

УДК 338.2; 620.91:338

DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.196.272-277>**Приятельчук О.А.**

доктор економічних наук

Навчально-науковий інститут міжнародних відносин
Київського національного університету імені Тараса Шевченка**Pryiatelchuk Olena**

Dr. of Economic Sc.

Educational and Scientific Institute of International Relations

Taras Shevchenko National University of Kyiv

<https://orcid.org/0000-0002-5222-452X>

РОЛЬ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю забезпечення енергетичної безпеки України в умовах сучасних геополітичних викликів та енергетичної кризи. Залежність країни від імпорту вуглеводородного палива створює значні ризики для стабільності енергопостачання, особливо у період військової агресії. У цьому контексті розвиток відновлюваної енергетики стає стратегічним напрямом, що дозволяє знизити енергетичну залежність, зменшити вуглецеві викиди та сприяти сталому розвитку. Інтеграція відновлюваних джерел енергії у національну енергосистему є ключовою умовою для формування стійкої енергетичної політики, яка відповідає міжнародним зобов'язанням України у сфері декарбонізації та кліматичних змін. Крім того, відновлювана енергетика стимулює технологічний розвиток, сприяє створенню нових робочих місць та підвищенню конкурентоспроможності національної економіки. Це робить дослідження у цій сфері вкрай актуальним для розробки практичних рішень.

Ключові слова: відновлювана енергетика (ВДЕ), енергетична безпека, «зелена» енергетика, інтеграція ВДЕ, інвестиції в енергетику, національна енергетична стратегія

THE ROLE OF RENEWABLE ENERGY IN ENSURING ENERGY SECURITY OF UKRAINE

The relevance of this research topic is driven by the need to ensure energy security in Ukraine amidst current geopolitical challenges and the energy crisis. The country's dependence on fossil fuel imports creates significant risks to the stability of energy supply, especially during times of military aggression. In this context, the development of renewable energy becomes a strategic direction that allows for reducing energy dependence, lowering carbon emissions, and promoting sustainable development. The integration of renewable energy sources into the national energy system is a key condition for forming a resilient energy policy that aligns with Ukraine's international commitments in the areas of decarbonization and climate change. Moreover, renewable energy stimulates technological development, fosters the creation of new jobs, and enhances the competitiveness of the national economy. This makes research in this area highly relevant for developing practical solutions. As a result of the study, it was proven that energy security is one of the main components of national security. In the difficult geopolitical conditions of Ukraine, ensuring energy security is a very difficult task. Energy dependence on external sources of supply increases the country's vulnerability. Historically, natural gas, oil, coal and peat, were the main imported resources. However, in the context of the European integration course, the green energy sector is actively developing. This is facilitated by the state policy of introducing "green" tariffs and incentives, stimulating investments in solar and wind energy. The current state of development of this sector is not satisfactory. As a result of the war, 80% of wind generation has either been destroyed or is in uncontrolled territory. In addition, there are such obstacles as technical barriers, insufficient investment, the complexity of technical adaptation of the energy sector, the high cost of connecting to electricity grids, etc. Despite the challenges in the context of the destruction of the traditional energy system, renewable energy is the most promising direction of development.

Keywords: renewable energy (RE), energy security, green energy, RE integration, energy investments, national energy strategy

JEL classification: L94, Q42, Q48, H56

Постановка проблеми. Проблема забезпечення енергетичної безпеки України стає особливо актуальною в умовах зростаючих загроз енергетичній незалежності та стабільності енергопостачання. Традиційна модель енергетичного сектора, орієнтована на використання викопних палив, має низку суттєвих недоліків, серед яких високий рівень залежності від імпорту енергоносіїв, значні екологічні наслідки та низька стійкість до зовнішніх криз. Водночас інтеграція відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) стикається з низкою бар'єрів: технічними (недостатня адаптація енергосистеми), економічними (низька інвестиційна привабливість) та інституційними (недостатнє законодавче регулювання).

Крім того, недостатнє використання потенціалу відновлюваної енергетики зменшує можливості України у виконанні міжнародних зобов'язань щодо скорочення викидів парникових газів. Таким чином, проблема полягає у необхідності розробки дієвих механізмів інтеграції ВДЕ в національну енергетичну стратегію України для досягнення енергетичної безпеки, екологічної стійкості та економічної ефективності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останні наукові дослідження підкреслюють значний потенціал відновлюваної енергетики у зміцненні енергетичної безпеки України. Зокрема, у статті Паласевича М. Б., та Мурдзи П. А. [1] аналізується, як використання «зеленої» енергетики, зокрема сонячної та вітрової енергетики, виступають стійким рішенням для забезпечення енергопостачання в умовах обмеженого доступу до традиційних енергоресурсів. Дослідження, представлені на XXIV Міжнародній науково-практичній конференції "Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті", розглядають актуальні проблеми та перспективи комплексного використання ВДЕ в Україні [2]. Зокрема, увага приділяється технічним та економічним аспектам інтеграції ВДЕ в енергетичну інфраструктуру.

Крім того, питання енергетичної безпеки України набуло великої популярності після повномасштабного вторгнення росії на територію України у 2022 році, що почало досліджуватись науковцям з різних площин. Так, опублікована у 2024 році монографія «Енергетична безпека України: перспективна модель управління ризиками» висвітлює методологічні засади формування системи управління ризиками енергетичної безпеки. Автори пропонують підходи до формалізації процесів управління ризиками в енергетичному секторі України [3].

Окремо варто відмітити увагу до інвестиційних чинників розвитку ВДЕ в Україні. Дослідження Завербоного А., Кісь, М., та Білоус, Ю. аналізує проблеми та перспективи залучення зовнішніх інвестицій у проекти відновлювальної енергетики України у воєнний та післявоєнний періоди. Визначено основні чинники, що визначають необхідність розвитку відновлювальної енергетики у світі та в Україні [4].

Загалом, сучасні дослідження підтверджують, що

розвиток відновлюваної енергетики є ключовим фактором для забезпечення енергетичної безпеки та сталого розвитку України, проте подальшого дослідження потребує важливість подолання технічних, економічних та інших бар'єрів.

Мета статті полягає в аналізі розвитку відновлюваної енергетики в Україні як ключового елемента забезпечення енергетичної безпеки та сталого розвитку, з акцентом на проблеми, виклики та перспективи інтеграції ВДЕ у національну енергосистему. В статті також досліджується вплив війни та пов'язаної з нею енергетичної кризи на трансформацію енергетичного сектору, підкреслюючи необхідність модернізації інфраструктури, вдосконалення регуляторного середовища та залучення інвестицій.

Виклад основних результатів дослідження. Енергетична безпека є однією з основних складових національної безпеки будь-якої країни, оскільки забезпечує стабільне функціонування економіки, захист критичної інфраструктури та сприяє сталому розвитку. Для України, що перебуває у складних геополітичних умовах, забезпечення енергетичної безпеки набуває особливого значення. Історично значна частина енергетичних ресурсів країни постачалася з інших держав, що створювало залежність і підвищувало вразливість до зовнішніх загроз (рис.1). Як видно на рис.1 у період до 2005 року за часту імпорт переважавав виробництво у енергетичному балансі України.

Крім того, серед імпортованих ресурсів переважали викопні джерела енергії, зокрема природний газ, сира нафта та нафтопродукти, вугілля та торф. І попри те, що з роками імпорт в цілому спадав, але як видно на рис.2 ввезення нафтопродуктів та вугілля і торфу зросло (рис.2).

Ріст «зеленої» енергетики в Україні розпочався на початку 2010-х років, коли країна стала активно розвивати цей сектор як частину євроінтеграційних зобов'язань та через зростаючі екологічні вимоги міжнародних угод (рис.3). Крім того, геополітичні та економічні фактори, зокрема газові кризи з росією, спонукали до диверсифікації джерел енергії, і ВДЕ стали важливим елементом стратегії енергетичної безпеки.

Зміни в державній політиці, зокрема впровадження "зелених" тарифів та інших стимулів, дозволили залучити інвестиції в сонячну та вітрову енергетику. Зниження вартості технологій і розвиток інфраструктури сприяли швидкому зростанню цього сектору.

Повномасштабне вторгнення росії на територію України у 2022 році, ще більше підкреслило необхідність диверсифікації джерел енергії та модернізації енергетичної інфраструктури. Постійні атаки на енергетичну інфраструктуру України, що включало обстріли електростанцій, мереж і підстанцій, призвели до масових відключень електроенергії, а також до значних економічних та соціальних наслідків (табл.1). Це стало чітким сигналом для потреби диверсифікації джерел енергії, відновлення та модернізації національної енергетичної інфраструктури.

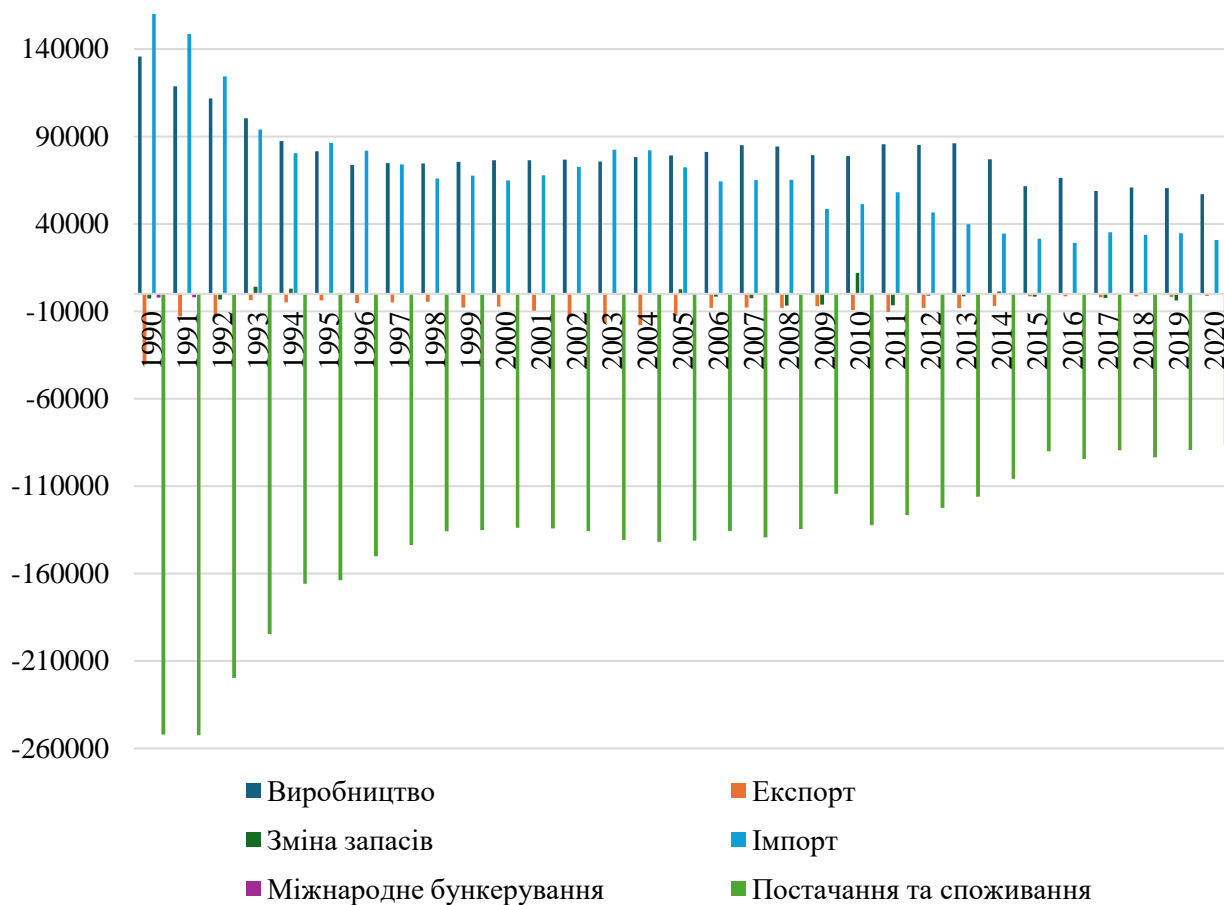


Рис. 1. Загальний енергобаланс України у 1990-2020 рр., тис т.н.е.
Джерело: Держстат [5]

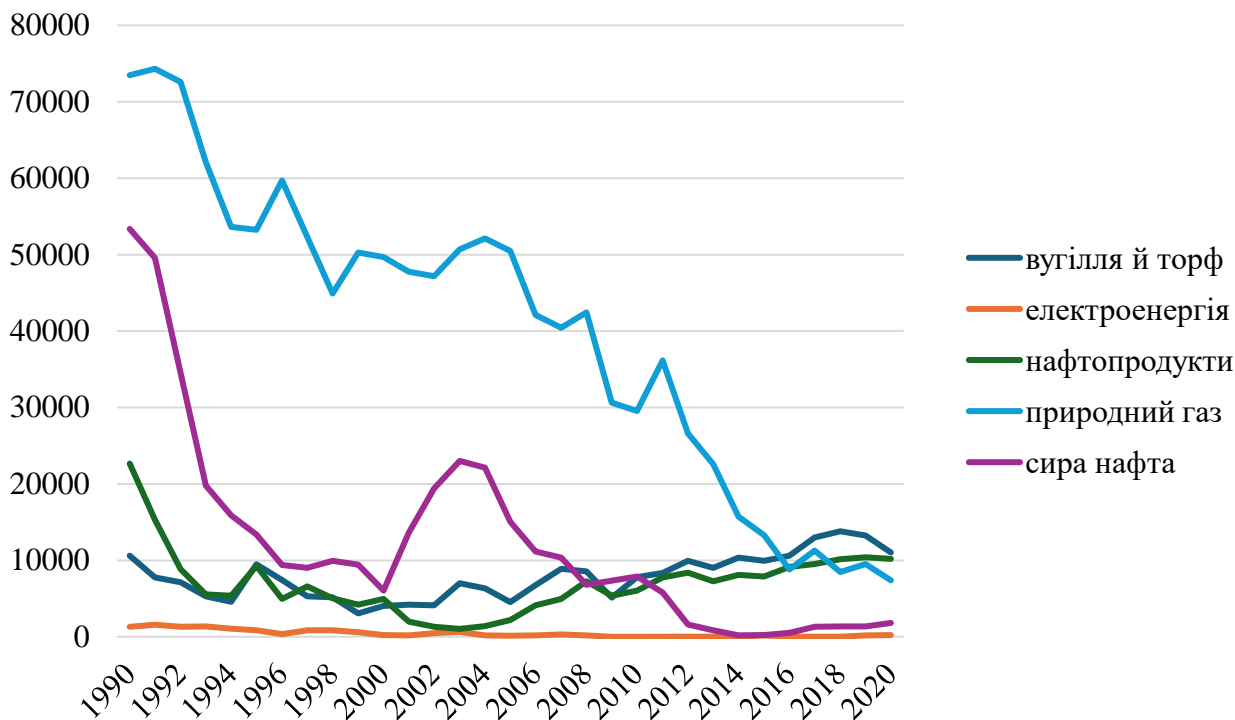


Рис. 2. Динаміка імпорту енергетичних ресурсів у загальному енергобалансі України у 1990-2020 рр., тис т.н.е.
Джерело: Держстат [5]

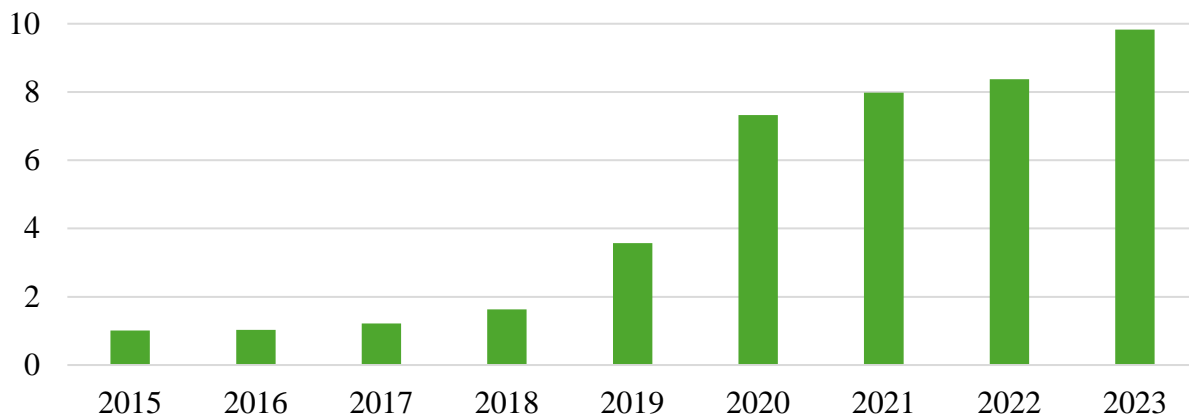


Рис.3. Частка виробництва електроенергії з ВДЕ у 2015-2023 рр., %

Джерело: EnergyMap [6]

Таблиця 1

Прямі збитки, непрямі втрати та потреби відновлення енергетичного сектору України внаслідок повномасштабного вторгнення РФ, станом на травень 2024 року

Сектор	Прямі збитки, млн дол США	Непрямі втрати, млн дол США	Потреби відновлення, млн дол США
Електроенергетичний сектор, в тому числі:	11 425	18 607	33 839
Розподіл електроенергії	801	3 617	1 930
Передача електроенергії	2 100	2 246	2 632
Електрогенерація, в тому числі:	8 524	12 745	29 277
ТЕЦ	1 433	1 578	3 525
ТЕС	3 588	3 804	18 131
АЕС	843	6 371	1 330
ВДЕ	2 661	992	5 671
Нафтогазовий сектор, в тому числі:	3 331	18 437	14 812
Видобуток газу		3 664	183
Магістральне транспортування газу	775	644	962
Розподіл газу	154	1 132	241
Видобуток та переробка нафти	2 136	12 993	13 106
Зберігання нафти та нафтопродуктів	266	4	320
Вугільна промисловість	406	676	521
Теплопостачання	972	2 696	1 350
Всього енергетика	16 135	40 416	50 523

Джерело: [7]

До початку війни в Україні спостерігався стрімкий розвиток відновлюваної енергетики завдяки інвестиціям в сонячні та вітрові станції, однак більшість потужностей було зосереджено в південних і південно-східних регіонах країни. Це вносило додаткові ризики для енергетичної безпеки, оскільки саме ці території стали основними об'єктами атак під час військових дій. Так, відповідно до аналізу Секретаріату Енергетичної Хартії, станом на травень 2024 року 13% потужностей сонячної генерації знаходяться на тимчасово окупованих територіях, а 8% були пошкоджені або знищені. Близько 80% вітрової генерації залишається невідконтрольною, а частина була пошкоджена через обстріли [7].

Втім, в умовах постійних викликів відновлювана енергетика може виступати як один з ключових

елементів енергетичної стратегії України, що дозволяє знижувати залежність від імпорту викопних палив, зменшувати вуглецеві викиди та сприяти досягненню міжнародних екологічних зобов'язань [8]. Відновлювані джерела енергії, зокрема сонячна та вітрова енергетика, демонструють високий потенціал для інтеграції у національну енергосистему і можуть стати основою для побудови більш стабільної та безпечної енергетичної системи.

Водночас розвиток ВДЕ в Україні стикається з низкою проблем, серед яких технічні бар'єри, недостатнє інвестування та відсутність чіткої законодавчої підтримки.

Однією з основних проблем інтеграції відновлюваних джерел енергії є технічна адаптація

енергосистеми. В умовах сучасної енергетичної інфраструктури, орієнтованої на традиційні джерела енергії, інтеграція змінних джерел енергії, таких як сонце та вітер, потребує значних інвестицій в модернізацію енергомереж та систем зберігання енергії.

Національний План дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року, прийнятий у серпні 2024 року передбачає введення в експлуатацію нових потужностей високоманевреної генерації з можливістю швидкого пуску/зупину в обсязі 906 МВт та установок зберігання енергії в обсязі 656 МВт у 2030 році [9]. Втім, чіткий графік введення цих потужностей та джерело фінансування не зазначається.

Заборгованість перед виробниками відновлюваної енергії за "зеленим" тарифом залишається ще однією з ключових проблем розвитку «зеленої» енергетики в Україні. Станом на серпень 2024 року рівень оплати за електроенергію залишається недостатнім: за 2021 рік виплачено 99,6%, за 2022 рік – 61,1%, за 2023 рік – 90,5%, а за 2024 рік – лише 61,6% [10]. Невиконання фінансових зобов'язань призвело до падіння довіри інвесторів, про що свідчить збільшення кількості судових позовів виробників проти державного підприємства "Гарантований Покупець".

Основною причиною накопичення заборгованості є затримки "Укренерго" в оплаті послуг розвитку ВДЕ, що наразі становлять 25,96 млрд грн. Попри ухвалення Закону №810, спрямованого на врегулювання цих питань, рівень розрахунків не досягнув повного покриття, що ускладнює подальше залучення інвестицій у сектор. Водночас тривають заходи з вирішення проблеми: зокрема, у вересні 2022 року "Укренерго" підписало акти приймання-передачі послуг для збільшення частки ВДЕ. Хоча це частково покращило ситуацію, проблема залишається невирішеною у повному обсязі.

Крім того, складнощі із видачею технічних умов та підключенням нових об'єктів ВДЕ до енергосистеми України залишаються значним бар'єром для розвитку галузі. Згідно з рейтингом Світового банку Doing Business 2020, Україна посідала 128 місце серед 190

країн за рівнем доступності підключення до електромережі, що свідчить про низьку ефективність процесів у цій сфері [11].

Додатковою проблемою є висока вартість приєднання до електромереж. Замовники несуть витрати не лише на будівництво об'єктів інфраструктури (підстанції, лінії електропередач), які згодом переходять у власність операторів системи розподілу або передачі, але й сплачують за сам процес підключення, що значно ускладнює економічну доцільність реалізації проєктів у секторі «зеленої» енергетики.

Висновки. Попри виклики, сектор відновлюваної енергетики в Україні має значні перспективи. Збільшення частки ВДЕ у загальному енергетичному балансі може стати ключовим фактором у забезпеченні енергетичної безпеки та сталого розвитку країни. Важливим аспектом є залучення міжнародних інвесторів через створення прозорого регуляторного середовища та забезпечення стабільності розрахунків за "зеленим" тарифом.

Для подолання технічних бар'єрів необхідно модернізувати енергосистему, зокрема розвивати системи зберігання енергії та високоманеврову генерацію. Підвищення ефективності процесів підключення до мережі та зниження вартості цих процедур також сприятиме залученню нових інвесторів і розвитку галузі.

Крім того, необхідно активно використовувати механізми міжнародної технічної допомоги та співпраці з європейськими партнерами для впровадження найкращих практик у сфері ВДЕ. Війна та пов'язана з нею енергетична криза створюють передумови для пришвидшення трансформації енергетичного сектору України, що відкриває нові можливості для інтеграції ВДЕ та підвищення енергетичної незалежності країни.

У підсумку, розвиток відновлюваної енергетики в Україні потребує комплексного підходу, що включає як технічну модернізацію, так і вдосконалення нормативно-правової бази. Це дозволить не лише вирішити наявні проблеми, а й створити умови для довгострокового економічного зростання та енергетичної стабільності.

Список використаних джерел:

1. Паласевич, М. Б., Мурдза, П. А. Відновлювана енергетика як фактор підвищення енергоефективності національної економіки. 2024. Здобутки економіки: перспективи та інновації, (8). <https://doi.org/10.5281/zenodo.13166251>
2. Кузнецов, М. П. Комплексне використання відновлюваних джерел енергії – підсумки науково-практичної конференції 2023 р. / Кузнецов М. П. Відновлювана енергетика. - 2023. №2(73). С. 6-10.
3. Енергетична безпека України: перспективна модель управління ризиками : монографія / [О. М. Суходоля, Ю. М. Харазішвілі, Г. Л. Рябцев] ; за ред. О. М. Суходолі. Київ : НІСД, 2023. 152 с. DOI: <https://doi.org/10.53679/NISS-book.2023.01> .
4. Завербний, А., Кісь, М., & Білоус, Ю. (). Проблеми і перспективи залучення зовнішніх інвестицій у проєкти відновлювальної енергетики України у воєнний та післявоєнний періоди. Економіка та суспільство, 2023. № 51. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-51-10>
5. Енергетичний баланс України. 1990-2020: Держстат України. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2012/energ/en_bal/arh_2012.htm .
6. Виробництво електроенергії за типами генерації (щорічні дані). Energyap. URL: <https://map.ua-energy.org/uk/resources/5f056b55-53ba-4978-8f20-e5e14db26ed9/>
7. Піддубний І., Горюнов Д. Оцінка прямих збитків та непрямих втрат енергетичного сектору України внаслідок повномасштабного вторгнення росії, 2024. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/06/KSE_Vpliv

vii--ni-na-energetiku_UA-1.pdf

8. Energy security in energy transitions / World Energy Outlook 2022. IEA. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022/energy-security-in-energy-transitions>

9. Про затвердження Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року та плану заходів з його виконання: Закон України від 13 серпня 2024 р. № 761-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-%D1%80#Text>

10. Інформація щодо розрахунків з виробниками електроенергії на 1 серпня 2024 року. ДП «Гарантований Покупець». URL: https://www.gpee.com.ua/news_item/1407.

11. Doing Business archive 2020 / Getting electricity. World Bank Group. URL: https://archive.doingbusiness.org/en/data/exploreconomies/ukraine#DB_ge

References

1. Palasevitch, M.B., & Murdza, P.A. (2024) Vidnovliuvana enerhetyka yak faktor pidvyshchennia enerhoefektyvnosti natsionalnoi ekonomiky. [Renewable energy as a factor in increasing the energy efficiency of the national economy]. *Zdobutky ekonomiky: perspektyvy ta innovatsii - Economic achievements: prospects and innovations*, Issue 8. Retrieved from: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13166251> [in Ukrainian]

2. Kuznetsov, M.P. (2023) Kompleksne vykorystannia vidnovliuvanykh dzherel enerhii [Integrated use of renewable energy sources]. *Vidnovliuvana enerhetyka - Renewable Energy*, №2(73), pp. 6-10. [in Ukrainian]

3. Suhodolya, O.M., Kharazishvili, U.M., & Ryabzev, G.L. (2023) Enerhetychna bezpeka Ukrainy: perspektyvna model upravlinnia ryzykamy [Energy security of Ukraine: a promising risk management model: Monograph]. Kyiv: NISD, 152p. Retrieved from: <https://doi.org/10.53679/NISS-book.2023.01> [in Ukrainian]

4. Zaverbnyi, A., Kis, M., & Bilous, U. (2023) Problemy i perspektyvy zaluchennia zovnishnikh investytsii u proekty vidnovliuvanoi enerhetyky Ukrainy u voiennyi ta pislivoiennyi periody [Problems and prospects of attracting foreign investment in renewable energy projects in Ukraine in the war and post-war periods]. *Ekonomika ta suspilstvo - Economy and Society*, Issue 51. Retrieved from: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-51-10> [in Ukrainian]

5. Enerhetychni balans Ukrainy 1990-2020 [Energetic Balance of Ukraine. 1990-2020]. Government Statistic. Retrieved from: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2012/energ/en_bal/arh_2012.htm [in Ukrainian]

6. Energyap, (2024). Vyrobnnytstvo elektroenerhii za typamy heneratsii (shchorichni dani) [Electricity production by generation type (annual data)]. Retrieved from: <https://map.ua-energy.org/uk/resources/5f056b55-53ba-4978-8f20-e5e14db26ed9/> [in Ukrainian]

7. Piddubnyi, I., & Goryunov, D. (2024) Otsinka priamykh zbytkiv ta nepriamykh vtrat enerhetychnoho sektoru Ukrainy vnaslidok povnomashtabnoho vtorhennia rosii [Assessment of direct and indirect losses to the energy sector of Ukraine because of a full-scale russian invasion]. Retrieved from: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/06/KSE_Vpliv-vii--ni-na-energetiku_UA-1.pdf [in Ukrainian]

8. World Energy Outlook (2022) Energy security in energy transitions. Outlook by IEA. Retrieved from: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022/energy-security-in-energy-transitions>

9. Law of Ukraine (2024) Zakon Ukrainy "Pro zatverdzhennia Natsionalnogo planu dii z vidnovliuvanoi enerhetyky na period do 2030 roku ta planu zakhodiv z yoho vykonannia" [Law of Ukraine on approval of the National Renewable Energy Action Plan for the period until 2030 and the action plan for its implementation] № 761-p. (August 13, 2024). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-%D1%80#Text> [in Ukrainian]

10. Information on settlements with electricity producers as of August 1, 2024. Retrieved from: https://www.gpee.com.ua/news_item/1407

11. World Bank Group (2020) Doing Business archive 2020. Getting electricity.. Retrieved from: https://archive.doingbusiness.org/en/data/exploreconomies/ukraine#DB_ge