

# РОЗДІЛ І. Економіка

УДК 330:504

Жидик Ірина,  
заступник директора Інституту післядипломної освіти  
з навчально- методичної роботи, здобувач освіти III рівня,  
Національний університет водного господарства та природокористування  
м. Рівне, ORCID ID 0000-0002-8438-9708,  
e-mail: i.a.zhydyk@nuwm.edu.ua

<https://doi.org/10.29038/2786-4618-2024-02-6-12>

## ФОРМУВАННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ СВІТОВОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО РИНКУ: ЕКОНОМІЧНІ ПЕРСПЕКТИВИ

У статті досліджено розвиток світової енергетики. Встановлено, що існуючі тенденції спрямовані на те, щоб електроенергія була не лише економічно доступною, але й екологічно чистою. Аналіз зростання виробництва електроенергії у 2023 р. виявив відповідне збільшення викидів вуглекислого газу як у світовому секторі електроенергетики, так і в розрізі окремих країн. На основі дослідження динаміки світових обсягів постачання енергетичних ресурсів визначено нарощування відновлювальних джерел енергії (вітру, сонця тощо) порівняно з попередніми роками. Показано, що багато країн, прагнучи гарантувати енергетичну безпеку, роблять ядерну енергетику важливою частиною своїх енергетичних стратегій.

**Ключові слова:** енергетика, енергозабезпечення, забруднення довкілля, відновлювальні джерела енергії, атомна енергетика.

Iryna Zhydyk,  
deputy director of the Institute of Postgraduate Education  
for educational and methodical work, holder of III level education,  
National University of Water and Environmental Engineering,  
Rivne

## FORMATION AND FUNCTIONING OF THE WORLD ENERGY MARKET: ECONOMIC PERSPECTIVES

The article examines the development of the world energy sector. It identifies new trends that are determined by the growth of integration processes, intensification of inter-fuel competition in the energy market, progress in the application of advanced technologies, production of new energy resources, the emergence of routes formed to establish a more successful mechanism for their transportation, and increased energy awareness. The article also notes that current trends are aimed at making electricity not only economically affordable but also environmentally friendly. A significant increase in electricity production in 2023 was observed, which led to an increase in carbon dioxide emissions both in the global electricity sector and in individual countries. Based on an analysis of the dynamics of global energy supply, the author identifies an increase in renewable energy sources (wind, solar, etc.) compared to previous years. It is shown that many countries, seeking to ensure energy security, make nuclear energy an important part of their energy strategies. Notwithstanding the fact that some countries are gradually abandoning nuclear power or decommissioning plants ahead of schedule, it is predicted that nuclear generation will grow by an average of almost 3% per year until 2026.

The global energy market is influenced by a multitude of factors, both primary and secondary, which collectively aim to guarantee the stability and reliability of the energy supply system. These factors also serve to determine the extent to which a country can be considered to have achieved an adequate level of energy security. The energy sector in Ukraine, which is particularly vulnerable due to the introduction of martial law in the country since February 2022, is therefore susceptible to fluctuations in the global energy market.

**Key words:** energy, energy supply, environmental pollution, renewable energy sources, nuclear energy.

**Постановка проблеми.** Активний розвиток світової економіки характеризується перманентним зростанням використання паливно-енергетичних ресурсів, що є однією з ключових умов задоволення потреб населення та покращення якості й тривалості їхнього життя. З нарощуванням процесів глобалізації вплив енергетичних чинників на міжнародні відносини, світову економіку та геополітику стає все важливішим. Це посилює актуальність питань, пов'язаних з проведенням аналізу світового енергетичного ринку, оцінюванням перспектив використання різних видів джерел енергії та розробкою відповідних стратегій розвитку енергетичного сектору національної економіки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Під енергетикою розуміється «...одна з ключових засад цивілізаційного розвитку суспільства» [1]; «...основа економіки, що забезпечує функціонування всіх галузей, формування значної частки дохідної частини бюджету та надходження коштів» [2], яка «...охоплює сукупність процесів перетворення, розподілу та використання всіх видів енергетичних ресурсів, починаючи від їх видобутку і до приймачів енергії включно» [3]. Традиційна енергетика охоплює ядерну, гідро- та теплову, натомість нетрадиційна енергетика передбачає використання вітрової, сонячної, геотермальної енергії, біоенергії, водневої енергетики та малих ГЕС.

На сучасному етапі розвитку світової енергетики спостерігаються нові тенденції, які визначаються зростанням інтеграційних процесів, загостренням міжпаливної конкуренції на енергетичному ринку, прогресом у застосуванні передових технологій, виробництві новітніх енергетичних ресурсів, емерджентцією маршрутів, сформованих для налагодження більш вдалого механізму їх транспортування, підвищенням енергетичної свідомості. Як справедливо наголошує О. Когут-Ференс, прогнозування та планування розвитку економік світу стає неможливим без врахування тенденцій на світовому енергетичному ринку [4, с. 31]. Для України, яка самостійно не має можливості повністю забезпечити себе паливно-енергетичними ресурсами, надважливим є моніторинг світових тенденцій. Це дає змогу підвищувати рівень енергетичної безпеки, стимулювати інновації у виробництві енергії, забезпечувати ефективність використання паливно-енергетичних ресурсів, прискорювати впровадження новітніх технологій енергозбереження, стратегій в галузі енергетики й ефективних систем управління енергоефективністю на різних рівнях економіки.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Складна політична ситуація, що склалася в світі, призвела до загострення проблеми енергозабезпечення та енергетичної безпеки. Активний пошук шляхів вирішення даної проблеми здійснюється в різних площинах: економічній, екологічній, соціальній, правовій тощо. Розвиток України, її відновлення після завершення військових дій є неможливими без належної кількості енергії, її доступності та безпечності. Вивчення сучасних світових тенденцій у сфері енергозабезпечення є дороговказом формування енергетичної системи України в майбутньому.

**Виклад основного матеріалу.** Після укладення Паризької кліматичної угоди (2015 р.) розвиток світової енергетики було зосереджено на тому, щоб електроенергія була не лише економічно доступною, але й екологічно чистою. Це спричинило перегляд світової енергетичної структури та окреслило пошук більш екологічно сталих рішень у виробництві електроенергії, спрямованих на зменшення впливу енергетики на клімат та забруднення довкілля. Вважається, що енергетична галузь має найбільший негативний вплив на довкілля переважно через викиди вуглецю (CO<sub>2</sub>). Проте, слід відмітити, що на міжнародній щорічній Конференції Сторін Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату (COP-28), що відбувалася у Дубаї з 30.11.2023 по 13.12.2023р., (результатом стала спільна угода, що передбачає ряд екологічних заходів і новацій) учасниками (представниками 130 країн світу) вперше було наголошено на необхідності зменшення викидів метану від видобутку на 75 %.

Відмітимо, що саме викиди метану в 20 разів шкідливіші, ніж CO<sub>2</sub>. Також серед основних напрямів діяльності в сфері енергетики до 2030 р. положеннями окресленої угоди ідентифіковано такі, як: «...збільшення втричі світової потужності використання відновлювальної енергетики; зростання вдвічі темпів підвищення енергоефективності; створення масштабних механізмів фінансування для потроєння інвестицій у чисту енергетику в країнах, що розвиваються; скорочення використання викопного палива та досягнення вуглеводної нейтральності до 2050 р. (припинення

видачі дозволів на будівництво нових вугільних станцій та ін.)» [5].

В дослідженні, виконаному групою науковців, серед яких В. Лемб, М. Грабб, Ф. Ділуізо, Ян С. Мінкс [6], визначено, що в період з 1970 по 2018 рр. 24 країни зменшили викиди CO<sub>2</sub> і парникових газів. Водночас, найбільше скорочень викидів було досягнуто в енергетичному секторі, а обсяги транспортних викидів, навпаки, продовжують зростати. Загалом, понад 40% світових викидів припадає на виробництво електроенергії. За даними Міжнародного енергетичного агентства (International Energy Agency) лише Китай, Індія та Індонезія виробляють 60-70% від загального виробництва електроенергії за рахунок вугілля, а це понад 40% населення планети [7].

Цій автономній міжурядовій організації, що заснована в 1974 р., відведено пріоритетне значення у забезпеченні енергетичної безпеки та організації співпраці між країнами світу для розв'язання енергетичних проблем. Виконавчий директор зазначеної структури Fatih Birol слушно констатує, що «...енергетичний сектор наразі виробляє більше викидів CO<sub>2</sub>, ніж будь-який інший сектор світової економіки» [8], підтвердженням чого слугують дані рис. 1. Відтак, найбільший абсолютний галузевий приріст викидів CO<sub>2</sub> у 2022 р. спостерігався від виробництва електроенергії та тепла (енергетичний сектор) (зростання на 1,8%). Таким чином, досягнуто історичний максимум – 14,65 млрд. тон. Основним рушієм збільшення став перехід з газу на вугілля в багатьох регіонах: викиди CO<sub>2</sub> від вугільної генерації електроенергії зросли на 2,1%. Викиди природного газу в енергетичному секторі залишилися близькими до рівня 2021 р.

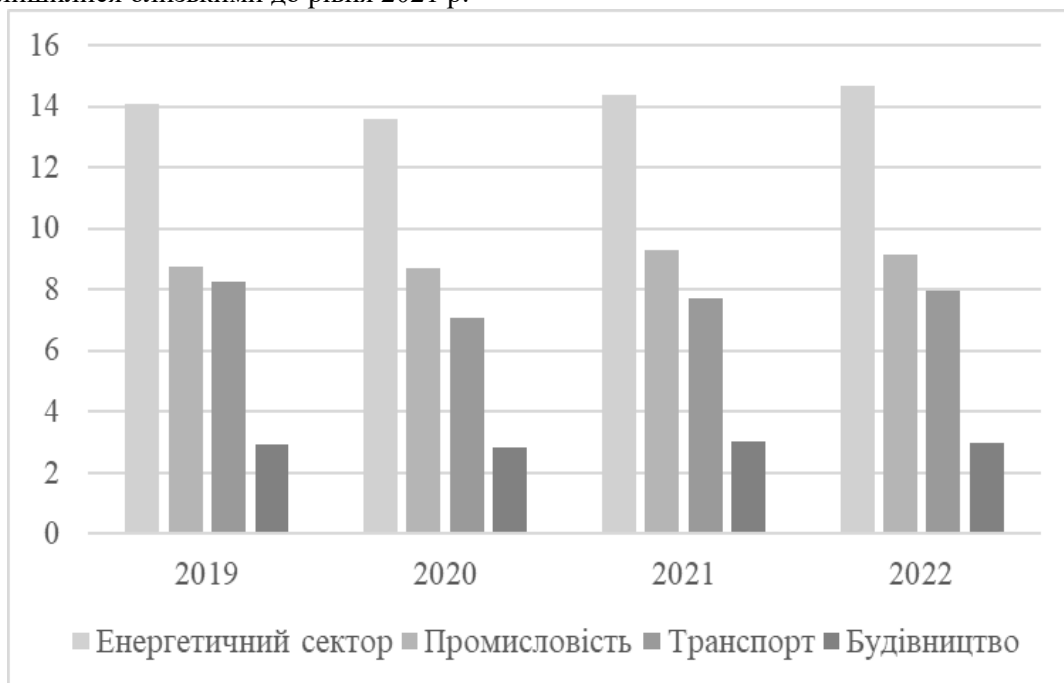
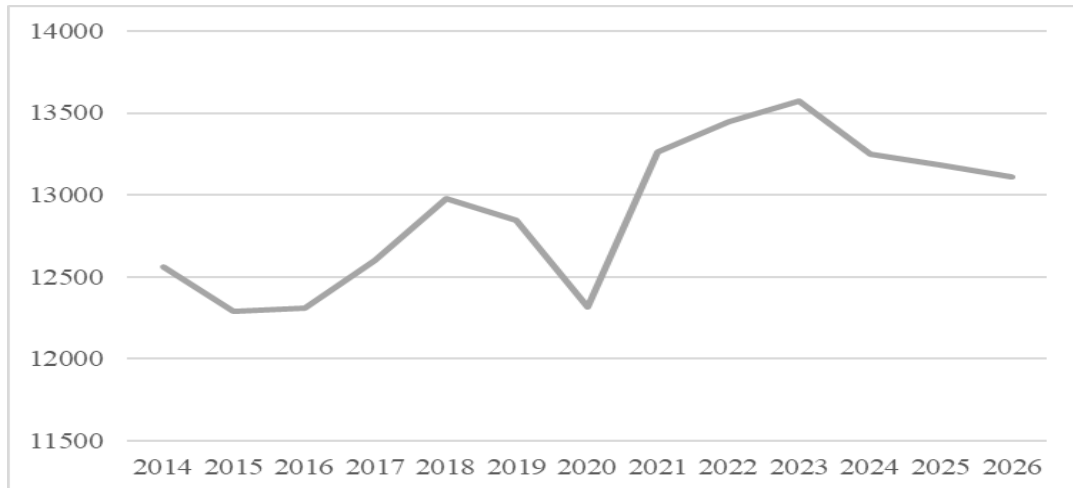


Рис. 1. Динаміка світових викидів CO<sub>2</sub> в різні сектори за 2019-2022 рр. за даними Міжнародного енергетичного агентства, млн т

Джерело: [9].

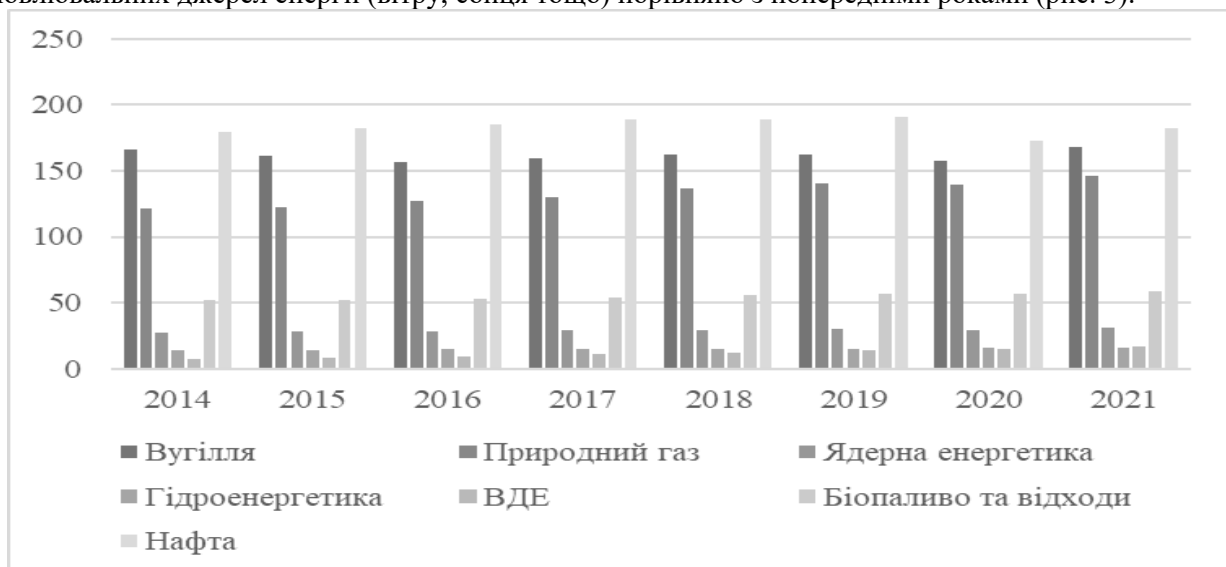
Глобальний попит на електроенергію зріс на 2,7%, а загальна інтенсивність викидів вуглецю у виробництві електроенергії знизилася на 2,0% [9]. За даними висновків, сформованими експертами ООН, викиди CO<sub>2</sub> необхідно скоротити до 2030 р. майже на 45% порівняно з рівнем 2010 р, досягнувши балансу антропогенних викидів та поглинання CO<sub>2</sub> з атмосфери до 2050 р. [10]. Глобальні масштаби викидів вуглецю від виробництва електроенергії за 2014-2026 зображено на рис. 2. Отже, можна констатувати, що значне зростання виробництва електроенергії у 2023 р. (переважно це стосується вугілля, особливо в Китаї та Індії, зважаючи на зменшення виробництва гідроенергії) спричинило збільшення викидів CO<sub>2</sub> як у світовому секторі електроенергетики, та і в розрізі окремих країн.



**Рис. 2.** Динаміка світових викидів CO<sub>2</sub> за 2014-2023 рр. за даними Міжнародного енергетичного агентства, Мт  
Джерело: [11].

Лідерами викидів CO<sub>2</sub> є Китай і США, в останні роки – також Індія. Оскільки в світі планується активніше використання відновлюваних джерел енергії, згідно з прогнозом, оприлюдненим Міжнародним енергетичним агентством, очікується, що глобальні викиди CO<sub>2</sub> від виробництва електроенергії зменшаться більше, ніж на 2% у 2024 р. (після збільшення на 1% у 2023 р.). Зважаючи на те, що постачання чистої електроенергії продовжує стрімко зростати, прогнозується, що частка викопного палива у світовій генерації знизиться з 61% у 2023 р. до 54% у 2026 р., опустившись нижче 60% вперше з 1971 р. (за даними МЕА). Зменшення інтенсивності викидів CO<sub>2</sub> при виробництві електроенергії означає, що економія викидів за рахунок електрифікації транспорту, опалення та промисловості стане ще більшою [11]. З огляду на те, що саме спалення вугілля, нафти і газу зумовлює більшість викидів CO<sub>2</sub> в атмосферу, перехід від необмеженого використання викопного палива до енергії з відновлюваних джерел та застосування енергоощадних технологій є ключовим для подолання проблеми змін клімату.

Динаміка світових обсягів постачання енергетичних ресурсів свідчить про нарощування відновлювальних джерел енергії (вітру, сонця тощо) порівняно з попередніми роками (рис. 3).



**Рис. 3.** Динаміка світових обсягів постачання енергетичних ресурсів за 2014-2021 рр.  
Джерело: складено за даними Міжнародного енергетичного агентства [12].

Проте, досить актуальними все ще залишаються й інші енергетичні ресурси. Так, на конференції

з питань зміни клімату COP-28 понад 20 країн задекларували намір потроєння потужностей атомної енергетики до 2050 р. Досягнення цієї мети передбачатиме зниження будівельних та фінансових ризиків у ядерному секторі. Незважаючи на те, що деякі країни поступово відмовляються від ядерної енергетики або достроково виводять станції з експлуатації, прогнозується, що до 2026 р. ядерна генерація зростатиме в середньому майже на 3% на рік. До прикладу, у Франції завершуються роботи з технічного обслуговування, Японія перезапускає ядерне виробництво на кількох електростанціях, а нові реактори починають комерційну експлуатацію на різних ринках, зокрема в Китаї, Індії, Кореї та Європі [13].

Багато країн роблять ядерну енергетику важливою частиною своїх енергетичних стратегій, прагнучи гарантувати енергетичну безпеку і водночас зменшувати викиди парникових газів. Динаміку виробництва атомної енергії за регіонами представлено на рис. 4. Отже, можна зробити висновок, що набуває обертів ядерна енергетика Китаю та інших країн Азії. На противагу цьому, обсяги її виробництва в США і країнах Європейського Союзу дещо зменшуються в останні роки.

Згідно з даними прогнозу до кінця 2026 р. Азія випередить Північну Америку як регіон з найбільшою встановленою ядерною потужністю, оскільки до цього часу очікується завершення будівництва великої кількості станцій, що перебувають на стадії будівництва. Більше половини нових реакторів, які, як очікується, будуть введені в експлуатацію впродовж прогнозованого періоду, знаходяться в Китаї та Індії.

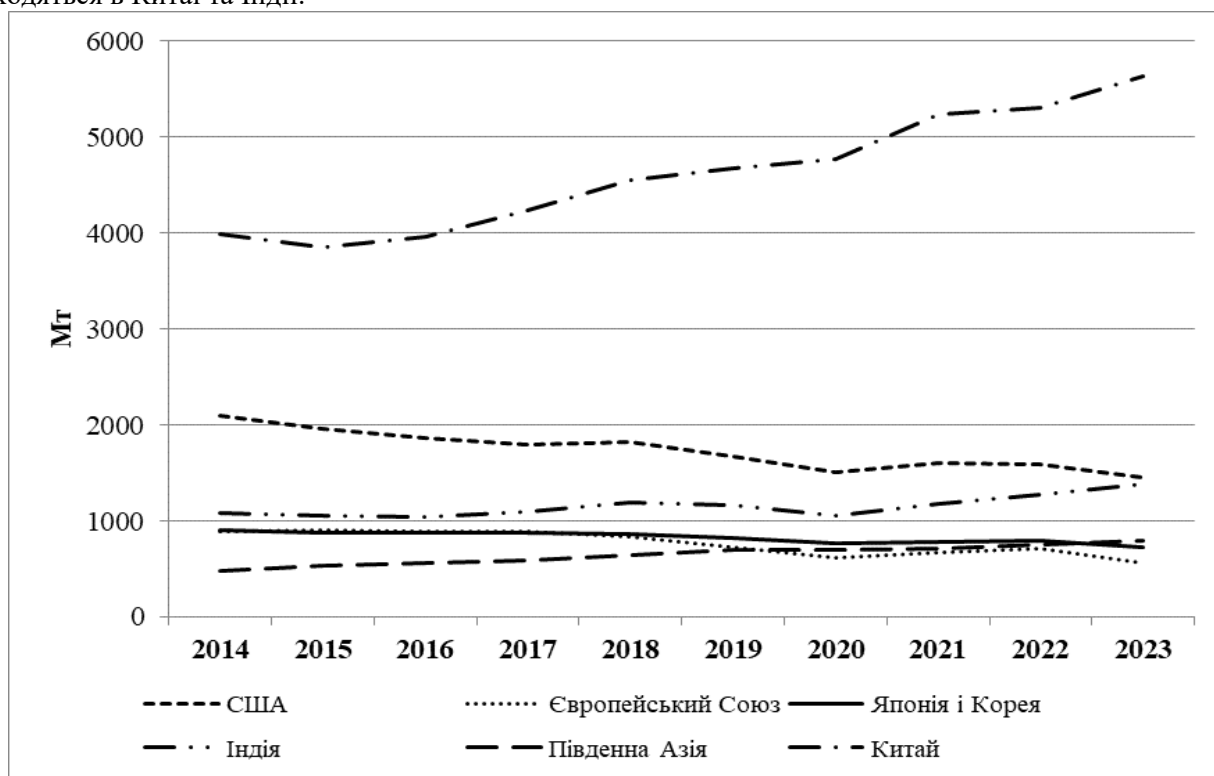


Рис. 4. Динаміка світового виробництва атомної енергії за 2014-2023 рр.

Джерело: складено за даними Міжнародного енергетичного агентства [13].

За останнє десятиліття ядерна енергетика Китаю продемонструвала особливо сильне зростання, приріст потужностей склав близько 37 гігават (ГВт), що еквівалентно майже двом третинам нинішніх ядерних потужностей країни. Це призвело до того, що частка Китаю у світовій ядерній генерації зросла з 5% у 2014 р. до близько 16% у 2023 р. У грудні 2023 р. Китай розпочав комерційну експлуатацію свого першого реактора четвертого покоління, що ще більше підкреслило досягнення країни в галузі ядерної енергетики [13].

Китай досить активно розвиває використання відновлювальних джерел енергії. Прогнозується, що до 2028 р. використання сонячної фотоелектричної енергії та вітру збільшиться більше, ніж удвічі порівняно з 2022 р., а потужності відновлюваної електроенергії в Китаї зростуть втричі

впродовж наступних п'яти років. Згідно з даними звіту «Renewables 2023: Analysis and forecast to 2028», оприлюдненого Міжнародним енергетичним агентством, у 2023 р. кількість відновлюваних джерел електроенергії досягла приблизно 507 ГВт (на 50% вище, ніж у 2022 р.), з постійною підтримкою політики в більш ніж 130 країн, що сприяють суттєвій зміні тенденції глобального зростання [14].

При цьому за період 2017-2022 рр. відбулося зростання використання ВДЕ майже вдвічі, зокрема спостерігалось безпрецедентне розширення масштабів сонячної фотоелектричної енергії із залученням дахових підстанцій. 85% нової генерації вітру та сонця будується в Китаї, Європі, США та Індії. Отже, саме від цих країн залежать обсяги потужностей нової генерації ВДЕ

Помітною стає частка Індії в даному процесі. Її населення продовжує зростати, на відміну від Китаю, а економіка розвивається більш динамічно. Незважаючи на те, що обсяги будівництва нової генерації ВДЕ все ще є незначними, проте вони заслуговують на увагу порівняно з іншими провідними країнами світу.

**Висновки та пропозиції.** Тенденції розвитку світового енергетичного ринку, що обумовлюються низкою базисних і другорядних чинників забезпечення стабільності та надійності системи енергопостачання і детермінант досягнення належного рівня енергетичної безпеки, чинять вплив на енергетичний сектор України, що є дуже вразливим, особливо зважаючи на запроваджений в країні, починаючи з лютого 2022 р. воєнний стан. Проте, вже нині треба передбачати механізми залучення інвестицій у розвиток технологій, що сприятимуть використанню відновлювальних джерел енергії в процесі післявоєнної відбудови. Також доцільно зберігати і розвивати ядерну енергетику.

#### Джерела та література

1. Когут-Ференс О.І. Модель сучасного світового енергетичного ринку». *Економічний вісник Дніпровської політехніки*. 2022. Вип. 2 (78). URL: [https://ev.nmu.org.ua/index.php/en/archive?arh\\_article=1422](https://ev.nmu.org.ua/index.php/en/archive?arh_article=1422)
2. Сабадаш, В. В. Енергетична безпека України: конфліктність геополітичного вибору. *Механізм регулювання економіки*. 2011. Вип.2 С. 52-59.
3. Мельник Л.Г., Карінцева О.І., Сотник І.М. Економіка енергетики: навч. посібник. Суми: ВТД «Університетська книга». 2006. 238 с.
4. Когут-Ференс О.І. Світовий ринок енергетики: сучасний стан. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2022. Вип. 13. С. 30-36.
5. Жук Л. СОП-28: результати та можливості для України. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/sor28-rezultaty-ta-mozhlyvosti-dlia-ukrainy>
6. William F. Lamb, Michael Grubb, Francesca Diluio, Jan C. Minx. Countries with sustained greenhouse gas emissions reductions: an analysis of trends and progress by sector. *Climate policy*. 2022, Vol. 22. No. 1, 1–17. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14693062.2021.1990831>
7. Соколенко А. Світова енергетична криза змусила уряди обирати: енергетика чи клімат. І поки вибір не на користь екології. URL: <https://forbes.ua/company/mirovoy-toplivnyy-krizis-zastavil-strany-vybirat-energetika-ili-klimat-i-poka-vybor-ne-v-polzu-ekologii-01112021-2695>
8. Report «Electricity 2024. Analysis and forecast to 2026» URL: <https://www.iea.org/reports/electricity-2024>
9. Дані Міжнародного енергетичного агентства щодо обсягів глобальних викидів CO<sub>2</sub>. URL: <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2022>
10. Савицький О. Енергетика 21 століття для України – якою вона повинна бути? URL: <https://rubryka.com/blog/energetyka-21-stolittya/>
11. Emissions from electricity generation are entering structural decline as decarbonisation gathers pace. URL: <https://www.iea.org/reports/electricity-2024/executive-summary>
12. Energy supply. URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource>
13. Nuclear power generation is on track to reach a new record high by 2025. URL: <https://www.iea.org/reports/electricity-2024/executive-summary>
14. Report «Renewables 2023: Analysis and forecast to 2028». URL: <https://www.iea.org/reports/renewables-2023>

## References

1. Koghut-Ferens, O. I. (2022). Modelj suchasnogho svitovogho energhetychnogho rynku; Modern world energy market model. *Ekonomicznyj visnyk Dniprovskoji politekhniki; Ekonomicheskyj vestnyk Dneprovskoj polytekhniky*; Economic Bulletin of Dnipro University of Technology [in Ukrainian].
2. Sabadash, V. V. (2011). Energhetychna bezpeka Ukraïny: konfliktnistj gheopolitychnogho vyboru. Energy security of Ukraine: the conflict of geopolitical choices. *Mekhanizm rehuljuvannja ekonomiky*, (2), 52-59. Мельник, Л. Г., Сотник, І. М., Боронос, В. Г., Галиця, І. О., Самаль, С. О., Фролова, Л. В., ... & Часник, О. М. (2015). *Економіка енергетики* [in Ukrainian].
3. Koghut-Ferens, O. I. (2022). Svitovyj rynek energhetyky: suchasnyj stan. World energy market: current state. *Tavrïjskij naukovyj visnyk. Serija: Ekonomika*, (13), 30-36. Жук Л. СОП-28: результати та можливості для України. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/sor28-rezultaty-ta-mozhlyvosti-dlia-ukrainy> [in Ukrainian].
4. Lamb, W. F., Grubb, M., Diluiso, F., & Minx, J. C. (2022). Countries with sustained greenhouse gas emissions reductions: an analysis of trends and progress by sector. *Climate Policy*, 22(1), 1-17 [in Ukrainian].
5. Sokolenko A. Svitova energhetychna kryza zmusyla urjady obyraty: energhetyka chy klimat. I poky vybir ne na korystj ekologhiji. The world energy crisis forced governments to choose: energy or climate. And yet the choice is not in favor of ecology. URL: <https://forbes.ua/company/mirovoy-toplivnyy-krizis-zastavil-strany-vybirat-energetika-ili-klimat-i-poka-vybor-ne-v-polzu-ekologiji-01112021-2695> [in Ukrainian].
6. Report «Electricity 2024. Analysis and forecast to 2026» URL: <https://www.iea.org/reports/electricity-2024> CO2 Emissions. URL: <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2022> [in Ukrainian].
7. Savycykj O. Energhetyka 21 stolittja dlja Ukraïny – jakoju vona povynna buty? Energy of the 21st century for Ukraine – what should it be? <https://rubryka.com/blog/energetyka-21-stolittya/> [in Ukrainian].
8. Emissions from electricity generation are entering structural decline as decarbonisation gathers pace. URL: <https://www.iea.org/reports/electricity-2024/executive-summary> .
9. Energy supply. URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource>
10. Nuclear power generation is on track to reach a new record high by 2025. URL: <https://www.iea.org/reports/electricity-2024/executive-summary>
11. Report «Renewables 2023: Analysis and forecast to 2028». URL: <https://www.iea.org/reports/renewables-2023>

Стаття надійшла до редакції 21.04.2024 р.