив війни, що призвела до масштабних руйнувань інфраструктури. Значна частина високовольтних трансформаторів і генерувальних потужностей була пошкоджена або повністю знищена. [10; 11] Така ситуація створює ризик енергетичного дефіциту, особливо в холодні



періоди року, коли попит на електроенергію зростає. Крім цього, зростання витрат на відновлення зруйнованих об'єктів поглинає ресурси, які могли б бути спрямовані на модернізацію сектору.

Застарілість енергетичної інфраструктури є ще однією суттєвою проблемою. Більшість енергетичних об'єктів була збудована ще за радянських часів і давно потребує модернізації. Однак брак інвестицій уповільнює процеси, а швидкий розвиток сучасних технологій лише посилює розрив між можливостями України та світовими стандартами. [12] Водночас економічна нестабільність в енергетичному секторі ускладнюють залучення приватного капіталу та впровадження інноваційних рішень.

Кліматичні виклики також суттєво впливають на стан енергетики. Традиційна генерація енергії залишається одним із головних джерел викидів парникових газів, що посилює зміну клімату. У свою чергу, екстремальні погодні явища, спричинені глобальним потеплінням, знижують надійність енергосистеми та створюють додаткові ризики для стабільного енергопостачання.

Недостатній розвиток відновлюваної енергетики посилює залежність від традиційних джерел енергії. Попри наявність урядових програм і міжнародної підтримки, впровадження нових проєктів у сфері «зеленої» енергетики часто блокується бюрократичними перепонами, недостатнім фінансуванням та відсутністю стабільних умов для інвесторів. [13] Тобто відбувається обмеження можливостей для збільшення частки відновлюваних джерел у загальному енергетичному балансі.

Таким чином, енергетичний сектор України перебуває у складному становищі, обтяженому як внутрішніми структурними проблемами, так і зовнішніми викликами, що вимагає комплексного підходу до його реформування та модернізації.



У глобальному контексті зелені технології набирають популярності як важливий елемент для боротьби зі зміною клімату, зниження викидів парникових газів та забезпечення сталого розвитку. [14] Враховуючи серйозні екологічні загрози, багато країн вже активно впроваджують інноваційні рішення в енергетичному секторі, що включають відновлювані джерела енергії (сонячну, вітрову, геотермальну, біоенергетику), ефективні технології зберігання енергії та електричні транспортні засоби. Представлений рис. 1 демонструє важливі глобальні тренди, які визначають сучасну трансформацію енергетичного сектору. Такі тенденції включають зростання частки відновлюваних джерел енергії, цифровізацію енергетичних систем та перехід на електричний транспорт. Описані процеси розвитку енергетики є відповіддю на глобальні виклики зміни клімату, декарбонізації та необхідності забезпечення сталого енергетичного майбутнього.

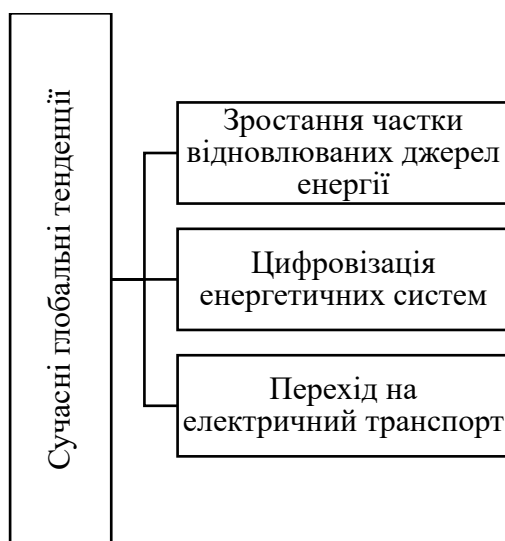


Рис. 1 Сучасні глобальні тенденції розвитку енергетики

Відповідно до Директиви про відновлювані джерела енергії [15], ЄС підвищив цільовий показник частки ВДЕ до 2030 року з 32% до 42,5%, з перспективою збільшення до 45%. У 2022 році частка ВДЕ у валовому споживанні енергії в ЄС становила 23% (21,9% у 2021 році). Швеція очолила рейтинг із майже двома третинами енергії з ВДЕ, переважно з гідро- та



вітроенергетики, біопалива й теплових насосів. Слідом ідуть Фінляндія (47,9%) і Латвія (43,3%), які покладаються на схожі джерела. Найменші показники зафіксовано в Ірландії (13,1%) і Мальті (13,4%). Використання ВДЕ сприяє зменшенню викидів парникових газів, енергетичній диверсифікації та скороченню залежності від викопного палива. Також це стимулює створення робочих місць у галузі «зелених» технологій, допомагаючи ЄС наблизитися до кліматичної нейтральності до 2050 року в рамках Європейського зеленого курсу.

Цифровізація енергетичних систем дозволяє знижувати витрати, покращувати енергоефективність та зменшувати викиди CO₂. [16] Розвиток смарт-мереж (smart grids) і цифрових технологій для управління енергетичними ресурсами дає змогу оптимізувати виробництво та споживання енергії. У багатьох країнах активно тестуються і впроваджуються технології блокчейн для розрахунків за відновлювану енергію між споживачами та виробниками

Згідно з Європейської зеленої угоди [17], усі нові автомобілі та мікроавтобуси, що реєструються в Європі, повинні досягти нульового рівня викидів до 2035 року. Як перехідний етап, до 2030 року планується скоротити середні викиди нових автомобілів на 55%, а мікроавтобусів - на 50%. Такі заходи спрямовані на забезпечення поступового переходу до транспорту з нульовими викидами, що відповідає цілі ЄС щодо кліматичної нейтральності до 2050 року.

За даними Міністерства енергетики України [18] тенденції розвитку енергетики в Україні свідчать про позитивний розвиток відновлюваних джерел енергії. Протягом 2022–2023 років, незважаючи на війну, в Україні введено понад 660 МВт нових потужностей відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). У 2022 році побудовано 312 МВт нових потужностей ВДЕ, а у 2023 - близько 350 МВт. До них належать сонячні, вітрові електростанції, біогазові



установки та малі ГЕС. Частка чистої енергії в енергоміксі у 2023 році досягла 20,3%, що перевищує довоєнний рівень. Внаслідок російської агресії Україна втратила 80% потужностей ВЕС та 20% СЕС. Проте розвиток ВДЕ залишається пріоритетом української енергетики. У межах Енергетичної стратегії до 2030 року частка ВДЕ в енергобалансі має зрости до 25%, а до 2050 року - країна має досягти кліматичної нейтральності. У 2023 році ухвалено Закон про «зелену» трансформацію енергосистеми, який передбачає впровадження реєстру гарантій походження електроенергії, системи net billing, гнучкіші аукціонні моделі підтримки ВДЕ та інші інновації. [19]

Отже, тенденції впровадження зелених технологій у світі та в Україні свідчать про високий потенціал для розвитку енергетичної сфери. Для їх успішного впровадження необхідно забезпечити стабільні умови для інвестицій і розвитку інфраструктури.

2. Законодавче регулювання в сфері відновлюваної енергетики в Україні

В Україні для розвитку відновлюваної енергетики створено ряд законодавчих і нормативних актів, які визначають стратегічні цілі, стимули для інвесторів, а також регулюють функціонування ринку енергетики з акцентом на ВДЕ. Такі документи сприяють збільшенню частки відновлюваних джерел енергії в енергетичному балансі країни, а також забезпеченню енергетичної безпеки та кліматичної нейтральності. В таблиці 1 наведено основні стратегічні документи та нормативно-правові акти, що регулюють розвиток відновлюваної енергетики в Україні.

Таблиця 1.

Законодавче регулювання в сфері відновлюваної енергетики в Україні

Нормативний документ	Основний зміст
Національний план дій з відновлюваної енергетики на	Визначає цілі щодо збільшення частки ВДЕ в енергетичному балансі до 2030 року. Передбачає



період до 2030 року (№ 761-р від 13 серпня 2024 р.) [20]	впровадження сучасних технологій, розвиток інфраструктури та створення інвестиційно привабливих умов для розвитку ВДЕ.
Національна економічна стратегія на період до 2030 року (№ 179 від 3 березня 2021 р.) [21]	Спрямована на інтеграцію ВДЕ у стратегію економічного зростання. Містить заходи з впровадження кліматично нейтральної економіки через розвиток зелених технологій.
Стратегія енергетичної безпеки (№ 907-р від 4 серпня 2021 р.) [22]	Орієнтована на зміцнення енергетичної безпеки через розвиток ВДЕ, диверсифікацію джерел енергопостачання та інтеграцію відновлюваних джерел до національної енергосистеми.
Закон України «Про ринок електричної енергії» (№ 2019-VIII) [23]	Регламентує функціонування енергетичного ринку. Включає положення щодо інтеграції електроенергії з ВДЕ, підтримки виробників через зелені тарифи та інші стимулюючі механізми.
Закон України «Про альтернативні джерела енергії» (№ 555-IV) [24]	Встановлює правові основи для використання ВДЕ. Визначає принципи стимулювання, зокрема через зелені тарифи, податкові пільги та гарантії походження енергії.

Законодавче регулювання у сфері відновлюваної енергетики в Україні складається з кількох основних стратегій і нормативних актів, які мають на меті стимулювання розвитку ВДЕ, забезпечення енергетичної безпеки та сприяння переходу до «зеленої» енергетики. Всі ці документи працюють в комплексі, що дозволяє реалізовувати стратегічні цілі країни щодо підвищення частки ВДЕ в енергетичному балансі та досягнення кліматичної нейтральності. Українське законодавство активно адаптується до вимог Європейського Союзу, що створює підґрунтя для довгострокового сталого розвитку відновлюваної енергетики.

3. Взаємодія споживачів та виробників через зелені технології

Однією з тенденцій сучасного розвитку енергетики є децентралізація, яка передбачає перехід від централізованої моделі виробництва енергії до більш розподіленої, локальної системи. У цьому процесі важливу роль відіграють "прос'юмери" (від англ. prosumers – producers + consumers), які є



одночасно виробниками та споживачами енергії. Прос'юмери стають активними учасниками енергетичних ринків, що сприяє розвитку зеленої енергетики, підвищенню енергоефективності та зменшенню вуглецевого сліду. [25] Домашні господарства, які встановлюють власні енергетичні установки, такі як сонячні панелі, вітрогенератори чи біогазові системи, трансформуються з пасивних споживачів у активних учасників енергетичної системи. Тобто виробляють енергію для власних потреб, а надлишки можуть спрямовувати до електричної мережі та отримувати компенсацію. На схемі 2 візуалізовано роль прос'юмерів у сучасних енергетичних відносинах у формуванні стійких систем та переході до ВДЕ.

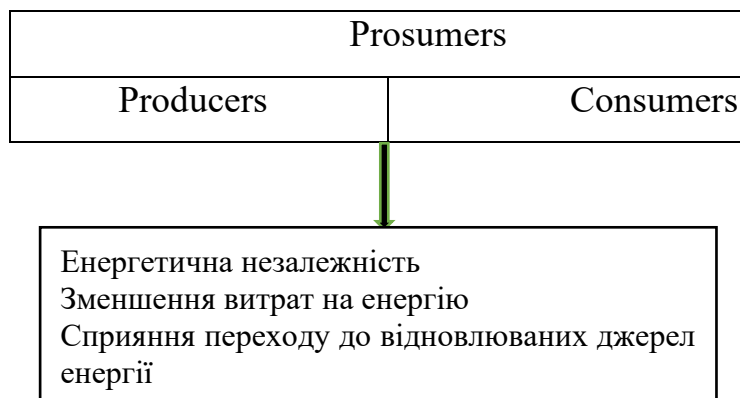


Схема 2. Роль прос'юмерів у сучасних енергетичних відносинах

Такий підхід має значні переваги, які роблять його перспективним у сучасних умовах. Домашні господарства з власними установками знижують залежність від традиційних джерел енергії, особливо у віддалених регіонах чи під час надзвичайних ситуацій, коли доступ до централізованої енергомережі обмежений. Виробництво енергії для власних потреб дозволяє значно скоротити витрати на електроенергію, а продаж надлишків може стати додатковим джерелом доходу. Залучення прос'юмерів стимулює розвиток зеленої енергетики та сприяє досягненню національних і глобальних кліматичних цілей. [26]



Зелені технології для прос'юмерів є важливим елементом сучасної енергетичної системи, що сприяє децентралізації енергетики та інтеграції відновлюваних джерел енергії. Домашні господарства, що використовують інноваційні рішення, такі як сонячні панелі, системи накопичення енергії, розумні системи управління енергоспоживанням та електромобілі, можуть ефективно виробляти, зберігати й споживати енергію. Схема 3 демонструє компоненти зелених технологій, які є важливими для розвитку прос'юмерства. [27] Використання таких компонентів дозволяє домогосподарствам підвищувати енергоефективність, знижувати витрати на енергію та сприяти переходу до сталого енергетичного майбутнього.

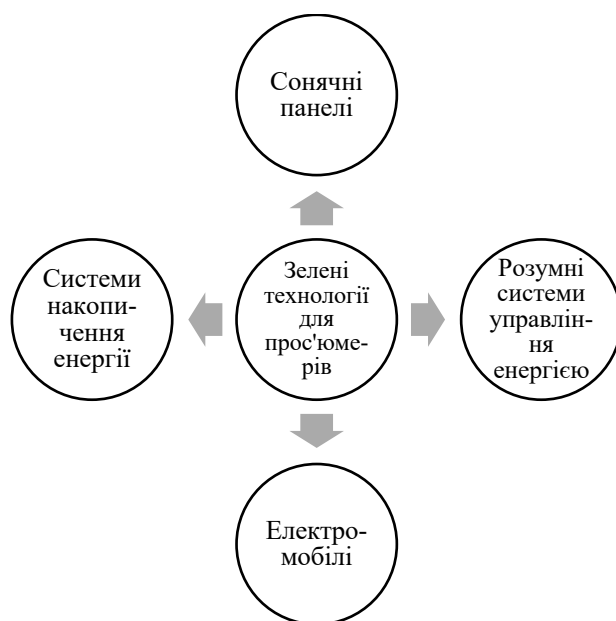


Схема 3. Основні напрямки використання зелених технологій для прос'юмерів

Сонячні панелі є найбільш популярним вибором для домашніх господарств завдяки їх вартості та легкості встановлення. Системи накопичення енергії, такі як акумуляторні батареї, дозволяють зберігати надлишки виробленої енергії для використання у пікові години чи в разі



відсутності виробництва, наприклад, вночі. Розумні системи управління енергією, що базуються на технологіях "розумного дому" (smart home), забезпечують автоматизацію процесів управління споживанням і зберіганням енергії, що оптимізує витрати та підвищує загальну ефективність. Важливою складовою є інтеграція з електромобілями, які можуть слугувати мобільними акумуляторами та забезпечувати резервне живлення для дому.

Розвиток прос'юмерства має значний вплив на енергетичну систему, оскільки сприяє розподілу навантаження на мережу, знижує залежність від великих генеруючих потужностей та стимулює інновації через розвиток нових технологій. Соціальний аспект прос'юмерства полягає в активній участі громадян у енергетичних процесах підвищує рівень екологічної свідомості та сприяє залученню суспільства до вирішення глобальних енергетичних викликів. В українському контексті прос'юмерство перебуває на стадії активного розвитку. [28] Впровадження законодавчих механізмів, як реєстр гарантій походження електроенергії та система net billing, створює умови для залучення домогосподарств до виробництва чистої енергії. Важливим кроком є реалізація Енергетичної стратегії України [29], яка передбачає збільшення частки відновлюваної енергії в загальному енергобалансі, що неможливо без активної участі прос'юмерів. Таким чином, децентралізація енергетики завдяки розвитку ролі домашніх господарств як прос'юмерів є важливим етапом у досягненні енергетичної незалежності та стійкості України. Для ефективного впровадження такого підходу необхідно модернізувати електричні мережі, стимулювати інвестиції в зелені технології та вдосконалювати законодавче регулювання.

4. Механізми стимулювання розвитку прос'юмерства

Розвиток відновлюваної енергетики та децентралізація енергетичних систем неможливі без ефективних механізмів стимулювання активної участі споживачів у виробництві чистої енергії, тобто прос'юмерства. Такі механізми



націлені на підтримку самостійного виробництва енергії, залучення інвестицій у зелені технології та активізацію громадян у побудові стійкої енергетичної системи. На схемі 4 представлені інструменти, які сприяють залученню населення до відновлюваної енергетики, забезпеченню енергонезалежності та впровадженню інноваційних рішень.

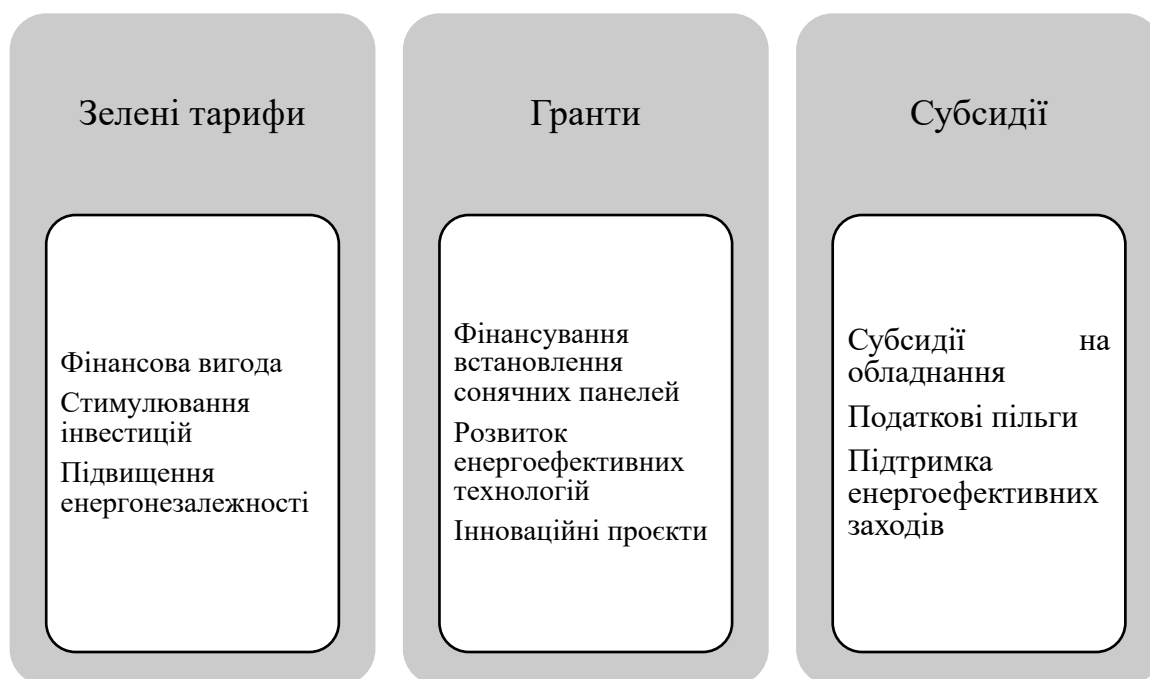


Схема 4. Механізми стимулювання розвитку прос'юмерства у сфері відновлюваної енергетики

Зелені тарифи, які передбачають спеціальні ціни на надлишкову енергію, вироблену домогосподарствами з відновлюваних джерел, виступають важливим інструментом для підтримки прос'юмерів. Такий механізм дозволяє забезпечити фінансову вигоду для домогосподарств, що отримують можливість продавати надлишкову електроенергію в мережу. [30] Також зелені тарифи стимулюють інвестиції у відновлювані технології, що особливо важливо в умовах зростання тарифів на традиційну енергію, та



сприяють підвищенню енергонезалежності, адже прос'юмери стають менш залежними від централізованих енергосистем. В Україні зелені тарифи діють з 2009 року і значно сприяють розвитку малої сонячної генерації у приватних домогосподарствах. [31] Однак для забезпечення подальшої ефективності необхідна модернізація, зокрема через поступовий перехід до моделі net billing та впровадження системи "зелених сертифікатів".

Гранти є ще одним важливим інструментом стимулювання, який надається державними чи міжнародними організаціями для розвитку прос'юмерських енергетичних рішень. Гранти спрямовані на зменшення фінансових бар'єрів для домогосподарств та громадських ініціатив і дозволяють підтримувати встановлення сонячних панелей, впровадження енергоефективних технологій та інноваційних рішень. [32] Наприклад, гранти можуть компенсувати частину витрат на встановлення обладнання, що особливо важливо для віддалених регіонів, або фінансувати розвиток систем накопичення енергії та теплових насосів.

Субсидії є формою прямої державної підтримки, яка дозволяє домогосподарствам зменшувати витрати на встановлення обладнання для виробництва енергії з відновлюваних джерел через фінансову компенсацію, податкові пільги чи зниження митних зборів на імпорт обладнання. Наприклад, субсидії можуть частково покривати вартість сонячних панелей, вітрогенераторів або систем зберігання енергії, а також сприяти модернізації будинків для підвищення енергоефективності. В Україні ефективним прикладом є програма "теплі кредити", яка може бути адаптована для подальшої підтримки прос'юмерських ініціатив у сфері відновлюваної енергетики. [33]

Таким чином, впровадження зелених тарифів, грантів і субсидій сприяє активному залученню населення до розвитку відновлюваної енергетики, підтримує інноваційні рішення та забезпечує формування стійкої енергетичної



системи, яка базується на принципах енергоефективності та енергонезалежності. Механізми стимулювання прос'юмерства створюють економічні умови, за яких домогосподарства можуть отримувати прибуток або компенсувати витрати на власну генерацію енергії, що забезпечує фінансову вигоду. Крім того, такі механізми сприяють зменшенню залежності домогосподарств від централізованих енергетичних систем та підвищують загальну стабільність енергопостачання країни.

Попри значні переваги, впровадження механізмів стимулювання стикається з певними викликами. Одним із них є забезпечення фінансової стійкості, адже надмірне субсидування або встановлення високих зелених тарифів можуть створити додаткове навантаження на державний бюджет. Непрозорість у розподілі грантів та субсидій також може стати причиною корупційних ризиків, що знижує загальну ефективність таких програм. Окрім цього, недостатня обізнаність населення про можливості використання механізмів стимулювання обмежує їх потенціал. Для ефективного функціонування механізмів стимулювання прос'юмерства необхідно забезпечити прозорість усіх процесів, фінансову стійкість програм та активну інформаційну кампанію, яка сприятиме підвищенню обізнаності населення про можливості розвитку прос'юмерства.

Висновки.

Зелені технології відіграють важливу роль у трансформації сучасного енергетичного сектору та виступають драйвером інновацій шляхом забезпечення децентралізації енергетичних систем, підвищення енергоефективності та інтеграції відновлюваних джерел енергії. У сучасному світі зелені технології створюють нові моделі взаємодії між споживачами та виробниками, а також формують передумови для розвитку стійкої енергетики.



Для України впровадження зелених технологій має стратегічне значення. Країна стикається з низкою викликів, таких як застарілість енергетичної інфраструктури, наслідки війни та необхідність виконання міжнародних кліматичних зобов'язань. У межах проведеного дослідження встановлено, що навіть в умовах втрати частини енергетичних потужностей спостерігається поступове зростання частки відновлюваної енергетики та активізація процесів модернізації енергосистеми. Це свідчить про наявність потенціалу для подальшого розвитку зеленого переходу в Україні.

Модернізація енергетичного сектору на основі відновлюваних джерел енергії дозволяє підвищити рівень енергетичної безпеки, сприяти економічному відновленню та інтеграції України до європейського енергетичного простору. Важливими умовами ефективної реалізації цих процесів є удосконалення нормативно-правової бази, зниження адміністративних бар'єрів та створення сприятливого інвестиційного середовища.

Особливої уваги заслуговує концепція прос'юмерства, яка є важливим елементом трансформації енергетичних відносин. Встановлено, що розвиток прос'юмерських моделей сприяє децентралізації енергетичної системи, підвищенню енергоефективності та активнішому залученню споживачів до виробництва енергії, що змінює характер взаємодії між учасниками ринку. Для реалізації цього потенціалу необхідні подальша модернізація інфраструктури та стимулювання інвестицій у зелені технології.

Глобальні тренди, такі як цифровізація енергетичних систем, розвиток смарт-мереж та інтеграція електромобілів, формують орієнтири для розвитку енергетики України. Аналіз міжнародного досвіду показав, що адаптація цих підходів може сприяти оптимізації енергетичних процесів, зниженню витрат та скороченню викидів парникових газів.



Відповідно до мети дослідження, узагальнено напрями впровадження зелених технологій в енергетичному секторі України та визначено їх вплив на трансформацію взаємодії між виробниками і споживачами енергії. Отримані результати свідчать, що комплексне поєднання розвитку зелених технологій, активізації прос'юмерства, вдосконалення регуляторної політики та використання міжнародного досвіду є необхідною передумовою формування стійкої, енергоефективної та конкурентоспроможної енергетичної системи України.

Список використаних джерел

1. Національна рада з відновлення України від наслідків війни. *План відновлення України. Енергетична незалежність та зелений курс*. 2023. URL: <https://recovery.gov.ua/project/program/energy-independence-andgreen-deal> (дата звернення: 01.02.2026).
2. International Energy Agency. *Renewables 2020: Analysis and forecast to 2025*. 2020. URL: <https://www.iea.org/reports/renewables-2020> (дата звернення: 01.02.2026).
3. IRENA. *Renewable capacity statistics 2023*. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency, 2023. URL: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2023/Mar/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2023.pdf (дата звернення: 01.02.2026).
4. Cai S., Gou Z. Defining the energy role of buildings as flexumers: a review of definitions, technologies, and applications. *Energy and Buildings*. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.113821>.
5. Esmacili-Nezhad A., Ostovar S., Moeini-Aghaie M. Evaluating the role of prosumers in providing energy systems with flexibility products. *The Journal of Engineering*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1049/tje2.70016>.



6. Rubanenko O., Belik M., Timr J. Implementing European experiences of energy community strategy based on high utilization of renewable energy sources to distributed power grids in Ukrainian conditions. *2024 24th International Scientific Conference on Electric Power Engineering (EPE)*. IEEE, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1109/EPE61521.2024.10559526>.

7. Khilko V. Measures to support renewable energy in Ukraine. *Vidnovluvana Energetika*. 2021. DOI: [https://doi.org/10.36296/1819-8058.2021.3\(66\).6-17](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2021.3(66).6-17).

8. Hryhorenko A. The effect of energy efficiency on the economic recovery of Ukraine: the European vector. *Problems and prospects of economics and management*. 2023. DOI: [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2023-3\(35\)-50-60](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2023-3(35)-50-60).

9. Дубовкіна М. Ю., Юринець М. О. Перспективи розвитку та інновації у відновленні енергетики України. *The XXI International Scientific and Practical Conference «Theoretical methods of research of the latest problems»*. Prague, 2024. С. 567–572. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/24220/1/9-789-40372-404-1.pdf#page=568> (дата звернення: 01.02.2026).

10. Chornii V. Impact of the war on the energy system of Ukraine. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences*. 2022. DOI: [https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-304-2\(2\)-31](https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-304-2(2)-31).

11. Balahurovska I. Analysis of the Impact of Cross-Border Energy Trade on the Energy Security of European Countries. *Management Systems in Production Engineering*. 2025. Vol. 33, no. 3, pp. 371–379. DOI: <https://doi.org/10.2478/mspe-2025-0035>

12. Затонацька Т. Г., Іваницький М. В. Енергетичний сектор України: сучасний стан та подальші перспективи. *Efektivna ekonomika*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.4.26>.



13. UkraineInvest. *Енергетичний сектор України*. 2024. URL: <https://ukraineinvest.gov.ua/wp-content/uploads/2024/09/energetychnyj-sektor-ukrayiny1.pdf> (дата звернення: 01.02.2026).
14. Feng S., Zhang R., Li G. Environmental decentralization, digital finance and green technology innovation. *Structural Change and Economic Dynamics*. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2022.02.008>.
15. European Union. Directive (EU) 2023/2413 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2023 on the promotion of renewable energy sources. *Official Journal of the European Union*. 2023. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj> (дата звернення: 01.02.2026).
16. International Energy Agency. *Smart grids*. 2023. URL: <https://www.iea.org/energy-system/electricity/smart-grids> (дата звернення: 01.02.2026).
17. European Commission. *The European Green Deal*. 2019. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en (дата звернення: 01.02.2026).
18. Міністерство енергетики України. 2024. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/herman-halushchenko-ukrainska-enerhetyka-naroshchuie-potuzhnosti-vde-i-stane-klimatychno-neitralnoiu> (дата звернення: 01.02.2026).
19. Верховна Рада України. Про внесення змін до деяких законів України щодо відновлення та «зеленої» трансформації енергетичної системи України: Закон України № 3764-IX. 2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3220-20#Text> (дата звернення: 01.02.2026).
20. Кабінет Міністрів України. Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року: розпорядження № 761-р. 2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-%D1%80#n12> (дата звернення: 01.02.2026).



21. Кабінет Міністрів України. *Національна економічна стратегія на період до 2030 року*: постанова № 179. 2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-%D0%BF#n25> (дата звернення: 01.02.2026).

22. Кабінет Міністрів України. *Стратегія енергетичної безпеки*: розпорядження № 907-р. 2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/907-2021-%D1%80#n10> (дата звернення: 01.02.2026).

23. Верховна Рада України. Про ринок електричної енергії: Закон України № 2019-VIII. 2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text> (дата звернення: 01.02.2026).

24. Верховна Рада України. Про альтернативні джерела енергії: Закон України № 555-IV. 2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text> (дата звернення: 01.02.2026).

25. Leal-Arcas R., Lesniewska F., Proedrou F. Prosumers: New actors in EU energy security. У: *Netherlands Yearbook of International Law*. 2018. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-6265-243-9_5.

26. Kotilainen K. Energy prosumers' role in the sustainable energy system. У: *Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals*. Springer, 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-71057-0_11-1.

27. Oprea S.-V., Bâra A. Generative literature analysis on the rise of prosumers and their influence on the sustainable energy transition. *Utilities Policy*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jup.2024.101799>.

28. Prokopenko O., Kovalenko Y., Lytvynenko S., Riabtsev D. Development and analysis of investment strategies in energy efficiency for Ukrainian household prosumers. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.15330/jpnu.11.2.62-78>.



29. Кабінет Міністрів України. *Енергетична стратегія України на період до 2030 р.* 2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13#Text> (дата звернення: 01.02.2026).

30. Милославський В. В. Організаційно-економічні механізми впровадження відновлюваної енергетики в Україні. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13268480>.

31. Верховна Рада України. Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення «зеленого» тарифу: Закон України № 601-VI. 2009. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/601-17#Text> (дата звернення: 01.02.2026).

32. Kyshakevych B., Nastoshyn S. Economic tools for stimulate the development of renewable energy and increase energy efficiency in the EU. *Economic scope*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/190-26>.

33. Кабінет Міністрів України. Деякі питання використання коштів у сфері енергоефективності та енергозбереження. 2011. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1056-2011-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.02.2026).