

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-120>

УДК 327.7; 620.9; 658

ГЛОБАЛЬНА ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА: КОНЦЕПТ, ФАКТОРИ ТА ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

GLOBAL ENERGY SECURITY: CONCEPT, FACTORS AND WAYS OF ENSURING

Рябець Наталія Миколаївнакандидат економічних наук, доцент,
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2974-2975>**Тимків Ірина Валеріївна**кандидат економічних наук, доцент,
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1843-4504>**Riabets Nataliia, Tymkiv Iryna**

Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman

Дослідження, результати якого висвітлює запропонована стаття, фокусується на ідентифікації та аналітичній оцінці впливу геополітичних змін, насамперед війни в Україні, на глобальну енергетичну безпеку та її стійкість. Ідентифіковано деструктивні чинники, що мають вагомий вплив на здійснення енергетичного переходу, до числа яких можна віднести монополізацію критичних ресурсів, які є незамінними для стійкого глобального енергетичного переходу, що, як планується, матиме низьку вуглецеву компоненту. Також наведені різні авторські дефініції категорії «енергетична безпека» та проведений аналіз факторів, що визначають енергетичну безпеку як таку та мають вплив на ступень її стійкості. Висвітлено проблему монополізації сучасного ринку критичних та рідкоземельних ресурсів. Приділено увагу аналізу альтернативних варіантів декарбонізації глобальної економічної системи в якості ключової компоненти сталого енергетичного розвитку та енергетичної безпеки світу.

Ключові слова: глобальна енергетична безпека, декарбонізація, геополітичні зміни, сталий розвиток, чиста енергія, енергоефективність.

Energy is one of the strategically important sectors of the global economic system, on the safe and stable functioning and sustainable development of which depend the vital activity and quality of most spheres of human activity. Upheavals caused by interstate conflicts and the war in Ukraine and the escalation of climate change pose a significant threat to the global energy system and security, in particular. Energy security is an integral component of the global security system, as evidenced by Russia's war against Ukraine, when missile attacks on energy infrastructure facilities are used as a form of warfare to gain military advantage. The global community is currently facing an energy crisis that shows no signs of abating. Meeting global energy demand has never been more challenging than now, and the need to significantly reduce greenhouse gas emissions has never been more urgent. Today's energy crisis provokes upheaval on an unprecedented scale. Given the persistent geopolitical and economic challenges, the global energy market remains extremely vulnerable, and the current crisis is a kind of reminder of the fragility of the modern global energy system. That is why the issue of ensuring global energy security, its stability and sustainability is becoming even more relevant. The purpose of this study is to systematize approaches to the concept of "global security", as well as to identify potential scenarios, mechanisms for leveling threats to energy transition as components of global energy security. Bolder action and increased global cooperation are needed for the sustainability and rapid transformation of the global energy system, as geopolitical uncertainty increases and global temperatures continue to break records, it said. The connection between the achievement of sustainability of global energy security and the need to ensure the efficiency of energy consumption, the introduction of alternative energy sources, and the reduction of the use of fossil fuels has been established. It is noted that the urgent need to transition to clean, climate-neutral and reliable energy sources as a component of global energy security makes this task even more difficult – the global community must find a way to ensure global energy security without endangering the planet and those who inhabit it. The emergence of new risks to ensuring global energy security and energy transition are emphasized.

Key words: global energy security, decarbonization, geopolitical changes, sustainable development, clear energy, energy efficiency.

Постановка проблеми. Поточна геополітична ситуація та наростання невизначеності й кризових явищ в енергетиці актуалізують питання енергетичної безпеки, як глобальної, так і України, зокрема. Енергетика становить основу життєдіяльності сучасної цивілізації, що визначає вектори та впливає на темпи соціально-економічного розвитку глобальної економічної системи, її безпеку та архітектуру міжнародних відносин. Саме енергія є своєрідною життєвою силою будь-якої економічної системи. Практично всі аспекти життя людства в тому чи іншому ступені пов'язані із перетворенням та подальшим використанням енергії. У ХХІ столітті відбувається кількісно-якісна трансформація глобального енергетичного ринку. Технологічний прогрес генерує принципово нові можливості у сфері виробництва, транспортування та кінцевого споживання енергії, зростає міжпаливна конкуренція, значних змін зазнають підходи щодо регламентації функціонування глобального енергетичного ринку, диверсифікується склад та номенклатура енергоресурсів, що використовуються, основні актори ринку переформатовують свої стратегії з огляду на наростання геоекономічної напруги в глобальних масштабах, одним із головних каталізаторів яких стала нічим не спровокована війна росії проти України. Потужний вплив енергетичного фактору на систему міжнародних відносин, геополітику та глобальну економічну систему в контексті сучасних глобалізаційних процесів актуалізує питання щодо адекватної оцінки поточного стану та перспектив забезпечення глобальної енергетичної безпеки, що має вагоме значення для прогнозування та складання актуальних планів розвитку як національних економік країн світу, так і світової економічної системи в цілому. Адже, як зазначають експерти, завершення епохи великих обсягів та доступності енергії перетворило глобальну енергетичну безпеку на предмет занепокоєння людей та урядів в масштабах всього світу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Переважна більшість попередніх досліджень зосереджені на аналізі якоїсь з однієї компонент глобальної енергетичної безпеки, зокрема або ресурсної або геополітичної [1–8]. Зважаючи на непередбачуваність та не прогнозованість розвитку поточної геополітичної ситуації в світі, наростання кризових явищ та подальшу актуалізацію питання запобігання зміні клімату, доцільним є більш глибокий аналіз, що сприятиме ідентифіка-

ції нових ризиків в глобальній енергетиці та формуванню потенційних сценаріїв для нівелювання їх.

Мета статті полягає в аналізі концепту глобальна енергетична безпека, а також у проведенні аналітичного аналізу сучасного стану та альтернативних сценаріїв забезпечення її належного рівня та стійкості. Дана мета обумовлюється тим фактом, що вразливість енергетичної безпеки може мати глибокі руйнівні наслідки, вплив яких поширюватимуться на всі сфери життєдіяльності глобальної спільноти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Категорія «енергетична безпека», що як таке набуло широкого вжитку у зв'язку із нафтовим ембарго у 1973 році, розглядалося спочатку як енергетична самодостатність держави, тобто можливість мати надійний доступ до достатньої обсягів та обґрунтованою щодо рівня цін енергії. Щодо сучасного розуміння сутності енергетичної безпеки, то експерти наголошують на тому, що дана категорія може набувати різного, в залежності від контексту, значення.

Так, відповідно до поглядів Сендера С., концепт енергетичної безпеки передбачає забезпечення різними джерелами енергії та диверсифікація способів її постачання, а також розвиток та практичне впровадження технологій щодо енергоефективності та ресурсозбереження [1]. Хікмет Л. та його колеги (Hikmet L et al, 2021) пропонують розуміти під енергетичною безпекою незалежність від імпортування енергії, розвиток альтернативної енергетики, а також підвищення рівня енергоефективності та послаблення ступеню залежності від вуглеводневих джерел енергії [2]. Згідно точки зору Леал-Аркаса Л. та Філіса А., енергетична безпека містить не лише фізичну компоненту, а й різноманітні політичні, соціально-економічні та інші виміри, включаючи діяльність регулюючих органів та глобальну співпрацю [3]. Натомість Девіс К. наголошує на тому, енергетична безпека являє собою стабільність, стійкість та життєздатність енергетичної системи в умовах впливу зовнішніх шоків, насамперед, природнокліматичних катастроф або ж геополітичної невизначеності та конфліктів [4]. Деякі інші дослідники, зокрема Ліпперт Е. (Lippert et al., 2020), розглядають енергетичну безпеку як сукупність безпекових гарантій щодо постачання енергії, забезпечення балансу між обсягами виробництва та споживання, а також належний розвиток

технологій та енергетичної інфраструктури, що має орієнтацію на сталість та незалежність [5].

Систематизуючи наведені вище визначення та інформацію, що пропонують відкриті інформаційні джерела, можна підсумувати, що концепт енергетичної безпеки містить наступні складові: постачання енергії (наявність надійного та безперебійного джерела постачання енергії, необхідної для задоволення базових потреб економіки та соціуму, що своєю чергою включає: достатній обсяг енергетичних ресурсів та їх зберігання, транспортування та дистрибуція); диверсифікація джерел енергії; інфраструктура має бути ефективною, розгалуженою та надійною, забезпечуючи безперебійну роботу енергосистеми; енергоефективність, що сприяє послабленню залежності від імпортованої енергії та скороченню вуглецевого сліду; геополітична стійкість та стабільність: побудова та розвиток системи партнерських відносин, міжкраїнове співробітництво; сталість та ринковий механізм встановлення цін на енергоносії: конкурентоспроможний рівень цін сприяють покращенню забезпеченню базових потреб населення країни та її економічному розвитку в цілому.

В умовах сучасних глобальних трансформацій важливість енергетичної безпеки із національного виходить на глобальний рівень та стає актуальним питанням для світової спільноти з урахування наявних геополітичних шоків. Окрім економічних, екологічних та соціальних аспектів, експерти ідентифікують вплив енергетичної безпеки на геополітику та геостратегії, доквілля та сталість розвитку. Так, Сміт Д. у співавторстві із іншими дослідниками (Smith etc., 2021) підкреслюють вагомість впливу енергетичної безпеки на систему геополітичних відносин між державами [6]. В той же час Герц Д. та ряд інших науковців (Herz et al., 2023) розглядають енергетичну безпеку в якості імперативу геостратегічної взаємодії, вказуючи на наявний взаємозв'язок між ступенем забезпеченості країни різними енергетичними ресурсами, станом її енергетичної безпеки та потужністю геополітичного впливу даної держави, демонструючи важливість енергетичної безпеки у системі геостратегічних інтересів та взаємодії між країнами [7]. Останнім часом поширення набувають дослідження щодо ролі енергетичної безпеки в інноваційному векторі розвитку суб'єктів глобальної економічної системи. Так, Чу Х. (Chu X. et al., 2023) вказує на необхідність побудови та розвитку стабільного та надій-

ного енергосектору, що своєю чергою, сприятиме генеруванню та імплементації інновацій, формуванню дослідницької бази та розвитку й поширенню нових технологічних рішень [8].

Фактори, що чинять вплив на глобальну енергетичну безпеку є комплексними та вкрай динамічними, що так само становлять фокус багатьох наукових досліджень. Відповідно до результатів дослідження за авторства Гуцула М., найбільш суттєвим впливом на енергетичну безпеку володіють саме геополітичні чинники, зокрема різноманітні конфлікти, санкції, прагнення та інтереси певних держав набути повного контролю над енергоресурсами. Натомість Джеймс М. (James et al., 2020) поряд із геополітичними факторами, наголошує на тому, що природні катаклізми та кліматичні зміни є так само важливими факторами, які чинять загрозливий вплив на енергетичну безпеку, оскільки вони можуть спричинити спад видобутку та виробництва, а також перерозподіл енергетичних ресурсів. В працях Діаса Х. та Лопеса Х. (Diaz, Lopez, 2022) зазначається, що енергетична безпека перебуває у залежності від економічних факторів, насамперед рівня цін на пріоритетні енергетичні ресурси, інвестування в розбудову інфраструктуру енергетичного сектору та забезпечення розвитку на конкурентних засадах енергетичного ринку [11]. Зважаючи на сучасну потужну динаміку глобальної цифровізації, деякі дослідники, Клер Махоні (Mahoney et al, 2023), цілком справедливо виокремлюють такий фактор впливу, як кібербезпека, що обумовлюється зростанням числа та частоти кібератак на інфраструктуру енергетики [12]. За результатами нещодавніх досліджень, Якобсон М. та Мор К. (Jacobson, Mor, 2023) ідентифікували те, що різні соціальні аспекти (доступність енергії населенню, соціально справедливий розподіл енергоресурсів) так само чинять вплив на енергетичну безпеку [13]. Неабиякий вплив, на думку Хельшtedта Дж. та Дженсена Е. (Helsted J., Jensen E, 2023), мають технологічні фактори, насамперед, розвиток відновлювальних джерел енергії, що може сприяти посиленню стійкості та підвищенню рівня незалежності енергетичних систем країн [14]. Зважаючи на актуалізацію сталого розвитку, Шварц Р. та Хімелвой М. (Schwartz, Himmelvoy, 2023), вказують на необхідності та важливості досягнення енергоефективності, використання відновлювальних джерел енергії, скорочення обсягів викидів парникових газів та зниження вуглецевого

сліду задля досягнення сталості глобальних енергетичних систем [15].

Енергетична безпека, енергостійкість, гнучкість в сфері енергетики та зростання рівня енергоефективності перетворюються на основні імперативи та пріоритети розвитку, насамперед в розвинутих країнах світу і, беззаперечно, в Україні. Диверсифікація та децентралізація джерел енергопостачання, зелена енергетика наразі являють собою тренд розвитку, посилення якого, зумовлено війною РФ проти України. Відповідно до наявних даних та експертних оцінок, сьогодні у світі набуває розвитку енергетична криза, яка дійсно за своїм масштабом та наслідками є глобальною. І хоча помітними є певні паралелі із нафтовими шоками, що мали місце у 70-х роках минулого століття, вона має принципові відмінності. Сучасна криза поширилась на всі види викопного палива, в той час як у 1970-х роках цінові шоки переважно обмежувалися нафтою. На думку виконавчого директора Міжнародного енергетичного агентства, Фатіха Бероля: «Наш світ ще ніколи не був свідком енергетичної кризи такої глибини та такої складності». Зважаючи на невпинні геополітичні та економічні проблеми, глобальний енергетичний ринок залишається надзвичайно вразливим, а поточна криза є своєрідним нагадуванням про нестійкість сучасної глобальної енергетичної системи, виступаючи водночас каталізатором енергетичного переходу на чисті джерела енергії. Якщо у минулому впровадження та розвиток «зелених» енергетичних технологій обумовлювався переважно кліматичними змінами, то на сучасному етапі – вкрай важливим чинником виступає енергетична безпека. Так, аналітична оцінка глобальних геополітичних трансформацій, насамперед війна в Україні, що спричинила нагальну необхідність зміни архітектури безпеки у світі, зокрема й енергетичної, ідентифікувала вагомий їх вплив на кон'юнктуру та динаміку глобального енергетичного ринку.

Варто зазначити, що авторитетні міжнародні агентства, спеціалізовані інституції та уряди країн, насамперед, розвинутих, вже зараз активно співпрацюють над розробкою енергетичних стратегій, які б невілювали ризику та посилити б стійкість глобальної безпеки у сфері енергетики. Так, фахівці British Petroleum пропонують три ймовірні сценарії розвитку глобальної енергетики, які можна використовувати в якості аналітичного інструменту [16]: 1) *Accelerated* – даний

варіант сценарію прогнозує швидке скорочення обсягів викидів вуглецю, акцентуючи увагу на інтенсивному впровадженні на практиці відновлювальних джерел енергії та інших вуглецево-нейтральних технологій; 2) *Net Zero* – сценарій реалізація якого має на меті досягнення практично повної відсутності викидів у період до 2050 року, фокусуючись на зміні моделі поведінки соціуму, а також на масштабну імплементацію низько вуглецевих технологічних рішень. У загальному чистий нуль викидів означає стан, за якого можливим є максимально ймовірне скорочення обсягів парникових газів, утворення яких є результатом життєдіяльності людства. 3) *New Momentum* відображає поточний вектор зі зростанням кількості зобов'язань держав та інших суб'єктів глобальної економічної системи щодо декарбонізації, при цьому він передбачає пікові обсяги викидів протягом 2020-х років із поступовим їх скороченням, яке до 2050 року сягне 30% у порівнянні із 2019 роком.

Слід зазначити, що наведені перші два сценарії поєднують у собі гіпотезу щодо суттєвого посилення глобальної кліматичної політики, а також надають аналітичну оцінку потенційним трансформаціям в енергетиці, результатом яких може бути істотне зниження обсягів викидів вуглецю у період 2019–2050 рр. – на 75% згідно сценарію *Accelerated* та на 95% відповідно до *Net Zero*. Відповідно до сценарію *New Momentum* прогнозується двовідсоткове скорочення сукупного попиту на первинну енергію до 2025 року, в якості передумов падіння якого експерти називають 5,5% зменшення попиту на сиру нафту та, відповідно, на газ – 6,4%. Обсяги споживання нафти згідно даного сценарію є стабільними, близько 100 млн. барелі щодня впродовж більшої частини поточного десятиліття, після чого демонструючи поступове зниження, у 2050 році становитиме близько 73 млн. барелі.

Свій варіант сценаріїв розвитку глобальної енергетики в контексті забезпечення енергетичної безпеки світу запропонували, на основі здійсненого у 2023 році огляду, запропонували експерти Міжнародного енергетичного агентства (IEA) [17]. Розроблені сценарії, що мають на меті ідентифікацію векторів розвитку енергетичної політики, поділяються на три групи, кожна з яких пропонує комплексний аналіз ймовірних шляхи розвитку енергетичної сфери світу: 1) *Сценарій декларованих політик (STEPS)* – базується на поточних політичних настроях та прогнозує варіант

розвитку подій відповідно до вже сформованих політик у сфері клімату, промисловості та енергетиці: ціни на нафту залишаються стабільними, приблизно 83 дол. США за барель, а обсяг попиту досягне свого максимуму у 20230 році (денне споживання на рівні 101,5 млн. барелі), після чого спостерігатиметься його поступове скорочення – до 97.4 барелі у 2050 році;

2) *Сценарій задекларованих зобов'язань (APS)* – бере до уваги задекларовані урядами національних держав цілі у сфері клімату та енергетики, припускаючи те, що їх буде реалізовано в повному обсязі та у встановлені строки. На відміну від STEPS, ціни на нафту поступово знижуватимуться, досягнувши у 2050 році 60 дол. США за барель, також спостерігатиметься більш різке скорочення попиту: 92,5 млн. барелі (2030 р.) до 54,8 млн. барелі (2050р.);

3) *Сценарій досягнення нетто-нульових викидів у період до 2050 року (NZE)* – встановлює амбітну мету щодо лімітування глобального потепління на рівні до 1,5 °C, що потребує суттєво більшого прогресу та еволюційних трансформацій глобальної енергетичної системи та способу життєдіяльності суспільства. Передбачається поступове зниження ціни до рівня маржинальної вартості видобутку даного ресурсу, сягнувши у 2030 році 42 дол. США за барель та продовжуючи зниження до 2050 року. Припускається, що скорочення попиту на нафту досягне щоденного обсягу споживання на рівні 77, 5 млн. барелі у 2030 році та 24,3 млн. барелі у 2050 році.

Отже, досліджуючи наведені варіанти сценаріїв від експертів двох організацій, очевидним є той факт, що всі запропоновані альтернативи визнають критичність необхідності здійснення глобальних трансформацій в енергетичній сфері у масштабах всього світу, при цьому пропонують різні механізми скорочення обсягу викидів вуглецю та переходу до сталої моделі розвитку світової енергетики, що становитиме матеріальний базис глобальної енергетичної безпеки. При цьому сценарні рішення, запропоновані ВР концентруються у більшому ступені на індустріальному вимірі та глобальному енергетичному ринку, натомість варіанти МЕА акцентують увагу на необхідності міжнародних політичних компромісах та домовленостях та міждержавних стратегічних ініціативах в енергетиці.

Проте, варто зазначити, що у світової спільноти викликає занепокоєння монополі-

зація критично важливих ресурсів (переважна більшість з яких становить матеріальний базис глобального енергетичного переходу), що своєю чергою так само породжує нові ризики енергетичній безпеці світу. Зважаючи на прогнози МЕА, перехід глобальної економіки від паливоємної моделі до мінералоємної моделі енергетичної системи, виступить каталізатором суттєвого зростання попиту на корисні копалини, що відносяться до критично важливих. Наведений тренд експерти пропонують класифікувати як кінець «епохи великої нафти» на зміну якій прийде «епоха великих екскаваторів» [17]. Так, географічний розподіл критично важливих корисних копалин корелює із запасами ресурсів в цілому, інколи вагома їх частка сконцентрована в одній країні. Так, наприклад, Конго забезпечує виробництво 70% світового кобальту, лише на частки трьох країн припадає понад 90% світового обсягу виробництва літію. Щодо технологій масового виробництва устаткування, необхідного для генерування чистої енергії, зокрема, вітрові агрегати, електроакумулятори, сонячні батареї, електролізери, тощо, то близько 70 % глобальних виробничих потужностей припадає лише на три держави, до того ж Китай займає домінуючі позиції в розрізі всіх цих зазначених категорій [19]. Презентовані дані засвідчують певну уразливість та свідчать про наявність суттєвих ризиків стійкому глобальному енергопереходу. Характерним є те, що контроль над видобутком руд для виробництва критичних матеріалів належить різним країнам, а вже наступна ланка ланцюжка постачання, тобто безпосередньо критичні матеріали із більшою доданою вартістю, повністю перебуває під контролем з боку Китаю, який виробляє близько половини й навіть більше матеріалів, і має домінуючу роль у кінцевому виробництві устаткування, необхідного для чистої енергетики. Протягом останнього періоду Китай послідовно та доволі рішуче набуває статусу важливого актора у глобальній енергетиці та суміжних до неї галузях економіки. Більш того, КНР, що будучи найбільшим у глобальному масштабі емітентом викидів парникових газів, відверто демонструє доволі норозливе та оригінальне ставлення до положень Кіотського протоколу.

Критичні та рідкоземельні матеріали, насамперед мідь, літій, кобальт та нікель, трансформують сучасну парадигму глобальної енергетичної безпеки. Для виготовлення електрокару і типових габаритів зазначених матеріалів необхідно витратити у в 5 разів

більше, ніж це потребує виробництво звичайного авто. Експерти прогнозують, що розвиток «зеленої» енергетики до 2040 року спровокує зростання обсягів споживання алюмінію, міді, літію та інших рідкоземельних металів в залежності від сфери їх використання (будівництво вітряних турбін, виробництво сонячних батарей тощо), за різними оцінками, у чотири-сім разів [17]. Таке суттєве зростання попиту вимагає значного зростання обсягів інвестицій в гірничий сектор, зокрема у видобуток критичних корисних копалин, а також прискорення процесу розвідки та розробки родовищ та процедури видачі необхідної для цього дозвільної документації. Виклик, що пов'язаний із цим ускладнюється беззаперечною необхідністю проведення ретельного аудиту на предмет сталості як нових, так вже існуючих напрямків гірничодобувної діяльності.

Найголовніші виклики для глобальної енергетики та енергетичної безпеки зокрема, як свідчить проведений аналіз та оцінки експертів й міжнародних інституцій, пов'язані із дією наступних чинників: 1) зміна поведінки та скорочення попиту; 2) рівень енергоефективності; 3) обсяги та сфери використання водню; 4) електрифікація; 5) сфера біоенергетики: поточний стан та її розвиток; 6) вітрова і сонячна енергія; 7) Carbon capture, utilization and storage (CCUS) – накопичення, зберігання та утилізація вуглецю (CO₂); 8) інші різновиди палива (перехід з використання вугілля та нафти на газ, розвиток атомної енергетики, гідроенергетика, морська енергія геотермальна та концентрована сонячна енергія та ін.).

Категорія «поведінка» окреслює зміни попиту на різноманітні енергетичні сервіси, що спричинені рішенням споживача та водночас це може розглядатися як скорочення попиту на енергетичні послуги, що обумовлене зміною внаслідок розвитку та практичної імплементації технологій (наприклад, як результат цифровізації енергетичної сфери). Зміна моделі поведінки та підвищення рівня енергоефективності не вимагають здійснення фундаментальних та докорінних змін у чинних на сьогодні енергетичних системах, проте решта компонент, на частку яких припадає понад 70 % скорочення обсягів сукупних викидів у період до 2050 рр., беззаперечно потребують масового впровадження нових типів устаткування та інфраструктури і її елементів, зокрема. Для забезпечення даного процесу, експерти пропонують розви-

ток та використання на практиці ряду ключових енергетичних технологічних рішень: низько емісійне синтетичне вуглеводневе паливо; водень із низькою емісією; паливні компоненти для вантажівок та крупно габаритного транспорту; електрогенерація на базі ВДЕ (відновлювальних джерел енергії), що характеризується низькою емісією; теплоносні технології та електрокари. Гармонійна інтеграція даних технологій може забезпечити практично 50% скорочення глобальних обсягів викидів. В той же час слід відмітити певні позитивні тенденції в даному напрямку, насамперед в розвинених економіках. Процес електрифікації набуває обертів в усіх секторах кінцевого споживання, зокрема у забезпеченні будівель тепловою енергією зростає глобальний ринок електрокарів та акумуляторних електричних транспортних засобів (середньорічний темп зростання становить 31%, на їхню частку припадає 15% глобального автомобільного ринку, їх загальне число на дорогах у 2023 році перевищила 38,6 млн.) Аналіз демонструє, що за умови, якщо країни світу дотримуються всіх задекларованих планів та обіцянок у сфері енергетики та клімату, обсяг глобального ринку ключових екологічно чистих енергетичних технологічних рішень до 2030 р. сягатиме приблизно 650 млрд. дол. США на рік (що більш ніж втри рази перевищує поточний рівень). Суміжні із цим робочі місця у сфері генерування чистої енергії, за прогнозами експертів, можуть зрости більш ніж удвічі: з 6 млн. зайнятих сьогодні до 14 млн. осіб до 2030 р.

Водночас варто наголосити на тому факті, що протягом останніх років світова спільнота здійснювала недостатні за обсягом інвестування в енергетику, в результаті чого енергетична сфера виявилася вкрай вразливою до глобальних потрясінь. Також критично низькими були обсяги кліматичного фінансування. Поступовий та безпечний перехід до низько вуглецевого типу енергетики потребує значного зростання обсягів інвестувань у сферу чистої енергії. Дослідники наголошують на тому, що обсяги капіталовкладень в дану сферу повинні зростати значно інтенсивніше, близько на 460 млрд. дол. США щороку протягом поточного десятиліття. Варто зауважити, що дана сума є суттєво меншою за обсяги інвестованих коштів у викопне паливо (726 млрд. дол. США, 2022 р.). Для забезпечення реалізації сценарію NZE необхідним є чи не триразове зростання витрат на чисту енергію та розбудову інфраструктури

до 2030 р., що водночас має супроводжуватись збільшенням інвестицій у ринки та економіки країн, які розвиваються. Так, Лейла Беналі, очільниця міністерського відомства Марокко з питань енергетичного переходу та сталого розвитку, наголошує на тому, що: «у XXI столітті, насамперед в Африці, інфраструктурна гра – це та гра, в якій людство має вийти переможцем» [18]. Наразі в Африці понад 600 млн. людей позбавлені доступу до будь-якого джерела електроенергії. В умовах сучасного дефіциту у понад 3,4 трлн. дол. США інвестицій, що необхідні для фінансування кліматичних викликів, урядовиця наголошує на необхідності залучення ще понад 100 млрд. дол. США для покриття інфраструктурного дефіциту лише на Африканському континенті. Ліквідація розриву між обсягами фінансування та інвестиційними можливостями є складним та, водночас важливим завданням як в розрізі окремих регіонів, так і в глобальних масштабах. Уряди країн мають вжити необхідних кроків для того, щоб інвестиції в енергетику та інфраструктурні проекти стали привабливими для представників бізнес-кіл.

Висновки. В сучасних умовах розвитку людства особливої актуальності набули такі питання як сталість, безпека та доступність енергії. Забезпечення належного ступеня стійкості та збалансованого функціонування енергетики відіграє вирішальну роль у досягненні соціально-економічного розвитку та національної безпеки. Людство має зрозуміти те, що глобальна енергетична безпека – це не лише виключно про пропозицію енергії, те яким чином воно вирішує проблему енергоефективності і попиту, набуває критичного значення. Існують серйозні небезпеки для перспектив глобальної енергетичної безпеки у сучасному світі. Геополітичні виклики та невизначеність цілком можуть зменшити здатність країн боротися зі зміною клімату, забезпечувати як глобальну, так і національну енергетичну безпеку та реагувати на безліч інших проблем, пов'язаних з енергетикою. Конкуренція за належне постачання критичних корисних копалин також може послабити прагнення країн підвищити стандарти та призвести до більш мовчазного сприйняття експлуатаційної політики видобутку ресурсів, які у минулому призвели до зубожіння країн, що розвиваються.

Реакція на актуальні сьогоднішнім подіям виклики вимагає від світової спільноти комплексного підходу щодо формування та імплементації стратегій в енергетиці. Без міжнародного співробітництва шанси забезпечити глобальну енергетичну безпеку та здійснення енергопереходу є мізерними. Світова спільнота повинна усвідомити неможливість забезпечення глобальної енергетичної безпеки та здійснення глобального енергопереходу якщо країни віддадуть пріоритет самозабезпеченню над інтеграцією та торгівлею. Також неможливо нівелювати ризики глобальній економічній безпеці у випадку якщо країни почнуть втрачати переваги взаємопов'язаних ринків як способу впоратися зі змінами в попиті та пропозиції та подолати несподівані потрясіння. Усе це вказує на критичну необхідність посилення взаємодії та співпраці країн світу в енергетичній сфері. Енергетичний перехід потребує лідерства щодо встановлення більш амбітних зобов'язань у сфері енергетики і клімату та неухильне їх виконання, саме лідерство може сприяти трансформації мислення та способів управління. Здійснити глобальний енергетичний перехід не можливо лише силами одного національного уряду або суб'єктами однієї галузі (якщо у намірах декарбонізувати всі ланки ланцюжку доданої вартості), тому саме державно-приватне партнерство може стати тією ключовою компонентою у забезпеченні необхідної динаміки та глибини трансформацій глобальної енергетики на шляху до її сталості та стійкості.

Різноманітні стратегії, що вже були розроблені рядом інституцій та країн, як свідчить аналіз, роблять акцент, насамперед, на необхідності формування та реалізації динамічних та дієвих стратегій, що передбачають декілька варіантів розвитку: від збереження поточного стану речей до якісного й радикального переходу та поширення відновлювальних джерел енергії, пропонуючи різноманітні альтернативи забезпечення глобальної енергетичної безпеки та належного рівня її стійкості. Слід зазначити, що кожна із розроблених альтернатив пропонує різні механізми досягнення скорочення обсягів викиду вуглецю, посилення енергетичної безпеки та підтримки зростання глобальної економіки, саме тому вибір найбільш оптимального варіанту стратегії забезпечення енергетичної безпеки залежить від особливостей країни, обсягу її енергетичних потреб та дії геополітичних імперативів. Щодо заходів, які сприятимуть досягненню глобальної енергетичної безпеки та водночас сприятимуть декарбонізації можна назвати наступні: інвестування у дослідження та розробку технологій, що мають нульовий або наближений

до нульового рівень викидів, дієві урядові та міжурядові політики, що оподатковуватимуть «екологічно агресивні» та енергоємні вироб-

ництва або стимулюватимуть процес декарбонізації, зміни моделей поведінки глобальної спільноти та соціальних норм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Сендер М. С. Концепція енергетичної безпеки: забезпечення джерел, диверсифікація, енергоефективність. *Економіка та держава*. 2020. № 4. С. 6–9.
2. Hikmet L., Asan N., Yezgul I. The relationship between energy security and renewable energy technologies in European countries. In *energy security challenges and Environmental sustainability in the energy sector*. IGI Global. 2021. P. 77–97.
3. Леал-Аркас Л., Філіс, А. Концепція енергетичної безпеки: виміри та регулюючі аспекти. *Енергетична політика*. 2022. № 1. С. 32–38.
4. Девіс К. Енергетична безпека: стабільність, стійкість та резиліентність енергетичної системи. *Енергетичні технології та ресурсозбереження*. 2021. № 2. С. 12–15.
5. Lippert E. Energy security concepts and policies. In *handbook of energy security*. Springer. 2020. P. 1–22.
6. Smith D., Johnson M., Anderson L. Energy security and geopolitics: the interplay of energy resources and political conflicts. *Energy research & Social science*. 2021. № 75. P. 102–106.
7. Herz D., Miller J., Petrov V. Energy security and geopolitical relations: the link between energy resources, energy security, and geopolitical influence. *Journal of global security studies*. 2023. № 8(1). P. 148–167.
8. Chu X., Liu Y., Wang Q. Energy security and innovation: The role of stable and reliable energy supplying promoting innovation, technological forecasting and social change. 2023. № 173. P. 121013.
9. Гуцул М. Енергетична безпека: забезпечення стійкого, надійного та доступного постачання енергії для задоволення потреб суспільства. *Вісник національної академії наук України*. 2019. № 3. С. 22–27.
10. James M., et al. Climate change and natural disasters: impact on energy security. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 2020. № 10(5). P. 365–372.
11. Diaz H., Lopez H. The relationship between energy security and economic factors: analysis of prices for energy resources, investments and a competitive energy market. *Energy research*. 2022. № 15(3). P. 120–135.
12. Mahoney K., et al. The role of cyber security in ensuring energy security: challenges and measures. *Energy policy and cyber security*. 2023. № 8(2). P. 45–61.
13. Jacobson M., Mora K. Social aspects of energy security: energy available, social justice and public participation. *Journal of Energy Policy and Sociology*. 2023. № 10(1). P. 87–102.
14. Helstedt J., Jensen E.G. Technological factors in energy security. *Energy Policy*. 2023. № 150. P. 112–168.
15. Himmelvooy M., Schwartz R. Energy security and environmental sustainability: interactions and challenges. *Journal of Energy and environment studies*. 2023. № 9(2). P. 75–92.
16. British Petroleum Energy outlook: 2023 edition. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2023.pdf>
17. International Energy Agency (2023) World Energy Outlook 2023. URL: : <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>
18. World Economic Forum. Energy security doesn't have to cost us the planet. URL: https://www.weforum.org/agenda/2023/04/energy-security-doesn-t-have-to-cost-us-the-planet/?utm_campaign=social_video_2023&utm_content=30351_cross-border_electricity_link+&utm_medium=social_video&utm_source=linkedin&utm_term=1_1

REFERENCES:

1. Sender M. S. (2020). Konseptsiia enerhrychnjo bezpeky: zabezpechennia dzerel, dyversyfikatsiia, ener-goefektyvnist [Concept of energy security: provision of sources, diversification, energy efficiency]. *Ekonomika ta derzhava*, no. 4, pp. 6–9. [In Ukrainian]
2. Hikmet L., Asan N., and Yezgul I (2021). The relationship between energy security and renewable energy technologies in European countries. In *energy security challenges and Environmental sustainability in the energy sector*. *IGI Global*, pp. 77–97.
3. Leal-Arkas L., Filis A. (2022). Kontseptsiia enerhrychnoi bezpeky: vymiry ta rehuliuuyuchy aspekty [Concept of energy security: measurement and regulating aspects]. *Enerhrychna polityka*, vol. 1, pp. 32–38. [In Ukrainian]
4. Devis K. Enerhrychna bezpeka: stabilnist, stiikist ta rezyliientnist enerhrychnoi systemy (2021) [Energy security: stability, sustainability and resilience of the energy system]. *Enerhrychni tekhnolohii ta resurso-zberezhenia*, no. 2, pp. 12–15. [In Ukrainian]

5. Lippert E. (2020). Energy security concepts and policies. *In handbook of energy security*. Springer, pp. 1–22.
6. Smith D., Johnson M., and Anderson L. (2021). Energy security and geopolitics: the interplay of energy resources and political conflicts. *Energe research & Social science*, no. 75, pp. 102–106.
7. Herz D., Miller J., and Petrov V. (2023). Energy security and geopolitical relations: the link between energy resources, energy security, and geopolitical influence. *Journal of global security studies*, vol. 8(1), pp. 148–167.
8. Chu X., Liu Y., Wang Q. (2023). Energy security and innovation: The role of stable and reliable energy supply promoting innovation, technological forecasting and social change, no. 173, pp. 121013.
9. Hutsul M. (2019). Enerhetychna bezpeka: zabezpechennia stiikoho, nadiinoho ta dostupnoho postachannia enerhii dlia zadovolennia potreb suspilstva [Energy security: ensuring sustainable, reliable and affordable energy supply to meet society's needs]. *Visnyk natsionalnoi akademii nauk Ukrainy*, no. 3, pp. 22–27 [In Ukrainian]
10. James M., et al. (2020). Climate change and natural disasters: impact on energy security. *International Journal of Energy Economics and Policy*, vol. 10(5), pp. 365–372.
11. Diaz H., Lopez H. (2022). The relationship between energy security and economic factors: analysis of prices for energy resources, investments and a competitive energy market. *Energy research*, vol. 15(3), pp. 120–135.
12. Mahoney K., et al. (2023). The role of cyber security in ensuring energy security: challenges and measures. *Energy policy and cyber security*, vol. 8(2), pp. 45–61.
13. Jacobson M., Mora K., (2023). Social aspects of energy security: energy available, social justice and public participation. *Journal of Energy Policy and Sociology*, vol. 10(1), pp. 87–102.
14. Helstedt J., Jensen E.G., (2023). Technological factors in energy security. *Energy Policy*. № 150, pp. 112–168.
15. Himmelvov M., Schwartz R., (2023). Energy security and environmental sustainability: interactions and challenges. *Journal of Journal of Energy and environment studies*, vol. 9(2), pp. 75–92.
16. British Petroleum. Energy outlook: 2023 edition. Available at: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2023.pdf>
17. International Energy Agency. World Energy Outlook 2023. Available at: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>
18. World Economic Forum. Energy security doesn't have to cost us the planet. Available at: https://www.weforum.org/agenda/2023/04/energy-security-doesn-t-have-to-cost-us-the-planet/?utm_campaign=social_video_2023&utm_content=30351_cross-border_electricity_link+&utm_medium=social_video&utm_source=linkedin&utm_term=1_1