

*Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292. Ефективна економіка. 2025. № 2.*

**DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.2.35>**

**УДК 330.341.1:620.9**

*Л. А. Некрасова,*

*д. е. н., професор, завідувач кафедри економіки,  
Національний університет «Одеська політехніка»  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4305-7547>*

*М. О. Даценко,*

*аспірант, Національний університет «Одеська політехніка»  
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-8082-0643>*

## **СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ**

*L. Niekrasova,*

*Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Economics,  
Odessa Polytechnic National University*

*M. Datsenko,*

*Postgraduate student, Odessa Polytechnic National University*

## **CURRENT CHALLENGES AND PROSPECTS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF ENERGY SUPPLY**

*У статті розглядаються інновації в енергетиці, які дадуть можливість підвищити надійність енергетичних систем в цілому. Представлена класифікація інновацій в електроенергетиці. Надано поняття*

*«інноваційний тип розвитку», який дозволяє забезпечувати інноваційність товарів та сукупність технологій їх створення на постійній відтворювальній основі. Запропоновані фактори, які визначають необхідність інноваційного розвитку, тобто інноваційні процеси стають істотним фактором, що визначає стратегічний успіх підприємства на ринку товарів та послуг, стійкість та стабільність його розвитку. Визначено ключові напрями інновацій в енергопостачанні, що чинять вплив на інтенсивність процесів поширення інноваційних технологій в енергетичному секторі. Проаналізовані інноваційні процеси, які відбуваються у сфері використання відновлюваних джерел енергії. Результатами дослідження є виділення основних проблем, з якими стикається інноваційний розвиток енергопостачання.*

*The article considers innovations in energy, which will make it possible to increase the reliability of energy systems as a whole. A classification of innovations in the electric power industry is presented. The concept of an “innovative type of development” is given, which allows ensuring the innovativeness of goods and the set of technologies for their creation on a constantly reproducible basis. Thus, the innovative development of energy supply is a key factor in ensuring sustainable economic growth and energy security. Modern challenges, such as increasing energy consumption, depletion of traditional resources, climate change and the need for decarbonization, require the introduction of new technologies and modernization of energy systems. The factors that determine the need for innovative development are proposed, that is, innovative processes become a significant factor determining the strategic success of an enterprise in the market of goods and services, the sustainability and stability of its development. The key areas of innovation in energy supply are identified, which affect the intensity of the processes of dissemination of innovative technologies in the energy sector. The main areas of innovation in this area are the development of renewable energy sources, digitalization of energy infrastructure, implementation of smart grids, increasing energy efficiency, hydrogen energy, use of energy storage technologies*

*and innovative energy sources. A special role is played by the integration of decentralized energy systems and the development of alternative energy. The innovative processes taking place in the field of renewable energy sources are analyzed. The results of the study are the identification of the main problems faced by the innovative development of energy supply. Successfully overcoming challenges requires an integrated approach that includes technical innovations, state support, financing and international cooperation. Therefore, the implementation of innovative solutions will contribute to increasing the reliability of energy supply, reducing the negative impact on the environment and creating new opportunities for economic development.*

**Ключові слова:** *інноваційний розвиток, інновації в енергопостачанні, відновлювані джерела енергії, енергопостачання, напрями розвитку.*

**Keywords:** *innovative development, innovations in energy supply, renewable energy sources, energy supply, development directions.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Модернізація економіки України ґрунтується на використанні її конкурентних переваг, серед яких першим напрямом є інноваційний розвиток стратегічних галузей, особливо електроенергетики. Ресурсне забезпечення інноваційного розвитку має забезпечуватися за рахунок ефективного управління енергосферою, що дозволить досягти лідерства у транспортуванні та використанні енергії, розробці та виведенні на внутрішні та зовнішні ринки нових видів палива.

Отримання, перетворення та використання енергії складає суть життєдіяльності від індивідуальних до глобальних масштабів. Значимість енергії зумовлює низку проблем, пов'язаних насамперед з вичерпністю традиційних джерел енергії, нерівномірністю їх розподілу в природі, споживанням енергії, що зростає, і необхідністю захисту навколишнього середовища. Сучасна ситуація в енергетичній галузі України характеризується періодичними техногенними катастрофами, які, особливо

нині, загострюють питання необхідності подолання технологічного відставання в енергетиці, тобто вийти на інноваційний шлях розвитку в енергопостачанні. Отже, розвиток відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), цифровізація енергетичних мереж та впровадження інтелектуальних систем управління стають основою сучасної енергетичної парадигми.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Економічні аспекти розвитку інновацій, зокрема, в енергетичній сфері досліджували вітчизняні вчені, а саме: Л. Антоненко, Г. Бабієв, М. Біленко, П. Гайдуцький, Н. Голуб, В. Демянчук, Д. Дероган, М. Зубець, О. Ігнатюк, Г. Калда, Г. Калейніков, Г. Калетнік, С. Кваша, І. Кириленко, Б. Костюковський, О. Креховецький, Є. Кузьмінський, С. Кулик, В. Кухар, О. Кушнірецька, Д. Лукомський, Л. Маланчук, А. Макаров, В. Месель-Веселяк, Т. Нечаєва, О. Могилко, М. Пейко, П. Саблук, А. Сибірний, Е. Сухін, А. Тарнавський, І. Шишкіна, О. Шпичак, С. Шульженко та ін. Аналіз проведених досліджень дає можливість зробити висновок про те, що інноваційний розвиток у сфері енергопостачання потребує нових комплексних досліджень.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Метою даної статті є визначення ключових напрямів інновацій в енергопостачанні та основних проблем з якими стикається інноваційний розвиток енергопостачання.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Інноваційний розвиток енергопостачання є ключовим фактором забезпечення стійкості та ефективності енергетичних систем у сучасному світі. Він охоплює впровадження новітніх технологій, оптимізацію процесів генерації, передачі та розподілу енергії, а також інтеграцію відновлюваних джерел енергії.

Як свідчить статистика, діяльність зі створення та впровадження інновацій, незважаючи на великий ризик, характеризується високою прибутковістю, що в середньому більш ніж у 3 рази перевищує середній прибуток інвестицій в економічно розвинених країнах [8].

Інновації в енергетиці – це сукупність процесів, що приводять до появи нових або покращення існуючих технологій, що дозволяють збільшити

різноманітність використовуваних енергетичних ресурсів, підвищити надійність енергетичних систем, а також скоротити економічні, екологічні та політичні витрати, пов'язані з виробництвом та розподілом електроенергії [1].

Інновації можуть бути результатом складного процесу та залежати від набору можливостей, які відповідають стратегічним вимогам. У відповідності зі змінами, які відбуваються в електроенергетиці, представлена адаптація класифікації в цій галузі [5] (рис. 1).



**Рис. 1 Класифікація інновацій в електроенергетиці**

*Джерело: сформовано на основі [1; 5].*

Тобто, технологічні інновації – використання нових технологій виробництва, транспортування та збереження енергії. Операційні інновації – удосконалюють процес поставок електроенергії. Управлінські інновації – оптимізація управління енергетичними системами та перехід до децентралізованих джерел енергії. Транзакційні інновації – мінімізування операційних витрат на взаємовідносини з постачальниками та споживачами.

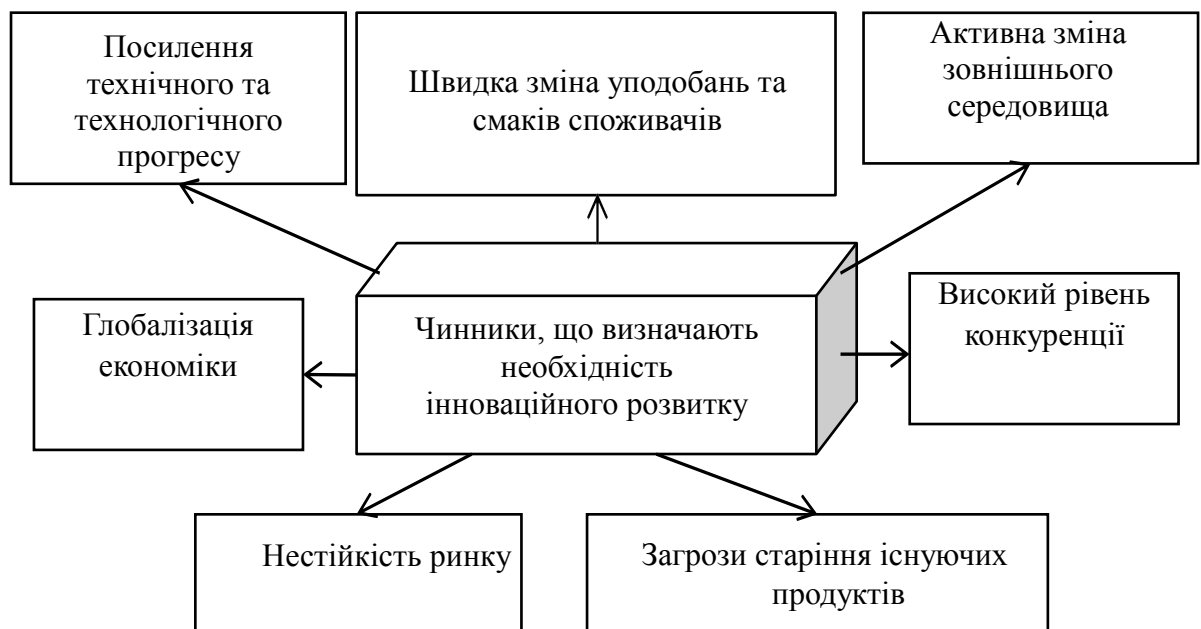
Виділяється і таке поняття як «інноваційний тип розвитку» – здатність економіки виробляти та реалізовувати продукти та послуги переважно інноваційної властивості за допомогою технологічної бази, що підтримується на сучасному науковому рівні, при сукупності факторів та умов, що дозволяють забезпечувати інноваційність товарів та сукупність технологій їх створення на постійній відтворювальній основі. Для доіндустріальних періодів розвитку характерно переважно екстенсивний розвиток економіки. Інтенсивний тип розвитку від переважно екстенсивного відрізняється використанням широкої сукупності якісних факторів зростання та суттєво

зростаючими показниками ефективності використання всіх ресурсів, особливо трудових.

Інноваційний тип розвитку економіки починається з переходом до постіндустріальної стадії суспільного прогресу з його багаторазово зростаючими перетворюючими можливостями науково-технічних системних досягнень. Становиться характерним виробництво інноваційної продукції, що постійно оновлюється, диверсифікується. Наявне системне використання всіх інноваційних факторів: технічних, організаційних, управлінських, інформаційних, мотиваційних, підприємницьких та ін.

Ключовими чинниками успіху українських компаній, що працюють в енергетиці, мають стати: правильний вибір напрямку адаптивного розвитку, освоєння інноваційних технологій та сучасних видів обладнання, впровадження сучасних методів організації та управління виробництвом електроенергії.

Таким чином, до факторів, які визначають необхідність інноваційного розвитку, можна віднести такі (рис. 2).



**Рис. 2. Фактори, які визначають необхідність інноваційного розвитку**

*Джерело: Систематизовано та узагальнено авторами*

Нині інноваційні процеси стають істотним фактором, що визначає стратегічний успіх підприємства на ринку товарів та послуг, стійкість та стабільність його розвитку.

Інноваційний розвиток підприємств енергетичного сектору можна представити напрямми, що чинять вплив на інтенсивність процесів поширення інноваційних технологій в енергетичному секторі. У дослідженні запропоновані ключові напрямки інновацій в енергопостачанні, що наведено в таблиці 1.

**Таблиця 1 - Ключові напрямки інновацій в енергопостачанні**

| Напрями                                       | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Розвиток відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) | Саме сонячна, вітрова, гідро- та геотермальна енергія та інтеграція ВДЕ у централізовані та децентралізовані енергосистеми. Відновлювальну енергетику сьогодні почали порівнювати із новим ІТ, враховуючи її швидкі темпи зростання, а також активні інноваційні технологічні розробки. Сьогодні у загальному енергетичному балансі світу використання відновлювальних джерел енергії сягнуло 1/4, і поступово збільшується. Розповсюдження зеленої енергетики сягає Індії та Мексики, які вже стають світовими лідерами, випереджаючи Європу. А в енергетику починають інвестувати компанії, які за основним видом своєї діяльності далекі від цієї галузі. |
| 2.Цифровізація енергетичних мереж             | Використання штучного інтелекту та Big Data для прогнозування споживання, а також Smart Grid (розумні мережі) для гнучкого розподілу енергії. Від так, цифровізація сприяє децентралізації системи енергозабезпечення та розширенню використання ВДЕ, підвищенню гнучкості реагування на потреби споживачів, суттєво впливає на функціонування існуючих централізованих систем енергозабезпечення.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.Децентралізація енергопостачання            | Створення мікромереж та локальних енергетичних спільнот та впровадження peer-to-peer (P2P) енергетичних платформ. Зараз, споживачі, постачальники енергії та виробники все частіше використовують розподілені, децентралізовані системи (DER – distributed energy resources) для доповнення або заміни енергії, що надається централізованою системою.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4. Воднева енергетика                         | Розробка екологічно чистих способів виробництва водню (зеленого водню) та застосування водневих паливних елементів у транспорті та промисловості. Воднева енергетика лише зароджується в світі, причому – в найбільш розвинених країнах. Сьогодні їхні уряди активно інвестують у розробки технологічних моделей водневої енергетики. А світові експерти в галузі енергетики називають водень «паливом майбутнього».                                                                                                                                                                                                                                         |

| Напрями                        | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Акумуляція енергії          | Використання літій-іонній та натрій-іонній батареї та накопичувачів у балансуванні енергомереж. Отже, одним із ефективних рішень є впровадження установок зберігання енергії (УЗЕ), які дозволяють накопичувати надлишки електроенергії в періоди низького споживання та використовувати їх під час пікових навантажень. Це сприяє стабілізації енергосистеми, підвищенню енергоефективності та забезпеченню автономності як приватних споживачів, так і підприємств.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6. Інноваційні джерела енергії | Проривні технології, які можуть змінити глобальну енергетичну систему в цілому. Прикладами таких технологій є: <ul style="list-style-type: none"> <li>- термоядерна енергетика імітує процеси, що відбуваються на Сонці, де атоми водню зливаються, утворюючи гелій і вивільняючи величезну кількість енергії;</li> <li>- органічні фотоелементи - це нове покоління сонячних батарей, що використовує органічні матеріали (полімери) замість кремнію;</li> <li>- космічна сонячна енергетика, яка передбачає встановлення гігантських сонячних панелей у космосі, які передаватимуть енергію на Землю через мікрохвилі або лазер;</li> <li>- геотермальна енергетика нового покоління – це технологія глибокого буріння (Eavor-Loop), яка створює замкнені підземні системи, які ефективно витягують тепло Землі без ризику сейсмічної активності;</li> <li>- біоенергетика нового рівня – це синтетичні біопаливні елементи, тобто отримання енергії з бактерій, які виробляють електрику в процесі метаболізму та генетично модифіковані водорості, які поглинають CO<sub>2</sub> і виробляють біопаливо.</li> </ul> |

*Джерело: складане авторами*

Для розвитку інновацій та підвищення рівня енергетичної системи України в умовах воєнного періоду та під час повоєнної відбудови необхідно реконструктивне відновлення та розвиток систем забезпечення енергопостачання.

Україна має високий потенціал до розвитку альтернативних способів генерації електроенергії завдяки сприятливим кліматичним умовам, наявності власних водних ресурсів та великої площі відкритих пологих територій, які підходять для встановлення вітряків, а також можливість встановлення сонячних батарей [7].

За оцінками аналітичної команди Київської школи економіки (KSE), прямі збитки енергетичного сектору України станом на травень 2024 року складають понад \$16,1 млрд. Найбільші збитки спричинили руйнування об'єктів генерації електричної енергії (\$8,5 млрд), магістральних ліній передачі електроенергії (\$2,1 млрд), а також нафтогазової інфраструктури (\$3,3 млрд). Потреби відновлення електроенергетичного сектору оцінені на загальну суму у \$33,8 млрд, зокрема \$29,3 млрд для об'єктів генерації. Ще \$4,6 млрд необхідно для відновлення інфраструктури передачі та розподілу електричної енергії. Оцінна вартість відновлення нафтогазового сектору сягає \$14,8 млрд, а сектору централізованого тепlopостачання — \$1,4 млрд, не враховуючи відновлення великих ТЕЦ [6].

Після початку повномасштабного вторгнення РФ на територію України, що призвело до руйнування багатьох мереж традиційного енергопостачання та постійних відключень електроенергії, розвинення альтернативних джерел енергії стало нагальним та терміновим питанням.

Від так, інноваційні процеси, які відбуваються у сфері використання відновлюваних джерел енергії є наступні:

- стимулювання будівництва СЕС та ВЕС, сприяння створенню системи прогнозування виробництва електроенергії;
- макети нових гідроелектростанцій та гідроагрегатів (за умови затвердження екологічної безпеки проєктів);
- збільшення використання біомаси у виробництві електроенергії та теплової енергії;
- стимулювання виробництва електроенергії за допомогою пристроїв ВДЕ з низьким енергоспоживанням;
- підготовка проєктів з децентралізації енергопостачання на місцевому рівні (на основі відновлюваних джерел енергії, «розумних мереж», підвищення енергоефективності);
- створення умов для формування логістичної системи та інфраструктури збору та подальшого транспортування біологічної сировини;

- моделювання використання акумуляторів для балансування енергетичної системи, в тому числі для боротьби з нерівномірністю роботи виробничих потужностей ВДЕ;

- моделювання механізму стимулювання виробництва енергетичного обладнання в Україні [4].

Серед основних проблем, з якими стикається інноваційний розвиток енергопостачання, можна виділити:

1. Інтеграція відновлюваних джерел енергії, отже зростання частки відновлюваних джерел енергії в енергетичному балансі вимагає адаптації існуючих мереж до змінних умов генерації та споживання. Протягом останніх 20 років суттєвого розвитку набули відновлювані джерела енергії (ВДЕ). Станом на початок 2021 р., обсяг потужностей відновлюваної енергетики в Україні становив 7737 МВт [2]. Швидке зростання частки відновлюваних джерел енергії, висока залежність від погодних умов, низька маневреність такого виду виробництва ускладнює процес прогнозування попиту та балансування роботи системи, створює труднощі у її сталій роботі. При цьому, енергетична стратегія України ставить за мету подальше зростання частки ВДЕ у структурі генерування електроенергії до рівня понад 11 % до 2035 р. [3].

2. Розвиток “розумних” мереж (Smart Grids). На сьогодні, впровадження інтелектуальних систем управління енергопостачанням потребує значних інвестицій та вирішення питань кібербезпеки. Дана технологія представляє собою автоматизовану систему управління технологічним процесом, яка забезпечує двосторонній інформаційний та електроенергетичний потік між виробниками та споживачами енергії [9, 10]. В свою чергу, інформація збирається і обробляється в режимі реального часу, таким чином гарантуючи більш ефективне функціонування енергосистеми. Також передбачається застосування нових електронних лічильників та засобів моніторингу, створення автоматизованої вимірювальної інфраструктури, що веде за собою масштабне використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій.

3. Забезпечення надійності та стійкості системи, тому, що є необхідність підтримки стабільності енергопостачання в умовах зростаючої децентралізації та варіативності джерел енергії.

4. Фінансові та регуляторні бар'єри, так як обмеженість фінансових ресурсів та недосконалість регуляторної бази можуть стримувати впровадження інновацій.

Таким чином, інноваційний розвиток енергопостачання вимагає комплексного підходу, який враховує як теоретичні засади, так і практичні виклики сучасності. Впровадження новітніх технологій, адаптація до змінних умов та подолання існуючих бар'єрів є ключовими елементами успішної трансформації енергетичних систем.

**Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі.** Задоволення попиту та забезпечення сталого розвитку можливе лише за умови інноваційного розвитку, як традиційних джерел енергії, так і нових напрямів енергетики, які до кінця прогностичного періоду відіграватимуть суттєву роль, а також підвищення енергетичної ефективності економіки та суспільства. Зараз все більше країн прагнуть перейти на 50% або більше відновлюваних джерел енергії в енергетичному секторі. Кожна з цих країн розробила власні моделі досягнення цілей, які відрізняються одна від одної кількома параметрами: терміном реалізації, обсягом, цільовою спрямованістю. Це пов'язано з необхідністю підвищити енергетичну безпеку та запобігти глобальній зміні клімату шляхом скорочення викидів вуглецю. Іншою інноваційною тенденцією є широке впровадження енергоефективних заходів та усвідомлення необхідності їх інтеграції в енергетичні стратегії.

Таким чином, незалежність від традиційних видів палива досягається двома шляхами – впровадженням відновлюваних джерел енергії та зменшенням загального споживання енергії. Зараз на інноваційному шляху розвитку багато країн вийшло на новий рівень конкурентоспроможності, де головним завданням є досягнення звання найбільш екологічно чистої країни та досягнення енергетичної незалежності.

Поступово формується новий тип енергетики – постіндустріальний, побудований на поєднанні енергозбереження та відновлюваних джерел енергії (BIE). При цьому необхідне проведення перспективної оцінки зростання споживання енергії, що ґрунтується на передбачуваних темпах розвитку світової енергетики з урахуванням прогнозованих приростів її споживання, зростання населення планети, географічного та економіко-політичного типу держав, які є визначальними для формування загальної структури використання та виробництва енергії.

### Література

1. Ватченко О. Б., Ватченко Б. С., Черевко О. Л. Інноваційний розвиток підприємства : навч. посібник. Дніпро: Акцент ПП, 2017. 404 с.
2. Череп А.В., Пуліна Т.В., Череп О.Г. Інноваційний менеджмент. К.: Кондор, 2015. 452 с.
3. Пантелєєва І. В., Шматько Н. М., Глушко А. В. Види інновацій в енергетиці, що розвиваються. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського*. Сер.: Технічні науки. 2023. Т. 34 (73), № 4. С. 129-134.
4. Некрасова Л.А., Дискіна А.А. Зелена трансформація підприємств на засадах екологічного маркетингу. *Наукові інновації та передові технології*. № 1(41) 2025. С. 629-640. URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/nauka/article/view/18703> (дата звернення 7.02.2025).
5. Збитки та втрати енергетичного сектору України внаслідок повномасштабного вторгнення Росії. Оцінка KSE Institute станом на травень 2024 року. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/zbitki-ta-vtrati-energetichnogo-sektoru-ukrayini-vnaslidok-povnomasshtabnogo-vtorognennya-rosiyi-perevishhili-56-mlrd-otsinka-kse-institute-stanom-na-traven-2024-roku/> (дата звернення 6.02.2025).

6. Інноваційні напрями управління сталим розвитком економіки в умовах турбулентності: монографія / за заг. ред. О.П. Павленко, А.Л. Розмарина. ОДЕКУ, 2024. 208 с.
7. Про схвалення Стратегії енергетичної безпеки: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 4 серпня 2021 р. № 907-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/907-2021-%D1%80#Text/> (дата звернення 3.02.2025).
8. Новітні енергетичні технології та їх вплив на функціонування систем енергопостачання : аналіт. доп. / О. М. Суходоля. Київ: НІСД, 2022. 36 с. URL: <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2022.17> (дата звернення 5.02.2025).
9. І.В. Касаткіна, С.М. Бойко, О.А. Жуков. Інтелектуальні системи електропостачання: навчальний посібник. Варшава, 2023. 151 с.
10. Климчук О. В. Управлінські аспекти формування економіко-енергетичної безпеки України на засадах розвитку біоенергетики: монографія. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2021. 576 с.

### References

1. Vatchenko, O. B., Vatchenko, B. S. and Cherevko O. L. (2017), *Innovatsijnyj rozvytok pidpryemstva [Innovative development of enterprise]*, Accent PP, Dnipro, Ukraine.
2. Cherep, A.V., Pulina, T.V. and Cherep O.G. (2015), *Innovatsijnyj menedzhment [Innovative management]*, Condor, Kyiv, Ukraine.
3. Panteleeva, I. V. Shmatko, N. M. and Glushko, A. V. (2023), “Types of energy innovations that are developin”, *These are notes from the Tavria National University named after. V.I. Vernadsky*, vol. 4, pp.129-134.
4. Nekrasova, L.A. and Diskina, A.A. (2025), “Green transformation of enterprises at the forefront of environmental marketing”, *Scientific innovations and advanced technologies*, vol. 1(41), pp. 629-640, available at:

<http://perspectives.pp.ua/index.php/nauka/article/view/18703> (Accessed 7 February 2025).

5. KSE Institute assessment (2024), “The losses and losses in Ukraine's energy sector are a legacy of Russia's large-scale invasion”, available at: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/zbitki-ta-vtrati-energetichnogo-sektoru-ukrayini-vnaslidok-povnomasshtabnogo-vtorgnennya-rosiyi-perevishhili-56-mlrd-otsinka-kse-institute-stanom-na-traven-2024-roku/> (Accessed 6 February 2025).

6. Pavlenko, O.P. and Rozmarina, A.L. (2024), Innovatsijni napriamy upravlinnia stalym rozvytkom ekonomiky v umovakh turbulentnosti [Innovative direct management of steel economic development in the minds of turbulence], ODEKU, Ukraine.

7. Cabinet of Ministers of Ukraine (2021), Order “About the praise of the Energy Security Strategy”, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/907-2021-%D1%80#Text/> (Accessed 3 February 2025).

8. Sukhodolya, O.M. (2022) Novitni enerhetychni tekhnolohii ta ikh vplyv na funktsionuvannia system enerhopostachannia [New energy technologies and their impact on the functioning of energy supply systems], NISD, Kyiv, Ukraine. <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2022.17>.

9. Kasatkina, I.V., Boyko, S.M. and Zhukov, O.A. (2023), Intelektual'ni systemy elektropostachannia [Intelligent electrical systems], Warsaw, Poland.

10. Klimchuk, O. V. (2021), Upravlins'ki aspekty formuvannia ekonomiko-enerhetychnoi bezpeky Ukrainy na zasadakh rozvytku bioenerhetyky [Managerial aspects of shaping the economic and energy security of Ukraine at the forefront of the development of bioenergy], Nilan-LTD, Vinnytsia, Ukraine.

*Стаття надійшла до редакції 14.02.2025 р.*