

# ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА

DOI: 10.31617/1.2024(155)01

УДК: 620.91-049.5=111

**МАЗАРАКІ Анатолій,**  
д. е. н., професор, ректор  
Державного торговельно-економічного  
університету  
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна

ORCID: 0000-0003-1817-0510

rector@knute.edu.ua

**МЕЛЬНИК Тетяна,**  
д. е. н., професор, завідувач кафедри  
міжнародного менеджменту  
Державного національного торговельно-  
економічного університету  
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна

ORCID: 0000-0002-3839-6018

t.melnyk@knute.edu.ua

## ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА: НОВІ ВИКЛИКИ ТА СВІТОВІ ТРЕНДИ

*В умовах перманентної світової енергетичної кризи та її посилення на тлі повномасштабної агресії росії в Україні на перший план у світі виходять питання щодо ризиків для національної енергетичної безпеки. Водночас у світі триває четвертий енергетичний перехід, що потребує вибудовування нової концепції енергетичної безпеки країнами, які є як постачальниками енергетичних ресурсів, так і їх споживачами. Метою статті є розроблення концептуальних засад енергетичної безпеки з урахуванням сучасних викликів, зумовлених одночасно наростаючими кризами в енергетиці, економіці та геополітиці. Створення такої основи дає змогу визначити низку рішень для нейтралізації нових загроз, які виникають, зокрема, у контексті "зеленого" переходу. Дослідження проведено з використанням методів наукового абстрагування та систематизації, аналізу та синтезу, узагальнення, порівняння. Представлено концептуальні особливості управління енергетичною безпекою в умовах радикально зміненого контексту, посилення кризових явищ*

**MAZARAKI Anatolii,**  
Doctor of Sciences (Economics),  
Professor, Rector  
State University of Trade and Economics  
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine

ORCID: 0000-0003-1817-0510

rector@knute.edu.ua

**MELNYK Tetyana,**  
Doctor of Sciences (Economics),  
Professor, Head of the Department of International  
Management  
State University of Trade and Economics  
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine

ORCID: 0000-0002-3839-6018

t.melnyk@knute.edu.ua

## ENERGY SECURITY: NEW CHALLENGES AND GLOBAL TRENDS

*In the conditions of a permanent world energy crisis and its strengthening against the background of full-scale aggression of russia in Ukraine, questions regarding risks to national energy security come to the fore in the world. At the same time, the world is undergoing the fourth energy transition, which requires the development of a new concept of energy security by countries that are both suppliers of energy resources and their consumers. The aim of the research is to develop the conceptual principles of energy security, taking into account modern challenges caused by simultaneously growing crises in energy, economy and geopolitics. The creation of such a basis makes it possible to identify a number of solutions for neutralizing new threats that arise, in particular, in the context of the "green" transition. The research was conducted using the methods of scientific abstraction and systematization, analysis and synthesis, generalization, comparison. Conceptual features of energy security management in conditions of radically changed context,*



Copyright © Автор(и). Це стаття відкритого доступу, яка розповсюджується на умовах ліцензії Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

і загроз різного характеру. Підтверджено гіпотезу, що енергетична безпека є комплексною категорією, яка виражає здатність паливно-енергетичного комплексу регіону постачати на внутрішній ринок необхідний обсяг і номенклатуру енергоресурсів за стабільними та прийнятними цінами, оперативно пом'якшувати несподівані коливання попиту на паливно-енергетичні ресурси та забезпечити безперебійне енергопостачання і параметри енергоносія в режимі реального часу. На основі аналізу наукових публікацій та практичних моделей енергетичної безпеки розроблено теоретичні положення, методологічні засади і засоби управління енергетичною безпекою, що відповідають сучасним вимогам. Зокрема, визначено ключові глобальні тренди змін на енергетичних ринках, окреслено види та форми сучасних енергетичних загроз і ризиків. Встановлено напрями впливу "зеленого" переходу, який багато країн взяли на себе та підтвердили на конференції ООН зі зміни клімату (COP28), наголошуючи на подальшій енергетичній безпеці, враховуючи як зменшення залежності від викопного палива, так і нові виклики, пов'язані з відновлюваними джерелами енергії. Результати дослідження становлять практичний інтерес під час розроблення енергетичної політики, планів і конкретних дій, спрямованих на забезпечення енергетичної безпеки в турбулентному глобальному середовищі.

*Ключові слова:* енергетична безпека, газ, нафта, електроенергія, атомна енергія, відновлювальні джерела енергії, енергетичний перехід, євроінтеграція.

*strengthening of crisis phenomena and threats of various natures are presented. The hypothesis that energy security is a complex category that expresses the ability of the fuel and energy complex of the region to supply the domestic market with the necessary volume and range of energy resources at stable and acceptable prices, to quickly mitigate unexpected fluctuations in demand for fuel and energy resources and to ensure uninterrupted energy supply and energy carrier parameters in real time. Based on the analysis of scientific publications and practical models of energy security, theoretical provisions, methodological principles and energy security management tools that meet modern requirements have been developed. In particular, the key global trends of changes in the energy markets are defined, the types and forms of modern energy threats and risks are outlined. It outlines the impact of the "green" transition that many countries have undertaken and confirmed at the UN Climate Change Conference (COP28), emphasizing further energy security, taking into account both the reduction of dependence on fossil fuels and the new challenges associated with renewable energy sources. The results of the research are of practical interest during the development of energy policy, plans and specific actions aimed at ensuring energy security in a turbulent global environment.*

*Keywords:* energy security, gas, oil, electricity, nuclear energy, renewable energy sources, energy transition, European integration.

JEL Classification: F42, H56, L71, L94, L95, Q 41, Q 48.

## Вступ

Енергетична криза, яка триває на тлі вторгнення росії в Україну, підкреслила давню вразливість країн через залежність від викопного палива та знову розпалила в світі занепокоєння щодо національної енергетичної безпеки. За визначенням Міжнародного енергетичного агентства (IEA), енергетична безпека – це безперебійна доступність джерел енергії за доступною ціною (IEA, n. d. a). Незважаючи на важливість інших аспектів енергетичної безпеки, актуальним є приділення уваги сталій доступності енергопостачання. У такому контексті на передній план виходять ключові чинники енергетичної безпеки – диверсифікація поставок і політичний ризик постачальників для розуміння історичної еволюції енергетичної безпеки та відмінностей між країнами.

Крім цього, у світі в різних країнах триває четвертий енергетичний перехід (energy transition – ET), який значною мірою визначає сучасний галузевий і міжгалузевий контекст. На думку

винахідника цього терміна чесько-канадського вченого Smil (2010), четвертий *ET* – це глобальна трансформація світових систем енергопостачання, спрямована на досягнення вуглецевої нейтральності в усіх сферах людської діяльності. Вперше екологічні цілі (а не економічні чи технологічні) набувають значної важливості в енергопостачанні, а поклади нафти, газу і вугілля оголошуються "небажаними" і навіть небезпечними через їх шкідливий вплив на клімат і навколишнє середовище.

Новий *ET* вирізняється широким масштабом інноваційних завдань і відносно коротким терміном їх вирішення (протягом 30 років). Водночас прискорене та широке впровадження технологій сонячної, вітрової та водневої енергетики, які вважаються основними енергоносіями в США та країнах Європи, потребує створення відповідної науково-технічної бази, визначення вимог до логістики, системи та реконфігурації енергетичних ринків (IEA, 2019a; Wolf & Zander, 2021). Проте надмірна увага до відновлюваних джерел енергії призводить до неконтрольованої волатильності цін; виникнення інвестиційних проблем (Moriarty & Honnery, 2022) і, як наслідок, різкого зниження рівня енергетичної безпеки регіону. Таким чином, дестабілізація потоків первинної (природної) енергії може призвести до зниження коефіцієнта використання встановленої потужності вітроелектростанцій (ВЕС) до економічно неприйнятних значень, що ставить під питання подальшу роботу всього комплексу ВЕС на території. Враховуючи плани виведення з експлуатації вугільних і атомних електростанцій, проблема стабільності енергопостачання, особливо в енергосистемах з нерівномірним навантаженням, різко загострюється.

Це зумовлює ряд нових викликів, вивчення яких важливо для вироблення напрямів відповідних рішень у сфері енергетичної безпеки. І тому головний лейтмотив *ET* – декарбонізація світової енергетики "всіма засобами" – потребує ретельної перевірки, насамперед з позиції нових загроз енергетичній безпеці.

Україна водночас є і постачальником, і споживачем енергії, рухаючись у руслі європейських і світових тенденцій у сфері енергетики. Тому перед державою і перед її енергетичною політикою виникають усе нові й нові виклики, які ускладнюються війною і постійним знищенням енергетичної інфраструктури.

Результати аналізу сучасних наукових досліджень та публікацій вітчизняних авторів засвідчили значну увагу до нагальних викликів глобальної енергетики та енергетичного сектора України під час війни.

У дослідженні Суходолі та ін. (2023) висвітлено методологічні засади формування системи управління ризиками енергетичної безпеки, за допомогою математичної моделі формалізовано процеси визначення поточного рівня енергетичної безпеки України. Однак запропонована система показників не враховує світові тенденції та переформатування світової енергетичної системи, у контексті якого Україна вже почала власний енергетичний перехід.

Сучасні тенденції розвитку світової енергетики та енергетичної безпеки України розглянуто у статті Когути (2023), в якій автор на основі аналізу сучасних тенденцій розвитку світової енергетики та структурної трансформації глобального енергетичного ринку робить висновок про переформатування національної енергетичної політики, що потребує напрацювання нових інструментів забезпечення енергетичної безпеки та пошуку оптимальної конфігурації енергосистеми на етапі енергетичного переходу (Когут, 2023).

У праці Ільєнка (2023) окреслено загрози енергетичній безпеці держави довоєнного періоду та виявлено тенденцію до їх поступової нейтралізації за допомогою зменшення імпорту природного газу й диверсифікації поставок.

Однак попри значну кількість ґрунтовних наукових і науково-практичних вітчизняних досліджень у цій сфері залишається низка невирішених питань, зокрема щодо впливу світових трендів в енергетичній політиці держав та ідентифікації загроз, які при цьому виникають, враховуючи як зменшення залежності від викопного палива, так і нові виклики, пов'язані з відновлюваними джерелами енергії.

Метою статті є розроблення концептуальних засад енергетичної безпеки з урахуванням сучасних викликів, зумовлених одночасно наростаючими кризами в енергетиці, економіці та геополітиці. Створення такої основи дає змогу визначити ряд рішень для нейтралізації нових загроз, які виникають, у тому числі в контексті *ЕТ*.

Представлене у статті дослідження ґрунтується на гіпотезі про необхідність посилення енергетичної безпеки України через появу нових викликів у цій сфері, пов'язаних з новим глобальним енергетичним переходом, геополітичними змінами у світі та трансформацією кліматичної політики, а також вбудовування України у нову глобальну концепцію енергетичного ринку.

В основу статті покладено методологію, що містить огляд наукової літератури, аналіз та систематизацію існуючих теоретичних уявлень про енергетичну безпеку, аналітичні звіти глобальних структур та інституцій (ОБСЄ, Міжнародне енергетичне агентство, Європейська енергетична комісія ООН, Міжнародне агентство з відновлюваної енергії), а також міжнародних консалтингових груп (*Deloitte* (Лондон, Великобританія), *Accenture* (Дублін, Ірландія), *McKinsey & Company* (Нью-Йорк, США). Використано методи наукового абстрагування, узагальнення, порівняння.

У практичному плані результати дослідження можуть бути використані під час розроблення національної енергетичної політики, планів і конкретних дій щодо забезпечення енергетичної безпеки в неспокійному глобальному середовищі.

Структура основної частини містить три розділи, перший з яких присвячено уточненню термінології та уявленню про енергетичну безпеку як складну міждисциплінарну категорію, в якій переплітаються економічні, екологічні, інженерні та управлінські аспекти, другий –

дослідженню трендів у глобальній енергетичній безпеці, третій – визначенню ризиків "зеленого" переходу в Україні в умовах війни та після-воєнного періоду.

### **1. Зміст енергетичної безпеки в сучасних умовах**

Енергетична безпека – неоднозначний термін, який використовується в політичній, економічній, екологічній, соціальній, технічній та інших сферах (*Cherp & Jewell, 2011; Winzer, 2012; Månsson et al., 2014*). Тлумачення терміна є предметом широкої та тривалої дискусії в міжнародному співтоваристві, адже досі немає єдиного підходу до визначення енергетичної безпеки *Baldwin (1997)* зазначає, що ні науковцям, ні практикам, ні міжнародним інституціям поки що не вдалося виробити вичерпного визначення, що, вочевидь, свідчить про значну міждисциплінарність проблеми та неможливість обійняти її особливості з різних боків одночасно. Тому кожен автор аналізує питання енергетичної безпеки або з позиції, яка вважається найважливішою в певному професійному співтоваристві, або у зв'язку з дискурсом, що набуває наразі підвищеної актуальності.

Енергетична безпека визначається тим, наскільки диверсифікованими та політично безпечними є джерела енергії країни. Для нашої мети енергетична безпека визначається як безпека постачання. Тобто за інших рівних умов спостерігається висока енергетична безпека, якщо існує диверсифіковане портфоліо постачальників (*Cohen et al., 2011*) з низькими політичними ризиками (*Le Coq & Paltseva, 2009*).

Енергетична безпека може бути визначена з двох полярних кутів: для економік експортуючих та імпортуючих енергію (*Willrich, 1976*). З погляду експортерів енергії, важлива безпека попиту – гарантований доступ до різноманітних зовнішніх ринків. З погляду економік країн – імпортерів енергії, надійність енергопостачання має першочергове значення. Окрім дихотомії безпеки попиту та пропозиції, енергетична безпека зазвичай визначається кількома іншими вимірами, включаючи сталість постачання (*Blum & Legey, 2012*).

Згідно з дослідженням *Kim et al. (2024)* безпека постачання є домінуючою темою в літературі з енергетичної безпеки. Безперервність і доступність енергопостачання залежить від кількох факторів, зокрема від різноманітності та політичних ризиків джерел постачання (*Le Coq & Paltseva, 2009*). Концепція різноманітності енергопостачання, запозичена з теорії портфеля у фінансах, передбачає, що за інших рівних умов існує висока енергетична безпека, якщо є диверсифікований портфель постачальників (*Gupta, 2008; Cohen et al., 2011; Månsson et al., 2014*). Для таких видів палива, як природний газ, диверсифікація виходить за межі країни походження постачання. Також велике значення має маршрут транспортування – трубопровідний або морський. Хоча існує більш концентрована пропозиція, коли інфраструктурні обмеження лімітують імпорт природного газу по трубопроводу, скраплений природний газ (СПГ) може посилити

енергетичну безпеку шляхом розширення джерел постачання (*Vivoda, 2019*). Таке стратегічне значення СПГ підкріпило зростаючу роль СПГ у дебатах про енергетичну безпеку, коли контракти на постачання СПГ стають більш гнучкими, а частка СПГ продається в спотових угодах замість довгострокових контрактів (*IEA, 2019b*).

В аналізі енергетичної безпеки все більшого значення набувають відновлювані джерела енергії (ВДЕ). ВДЕ, замінюючи імпорт енергії (*Gökgöz & Güvercin, 2018*), створюють нові проблеми для енергетичної безпеки. Ряд досліджень (*Ketterer, 2014; Rintamäki et al., 2017*) доводять, що ВДЕ можуть зменшити волатильність цін на електроенергію в одних країнах, але збільшити її в інших. Оскільки енергетична безпека також залежить від доступності, нестабільність цін – це проблема енергетичної безпеки. Однак є приклади того, як можна впоратися з нестабільністю цін у країнах з високою часткою відновлюваних джерел енергії. Німеччина вже вжила регулятивних і політичних заходів для зменшення волатильності цін, спричиненої відновлюваною енергією, і вони демонструють успіх (*Ketterer, 2014*). Деякі дослідження доводять, що електроенергетична система, повністю заснована на відновлюваних джерелах енергії (на відміну від поточного енергетичного балансу, який базується в основному на нафті та природному газі), значно покращить енергетичну безпеку в Йорданії за параметрами доступності, вартості, навколишнього середовища і здоров'я та збереже постійний рівень різноманітності (*Abdelrahman et al., 2020*).

Енергетична безпека та енергетична незалежність тісно взаємопов'язані, але збільшення внутрішнього виробництва викопного палива для досягнення енергетичної незалежності затримує "зелений" перехід. Тому слід розрізняти енергетичну незалежність та енергетичну безпеку, оскільки перша зосереджена лише на зменшенні частки імпортованої енергії в національному енергетичному балансі (*Cohen et al., 2011*). Однак підвищення енергетичної незалежності шляхом інвестицій у виробництво викопного палива всередині країни суперечить Паризькій угоді та зусиллям досягти нульового чистого викиду. Це означає, що енергетична безпека та стійкі інвестиції можуть бути досягнуті спільно лише шляхом інвестицій у потужності відновлюваної енергії (*Cevik, 2022*).

## 2. Світові тренди в енергетичній безпеці

Протягом останніх двох десятиліть *видобуток вугілля та нафти став більш концентрованим*. Разом найбільші виробники вугілля захоплюють дедалі більшу частку світового ринку вугілля завдяки зростанню частки Китаю та, меншою мірою, Індонезії – з 33% світового виробництва у 2000 р. до 60% у 2020 р. (*IEA, n. d. b*). Щодо нафти, то протягом останнього десятиліття також спостерігається помітний зсув у бік більш концентрованих ринків виробництва, коли США, Канада та Ірак збільшують частку ринку. Але, хоча спільна частка ринку 7 провідних виробників зросла, вона залишилася нижче ніж 60%. Навпаки, глобальний ринок природного газу не зазнав жодних суттєвих

змін у концентрації протягом останніх двох десятиліть, незважаючи на деякі скромні зміни в ринкових частках кількох виробників природного газу (як-от Катар, Іран та Китай), що супроводжувалося деяким зменшенням частки росії та Канади. Картина залишається практично незмінною щодо часток світового експорту.

Протягом останнього десятиліття показники *політичних ризиків і демократичної свободи погіршилися* в більшості економік, що виробляють викопне паливо. Згідно із зарубіжними дослідженнями для вимірювання політичних ризиків використовують індекс демократії, складений *Economist Intelligence Unit*, як проміжний показник демократичної свободи та два окремих індикатори політичних ризиків: індекс Міжнародного довідника з ризиків країни (*ICRG*) Групи обслуговування політичних ризиків (*PRSG*) та вимірювання відстані ідеальної точки (*IDP*), що розроблене *Bailey et al.* (2017). Вони доповнюють один одного, висвітлюючи різні аспекти ризику. Індекс демократії базується на виборчому процесі та плюралізмі, громадянських свободах, функціонуванні уряду, участі в політичному житті та політичній культурі (*EIU*, 2022). Серед найбільших компонентів індексу *ICRG* – стабільність уряду, соціально-економічні умови, а також внутрішні та зовнішні конфлікти (*PRS*, 2018). Результати показують, що політичні ризики зросли для вугілля та природного газу, тоді як для виробників нафти картина є неоднозначною.

*Політична дистанція між виробниками та споживачами* викопного палива загалом зменшилася. Показник *IDP* базується на голосуванні на Генеральній Асамблеї ООН за допомогою байєсівської логіт-моделі за трьома варіантами голосування (так, утримався, ні)<sup>1</sup>. Чим вище абсолютне значення *IDP* між парою країн, тим вище політичні ризики та потенціал для перебоїв у постачанні енергії, якщо одна країна залежить від іншої в енергетичних потребах (*IMF*, 2023). Однак через обмежену доступність даних двосторонньої торгівлі паливом, він побудований лише для економік країн ОЕСР та їх імпорту від постачальників викопного палива. Цікавим фактом є те, що геополітична дистанція між економіками, які експортують та імпортують природний газ, зросла з 2010 р.

Можливо, це відображає плато глобалізації після світової фінансової кризи та посилення торговельних і фінансових бар'єрів (*Shekhar et al.*, 2023) з того часу.

*Ризики для енергетичної безпеки* на тлі концентрованого виробництва та підвищених політичних ризиків протягом останніх років різнилися залежно від типу палива. Наприклад, видобуток вугілля та природного газу перемістився в бік регіонів з нижчими показниками демократичної свободи, вищими ризиками внутрішньої політичної нестабільності та більшою геополітичною дистанцією між економіками-виробниками та імпортерами. Однак картина для нафти

---

<sup>1</sup> Відстань не оцінюється, а отримується за посиланням, яке надає найновішу версію дистанції для всіх пар країн (*Harvard Dataverse*, n. d.).

менш ясна. Схоже, що виробництво зосередилось у країнах як з низьким, так і високим рівнем демократичної свободи, а також у регіонах з меншим політичним ризиком. Останній значною мірою відображає збільшення ринкових часток Сполучених Штатів Америки і Канади.

*Політичний ризик впливає на енергетичну безпеку переважно через перебої з постачанням.* На додаток до інших вимірів політичних ризиків можна також оцінити концентрацію виробництва енергії у різних системах управління та культурах на основі широко використовуваного індексу *Freedom House* (2022). Мета полягає не в тому, щоб встановити причинно-наслідковий зв'язок між демократичною свободою та політичними ризиками. Тією мірою, в якій громадянські права та свободи мають значення для внутрішньої політичної стабільності (*Aisen & Veiga, 2011*), їхня відсутність може потенційно виявлятися в ризиках для енергетичної безпеки. Результати аналізу частки світового виробництва з країн, класифікованих як "вільні", "частково вільні" та "невільні", показали, що видобуток вугілля, як і за іншими показниками ризику, все більше концентрується в "невільних" регіонах. Подібні тенденції спостерігаються для природного газу та нафти.

#### **Сучасна концепція енергетичної безпеки**

У своїх інтерпретаціях енергетичної безпеки великі глобальні консорціуми наголошують на тому, що її основною функцією є забезпечення сталого енергетичного розвитку.

Сталий розвиток електроенергетики, зі свого боку, є умовою та наслідком економічного зростання. Він базується на ефективному управлінні всіма видами ризиків, породжених невизначеністю зовнішнього середовища, і неможливий без забезпечення сталого функціонування.

Далі проаналізуємо, як у світі енергетична безпека інтерпретується з погляду стійкості.

Експерти з Азійсько-Тихоокеанського енергетичного дослідницького центру надають таке тлумачення: енергетична безпека – це здатність економіки гарантувати доступність поставок енергетичних ресурсів стійким і своєчасним способом, при цьому ціна на енергію знаходиться на рівні, який не матиме негативного впливу на економічні показники (*APEREC, 2007*). Центром розроблено модель енергетичної безпеки 4A, що базується на чотирьох принципах:

- *availability* (доступність енергоресурсів);
- *accessibility* (фізична доступність енергії для споживачів);
- *affordability* (фінансова доступність енергії для споживачів);
- *acceptability* (прийнятність умов споживання).

Різні вчені використовують цю модель як базову структуру, на основі якої вони розробляють власні вдосконалені підходи (*Cox, 2014; Sovacool & Mukherjee, 2011*). Наприклад, *Cox* (2014) розвиває модель 4A, наголошуючи на тому, що енергетична безпека має бути забезпечена не лише в короткостроковій, але й, головне, у довгостроковій перспективі, що передбачає підвищену увагу до надійності енергетичних систем, а також стабільні економічні та екологічні показники їх функціонування (*рис. 1*). При цьому надійність є



властивістю об'єктів енергетики, а енергетична безпека характеризує стан держави, її економіки та суспільства.

Енергетична безпека забезпечується не лише впливом енергетичних об'єктів, а й зовнішніми чинниками, які знижують ризики (Ауоо, 2020).

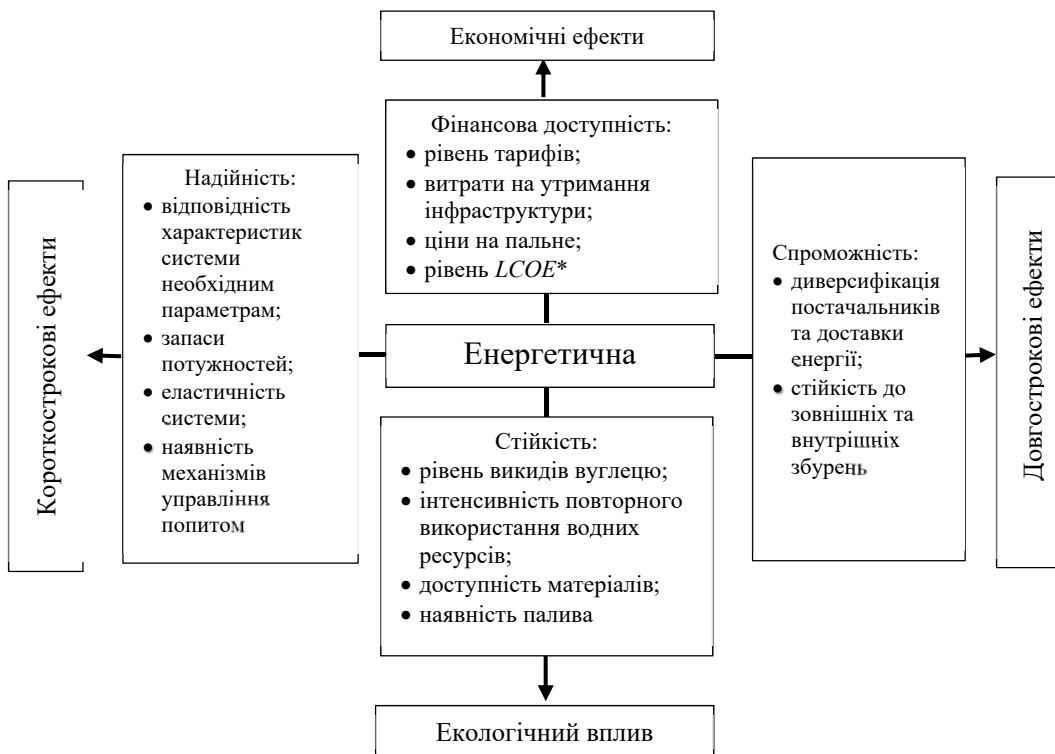


Рис. 1. Концептуальна ідея енергетичної безпеки

\* Нормована вартість електроенергії (*LCOE*) є мірою середньої чистої поточної вартості виробництва електроенергії для генератора протягом усього терміну служби. Він використовується для планування інвестицій і порівняння різних методів виробництва електроенергії на послідовній основі.

Джерело: узагальнено та побудовано авторами за (Cox, 2014).

Ціна є одним із провідних критеріїв у цій групі визначень, оскільки ціна як обов'язкова функціональна складова енергетичної безпеки визначає рівень доступності енергії для споживачів. Але об'єктивно обґрунтувати це досить складно. За класичним дослідженням *Deese* (1979), ціни на енергію ... доступні, якщо вони не зумовлюють серйозних порушень нормальної соціальної та економічної діяльності. Слід зазначити, що одні суб'єкти господарювання не відчують руйнівних наслідків зміни цін на енергоносії, а інші (особливо великі енергоємні споживачі, у яких вартість електроенергії є істотною в структурі своїх виробничих витрат) реагують на такі зміни надзвичайно чутливо. Таким чином, термін "доступність" стосовно енергетичної безпеки завжди слід розрізняти, і він має відповідати на питання "доступно для кого?" (*Cherp & Jewell, 2016*).

Результати аналізу інтерпретацій енергетичної безпеки як фактору (або умови) енергетичної стійкості свідчать, що ці інтерпретації віддають перевагу економічним і соціальним детермінантам, тоді як інженерно-технічні аспекти вважаються взаємодоповнюваними (або непрямими). Низка інших трактувань ґрунтується на принципах системного підходу, в якому техніка та технології є не менш важливими, ніж соціально-економічні питання.

З погляду системного підходу, енергетика повинна одночасно підвищувати рівень життєздатності та знижувати рівень вразливості. Життєздатність енергосистем визначається їх структурно-експлуатаційними параметрами: структурою, складом, технічним станом, режимами використання паливних баз, джерелами енергії, енергомережевою інфраструктурою, енергетичними резервними потужностями. Вразливість – це показник, що відображає співвідношення ступеня схильності до ризиків, які можуть виникнути в різних енергосистемах, до потенціалу їх стійкості. У цьому визначенні використовуються окремі шаблони системної інженерії, пов'язані із забезпеченням еластичності складних систем шляхом створення захисних структур для запобігання руйнуванню системи, зниження її вразливості та підвищення гнучкості (*Florin, 2016*).

Зазвичай виділяють три взаємопов'язані групи ризиків, що впливають на рівень енергетичної безпеки (*Elbassoussy, 2019; Axon & Darton, 2021; Hu et al., 2022*).

*Перша.* Порушення державної цілісності, що виникає внаслідок навмисних дій іноземних держав.

*Друга.* Природні та техногенні катастрофи, пов'язані з нестачею паливно-енергетичних ресурсів, старінням інфраструктури, кліматичними катастрофами.

*Третя.* Непередбачуваність соціально-економічних факторів: зміни вподобань інвесторів і кінцевих споживачів, структурні зрушення на ринках різноманітних товарів і послуг, переорієнтація експортно-імпорتنних потоків.

Нейтралізація першої групи ризиків створює так звану "перспективу суверенітету", яка забезпечує енергетичну незалежність країни, належний рівень диверсифікації способів виробництва енергії та видів енергоносіїв у регіональному енергетичному балансі (*energy mix*) (*Shahzad et al., 2021; Devaraj et al., 2021; Yao, 2014*). Метою нейтралізації другої групи ризиків є формування "перспективи міцності" енергосистеми – її неруйнівної здатності та фізичного захисту від зовнішнього впливу. Усунення третьої групи ризиків спрямоване на створення "перспективи стійкості" енергосистеми – по-перше, її здатності функціонувати та забезпечувати енергетичні потреби регіону в умовах підвищеної невизначеності; по-друге, проактивну готовність до змін конфігурації у зв'язку з майбутніми викликами та загрозами. У цьому випадку поняття "стійкість" набуває набагато ширшого і складнішого значення.

Під час дослідження суб'єктів енергетичної безпеки прийнято виділяти три групи країн: країни – виробники енергоресурсів; країни-імпортери; транзитні країни, які отримують комерційну вигоду від використання своєї території для транзиту енергетичних ресурсів. Дослідження енергетичної безпеки найчастіше фокусуються на питанні країн-споживачів, тобто другої та третьої груп. Вони схильні ототожнювати енергетичну безпеку з безпекою енергопостачання (Winzer, 2012) та енергетичною незалежністю (Hakes, 2015).

За глобального переходу до вуглецевої нейтральності експортери позбавляються своїх звичайних ринків збуту та доходів від експорту – ситуація, яку можна виправити. Експортери також стикаються з необхідністю декарбонізації та радикальної трансформації енергетичного сектора, що потребує значних фінансових ресурсів і технологій. Залежність від імпорту "зелених" технологій і послуг стає для них основною загрозою.

Таким чином, на основі аналізу теоретичних основ на сучасному етапі розвитку енергетичного ринку можна сформулювати таке визначення енергетичної безпеки країни: це стан захищеності громадян та економіки від загрози незадоволення розумних енергетичних потреб; забезпечення прийнятної якості та ціни за нормальних умов і за надзвичайних обставин; забезпечення захисту від порушень стабільності та безперервності постачання палива й енергії.

За звичайних умов вказаний стан захисту відповідає забезпеченню обґрунтованих (раціональних) енергетичних потреб у повному обсязі. В надзвичайних ситуаціях це відповідає гарантованому забезпеченню необхідного мінімального обсягу потреб.

У цьому визначенні "енергетична безпека" розглядається як комплексна категорія, що виражає здатність паливно-енергетичного комплексу країни (регіону) виконувати функції підтримання стабільних та економічно прийнятних цін на ПЕР для всіх категорій споживачів, а також забезпечення: своєчасного та повного виконання контрактів на постачання паливно-енергетичних ресурсів на внутрішній ринок у необхідному обсязі й асортименті на коротко- та довгострокову перспективу; оперативного покриття позапланових коливань попиту на ПЕР; безперебійності поточного енергопостачання та нормативних параметрів енергоносіїв у режимі реального часу.

### **3. Енергетичний перехід України**

*Енергетичний перехід (energy transition)* означає глобальну перебудову економіки для припинення використання такого викопного палива, як вугілля, нафта та газ, які є основними джерелами парникових газів та спричиняють кліматичні зміни. Цей процес має на меті повністю перейти на безвуглецеві технології і ефективне споживання енергії. Важливість енергетичного переходу для всіх країн полягає в зупинці кліматичних змін, які породжують посухи, повені, буревії,

спекотні хвилі та підняття рівня моря. Основу цього переходу становлять *відновлювана енергетика та збільшення енергоефективності*, сприяючи зниженню викидів парникових газів у ключових секторах на 90%, включно транспортом, промисловістю, сільським господарством, містобудуванням та комунальними послугами. Ці заходи також спрямовані на вирішення інших критичних проблем: від забезпечення енергетичної безпеки до покращання якості повітря у містах та зменшення фінансових витрат на енергію.

Аналізуючи відповідні умови, що склалися в енергетичній сфері України, можна виділити три групи ризиків енергетичного переходу (*Енергетичний перехід, 2023*):

I. *Технічні*, що пов'язані з приєднанням та балансуванням "зелених" потужностей. Серед них:

- *інтеграція відновлюваних джерел енергії*: велика частка таких відновлюваних джерел енергії, як сонячна та вітрова, може зумовити проблеми зі стабільністю енергосистеми через їхню варіативність та непередбачуваність;

- *застаріле обладнання та інфраструктура*: багато частин енергосистеми України застарілі, що потребує модернізації або заміни, щоб ефективно інтегрувати нові технології й управляти навантаженням від відновлюваних джерел енергії;

- *зберігання енергії*: недостатня розвиненість технологій зберігання енергії може ускладнити управління піками навантаження та варіаціями виробництва енергії з відновлюваних джерел;

- *кібербезпека*: зростаюча цифровізація енергетичної інфраструктури підвищує ризики, пов'язані з кібератаками, які можуть завдати шкоди контрольним системам і вплинути на стабільність енергопостачання;

- *залежність від імпорту технологій*: Україна може залежати від імпортованих технологій для відновлюваних джерел енергії, що створює ризик у разі зміни торговельних політик або глобальних поставок;

- *технічна компетентність*: потреба в наявності кваліфікованих фахівців для управління, обслуговування та впровадження новітніх технологій в енергетиці, з огляду на їх складність і специфіку.

II. *Економічні*, що пов'язані з відсутністю передбачуваності на ринку, та інші фактори, які впливають на економічні показники "зеленого" переходу, зокрема, це:

- *високі капітальні витрати*: інвестиції у відновлювану енергію, на адаптацію існуючої інфраструктури потребують значних початкових витрат. Це є додатковим фінансовим тягарем для держави та приватного сектора, особливо в умовах обмеженого бюджету;

- *цінова волатильність на ринку*: перехід на відновлювану енергію може призвести до змін у ціноутворенні на традиційні джерела енергії, що потенційно впливатиме на економіку країни та її залежність від імпорту енергоресурсів;

- *нестабільність дотацій та підтримки*: політична та економічна невизначеність може призвести до змін у державній підтримці проектів з відновлюваної енергетики, що створює ризики для інвесторів і розробників;

- *ризик ринку праці у традиційних секторах*: перехід від викопного палива до відновлюваних джерел енергії ймовірно призведе до скорочення робочих місць у секторах, що залежать від вугілля, нафти і газу;

- *конкуренція на міжнародних ринках*: інтеграція з глобальним ринком відновлюваної енергетики може зіткнутися з високою конкуренцією, особливо з країнами, що мають більш розвинені технології та більші масштаби виробництва.

III. *Правові ризики* стосуються переважно регулятивних та законодавчих аспектів, які можуть вплинути на успішність імплементації стратегій переходу на відновлювану енергетику та енергоефективність. До них належать:

- *нестабільність законодавства*: зміни у вітчизняному законодавстві, особливо часті та непередбачувані законодавчі зміни, можуть створювати невизначеність для інвесторів і компаній, які займаються проектами в галузі відновлюваної енергії, що ускладнює планування довгострокових інвестицій;

- *невідповідність національного законодавства міжнародним положенням*: у процесі адаптації українського законодавства до міжнародних стандартів можуть виникати правові колізії;

- *затримки в отриманні дозволів та ліцензій*: бюрократичні процедури отримання необхідних дозволів та ліцензій для реалізації проектів відновлюваної енергії можуть ускладнити ведення бізнесу і затримати впровадження проектів;

- *ризики, пов'язані із земельними відносинами*, наприклад, питання доступу до земельних ділянок для великомасштабних проектів з відновлюваної енергетики (вітрові ферми або сонячні станції) можуть ускладнювати земельне законодавство, право власності та провокувати конфлікти з місцевими громадами;

- *проблеми щодо виконання контрактів*: існування юридичних та адміністративних перешкод для ефективного виконання контрактів, особливо в частині взаємовідносин між державою та приватними компаніями, може створювати ризики непостачань, затримок в оплаті або виконанні договірних зобов'язань;

- *захист даних та конфіденційності*: з огляду на високий ступінь інтеграції ІТ-систем в управління енергетичними ресурсами, юридичні аспекти кібербезпеки та захисту даних набувають великого значення, враховуючи вразливість систем перед можливими зловмисними атаками.

Війна в Україні ще більше ускладнила ситуацію, спричинивши появу нових ризиків щодо "зеленого" переходу. Це створило загрози не тільки для діючих об'єктів, але й для проектів, розпочатих раніше. Крім того, накопичення негативних факторів може вплинути на планування нових проектів відновлюваної енергії у післявоєнний період.

Тому з метою зменшення ризиків та відновлення галузі потрібно здійснити ряд заходів з використанням комплексного підходу, включаючи покращання законодавчої бази, спрощення адміністративних процедур та створення прозорих і передбачуваних правових умов для залучення інвестицій та стабільної роботи в секторі відновлюваної енергії.

*У короткостроковій перспективі* необхідно створити умови для продовження реалізації проєктів, які розпочаті до активної фази війни. Це стосується продовження термінів дії технічних умов на приєднання цих об'єктів до електричних мереж. Паралельно слід розробити заходи для мінімізації економічних і правових ризиків для існуючих та майбутніх проєктів, що допоможе забезпечити прогнозованість ринку. Загальна мета полягає у підготовці до переходу ринку електричної енергії до конкурентного стану. Також важливо проаналізувати ефективність різних механізмів як для відновлюваної енергетики, так і для балансуєчих потужностей, щоб забезпечити збалансований розвиток відновлюваної енергетики в енергосистемі.

*У середньостроковій перспективі* протягом 2024 р., за відсутності інтенсивних ракетних атак РФ на енергетичну інфраструктуру України, необхідно оновити дані для моделювання енергосистеми. Це дасть змогу розробити сценарії розвитку енергетики, враховуючи оновлені цілі з відновлюваної енергетики, умови їх досягнення, зокрема через використання балансуєчих потужностей. Важливо також забезпечити узгодження всіх стратегічних документів з єдиним цільовим показником щодо розвитку "зеленої" електроенергетики. Необхідно впровадити заходи для створення конкурентного ринку, збалансованого розвитку відновлюваної енергетики і досягнення нових встановлених цілей. Все це сприятиме швидкому розвитку проєктів відновлюваної енергетики в післявоєнний період.

*У довгостроковій перспективі*, починаючи з 2025 р., слід забезпечити реалізацію заходів, спрямованих на інтеграцію електроенергетичних ринків України та Європейського Союзу. Це надасть українським виробникам нові можливості, особливо у контексті зростаючого попиту на електроенергію з відновлюваних джерел у зв'язку з політикою декарбонізації у країнах ЄС. Важливо заздалегідь синхронізувати всі вимоги відповідно до європейських законодавчих норм в енергетичній сфері. Встановлення ринкових правил за європейським зразком, а також розширення можливостей для збуту "зеленої" електроенергії значно збільшить інвестиційну привабливість сектора відновлюваної енергії в Україні та активізуватиме швидкий розвиток проєктів відновлюваної енергетики у післявоєнний період.

Наведені пропозиції мають на меті скорочення існуючих ризиків для проєктів відновлюваної енергетики. За нинішніх умов, пов'язаних з воєнною агресією РФ на території України, повністю уникнути цих ризиків неможливо. Однак у співпраці з міжнародними партнерами Україна прагне до "зеленого" відновлення у поствоєнний період. Тому важливо зосередитись на плануванні та створенні відповідних умов для гармонійного розвитку "зеленої" електроенергетики в країні.

### **Висновки**

Проблема енергетичної безпеки набуває багатокритеріальності. Рівень енергетичної безпеки сьогодні визначається не лише оцінкою локальних технологічних, екологічних, економічних, матеріально-технічних, управлінських, соціальних, політичних, правових загроз (індикаторів), але й, що є особливо важливим, новим врахуванням міждисциплінарних зв'язків між ними.

В осяжному майбутньому глобальна енергетична ситуація характеризуватиметься: агресивною конкуренцією та гострими геополітичними протиріччями між країнами, які є найбільшими гравцями світового енергетичного ринку; ускладненням постачання основних видів ПЕР і підвищенням його вартості; зниженням стійкості енергопостачання через зменшення залежності від викопного палива на користь відновлюваної енергії; продовженням виведення з експлуатації вугільних ТЕС і АЕС і, як наслідок, різкого зростання волатильності цін на енергоносії.

Принципи забезпечення енергетичної безпеки стосуються трактування поняття "енергетична безпека", актуалізації кліматичних ризиків, а також основних напрямів організаційно-технічних перетворень в електроенергетиці. Слід зазначити, що неприпустимо ізолювати енергетичний сектор від передових технологій, навіть якщо країна повністю забезпечена запасами природних ПЕР, які дають змогу досягти достатнього рівня енергетичної безпеки в середньостроковому майбутньому. Передові технології включають, наприклад, спалювання викопного палива, ядерну енергію, відновлювані джерела енергії, енергозбереження та електрифікацію. Така політика гарантує енергетичну безпеку країни в довгостроковій перспективі, коли різко зростає невизначеність майбутніх ризиків і загроз. Крім того, це надає можливість країні створити базу для експорту передових технологій.

З метою позбутися залежності від російського викопного палива Україна особливо зацікавлена у пришвидшенні енергетичного ("зеленого") переходу, який передбачає масштабне реформування економіки для мінімізації використання викопного палива, що є основним джерелом парникових газів та спричиняє кліматичні зміни. Однак цей процес супроводжується низкою ризиків технічного, економічного та правового характеру, які значно посилюються війною.

У стратегічному плані досягнення кліматичної нейтральності потребує зрушень у напрямі інтеграції електроенергетичних ринків України та Європейського Союзу, синхронізації вимог відповідно до європейських законодавчих норм в енергетичній сфері, а також розширення можливостей для збуту "зеленої" електроенергії, що посилить інвестиційну привабливість сектора відновлюваної енергії в Україні й забезпечить у післявоєнний період швидкий розвиток проєктів відновлювальної енергетики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	REFERENCE
Abdelrahman, Azzuni, Aghahosseini, Ram, Arman, Manish, Bogdanov, Dmitrii, Caldera, Upeksha & Breyer, Christian. (2020). Energy Security Analysis for a 1% Renewable Energy Transition in Jordan by 2050. <i>Sustainability</i> , 12(12). <a href="https://doi.org/10.3390/su12124921">https://doi.org/10.3390/su12124921</a>	Abdelrahman, Azzuni, Aghahosseini, Ram, Arman, Manish, Bogdanov, Dmitrii, Caldera, Upeksha & Breyer, Christian. (2020). Energy Security Analysis for a 1% Renewable Energy Transition in Jordan by 2050. <i>Sustainability</i> , 12(12). <a href="https://doi.org/10.3390/su12124921">https://doi.org/10.3390/su12124921</a>
Aisen, Ari, Veiga, & Francisco, Jose. (2011). <i>How Does Political Instability Affect Economic Growth?</i> International Monetary Fund. <a href="https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2011/wp1112.pdf">https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2011/wp1112.pdf</a>	Aisen, Ari, Veiga, & Francisco, Jose. (2011). <i>How Does Political Instability Affect Economic Growth?</i> International Monetary Fund. <a href="https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2011/wp1112.pdf">https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2011/wp1112.pdf</a>
Aiyar, Shekhar, Chen, Jiaqian, Ebeke, Christian H., Garcia-Saltos, Roberto, Gudmundsson, Tryggvi, Ilyina, Anna, Kangur, Alvar, Kunaratskul, Tansaya, Rodriguez, Sergio L., & Ruta, Michele. (2023). <i>Geo-Economic Fragmentation and the Future of Multi-lateralism</i> . Staff Discussion Notes.	Aiyar, Shekhar, Chen, Jiaqian, Ebeke, Christian H., Garcia-Saltos, Roberto, Gudmundsson, Tryggvi, Ilyina, Anna, Kangur, Alvar, Kunaratskul, Tansaya, Rodriguez, Sergio L., & Ruta, Michele. (2023). <i>Geo-Economic Fragmentation and the Future of Multi-lateralism</i> . Staff Discussion Notes.
APERC. (2007). <i>A Quest for Energy Security in the 21st Century</i> . Resources and Constraints. <a href="https://aperc.or.jp/file/2010/9/26/APERC_2007_A_Quest_for_Energy_Security.pdf">https://aperc.or.jp/file/2010/9/26/APERC_2007_A_Quest_for_Energy_Security.pdf</a>	APERC. (2007). <i>A Quest for Energy Security in the 21st Century</i> . Resources and Constraints. <a href="https://aperc.or.jp/file/2010/9/26/APERC_2007_A_Quest_for_Energy_Security.pdf">https://aperc.or.jp/file/2010/9/26/APERC_2007_A_Quest_for_Energy_Security.pdf</a>
Axon, C. J. & Darton, R. C. (2021). <i>Sustainability and risk – A review of energy security</i> . <a href="https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.01.018">https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.01.018</a>	Axon, C. J. & Darton, R. C. (2021). <i>Sustainability and risk – A review of energy security</i> . <a href="https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.01.018">https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.01.018</a>
Ayoo, C. (2020). Towards Energy Security for the Twenty-First Century. <i>Energy Policy</i> . <a href="https://www.intechopen.com/chapters/71825">https://www.intechopen.com/chapters/71825</a>	Ayoo, C. (2020). Towards Energy Security for the Twenty-First Century. <i>Energy Policy</i> . <a href="https://www.intechopen.com/chapters/71825">https://www.intechopen.com/chapters/71825</a>
Bailey, Michael A., Anton, Strezhnev, & Erik, Voeten. (2017). Estimating Dynamic State Preferences from United Nations Voting Data. <i>Journal of Conflict Resolution</i> , 61(2), 430–56. <a href="https://doi.org/10.1177/0022002715595700">https://doi.org/10.1177/0022002715595700</a>	Bailey, Michael A., Anton, Strezhnev, & Erik, Voeten. (2017). Estimating Dynamic State Preferences from United Nations Voting Data. <i>Journal of Conflict Resolution</i> , 61(2), 430–56. <a href="https://doi.org/10.1177/0022002715595700">https://doi.org/10.1177/0022002715595700</a>
Baldwin, D. A. (1997). The concept of security. <i>Rev. Int. Stud. Stud.</i> , (23), 5–26.	Baldwin, D. A. (1997). The concept of security. <i>Rev. Int. Stud. Stud.</i> , (23), 5–26.
Blum, Helcio, & Legey, Lui F. L. (2012). The Challenging Economics of Energy Security: Ensuring Energy enefits in Support to Sustainable Development. <i>Energy Economics</i> , 34(6), 1982–89. <a href="https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.08.013">https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.08.013</a>	Blum, Helcio, & Legey, Lui F. L. (2012). The Challenging Economics of Energy Security: Ensuring Energy enefits in Support to Sustainable Development. <i>Energy Economics</i> , 34(6), 1982–89. <a href="https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.08.013">https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.08.013</a>
Cevik, Serhan. (2022). <i>Climate Change and Energy Security: The Dilemma or Opportunity of the Century?</i> IMF. <a href="https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2022/09/08/Climate-Change-and-Energy-Security-The-Dilemma-or-Opportunity-of-the-Century-523249">https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2022/09/08/Climate-Change-and-Energy-Security-The-Dilemma-or-Opportunity-of-the-Century-523249</a>	Cevik, Serhan. (2022). <i>Climate Change and Energy Security: The Dilemma or Opportunity of the Century?</i> IMF. <a href="https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2022/09/08/Climate-Change-and-Energy-Security-The-Dilemma-or-Opportunity-of-the-Century-523249">https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2022/09/08/Climate-Change-and-Energy-Security-The-Dilemma-or-Opportunity-of-the-Century-523249</a>
Cherp, A., & Jewell, J. (2011). The three perspectives on energy security: Intellectual history, disciplinary roots and the potential for integration. <i>Curr. Opin. Environ. Sustain</i> , (3), 202–212.	Cherp, A., & Jewell, J. (2011). The three perspectives on energy security: Intellectual history, disciplinary roots and the potential for integration. <i>Curr. Opin. Environ. Sustain</i> , (3), 202–212.
Cherp, A., & Jewell, J. (2016). <i>The concept of energy security: Beyond the four As</i> . <a href="https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.09.005">https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.09.005</a>	Cherp, A., & Jewell, J. (2016). <i>The concept of energy security: Beyond the four As</i> . <a href="https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.09.005">https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.09.005</a>



Cohen, G., Frederick, J., & Prakash, Loungani. (2011). Measuring Energy Security: Trends in the Diversification of Oil and Natural as Supplies. <i>Energy Policy</i> , 39(9), 4860–69. <a href="https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.06.034">https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.06.034</a>	Cohen, G., Frederick, J., & Prakash, Loungani. (2011). Measuring Energy Security: Trends in the Diversification of Oil and Natural as Supplies. <i>Energy Policy</i> , 39(9), 4860–69. <a href="https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.06.034">https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.06.034</a>
Cox, E. (2014). Assessing the Future Security of the UK Electricity System in a Low-Carbon Context. In <i>Proceedings of the BIEE 14<sup>th</sup> Academic Conference</i> . Oxford, UK, 17–18 September. <a href="https://www.biee.org/wp-content/uploads/Cox-Assessing-the-future-security-of-the-UK-electricity-system.pdf">https://www.biee.org/wp-content/uploads/Cox-Assessing-the-future-security-of-the-UK-electricity-system.pdf</a>	Cox, E. (2014). Assessing the Future Security of the UK Electricity System in a Low-Carbon Context. In <i>Proceedings of the BIEE 14<sup>th</sup> Academic Conference</i> . Oxford, UK, 17–18 September. <a href="https://www.biee.org/wp-content/uploads/Cox-Assessing-the-future-security-of-the-UK-electricity-system.pdf">https://www.biee.org/wp-content/uploads/Cox-Assessing-the-future-security-of-the-UK-electricity-system.pdf</a>
Deese, D. A. (1979). Energy: Economics, Politics, and Security. <i>Int. Secur.</i> , (4), 140–153.	Deese, D. A. (1979). Energy: Economics, Politics, and Security. <i>Int. Secur.</i> , (4), 140–153.
Devaraj, D., Syron, E., & Donnellan, P. (2021). Diversification of gas sources to improve security of supply using an integrated Multiple Criteria Decision Making approach. <i>Clean. Responsible Consum.</i>	Devaraj, D., Syron, E., & Donnellan, P. (2021). Diversification of gas sources to improve security of supply using an integrated Multiple Criteria Decision Making approach. <i>Clean. Responsible Consum.</i>
EIU. (2022). <i>Democracy Index 2021: The China Challenge</i> . <a href="https://www.eiu.com/n/campaigns/democracy-index-2021">https://www.eiu.com/n/campaigns/democracy-index-2021</a>	EIU. (2022). <i>Democracy Index 2021: The China Challenge</i> . <a href="https://www.eiu.com/n/campaigns/democracy-index-2021">https://www.eiu.com/n/campaigns/democracy-index-2021</a>
Elbassoussy, A. (2019). European energy security dilemma: major challenges and confrontation strategies. <i>Review of Economics and Political Science</i> , 4(4), 321–343. <a href="https://doi.org/10.1108/REPS-02-2019-0019">https://doi.org/10.1108/REPS-02-2019-0019</a>	Elbassoussy, A. (2019). European energy security dilemma: major challenges and confrontation strategies. <i>Review of Economics and Political Science</i> , 4(4), 321–343. <a href="https://doi.org/10.1108/REPS-02-2019-0019">https://doi.org/10.1108/REPS-02-2019-0019</a>
Florin, M.-V. (2016). <i>Resilience to Unexpected Impacts of Emerging Risks in IRGC's Recommendations for Emerging Risk Governance</i> . <a href="https://irgc.org/wp-content/uploads/2018/09/Florin-Resilience-in-IRGCs-Recommendations-for-Risk-Governance-1.pdf">https://irgc.org/wp-content/uploads/2018/09/Florin-Resilience-in-IRGCs-Recommendations-for-Risk-Governance-1.pdf</a>	Florin, M.-V. (2016). <i>Resilience to Unexpected Impacts of Emerging Risks in IRGC's Recommendations for Emerging Risk Governance</i> . <a href="https://irgc.org/wp-content/uploads/2018/09/Florin-Resilience-in-IRGCs-Recommendations-for-Risk-Governance-1.pdf">https://irgc.org/wp-content/uploads/2018/09/Florin-Resilience-in-IRGCs-Recommendations-for-Risk-Governance-1.pdf</a>
Freedom House. (2022). <i>Freedom in the World 2 22 Methodology</i> . <a href="https://freedomhouse.org/sites/default/files/2022-02/FIW_2022_Methodology_For_Web.pdf">https://freedomhouse.org/sites/default/files/2022-02/FIW_2022_Methodology_For_Web.pdf</a>	Freedom House. (2022). <i>Freedom in the World 2 22 Methodology</i> . <a href="https://freedomhouse.org/sites/default/files/2022-02/FIW_2022_Methodology_For_Web.pdf">https://freedomhouse.org/sites/default/files/2022-02/FIW_2022_Methodology_For_Web.pdf</a>
Gökgöz, Fazıl, & Güvercin, Mustafa Taylan. (2018). Energy Security and Renewable Energy Efficiency in EU. <i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i> , (96), 226–39. <a href="https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.07.046">https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.07.046</a>	Gökgöz, Fazıl, & Güvercin, Mustafa Taylan. (2018). Energy Security and Renewable Energy Efficiency in EU. <i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i> , (96), 226–39. <a href="https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.07.046">https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.07.046</a>
Gupta, Eshita. (2008). Oil Vulnerability Index of Oil-Importing Countries. <i>Energy Policy</i> , 36(3), 1195–1211. <a href="https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.11.011">https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.11.011</a>	Gupta, Eshita. (2008). Oil Vulnerability Index of Oil-Importing Countries. <i>Energy Policy</i> , 36(3), 1195–1211. <a href="https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.11.011">https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.11.011</a>
Hakes, J. (2015). <i>A Declaration of Energy Independence</i> . Wiley: Hoboken, NJ, USA.	Hakes, J. (2015). <i>A Declaration of Energy Independence</i> . Wiley: Hoboken, NJ, USA.
Harvard Dataverse. (n. d.). <a href="https://dataverse.harvard.edu/dataverse/Voeten">https://dataverse.harvard.edu/dataverse/Voeten</a>	Harvard Dataverse. (n. d.). <a href="https://dataverse.harvard.edu/dataverse/Voeten">https://dataverse.harvard.edu/dataverse/Voeten</a>
Hu, G., Yang, J., & Li, J. (2022). <i>The Dynamic Evolution of Global Energy Security and Geopolitical Games: 1995–2019</i> . <a href="https://doi.org/10.3390/ijerph192114584">https://doi.org/10.3390/ijerph192114584</a>	Hu, G., Yang, J., & Li, J. (2022). <i>The Dynamic Evolution of Global Energy Security and Geopolitical Games: 1995–2019</i> . <a href="https://doi.org/10.3390/ijerph192114584">https://doi.org/10.3390/ijerph192114584</a>
IEA. (2019a). <i>The Future of Hydrogen. Seizing Today's Opportunities</i> . <a href="https://iea.blob.core.windows.net/assets/9e3a3493-b9a6-4b7d-b499-7ca48e357561/The_Future_of_Hydrogen.pdf">https://iea.blob.core.windows.net/assets/9e3a3493-b9a6-4b7d-b499-7ca48e357561/The_Future_of_Hydrogen.pdf</a>	IEA. (2019a). <i>The Future of Hydrogen. Seizing Today's Opportunities</i> . <a href="https://iea.blob.core.windows.net/assets/9e3a3493-b9a6-4b7d-b499-7ca48e357561/The_Future_of_Hydrogen.pdf">https://iea.blob.core.windows.net/assets/9e3a3493-b9a6-4b7d-b499-7ca48e357561/The_Future_of_Hydrogen.pdf</a>

IEA. (2019b). <i>Global Gas Security Review 2019</i> . Paris: International Energy Agency. <a href="https://www.iea.org/reports/global-gas-security-review-2019">https://www.iea.org/reports/global-gas-security-review-2019</a>	IEA. (2019b). <i>Global Gas Security Review 2019</i> . Paris: International Energy Agency. <a href="https://www.iea.org/reports/global-gas-security-review-2019">https://www.iea.org/reports/global-gas-security-review-2019</a>
IEA. (n. d. a). <i>Energy Security: Reliable, affordable access to all fuels and energy sources</i> . <a href="https://www.iea.org/topics/energy-security">https://www.iea.org/topics/energy-security</a>	IEA. (n. d. a). <i>Energy Security: Reliable, affordable access to all fuels and energy sources</i> . <a href="https://www.iea.org/topics/energy-security">https://www.iea.org/topics/energy-security</a>
IEA. (n. d. b). <i>International Energy Agency, World Energy Balances</i> . <a href="https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/world-energy-balances#energy-balances">https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/world-energy-balances#energy-balances</a>	IEA. (n. d. b). <i>International Energy Agency, World Energy Balances</i> . <a href="https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/world-energy-balances#energy-balances">https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/world-energy-balances#energy-balances</a>
IMF. (2023). <i>International Monetary Fund Research. Chapter 4 Geoeconomic Fragmentation and Foreign Direct Investment</i> . World Economic Outlook, April. A Rocky Recovery. International Monetary Fund. <a href="https://www.elibrary.imf.org/display/book/9798400224119/CH004.xml">https://www.elibrary.imf.org/display/book/9798400224119/CH004.xml</a>	IMF. (2023). <i>International Monetary Fund Research. Chapter 4 Geoeconomic Fragmentation and Foreign Direct Investment</i> . World Economic Outlook, April. A Rocky Recovery. International Monetary Fund. <a href="https://www.elibrary.imf.org/display/book/9798400224119/CH004.xml">https://www.elibrary.imf.org/display/book/9798400224119/CH004.xml</a>
Ketterer, Janina C. (2014). The Impact of Wind Power generation on the Electricity Price in Germany. <i>Energy Economics</i> , (44), 270–80. <a href="https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.04.003">https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.04.003</a>	Ketterer, Janina C. (2014). The Impact of Wind Power generation on the Electricity Price in Germany. <i>Energy Economics</i> , (44), 270–80. <a href="https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.04.003">https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.04.003</a>
Kim, Jaden, Panton, Augustus J., & Schwerhoff, Gregor. (2024). <i>Energy Security and The Green Transition</i> . International Monetary Fund.	Kim, Jaden, Panton, Augustus J., & Schwerhoff, Gregor. (2024). <i>Energy Security and The Green Transition</i> . International Monetary Fund.
Le Coq, Chloé, & Elena, Paltseva. (2009). Measuring the Security of External Energy Supply in the European Union. <i>Energy Policy</i> , 37(11), 4474–81. <a href="https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.05.069">https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.05.069</a>	Le Coq, Chloé, & Elena, Paltseva. (2009). Measuring the Security of External Energy Supply in the European Union. <i>Energy Policy</i> , 37(11), 4474–81. <a href="https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.05.069">https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.05.069</a>
Månsson, A., Johansson, B., & Nilsson, L. J. (2014). Assessing energy security: An overview of commonly used methodologies. <i>Energy</i> , 1–14.	Månsson, A., Johansson, B., & Nilsson, L. J. (2014). Assessing energy security: An overview of commonly used methodologies. <i>Energy</i> , 1–14.
Moriarty, P., & Honnery, D. (2022). Renewable Energy and Energy Reductions or Solar Geoeengineering for Climate Change Mitigation? <i>Energies</i> . <a href="https://www.mdpi.com/1996-1073/15/19/7315">https://www.mdpi.com/1996-1073/15/19/7315</a>	Moriarty, P., & Honnery, D. (2022). Renewable Energy and Energy Reductions or Solar Geoeengineering for Climate Change Mitigation? <i>Energies</i> . <a href="https://www.mdpi.com/1996-1073/15/19/7315">https://www.mdpi.com/1996-1073/15/19/7315</a>
PRS Group. (2018). <i>ICR Methodology</i> . <a href="https://www.prsgroup.com/wp-content/uploads/2014/08/icrgmethodology.pdf">https://www.prsgroup.com/wp-content/uploads/2014/08/icrgmethodology.pdf</a>	PRS Group. (2018). <i>ICR Methodology</i> . <a href="https://www.prsgroup.com/wp-content/uploads/2014/08/icrgmethodology.pdf">https://www.prsgroup.com/wp-content/uploads/2014/08/icrgmethodology.pdf</a>
Rintamäki, Tuomas, Siddiqui, Afal S., & Salo, Ahti. (2017). Does Renewable Energy Generation Decrease the Volatility of Electricity Prices? An Analysis of Denmark and Germany. <i>Energy Economics</i> , (62), 270–82. <a href="https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.12.019">https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.12.019</a>	Rintamäki, Tuomas, Siddiqui, Afal S., & Salo, Ahti. (2017). Does Renewable Energy Generation Decrease the Volatility of Electricity Prices? An Analysis of Denmark and Germany. <i>Energy Economics</i> , (62), 270–82. <a href="https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.12.019">https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.12.019</a>
Shahzad, U., Yulan Lv., Buhari, D. B. & Xia, W. (2021). <i>Unveiling the heterogeneous impacts of export product diversification on renewable energy consumption: New evidence from G-7 and E-7 countries</i> . <a href="https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.10.143">https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.10.143</a>	Shahzad, U., Yulan Lv., Buhari, D. B. & Xia, W. (2021). <i>Unveiling the heterogeneous impacts of export product diversification on renewable energy consumption: New evidence from G-7 and E-7 countries</i> . <a href="https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.10.143">https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.10.143</a>
Smil, V. (2010). <i>Energy Transitions: History, Requirements, Prospects</i> . Praeger: Oxford, UK. <a href="https://www.environmentandsociety.org/mml/energy-transitions-history-requirements-prospects">https://www.environmentandsociety.org/mml/energy-transitions-history-requirements-prospects</a>	Smil, V. (2010). <i>Energy Transitions: History, Requirements, Prospects</i> . Praeger: Oxford, UK. <a href="https://www.environmentandsociety.org/mml/energy-transitions-history-requirements-prospects">https://www.environmentandsociety.org/mml/energy-transitions-history-requirements-prospects</a>

Sovacool, B. K., & Mukherjee, I. (2011). Conceptualizing and measuring energy security: A synthesized approach. <i>Energy</i> , (36), 5343–55.	Sovacool, B. K., & Mukherjee, I. (2011). Conceptualizing and measuring energy security: A synthesized approach. <i>Energy</i> , (36), 5343–55.
Willrich, Mason. (1976). International Energy Issues and Options. <i>Annual Review of Energy</i> , 1(1). 742–743. <a href="https://doi.org/10.1146/annurev.eg.01.110176.003523">https://doi.org/10.1146/annurev.eg.01.110176.003523</a>	Willrich, Mason. (1976). International Energy Issues and Options. <i>Annual Review of Energy</i> , 1(1). 742–743. <a href="https://doi.org/10.1146/annurev.eg.01.110176.003523">https://doi.org/10.1146/annurev.eg.01.110176.003523</a>
Winzer, C. (2012). Conceptualizing Energy Security. <i>Energy Policy</i> , (46), 36–48.	Winzer, C. (2012). Conceptualizing Energy Security. <i>Energy Policy</i> , (46), 36–48.
Winzer, C. (2012). <i>Conceptualizing Energy Security</i> . <a href="https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.02.067">https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.02.067</a>	Winzer, C. (2012). <i>Conceptualizing Energy Security</i> . <a href="https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.02.067">https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.02.067</a>
Wolf, A. & Zander, N. (2021). Green Hydrogen in Europe: Do Strategies Meet Expectations? <i>Intereconomics</i> , (56), 316–323.	Wolf, A. & Zander, N. (2021). Green Hydrogen in Europe: Do Strategies Meet Expectations? <i>Intereconomics</i> , (56), 316–323.
Yao, L. (2014). <i>Energy Security in China: The Impact of Domestic Policies and Reforms</i> . <a href="https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/EQ14/EQ14023FU1.pdf">https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/EQ14/EQ14023FU1.pdf</a>	Yao, L. (2014). <i>Energy Security in China: The Impact of Domestic Policies and Reforms</i> . <a href="https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/EQ14/EQ14023FU1.pdf">https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/EQ14/EQ14023FU1.pdf</a>
Енергетичний перехід. (2023). <i>Ринок електроенергії з ВДЕ: що заважає та, як цьому зарадити?</i> <a href="https://energytransition.in.ua/rynok-elektroenerhii-z-vde-shcho-zavazhaie-ta-iaak-tsomu-zaradyty">https://energytransition.in.ua/rynok-elektroenerhii-z-vde-shcho-zavazhaie-ta-iaak-tsomu-zaradyty</a>	Energy transition. (2023). <i>The electricity market from RES: what hinders it and how to help it?</i> <a href="https://energytransition.in.ua/rynok-elektroenerhii-z-vde-shcho-zavazhaie-ta-iaak-tsomu-zaradyty">https://energytransition.in.ua/rynok-elektroenerhii-z-vde-shcho-zavazhaie-ta-iaak-tsomu-zaradyty</a>
Льєнко, А. С. (2019). <i>Енергетична безпека України: сутність, загрози та механізми регулювання</i> . <a href="https://doi.org/10.32838/2663-6468/2019.4/11">https://doi.org/10.32838/2663-6468/2019.4/11</a>	Pyenko, A. S. (2019). <i>Energy security of Ukraine: essence, threats and mechanisms of regulation</i> . <a href="https://doi.org/10.32838/2663-6468/2019.4/11">https://doi.org/10.32838/2663-6468/2019.4/11</a>
Когут, С. (2023). <i>Сучасні тенденції розвитку світової енергетики та енергетичної безпеки України</i> . <a href="https://doi.org/10.31891/mdes/2023-10-10">https://doi.org/10.31891/mdes/2023-10-10</a>	Kogut, S. (2023). <i>Modern trends in the development of global energy and energy security of Ukraine</i> . <a href="https://doi.org/10.31891/mdes/2023-10-10">https://doi.org/10.31891/mdes/2023-10-10</a>
Суходоля, О., Харазішвілі, Ю., & Рябцев, Г. (2023). <i>Енергетична безпека України: перспективна модель управління ризиками</i> . <a href="https://doi.org/10.53679/NISS-book.2023.01">https://doi.org/10.53679/NISS-book.2023.01</a>	Sukhodolya, O., Kharazishvili, Yu., & Ryabtsev, G. (2023). <i>Energy security of Ukraine: a perspective model of risk management</i> . <a href="https://doi.org/10.53679/NISS-book.2023.01">https://doi.org/10.53679/NISS-book.2023.01</a>

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють, що вони не мають фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не мають відносин з державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автори працюють в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів та редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Внесок авторів є рівнозначним.

Мазаракі А., Мельник Т. Енергетична безпека: нові виклики та світові тренди. *Scientia fructuosa*. 2024. № 3. С. 4–22. [https://doi.org/10.31617/1.2024\(155\)01](https://doi.org/10.31617/1.2024(155)01)

Надійшла до редакції 29.04.2024.  
Отримано після доопрацювання 10.05.2024.  
Прийнято до друку 15.05.2024.  
Публікація онлайн 11.06.2024.