УДК 330.3:351

Якимчук Олег Феодосійович
кандидат наук з державного управління,
керівник групи розрахунків відділу бізнес-систем
ТОВ «Рівненська обласна енергопостачальна компанія»
Yakymchuk Oleh
PhD in Public Administration,
Head of the Calculation Group of the Business Systems Department
Rivne Regional Energy Supply Company LLC
ORCID: 0000-0002-0960-8835

Постельжук Олександр Петрович
кандидат історичних наук, доцент,
доцент кафедри політичних наук
Рівненський державний гуманітарний університет
Postelzhuk Oleksandr
PhD, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Political Sciences
Rivne State Humanities University
ORCID: 0000-0002-7123-7908

DOI: 10.25313/2520-2294-2024-8-10172

ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА В КОНТЕКСТІ ЗЕЛЕНОГО ЗРОСТАННЯ: АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ

ENERGY SECURITY IN THE CONTEXT OF GREEN GROWTH: ANALYSIS OF INDICATORS

Анотація. *Одним з ключових аспектів зеленого зростання є розвиток відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Україна має значний потенціал у використанні сонячної, вітрової та біоенергетики. Згідно з даними Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України, станом на 2020 рік потужності ВДЕ зросли до 8,5 ГВт, що становить близько 8% загального виробництва електроенергії в країні. Це свідчить про значний прогрес у цій галузі, але також вказує на потенціал для подальшого зростання. Саме тому в умовах воєнного стану надзвичайно важливе збереження енергії, її економне використання й ефективне транспортування. Сонячна та вітрова енергетика вже досягли необхідного технічного та економічного рівня для широкого впровадження. Вони дозволяють забезпечувати зростаючі потреби в електроенергії, заміщуючи старі потужності вугільної енергетики. В поєднанні з іншими відновлюваними джерелами (геотермальна, біо- та гідроенергетика) і технологіями зберігання та перетворення енергії, можна повністю забезпечити всі потреби суспільства в енергії.*

Мета. Метою цієї статті є аналіз основних показників розвитку зеленої енергетики в Україні, перспективи запровадження зелених джерел енергії у воєнній економіці, імплементації концепції сталого розвитку.

Матеріали і методи. В основу дослідження покладено системний і діалектичний методи. Системний метод передбачає комплексний підхід до аналізу та планування, де всі елементи енергетичної системи розглядаються як взаємопов'язані і взаємозалежні, охоплює інтеграцію ВДЕ в існуючу енергетичну інфраструктуру, врахування економічних, соціальних й екологічних факторів, а також розробку оптимальних рішень для забезпечення стабільності і надійності енергопостачання. Діалектичний метод, заснований на філософії діалектики, підкреслює необхідність врахування протиріч і конфліктів, що виникають під час впровадження ВДЕ. Він передбачає динамічний підхід до розвитку технологій та їх адаптації до змінних умов. Діалектичний метод допомагає виявляти і аналізувати протиріччя між традиційними і новими джерелами енергії, між короткостроковими і довгостроковими цілями, а також між економічною вигодою й екологічною стійкістю. Об'єднання системного і діалектичного методів дозволяє досягти більш збалансованого і ефективного впровадження ВДЕ. Це забезпечує стійкий розвиток енергетики, зменшення викидів парникових газів і сприяє енергетичній безпеці. Такий підхід враховує всі аспекти та чинники, що впливають на розвиток ВДЕ, і дозволяє знаходити оптимальні рішення в умовах невизначеності та зміни.

Результати. Узагальнено основні досягнення щодо запровадження ВДЕ в Україні. Виявлено основні тенденції розвитку енергетики. Авторами запропоновано заходи реалізації енергетичних інновацій у системі пріоритетів науково-технологічного прориву на період до 2050 року.

Перспективи. Концепція зеленого зростання може бути реалізована лише завдяки енергетичній незалежності України. В умовах воєнного стану екологічні пріоритети відходять на другий план, проте, відновні джерела енергії є державним стратегічним пріоритетом України.

Ключові слова: *зелене зростання, відновні джерела енергії, енергетика, економіка, сталий розвиток.*

Summary. *Introduction. One of the key aspects of green growth is the development of renewable energy sources (RES). Ukraine has significant potential in the use of solar, wind and bioenergy. According to the data of the State Agency for Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine, as of 2020, RES capacity has increased to 8.5 GW, which is about 8% of the total electricity production in the country. This shows significant progress in the field, but also points to the potential for further growth. That is why energy conservation, its economical use and efficient transportation are extremely important in the conditions of martial law.*

Solar and wind energy have already reached the necessary technical and economic level for widespread implementation. They make it possible to meet the growing needs for electricity, replacing old coal-fired power plants. In combination with other renewable sources (geothermal, bio- and hydropower) and energy storage and conversion technologies, it is possible to fully meet all of society's energy needs.

Purpose. The purpose of this article is to analyze the main indicators of the development of green energy in Ukraine, the prospects for the introduction of green energy sources in the military economy, and the implementation of the concept of sustainable development.

Materials and methods. The research is based on systematic and dialectical methods. The system method provides a comprehensive approach to analysis and planning, where all elements of the energy system are considered as interconnected and interdependent, covers the integration of RES into the existing energy infrastructure, taking into account economic, social and environmental factors, as well as the development of optimal solutions to ensure the stability and reliability of energy supply. The dialectical method, based on the philosophy of dialectics, emphasizes the need to take into account the contradictions and conflicts that arise during the implementation of RES. It provides a dynamic approach to the development of technologies and their adaptation to changing conditions. The dialectical method helps to identify and analyze contradictions between traditional and new sources of energy, between short-term and long-term goals, as well as between economic benefit and environmental sustainability. The combination of systemic and dialectical methods makes it possible to achieve a more balanced and effective implementation of RES. This ensures sustainable development of the energy industry, reduction of greenhouse gas emissions and contributes to energy security. This approach takes into account all aspects and factors affecting the development of RES and allows finding optimal solutions in conditions of uncertainty and change.

The results. The main achievements of the introduction of RES in Ukraine are summarized. The main trends of energy development have been revealed. The authors proposed measures to implement energy innovations in the system of priorities of scientific and technological breakthrough for the period up to 2050.

Prospects. The concept of green growth can be implemented only thanks to Ukraine's energy independence. In the conditions of martial law, environmental priorities take a back seat, however, renewable energy sources are a state strategic priority of Ukraine.

Key words: *green growth, renewable energy sources, energy, economy, sustainable development.*

Зелене зростання є стратегією економічного розвитку, що охоплює екологічну стійкість і відновлення. Дана концепція набуває особливого значення через необхідність модернізації енергетичної інфраструктури й зменшення залежності від традиційних джерел енергії. Зелене зростання пов'язане з розвитком енергетики України, впровадженням відновних джерел енергії, інновацій і раціонального використання енергетичних ресурсів [1; 9].

Україна має значний енергетичний потенціал, зокрема у традиційних секторах, таких як вугілля та ядерна енергетика. Проте, використання цих ресурсів супроводжується значними екологічними проблемами, включаючи забруднення повітря та водних ресурсів, а також високий рівень викидів парникових газів. У зв'язку з цим, необхідність переходу до більш екологічних джерел енергії стає все більш нагальною.

Відновні джерела енергії добре зарекомендували себе у світі. Наприклад, економія на витратах від несприятливих погодних умов у США становить 18–33 мільярда доларів США щорічно. Як свідчать оцінки експертів, до 2050 року 50% світової електроенергії буде надходити саме від вітру й сонця [1; 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розвиток зеленої енергетики в Україні є предметом активних досліджень і обговорень серед вчених й експертів у галузі енергетики та екології. Різні дослідники висловлюють свої погляди на перспективи, виклики та необхідні кроки для ефективного впровадження відновлюваних джерел енергії.

А. Гриценко вважає, що Україна має значний потенціал для розвитку сонячної і вітрової енергетики, особливо в південних та західних регіонах країни. Автор наголошує на необхідності вдосконалення за-

конодавчої бази й створення сприятливих умов для інвесторів [1].

О. Попова зазначає, що розвиток зеленої енергетики сприятиме енергетичній незалежності України й зменшенню викидів парникових газів. Дослідниця підкреслює важливість міжнародної співпраці й залучення іноземних інвестицій [2].

І. Соколов, акцентує увагу на технологічних інноваціях у сфері ВДЕ та необхідності розвитку інфраструктури для інтеграції відновлюваних джерел енергії в загальну енергосистему країни. Він також зазначає важливість державної підтримки та стабільного регуляторного середовища [3].

Авторський колектив Н. Шпак, М. Найчук-Хрущ, О. Кулик зауважують, що нині вугільна й нафтогазова промисловості є найважливішими складовими розвитку української економіки й бізнесу. На сьогодні основою базової стратегії ведення бізнесу є інноваційний напрям розвитку, де більшу вагу мають саме синергія знань, технологій та людського капіталу, ніж їх вичерпні природні ресурси [4].

Наукові дослідження аналізу енергетичної безпеки та запровадження відновних джерел енергії відображаються у працях вчених А. Гриценко [1], О. Попової [2], І. Соколова [3], Н. Шпака [4], М. Найчук-Хрущ [4], О. Кулик [4], О. С. Полянський [12], О. В. Дьяконов [12], О. С. Скрипник [12], К. В. Павлова [10], О. М. Павлової [10], А. Ю. Якимчук [7; 8; 9] та багатьох інших. Проте воєнний стан в Україні, постійні блекаути, перебої зі світлом вимагають нагального вирішення ситуації та пошуку нових автономних джерел енергії.

Метою статті є аналіз основних показників розвитку зеленої енергетики в Україні, перспективи запровадження зелених джерел енергії у воєнній економіці, імплементації концепції сталого розвитку.

Матеріали і методи. В основу дослідження покладено системний і діалектичний методи. Системний метод передбачає комплексний підхід до аналізу та планування, де всі елементи енергетичної системи розглядаються як взаємопов'язані і взаємозалежні, охоплює інтеграцію ВДЕ в існуючу енергетичну інфраструктуру, врахування економічних, соціальних й екологічних факторів, а також розробку оптимальних рішень для забезпечення стабільності і надійності енергопостачання. Діалектичний метод, заснований на філософії діалектики, підкреслює необхідність врахування протиріч і конфліктів, що виникають під час впровадження ВДЕ. Він передбачає динамічний підхід до розвитку технологій та їх адаптації до змінних умов. Діалектичний метод допомагає виявляти і аналізувати протиріччя між традиційними і новими джерелами енергії, між короткостроковими і довгостроковими цілями, а також між економічною вигодою й екологічною стійкістю. Об'єднання системного і діалектичного методів дозволяє досягти більш збалансованого і ефективного впровадження ВДЕ. Це забезпечує стійкий розвиток енергетики, зменшення викидів парникових газів і сприяє енергетичній безпеці. Такий підхід враховує всі аспекти та чинники, що впливають на розвиток ВДЕ, і дозволяє знаходити оптимальні рішення в умовах невизначеності та зміни.

Виклад основного матеріалу. Розпорядженням КМУ від 21 квітня 2023 р. № 373-р схвалено нову Енергетичну стратегію України на період до 2050 року згідно якої Україна має трансформуватися на енергетичний хаб Європи [11; 13]. Аналіз основних показників розвитку зеленої енергетики в Україні включає оцінку зростання потужностей відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), частки ВДЕ в загальному енергобалансі, інвестицій у сектор, а також оцінку економічного й екологічного впливу.

Основними показниками розвитку зеленої енергетики в Україні є зростання потужностей відновлюваних джерел енергії, частка ВДЕ в загальному енергобалансі, інвестиції у енергетичну безпеку.

Нині Україна демонструє стабільне зростання встановлених потужностей ВДЕ. Зокрема, станом на кінець 2020 року, встановлені потужності сонячних електростанцій (СЕС) перевищили 6 ГВт, що складає близько 70% від загальних потужностей ВДЕ. Встановлені потужності вітрових електростанцій (ВЕС) досягли близько 1,3 ГВт. Потужності біоенергетичних установок, включаючи біогазові та біомасові електростанції, перевищують 0,6 ГВт.

Зелена енергетика займає все більшу частку в енергобалансі країни. Станом на 2020 рік частка ВДЕ в загальному виробництві електроенергії становила приблизно 8%. Планується, що до 2035 року частка ВДЕ у виробництві електроенергії має зрости до 25%, згідно з Енергетичною стратегією України. Інвестиції у розвиток зеленої енергетики є важливим показником: у 2020 році загальні інвестиції у сектор ВДЕ склали понад 1 мільярд доларів США. Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР) і Світовий банк є ключовими міжнародними фінансовими інституціями, що підтримують проекти ВДЕ в Україні.

Варто звернути увагу на той факт, що розвиток зеленої енергетики сприяє економічному зростанню та має позитивний екологічний вплив на економіку держави. Зокрема, це створення нових робочих місць у секторі ВДЕ, розвиток місцевої промисловості та інфраструктури. В екологічному плані відбувається зниження викидів парникових газів, поліпшення якості повітря, зменшення залежності від викопного палива.

Незважаючи на позитивні тенденції, сектор зеленої енергетики стикається з низкою певних викликів.

– інфраструктурні обмеження: недостатня розвиненість мережевої інфраструктури для інтеграції великих обсягів ВДЕ.
– фінансові ризики: високий рівень фінансових ризиків та обмежений доступ до капіталу, особливо для малих та середніх підприємств.

– регуляторні бар'єри: часті зміни у законодавстві та регулюванні створюють невизначеність для інвесторів, воєнний стан зумовлює обережність інвесторів у фінансуванні проектів зеленого зростання, в тому енергетичних.

Енергетика є однією з ключових галузей, яка відіграє вирішальну роль у забезпеченні сталого розвитку. Співпраця між бізнесом і владою у цій сфері є необхідною для досягнення економічної, екологічної та соціальної стійкості [7; 8]. Безумовно, енергетика пов'язана з темою партнерських відносин бізнесу і влади у таких важливих аспектах як:

– зниження викидів парникових газів: однією зі головних цілей сталого розвитку є зниження викидів парникових газів, що сприяє зменшенню впливу на зміну клімату. Для досягнення цієї мети необхідна співпраця між державними органами й приватними енергетичними компаніями.
– інвестиції у відновлювані джерела енергії: влада може стимулювати бізнес інвестувати у відновлювані джерела енергії (ВДЕ) через податкові пільги, гранти та інші форми підтримки. Наприклад, встановлення сонячних панелей, вітрових електростанцій та гідроелектростанцій [9].
– розробка нормативно-правової бази: державні органи можуть розробляти та впроваджувати закони і регуляції, які стимулюватимуть використання ВДЕ й знижуватимуть викиди шкідливих речовин. Це може включати встановлення квот на викиди, підтримку досліджень у галузі чистих технологій й розвиток інфраструктури.
– енергоефективність: підвищення енергоефективності є ще одним важливим напрямом сталого розвитку. Це дозволяє знизити споживання енергії, що, в свою чергу, зменшує навантаження на навколишнє середовище.
– модернізація інфраструктури: співпраця між бізнесом і владою може бути спрямована на модернізацію існуючої енергетичної інфраструктури. Наприклад, оновлення електромереж, впровадження систем розумного обліку енергії й підвищення ефективності електростанцій.
– запровадження енергоефективних проектів: державні органи можуть надавати фінансову підтримку проектам, які спрямовані на підвищення енергоефективності у промисловості й житловому секторі. Це може включати субсидії на утеплення будівель, встановлення енергоефективних лічильників.

Сучасну економіку України слід розглядати як інноваційну, хоча і на ранній стадії розвитку. Про це свідчать її ознаки:

– наявність досить розвинутої інфраструктури, яка забезпечує створення національних і глобальних інформаційних ресурсів в обсязі, необхідному для підтримки прискорення науково-технічного процесу та інноваційного розвитку;
– забезпечення необхідною інформацією про нові й відомі знання, інновації, інноваційної діяльності та інноваційних процесах на основі автоматизованого доступу і комп'ютеризованих систем;
– прискорення автоматизації та комп'ютеризації всіх сфер і галузей виробництва розподілу, обміну, споживання і управління;
– розширення та активізація інноваційної діяльності в різних сферах діяльності, у тому числі і в енергетичній галузі;
– розвиток інноваційної інфраструктури, здатної в режимі реального часу реалізувати необхідні інновації, засновані на високих технологіях;
– створення гнучкої системи підготовки та перепідготовки професійних кадрів в галузі енергетики, в економіці та соціальній сфері.

Авторами запропоновано заходи реалізації енергетичних інновацій у системі пріоритетів науково-технологічного прориву на період до 2050 року представлено на рис. 1.

Сонячна та вітрова енергетика вже досягли необхідного технічного та економічного рівня для широкого впровадження. Вони дозволяють забезпечувати зростаючі потреби в електроенергії, заміщуючи старі потужності вугільної енергетики. В поєднанні з іншими відновлюваними джерелами (геотермальна, біо- та гідроенергетика) і технологіями зберігання та перетворення енергії, можна повністю забезпечити всі потреби суспільства в енергії [3; 4; 7; 9].

Зростаюча залежність національної економіки від зовнішніх факторів, в тому числі негативних, обмеженість і дороговизна енергетичних ресурсів, необхідність більш раціонального використання сировинної бази і робочої сили мають служити стимулом для використання інновацій задля підвищення потенціалу віддачі від наявних в країні та імпортованих з-за її меж ресурсів, переходу вітчизняної економіки до стандартів економічно безпечного виробництва і споживання з метою забезпечення сталого економічного розвитку в цілому.

Хоча Україна є однією з найбільш багатих країн світу на природні ресурси, їх використання в національній економіці є вкрай нераціональним. По-перше, залишається дуже високою ресурсоємність ВВП, яка в 2–3 рази перевищує середній рівень, притаманний країнам ЄС. По-друге, зберігається низький рівень глибини переробки мінеральної сировини. По-третє, зростають обсяги експорту сировини і продукції з неї. Так, сьогодні Україна експортує понад 85% металу, що виробляє вітчизняна металургія.

Розширення використання власних мінеральних ресурсів, особливо надмірне експортування сировини і продукції з неї з низьким рівнем доданої вартості викликають для України не тільки негативні економічні наслідки, але й екологічні, зокрема забруднюється навколишнє середовище, посилюється деградація земель, зростають техногенні загрози, відбувається постійна втрата біорізноманіття. Війна іще більше погіршила і поглибила негативну

Рис. 1. Основні пріоритети науково-технологічних інновацій у енергетичній сфері
Джерело: авторська розробка

ситуацію. У сукупності з кліматичними змінами і загрозами вони суттєво впливають на вибір державних рішень стосовно забезпечення ефективного сталого економічного розвитку країни. Ці рішення мають базуватися лише на нових знаннях, високих технологіях та інноваціях.

Як свідчить закордонний досвід, у промислово розвинених країнах 80–95% приросту ВВП припадає на частку нових знань, втілених у техніці і технологіях. Варто зауважити, що Уряд України приділяє належну увагу прискоренню розвитку науково-технологічної й інноваційної діяльності нині. В Україні імплементували «Стратегію інноваційного розвитку України на 2010–2020 роки в умовах глобалізаційних викликів» [11].

Науковий і практичний інтерес становить розвиток відновлюваної енергетики в Україні за останні п'ять років. У табл. 1 наведемо показники встановле-

Таблиця 1

Характеристика відновлюваної енергетики в Україні, МВт і ГВт·год

Рік	Вітрова енергетика (МВт)	Вироблена електроенергія (ГВт·год)	Сонячна енергетика (МВт)	Вироблена електроенергія (ГВт·год)	Гідроенергетика (МВт)	Вироблена електроенергія (ГВт·год)
2019	1210	2750	1970	1800	1038	3150
2020	1460	3100	2200	2200	1050	3200
2021	1700	3450	2500	2600	1050	3300
2022	1900	3800	2800	3000	1050	3400
2023	2100	4100	3100	3400	1050	3500

Джерело: складено за [2–4; 8–10]

ної потужності і виробленої електроенергії з різних відновлюваних джерел енергії.

Дані таблиці яскраво демонструють, що за останні п'ять років в Україні спостерігається стабільне зростання потужностей у відновлюваній енергетиці. Особливо помітне зростання сфери сонячної й вітрової енергетики. Це свідчить про активну реалізацію програм підтримки відновлюваних джерел енергії та ефективну співпрацю між бізнесом і владою у цій галузі.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У результаті проведеного дослідження сформовані наступні висновки.

1. Зелене зростання є ключовим напрямком розвитку енергетики України, який має потенціал значно зменшити екологічне навантаження та підвищити енергетичну незалежність країни. Незважаючи на численні виклики, стратегічні інвестиції та політична підтримка можуть забезпечити стійкий розвиток ВДЕ та модернізацію енергетичної інфраструктури. Для успішного досягнення цих цілей необхідно продовжувати співпрацю з міжнародними партнерами, розвивати інноваційні технології та забезпечувати сприятливе регуляторне середовище.

2. Розвиток зеленої енергетики в Україні демонструє позитивні тенденції, проте вимагає подальших зусиль для подолання існуючих викликів. Важливими кроками для подальшого зростання є модернізація енергетичної інфраструктури, залучення інвестицій, створення сприятливого регуляторного середовища та активне впровадження інноваційних технологій. Таким чином, зелена енергетика може стати ключовим фактором сталого економічного розвитку та екологічної безпеки України.

3. Незважаючи на досягнуті успіхи, розвиток зеленої енергетики в Україні стикається з низкою викликів. Серед них — недостатня розвиненість інфраструктури для інтеграції ВДЕ у національну енергетичну мережу, фінансові ризики й обмежений доступ до капіталу для малих та середніх підприємств. Крім того, політична нестабільність та регуляторні бар'єри можуть стримувати розвиток цього сектора. Для досягнення зеленого зростання необхідні значні інвестиції у розвиток ВДЕ та модернізацію існуючої енергетичної інфраструктури.

4. Україна активно співпрацює з міжнародними фінансовими інституціями, такими як Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР) та Світовий банк, для залучення інвестицій у проекти з відновлюваної енергетики. Крім того, український уряд запровадив низку ініціатив та стимулів, таких як «зелений» тариф та підтримка проектів енергетичної ефективності.

Література

1. Гриценко А. Перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні. *Науковий вісник Інституту відновлюваної енергетики НАН України.* 2020. № 5. С. 64–73.

2. Попова О. Відновлювана енергетика як фактор сталого розвитку України. *Енергетична політика України.* 2019. № 8. С. 94–101.

3. Соколов І. Інноваційні технології в галузі відновлюваної енергетики. *Технічні науки та інновації.* 2020. № 2. С. 25–31.

4. Digital Grid Unleashed. *Schneider Electric Leadership Series.* 2018. URL: https://download.schneider-electric.com/files?p_Doc_Ref=998–20256456_GMA-US (дата звернення: 22.07.2024).

5. Шпак Н., Найчук-Хрущ М., Кулик О. Аналіз та тенденції розвитку технологічних інновацій в енергетичній галузі України. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки).* 2020. № 4. С. 121–128. doi: https://doi.org/10.20998/2519-4461.2020.4.121.

6. Kolosok S., Saher L., Kovalenko Y., Delibasic M. Renewable Energy and Energy Innovations: Examining Relationships Using Markov Switching Regression Model. *Marketing and Management of Innovations.* 2022. 2. P. 151–160. doi: https://doi.org/10.21272/mmi.2022.2-14.

7. Якимчук А. Ю. Державна політика сталого збереження біорізноманіття : монографія. Рівне : НУВГП, 2014. 477 с.

8. Стратегія інформаційного забезпечення управління еколого-економічною безпекою України в умовах військово-політичної нестабільності : монографія. Під ред.д.е.н., проф. А. Ю. Якимчук. Рівне : НУВГП, 2020. 154 с.

9. Якимчук А. Ю., Навроцький Р. Л. Екологічні інновації: основа економічної безпеки : монографія. Рівне : НУВГП, 2017. 230 с.

10. Павлова О. М., Павлов К. В. Логістична взаємодія між суб'єктами газотранспортної галузі: механізм реалізації та перспективи. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія «Економічні науки».* 2020. Т. 2, № 3(35). С. 46–51. doi: https://doi.org/10.25313/2520-2294-2020-3-5737.

11. Стратегія інноваційного розвитку України на 2010–2020 роки в умовах глобалізаційних викликів. *Комітет Верховної Ради України з питань освіти, науки та інновацій.* 2015. URL: https://kno.rada.gov.ua/print/74005.html#_Toc231016334 (дата звернення: 01.08.2024).

12. Напрями розвитку альтернативних джерел енергії: акцент на твердому біопаливі та гнучких технологіях його виготовлення: монографія. О. С. Полянський, О. В. Дьяконов, О. С. Скрипник та ін. [за заг. ред. В. І. Д'яконова]. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 136 с.

13. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року: Розпорядження Кабінету міністрів України від 21 квітня 2023 р. № 373-р. URL: https://ips.ligazakon.net/document/kr230373?an=2 (дата звернення: 01.08.2024).

References

1. Hrytsenko A. Perspektyvy rozvytku vidnovliuvanoi enerhetyky v Ukraini. *Naukovyi visnyk Instytutu vidnovliuvanoi enerhetyky NAN Ukrainy.* 2020. № 5. S. 64–73.

2. Popova O. Vidnovliuvana enerhetyka yak faktor staloho rozvytku Ukrainy. *Enerhetychna polityka Ukrainy.* 2019. № 8. S. 94–101.

3. Sokolov I. Innovatsiini tekhnolohii v haluzi vidnovliuvanoi enerhetyky. *Tekhnichni nauky ta innovatsii.* 2020. № 2. S. 25–31.

4. Digital Grid Unleashed. *Schneider Electric Leadership Series.* 2018. URL: https://download.schneider-electric.com/files?p_Doc_Ref=998–20256456_GMA-US (date of access: 22.07.2024).

5. Shpak N., Naichuk-Khrushch M., Kulyk O. Analiz ta tendentsii rozvytku tekhnolohichnykh innovatsii v enerhetychnii haluzi Ukrainy. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "Kharkivskyi politekhnichnyi instytut" (ekonomichni nauky).* 2020. № 4. S. 121–128. doi: https://doi.org/10.20998/2519-4461.2020.4.121.

6. Kolosok S., Saher L., Kovalenko Y., Delibasic M. Renewable Energy and Energy Innovations: Examining Relationships Using Markov Switching Regression Model. *Marketing and Management of Innovations.* 2022. 2. P. 151–160. doi: https://doi.org/10.21272/mmi.2022.2-14.

7. Iakymchuk A. Iu. Derzhavna polityka staloho zberezhennia bioriznomanittia: monohrafiia. Rivne: NUVHP, 2014. 477 s.

8. Stratehiia informatsiinoho zabezpechennia upravlinnia ekoloho-ekonomichnoiu bezpekoiu Ukrainy v umovakh viiskovo-politychnoi nestabilnosti: monohrafiia. Pid red.d.e.n., prof. A. Iu. Yakymchuk. Rivne: NUVHP, 2020. 154 s.

9. Iakymchuk A.Iu., Navrotskyi R. L. Ekolohichni innovatsii: osnova ekonomichnoi bezpeky: monohrafiia. Rivne: NUVHP, 2017. 230 s.

10. Pavlova O. M., Pavlov K. V. Lohistychna vzaiemodiia mizh subiektamy hazotransportnoi haluzi: mekhanizm realizatsii ta perspektyvy. *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal "Internauka". Seriia "Ekonomichni nauky".* 2020. T. 2, № 3(35). S. 46–51. doi: https://doi.org/10.25313/2520-2294-2020-3-5737.

11. Stratehiia innovatsiinoho rozvytku Ukrainy na 2010–2020 roky v umovakh hlobalizatsiinykh vyklykiv. *Komitet Verkhovnoi Rady Ukrainy z pytan osvity, nauky ta innovatsii.* 2015. URL: https://kno.rada.gov.ua/print/74005.html#_Toc231016334 (date of access: 01.08.2024).

12. Napriamy rozvytku alternatyvnykh dzherel enerhii: aktsent na tverdomu biopalyvi ta hnuchkykh tekhnolohiiakh yoho vyhotovlennia: monohrafiia. O. S. Polianskyi, O. V. Diakonov, O. S. Skrypnyk ta in. [za zah. red. V. I. Diakonova]. Kharkiv: KhNUMH im. O. M. Beketova, 2017. 136 s.

13. Pro skhvalennia Enerhetychnoi stratehii Ukrainy na period do 2050 roku: Rozporiadzhennia Kabinetu ministriv Ukrainy vid 21 kvitnia 2023 r. № 373-r. URL: https://ips.ligazakon.net/document/kr230373?an=2 (date of access: 01.08.2024).