



Менеджмент

УДК: 620.91:338.24

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.15031647>

Інноваційні стратегії управління для розвитку зеленої енергетики в умовах сталого зростання

Шкварилук Марта Володимирівна,

асистент кафедри управління та адміністрування, Університет Короля Данила, м. Івано-Франківськ, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-3352-8907>

Петрунчак Ірина Михайлівна,

кандидат економічних наук, доцент кафедри управління та адміністрування, Університет Короля Данила, м. Івано-Франківськ, Україна, <https://orcid.org/0009-0008-4494-2207>

Прийнято: 27.02.2025 | Опубліковано: 15.03.2025

Анотація: Досліджено інноваційні управлінські стратегії розвитку зеленої енергетики в умовах сталого зростання. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю оптимізації управлінських підходів для розширення частки відновлюваної енергетики, підвищення інвестиційної привабливості галузі та забезпечення її стабільного розвитку в умовах енергетичної трансформації.

Метою статті є розробка інноваційних управлінських стратегій для розвитку зеленої енергетики, спрямованих на підвищення ефективності використання відновлюваних джерел енергії, мінімізацію екологічних ризиків і забезпечення енергетичної незалежності. *Методи.* Для досягнення мети використано метод структурно-функціонального аналізу для оцінки ролі



управлінських стратегій, метод порівняльного аналізу для визначення сучасних тенденцій та підходів до розвитку зеленої енергетики, а також метод проблемно-цільового аналізу для ідентифікації ключових бар'єрів і розробки рекомендацій щодо їх подолання.

Результати. Виявлено, що основними проблемами є регуляторна нестабільність, високі інвестиційні витрати, технічні труднощі інтеграції енергії з відновлювальних джерел (ВДЕ) у традиційні енергосистеми та недостатній рівень суспільної підтримки. Доведено, що запровадження стабільних аукціонних механізмів, гнучкої тарифної політики, механізмів державно-приватного партнерства, а також розвиток ринку зелених облігацій сприяють залученню інвестицій і розширенню частки відновлюваної енергетики.

Результати дослідження дозволяють сформулювати ефективні управлінські стратегії, орієнтовані на зниження фінансових ризиків, розвиток технологій накопичення енергії, інтеграцію розумних мереж і автоматизованих систем управління.

Висновки. Встановлено, що ефективність впровадження відновлюваних джерел енергії залежить від комплексного поєднання регуляторних, фінансових і технологічних механізмів. Перспективи подальших досліджень охоплюють оцінку ефективності новітніх фінансових інструментів, розробку моделей оптимізації управління енергетичними ресурсами та аналіз інтеграції цифрових технологій у системи управління ВДЕ.

Ключові слова: відновлювані джерела енергії, енергетична безпека, фінансові стимули, регуляторні механізми, цифровізація енергосистем, управління інвестиціями, державно-приватне партнерство.



Innovative management strategies for the development of green energy in the context of sustainable growth

Marta Shkvarylyuk,

assistant, Department of Management and Administration, King Danylo University, Ivano-Frankivsk, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-3352-8907>

Iryna Petrunchak,

PhD in Economics, Associate Professor, Department of Management and Administration, King Danylo University, Ivano-Frankivsk, Ukraine, <https://orcid.org/0009-0008-4494-2207>

Abstract: Innovative management strategies for developing green energy in the context of sustainable growth are investigated. The study's relevance is due to the need to optimize management approaches to expand the share of renewable energy, increase the investment attractiveness of the industry, and ensure its stable development in the context of energy transformation. *The purpose* of the article is to develop innovative management strategies for the development of green energy aimed at increasing the efficiency of using renewable energy sources, minimizing environmental risks, and ensuring energy independence. *Methods.* To achieve the goal, the method of structural and functional analysis was used to assess the role of management strategies, the method of comparative analysis to determine modern trends and approaches to the development of green energy, as well as the method of problem-target analysis to identify key barriers and develop recommendations for overcoming them.

Results. It was found that the main problems are regulatory instability, high investment costs, technical difficulties in integrating energy from renewable sources (RES) into traditional energy systems, and insufficient level of public support. It is proven that the introduction of stable auction mechanisms, flexible tariff policy,



public-private partnership mechanisms, and the development of the green bond market contribute to attracting investment and expanding the share of renewable energy.

The study's results allow for the formation of effective management strategies focused on reducing financial risks, developing energy storage technologies, and integrating smart grids and automated management systems.

Conclusions. It was established that the effectiveness of the implementation of renewable energy sources depends on a comprehensive combination of regulatory, financial, and technological mechanisms. Prospects for further research include assessing the effectiveness of the latest financial instruments, developing models for optimizing energy resource management, and analyzing the integration of digital technologies into RES management systems.

Keywords: renewable energy sources, energy security, financial incentives, regulatory mechanisms, digitalization of energy systems, investment management, public-private partnership.

Постановка проблеми. Розвиток зеленої енергетики в умовах сталого зростання потребує інноваційних управлінських стратегій, спрямованих на ефективне використання відновлюваних джерел енергії та мінімізацію екологічного впливу. Виснаження традиційних ресурсів, кліматичні зміни та енергетична залежність зумовлюють необхідність впровадження цифрових технологій, фінансових інструментів і регуляторних механізмів. Однак практична реалізація цих заходів стикається з високою вартістю технологій, інфраструктурними бар'єрами та потребою у стимулюванні інвестицій.

Ефективне управління зеленою енергетикою передбачає інтеграцію сучасних моделей фінансування, державно-приватного партнерства та ринкових механізмів, що забезпечують прискорене впровадження екологічно чистих технологій. Розробка стратегій, що сприяють енергетичній незалежності та економічному зростанню, є актуальним науковим і



практичним завданням, вирішення якого потребує комплексного підходу, що поєднує технологічні, економічні та екологічні аспекти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукових досліджень щодо інноваційних стратегій управління для розвитку зеленої енергетики в умовах сталого зростання в Україні демонструє, що існує кілька ключових напрямків, які потребують уваги та подальшого дослідження. Першим напрямком є інвестиції в сонячну енергетику. Р. Ричка [1] проводить економічний аналіз ефективності інвестицій у сонячну енергетику, зокрема, розглядає питання окупності, дохідності та ризиків, акцентуючи на необхідності ефективного управління ризиками. М. В. Шкварилюк [2] підкреслює важливість державної підтримки та адаптації інвестиційних стратегій. У своєму іншому дослідженні М. В. Шкварилюк [3] акцентує на тарифній політиці як важливому механізмі розвитку зеленої енергетики.

Другим важливим напрямом є стратегічні підходи до розвитку зеленої енергетики. Є. А. Зябіна, О. В. Люльов, Т. В. Пімоненко [4] досліджують роль зеленої енергетики у досягненні енергетичної незалежності національної економіки. Своєю чергою, Л. В. Кошарська, В. П. Бредньова, Ю. О. Нікіфоров [5] аналізують розвиток зеленої енергетики на сучасному етапі як частину глобальної енергетичної політики.

Третім напрямом є екологічні аспекти розвитку зеленої енергетики, зокрема питання збереження енергетичних ресурсів та зниження викидів CO₂. Л. Михайлова, І. Семенишина, О. Шпатакова [6] підкреслюють важливість зеленої енергетики для енергетичної незалежності України. Натомість В. Федорчук [7] наголошує на необхідності застосування новітніх технологій для підвищення ефективності енергетичних систем. Іноземні науковці L. Man, F. Guifang, N. B. Nisreen, U. Konbr [8] пропонують сучасні стратегії для збору та збереження зеленої енергії в умовах розумних міст. Варто зауважити, що у подальших дослідженнях слід звернути увагу на розробку більш ефективних технологій зберігання та використання поновлювальних джерел енергії.



Четвертий напрямок стосується геополітичних факторів, які впливають на розвиток зеленої енергетики. О. Огданська, С. Чернобривець [9] досліджують перспективи зеленої енергетики в умовах глобальних геополітичних змін. K. S. Dhayal, S. Agrawal, R. Agrawal et al. [10] зазначають важливість інновацій у галузі зеленої енергетики для забезпечення екологічної сталості. T. Hao, L. Jialing, H. Min, L. Jiayu, Z. Dan, Q. Fanzhi, Z. Chen [11] аналізують глобальний розвиток досліджень у сфері зеленої енергетики. X. Zhang, D. Wang, Y. Zhang, B. Karthik, A. B. Antony [12] підкреслюють важливість багатофункціональних підходів до управління зеленою енергією в розумних містах. Своєю чергою, M. Farghali, A. I. Osman, I. M. A. Mohamed et al. [13] розглядають енергозберігаючі рішення з акцентом на фактичну енергетичну кризу, екологічні альтернативи опаленню на викопному паливі, енергозбереження в будівлях і на транспорті, штучний інтелект для сталої енергетики, а також та наслідки для навколишнього середовища та суспільства.

Загалом, аналіз наукових праць показує, що для ефективного розвитку зеленої енергетики в Україні необхідно зосередити зусилля на комплексному підході, який поєднує інвестиційні стратегії, вдосконалення тарифної політики, розвиток екологічно чистих технологій та адаптацію до змін на міжнародному ринку енергоресурсів.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.

Попри активний розвиток зеленої енергетики, існують невирішені аспекти, що обмежують її ефективне впровадження. Зокрема, неузгодженість управлінських стратегій із цифровізацією, змінами у регуляторному середовищі та потребою в масштабних інвестиціях ускладнює інтеграцію відновлюваних джерел енергії. Недостатньо досліджено ефективність фінансових механізмів, зокрема вплив аукціонної моделі та зелених облігацій на інвестиційну привабливість галузі. Також потребують уточнення механізми



оптимізації тарифної політики та розвитку державно-приватного партнерства для залучення додаткових ресурсів.

Залишається відкритим питання інтеграції накопичувальних потужностей і розумних мереж для стабільного балансування енергосистеми. Соціально-економічні бар'єри, зокрема низька обізнаність населення та опір традиційного енергетичного сектору, гальмують поширення ВДЕ. Дослідження спрямоване на подолання цих прогалин через аналіз сучасних тенденцій, оцінку ефективності фінансових механізмів і розробку рекомендацій щодо стимулювання інвестицій. Очікується, що результати сприятимуть формуванню стабільної енергетичної політики та розробці ефективних управлінських моделей.

Формулювання цілей статті (визначення завдань).

Метою статті є розробка інноваційних управлінських стратегій для розвитку зеленої енергетики в умовах сталого зростання, спрямованих на підвищення ефективності використання відновлюваних джерел енергії, мінімізацію екологічних ризиків та забезпечення енергетичної незалежності.

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

1. Проаналізувати підходи до інноваційного управління у сфері зеленої енергетики, враховуючи сучасні тенденції та технологічні новації, що сприяють ефективному використанню відновлюваних джерел енергії.
2. Оцінити вплив регуляторних і фінансових механізмів на формування енергетичної політики, розвиток зеленої енергетики та подолання ключових бар'єрів, що гальмують впровадження інновацій у цій сфері.
3. Розробити практичні рекомендації щодо оптимізації управлінських стратегій та стимулювання інвестицій для забезпечення сталого розвитку відновлюваної енергетики.

Виклад основного матеріалу дослідження. Інноваційне управління у сфері зеленої енергетики є ключовим фактором її ефективного розвитку, оскільки воно спрямоване на оптимізацію використання відновлюваних



ресурсів, зниження екологічного впливу та підвищення енергетичної незалежності. Основними напрямками такого управління є впровадження цифрових технологій, фінансових інструментів та регуляторних механізмів, що дозволяють створити сприятливі умови для розвитку відновлюваної енергетики. Вочевидь, забезпечення сталого розвитку потребує комплексного підходу, який поєднує економічну ефективність, екологічну безпеку та соціальну відповідальність.

Використання інноваційних підходів до управління зеленою енергетикою базується на поєднанні технологічних рішень, фінансових механізмів і державного регулювання (табл. 1).

Таблиця 1

Підходи до інноваційного управління зеленою енергетикою та їх
практичне значення

Підхід до управління	Зміст	Практичне значення
Цифровізація енергосистем	Використання автоматизованих систем моніторингу, розумних мереж (smart grids), штучного інтелекту для прогнозування виробництва та споживання енергії	Підвищує ефективність розподілу енергії, мінімізує втрати та забезпечує стабільність енергопостачання
Фінансові механізми	Використання зелених облігацій, кредитних програм для ВДЕ, механізмів субсидування та інвестиційних стимулів	Створює економічну вигоду для підприємств та залучає приватний капітал у сектор зеленої енергетики
Державне регулювання	Впровадження податкових стимулів, квотування викидів CO ₂ , стандарти енергоефективності, нормативна підтримка ВДЕ	Сприяє формуванню стабільного ринку зеленої енергетики та створює довгострокові гарантії для інвесторів
Громадська підтримка та	Інформаційні кампанії, субсидії для домогосподарств на встановлення	Підвищує рівень довіри населення до ВДЕ, стимулює



соціальні ініціативи	сонячних панелей, розвиток енергетичних кооперативів	споживачів переходити на екологічно чисту енергію
Інноваційні бізнес-моделі	Впровадження розподілених енергетичних систем, peer-to-peer (P2P) торгівлі енергією, моделей енергетичних хабів	Забезпечує гнучкість ринку та дозволяє споживачам стати активними учасниками енергетичної системи

Джерело: сформовано на підставі [4, с. 177; 5, с. 40; 9; 12; 13, с. 2027]

Інноваційне управління зеленою енергетикою базується на використанні комплексного підходу, що поєднує цифрові технології, фінансові інструменти, державне регулювання та громадську підтримку. Цифровізація енергосистем дозволяє автоматизувати процеси виробництва, розподілу та споживання електроенергії, що підвищує ефективність використання відновлюваних джерел. Фінансові механізми, такі як зелені облігації та інвестиційні фонди, сприяють залученню капіталу в інноваційні проєкти, що забезпечує стабільний розвиток сектору. Державне регулювання визначає нормативно-правові рамки, створюючи стимули для підприємств та домогосподарств переходити на екологічно чисті джерела енергії. Соціальні ініціативи та бізнес-моделі нового покоління сприяють децентралізації енергетичних систем, дозволяючи споживачам не лише використовувати енергію, а й брати активну участь у її виробництві та торгівлі.

На практиці такі підходи демонструють високу ефективність у різних країнах. Наприклад, система розумних мереж (smart grids) у Німеччині дозволяє інтегрувати відновлювані джерела енергії у загальну енергетичну систему, зменшуючи втрати та оптимізуючи споживання [14]. У США фінансові механізми, такі як зелені облігації, активно використовуються для фінансування великих сонячних і вітрових електростанцій, що сприяє зростанню частки відновлюваних джерел енергії у загальному енергетичному балансі країни [15]. Своєю чергою, в Україні інноваційні підходи до управління зеленою енергетикою реалізуються через механізм зеленого



тарифу, який стимулює розвиток сонячної та вітрової енергетики [16]. У той же час, через військові дії та зміни в енергетичній політиці, країна потребує оновлених стратегій управління, включаючи розвиток локальних розподілених енергосистем та використання технологій акумулювання енергії.

Важливим трендом є розвиток водневої енергетики як перспективного напрямку декарбонізації промислових процесів та транспорту [9]. Вдосконалення технологій фотоелектричних панелей і вітрових турбін дозволяє значно збільшити коефіцієнт корисної дії генераторів. Інтеграція блокчейн-технологій у розподілені енергетичні системи сприяє підвищенню прозорості операцій та ефективному управлінню енергетичними ресурсами. Використання гібридних енергетичних систем, що поєднують кілька видів відновлюваних джерел, дозволяє забезпечити стабільність постачання та зменшити залежність від погодних умов. Основні тенденції та інноваційні рішення у сфері відновлюваної енергетики систематизовано у таблиці 2.

Таблиця 2

Сучасні технологічні інновації у сфері відновлюваної енергетики та їх очікуваний ефект

Технологія	Зміст	Очікуваний ефект
Інтелектуальні енергетичні мережі (smart grids)	Використання цифрових систем для автоматизованого моніторингу, прогнозування та управління енергопостачанням	Оптимізація розподілу електроенергії, зниження втрат та підвищення стабільності системи
Високоефективні акумуляторні системи	Літій-іонні та твердотільні батареї нового покоління для зберігання енергії	Підвищення автономності та надійності відновлюваних джерел енергії
Воднева енергетика	Використання водню як екологічно чистого палива та засобу зберігання енергії	Декарбонізація промисловості та



		транспорту, зменшення викидів CO ₂
Блокчейн у енергетиці	Децентралізоване управління транзакціями енергії між виробниками та споживачами	Підвищення прозорості, скорочення витрат та оптимізація споживання
Гібридні енергетичні системи	Поєднання кількох відновлюваних джерел енергії, наприклад, сонячної та вітрової енергетики	Забезпечення стабільного енергопостачання та зменшення залежності від погодних умов

Джерело: сформовано на підставі [2, с. 256; 4, с. 174 -176; 6; 11]

З цього приводу варто зауважити, що сучасне впровадження зазначених технологій забезпечує підвищення ефективності відновлюваних джерел енергії та сприяє їх швидкому поширенню. Інтелектуальні енергетичні мережі дозволяють автоматизувати управління виробництвом і споживанням електроенергії, що мінімізує втрати та підвищує гнучкість енергосистем. Використання високоефективних акумуляторів вирішує проблему нестабільності генерації електроенергії з відновлюваних джерел, дозволяючи зберігати надлишкову енергію для подальшого використання. Воднева енергетика розглядається як стратегічний напрям декарбонізації промисловості та транспорту, що дозволяє накопичувати великі обсяги енергії у вигляді водню.

Блокчейн-технології впроваджуються для управління розподіленими енергетичними системами, що дозволяє зменшити витрати та підвищити прозорість ринку електроенергії. Гібридні системи забезпечують більшу стабільність у виробництві електроенергії, оскільки поєднання різних відновлюваних джерел дозволяє компенсувати недоліки кожного окремого типу генерації. У комплексі ці інноваційні технології сприяють підвищенню надійності, економічної ефективності та екологічної безпеки відновлюваної



енергетики, що є важливим чинником переходу до сталого енергетичного майбутнього.

Формування енергетичної політики та розвиток зеленої енергетики значною мірою залежать від ефективності регуляторних та фінансових механізмів. Державне регулювання встановлює нормативно-правові рамки, що визначають умови функціонування енергетичного сектору, зокрема через екологічні стандарти, податкові стимули та систему тарифного регулювання. Водночас фінансові механізми відіграють ключову роль у стимулюванні інвестицій в енергетичні проєкти, забезпечуючи доступ до кредитних ресурсів, субсидій та спеціалізованих фінансових інструментів, таких як зелені облігації.

Одним із ключових регуляторних інструментів є система квот на викиди CO₂, яка створює економічні стимули для скорочення шкідливих викидів та інвестування у відновлювані джерела енергії. Енергетичні аукціони забезпечують прозорий механізм відбору найефективніших проєктів, що сприяє зниженню вартості зеленої енергії. Фінансові механізми включають грантові програми, пільгове кредитування та механізми державно-приватного партнерства, що дозволяють залучати довгострокові інвестиції у розвиток галузі (табл. 3).

Таблиця 3

Регуляторні та фінансові механізми розвитку зеленої енергетики та їхній вплив на енергетичну політику

Механізм	Зміст	Вплив на розвиток зеленої енергетики
Регулювання квот на викиди CO ₂	Встановлення лімітів на викиди парникових газів та створення ринку торгівлі квотами	Стимулює підприємства до інвестування у відновлювану енергетику та підвищує екологічні стандарти



Енергетичні аукціони	Конкурентний відбір постачальників зеленої енергії для отримання державної підтримки	Забезпечує мінімізацію витрат на відновлювану енергетику та підвищує конкуренцію в галузі
Зелені облігації	Фінансовий інструмент для залучення коштів на реалізацію проєктів у сфері чистої енергетики	Дозволяє інвесторам фінансувати проєкти ВДЕ з мінімальними ризиками та забезпечує доступ до довгострокового капіталу
Субсидії та пільгові кредити	Фінансова підтримка для підприємств і домогосподарств, що використовують відновлювані джерела енергії	Сприяє поширенню сонячної та вітрової енергетики серед малого та середнього бізнесу і населення
Державно-приватне партнерство (ДПП)	Спільне фінансування та реалізація енергетичних проєктів державними та приватними структурами	Забезпечує ефективне використання бюджетних коштів і сприяє залученню приватного капіталу у зелену енергетику

Джерело: сформовано на підставі [5, с. 40; 10, с. 31756; 11]

Ефективна взаємодія регуляторних та фінансових механізмів забезпечує комплексний підхід до розвитку зеленої енергетики, створюючи сприятливі умови для інвесторів та виробників енергії. Регулювання квот на викиди CO₂ дозволяє не лише контролювати рівень забруднення, а й формувати економічні стимули для впровадження чистих технологій. Енергетичні аукціони знижують витрати на реалізацію проєктів у галузі відновлюваних джерел енергії, підвищуючи їхню конкурентоспроможність на ринку.

Фінансові механізми, такі як субсидії та пільгові кредити, підтримують розвиток як великих енергетичних об'єктів, так і локальних ініціатив. Наприклад, у Німеччині діє державна програма KfW Renewable Energy Programme [17], яка надає низьковідсоткові кредити для будівництва та модернізації сонячних і вітрових електростанцій, а також інфраструктури для накопичення енергії. Державно-приватне партнерство дозволяє розподілити



фінансове навантаження між державою та бізнесом, сприяючи швидшій реалізації масштабних проєктів.

Одним з ефективних регуляторних механізмів є система торгівлі викидами, що вже продемонструвала свою дієвість у Європейському Союзі [18]. В межах Європейської системи торгівлі викидами (EU ETS) компанії отримують квоти на викиди CO₂, які можуть продавати або купувати залежно від рівня свого забруднення [1, с. 31760]. Це стимулює підприємства знижувати викиди та інвестувати в енергоефективні технології. В Україні також розглядається впровадження подібної системи, що дозволить інтегруватися у європейський ринок вуглецевих квот, сприяючи фінансуванню екологічних ініціатив.

Україна активно використовує регуляторні та фінансові механізми для підтримки зеленої енергетики. Окрім зеленого тарифу, в країні починають розвиватися інші фінансові стимули, такі як аукціонна модель підтримки ВДЕ, що дозволяє визначати ринкову ціну на електроенергію та знижувати фінансовий тиск на державу [19]. Також активно розглядаються перспективи інтеграції систем накопичення енергії та гнучкого регулювання ринку електроенергії, що сприятиме зростанню частки відновлюваних джерел у загальному енергетичному балансі.

Поєднання регуляторних та фінансових механізмів формує довгострокову стабільність у секторі зеленої енергетики. Ефективне застосування аукціонів, кредитних програм та інструментів державно-приватного партнерства забезпечує оптимальне співвідношення економічних та екологічних пріоритетів, сприяючи поступовому переходу до стійкої енергетичної системи.

Водночас розвиток зеленої енергетики супроводжується низкою бар'єрів, що уповільнюють впровадження інновацій. Серед основних проблем виділяють регуляторну нестабільність, фінансові обмеження, технічні труднощі інтеграції ВДЕ, недостатню інфраструктурну готовність та



соціально-економічні фактори. Регуляторні бар'єри пов'язані з відсутністю довгострокової політики підтримки ВДЕ, змінами тарифних механізмів та складністю отримання дозвільної документації [3, с. 45]. Фінансові обмеження включають високу вартість початкових інвестицій, обмежений доступ до пільгового кредитування та низьку локалізацію виробництва енергетичного обладнання [8]. Технічні перешкоди полягають у нестабільності генерації ВДЕ, недостатньому розвитку акумулюючих потужностей та необхідності модернізації енергомереж для інтеграції децентралізованих джерел енергії [2, с. 255]. Соціально-економічні фактори включають низьку обізнаність населення про переваги ВДЕ, недостатню кількість кваліфікованих фахівців та опір традиційних енергетичних компаній.

Вочевидь, оптимізація управлінських стратегій у сфері відновлюваної енергетики потребує комплексного підходу, що поєднує регуляторні, фінансові та технологічні механізми для підвищення ефективності сектору та залучення інвестицій. Формування стабільного правового середовища, вдосконалення фінансових інструментів підтримки та модернізація енергетичної інфраструктури є ключовими напрямками для забезпечення сталого розвитку галузі.

Посилення регуляторних механізмів передбачає запровадження стабільних та прогнозованих умов підтримки ВДЕ, зокрема довгострокових аукціонів для нових проєктів, адаптацію тарифної політики та впровадження механізму гнучкого ціноутворення на електроенергію. Розширення фінансових інструментів має включати розвиток ринку зелених облігацій, створення спеціалізованих інвестиційних фондів для відновлюваної енергетики та механізмів гарантування кредитів для малих і середніх підприємств.

Модернізація енергетичної інфраструктури має бути спрямована на інтеграцію розумних мереж (smart grids), розвиток технологій акумулювання енергії та підвищення цифровізації управління енергосистемами. Додаткові



стимули можуть включати податкові пільги для підприємств, що інвестують у відновлювану енергетику, та створення сприятливих умов для розвитку державно-приватного партнерства у будівництві енергетичних об'єктів.

Ефективне стимулювання інвестицій потребує спрощення адміністративних процедур для запуску нових проєктів, удосконалення механізмів закупівлі електроенергії з ВДЕ та розвитку локальних ініціатив, таких як енергетичні кооперативи та муніципальні програми підтримки. Впровадження зазначених заходів сприятиме підвищенню інвестиційної привабливості сектору, забезпеченню довгострокової стабільності зеленої енергетики та прискоренню переходу до стійкої енергетичної моделі.

Висновки. Дослідження підтвердило, що розвиток зеленої енергетики залежить від поєднання ефективних управлінських стратегій, фінансових механізмів, регуляторної політики та технологічних інновацій. Встановлено, що ключовими факторами успішної інтеграції ВДЕ є цифровізація енергосистем, стабільне нормативне середовище, розширення фінансових стимулів та залучення приватних інвестицій.

Виявлено основні бар'єри впровадження інновацій: регуляторну нестабільність, високий рівень капіталовкладень, технічні труднощі інтеграції ВДЕ у традиційні мережі та соціально-економічні обмеження. Розроблені рекомендації включають стабілізацію механізмів підтримки, розвиток зелених облігацій, створення спеціалізованих інвестиційних фондів, модернізацію інфраструктури та впровадження розумних енергетичних мереж.

Перспективи подальших досліджень охоплюють розробку інтегрованих моделей управління зеленою енергетикою, оцінку ефективності новітніх фінансових механізмів та адаптацію міжнародних практик до українського енергетичного сектору.



Список використаних джерел

1. Ричка Р. Економічний аналіз ефективності інвестицій у сонячну енергетику: окупність, доходність, ризики. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 60. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-146> (дата звернення: 17.01.2025).
2. Шкварилюк М.В. Ефективна реалізація зеленої енергетики в Україні: теоретико-прикладні аспекти. *Вчені записки: зб. наук. пр Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана*. 2024. Вип. 34. С. 252-261. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/handle/2010/44144> (дата звернення: 17.01.2025).
3. Зябіна Є.А., Люльов О.В., Пімоненко Т.В. Розвиток зеленої енергетики як шлях до енергетичної незалежності національної економіки: досвід країн ЄС. *Науковий вісник Полісся*. 2019. Вип. 3. № 19. С. 39-48. DOI: 10.25140/2410-9576-2019-3(19)-39-48 (дата звернення: 17.01.2025).
4. Кошарська Л.В., Бредньова В.П., Нікіфоров Ю.О. Розвиток зеленої енергетики на сучасному етапі як політика світового енергетичного переділу. *Вісник Одеського національного морського університету*. 2022. Вип. 67. С. 168-188. DOI: <https://doi.org/10.47049/2226-1893-2022-1-168-188> (дата звернення: 17.01.2025).
5. Шкварилюк М.В. Основні вектори розвитку зеленої енергетики в Україні: тарифна політика. *Проблеми економіки*. 2024. Вип. 1. С. 38-43. URL: https://web.archive.org/web/20240602050449id_/https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2024-1_0-pages-38_43.pdf (дата звернення: 17.01.2025).
6. Михайлова Л., Семенишина І., Шпатакова О. Зелена енергетика як чинник енергетичної незалежності України. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 47. DOI: 10.32782/2524-0072/2023-47-10 (дата звернення: 17.01.2025).
7. Федорчук В. Аналіз світових трендів розвитку «зеленої» енергетики. *Економіка і організація управління*. 2025. Вип. 4. № 56. С. 79-86. DOI: <https://doi.org/10.31558/2307-2318.2024.4.8> (дата звернення: 17.01.2025).



8. Огданська О., Чернобровець С. Перспективи зеленої енергетики в контексті геополітичних змін. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 68. DOI: 10.32782/2524-0072/2024-68-82 (дата звернення: 17.01.2025).
9. Man L., Guifang F., Nisreen Beshir Osman, Usama K. Green energy harvesting strategies on edge-based urban computing in sustainable internet of things. *Sustainable cities and society*. 2021. Vol. 75. Article 103349. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103349> (date of access: 17.01.2025).
10. Dhayal K.S., Agrawal S., Agrawal R. et al. Green energy innovation initiatives for environmental sustainability: current state and future research directions. *Environ Sci Pollut Res*. Vol. 31. P. 31752–31770 (2024). DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-024-33286-x> (date of access: 17.01.2025).
11. T. Hao, J. Li, M. He, J. Li, D. Zhi, F. Qin, C. Zhang. Global evolution of research on green energy and environmental technologies: A bibliometric study. *Journal of Environmental Management*. 2021. Vol. 297. Article 113382. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113382> (date of access: 17.01.2025).
12. X. Zhang, D. Wang, Y. Zhang, K. Bala, M. A. Benny, A. Antony. IoT driven framework based efficient green energy management in smart cities using multi-objective distributed dispatching algorithm. *Environmental impact assessment review*. 2021. Vol. 88. Article 106567. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2021.106567> (date of access: 17.01.2025).
13. Farghali M., Osman A.I., Mohamed I.M.A. et al. Strategies to save energy in the context of the energy crisis: a review. *Environ Chem Lett*. 2023. Vol. 21. P. 2003–2039. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10311-023-01591-5> (date of access: 17.01.2025).
14. Шевчук О.А., Л. С. Борданова, Т. А. Наухацька. Оптимізація енергоефективності економіки за допомогою технологічної концепції Smart Grid. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2019. Вип. 16. С. 400-414. URL:



<http://ev.fmm.kpi.ua/article/download/182749/182677> (дата звернення: 17.01.2025).

15. Муніципальні облігації в зелену енергетику – гарячий тренд в інвестиціях. Чому це золота жила для банків та збитки для бюджету. Forbes Україна: вебсайт. 2022. URL: <https://forbes.ua/money/munitsipalni-obligatsii-yak-noviy-trend-v-esg-investitsiyakh-yak-ikh-vikoristovuyut-v-kalifornii-09122022-10376> (дата звернення: 06.01.2025).

16. Зелений тариф 2025. SolarMax: вебсайт. 2025. URL: <https://solarmax.in.ua/info/zeleniy-tarif-2025> (дата звернення: 06.01.2025).

17. Renewable Energies Progame: Evaluation of Implementation Effectiveness. *KfW Entwicklungsbank: website*. 2025. URL: <https://www.kfw-entwicklungsbank.de/Evaluierungsbericht/Evaluierungen/Programm-zur-F%C3%B6rderung-erneuerbarer-Energien/index-2.html> (дата звернення: 06.01.2025).

18. Успішне зниження впливу змін клімату через систему торгівлі викидами: досвід впровадження. *GIZ: вебсайт*. 2021. URL: <https://www.giz.de/en/downloads/giz2021-07-ua-successful-climate-change-through-emissions-trading.pdf.pdf> (дата звернення: 06.01.2025).

19. Перші зелені аукціони в Україні: чи працює механізм підтримки генерації з ВДЕ. *ExPro Consulting: вебсайт*. 2025. URL: <https://expro.com.ua/statti/white-paper-persh-zelen-aukconi-v-ukran-chi-pracyu-mehanizm-pdtrimki-generac-z-vde> (дата звернення: 17.01.2025).