

УДК 339.976.2:620.9(477)

*С. М. Лутковська,*

*д. е. н., професор, проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи,*

*Вінницький національний аграрний університет*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8350-5519>*

*Т. В. Коломієць,*

*к. е. н., старший викладач кафедри економіки та підприємницької діяльності,*

*Вінницький національний аграрний університет*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5241-4107>*

*Н. В. Зеленчук,*

*аспірант кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії,*

*Вінницький національний аграрний університет*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7140-1571>*

DOI: 10.32702/2306-6814.2023.1.11

## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В КОНТЕКСТІ ЄВРО ІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА ШЛЯХУ ДО СТАЛОГО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

S. Lutkovska,

Doctor of Economic Sciences, Professor, Vice-Rector for Scientific,  
Pedagogical and Educational Work, Vinnytsia National Agrarian University

T. Kolomiets,

PhD in Economics, Senior Lecturer of the Department of Economics  
and Entrepreneurship, Vinnytsia National Agrarian University

N. Zelenchuk,

Postgraduate student of the Department of Administrative Management  
and Alternative Energy Sources, Vinnytsia National Agrarian University

### PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY IN THE CONTEXT OF EUROPEAN INTEGRATION PROCESSES ON THE WAY TO SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT

**Стаття присвячена питанням визначенню передумов та пошуку можливостей для розвитку відновлюваних джерел енергії в Україні в контексті євроінтеграційних процесів на шляху до сталого економічного розвитку. Проведено аналіз тенденцій на міжнародному енергетичному ринку. Окреслено причини енергетичної та потенційної економічної кризи: відсутність диверсифікації пропозиції на енергетичному ринку Європи та надмірна залежність від ненадійного постачальника стала. Встановлено, що світова економіка втратила оберти внаслідок агресивної війни Росії в Україні, що сповільнює зростання та чинить додатковий тиск на зростання інфляції в усьому світі. Визначено, що енергетичні кризи не обов'язково прокладуть шлях до низьковуглецевих енергетичних переходів без відповідних політичних заходів: уряди більше зосереджені на енергетичній безпеці в короткостроковій перспективі, покладаючись на незначні, але ризиковані альтернативи, такі як пошук нових шляхів постачання викопного палива, розширення ядерної ланки або відродження вугілля. Здійснено оцінку потенціалу, основних напрямів та**

перспектив розвитку відновлюваних джерел енергії в Україні в рамках приєднання до Європейського Союзу. Висвітлено основні переваги розвитку технологій відновлюваної енергетики, підкреслено їх важливий внесок у сталу енергетику, оскільки вони загалом сприяють світовій енергетичній безпеці, зменшуючи залежність від ресурсів викопного палива та створюючи можливості для зменшення викидів парникових газів. Доведено, що створення ефективної стратегії сталого енергетичного переходу України вимагає врахування принципів циклічної економіки на етапі проектування і є передумовою подальшого сталого економічного розвитку.

*The article is devoted to the issues of determining the prerequisites and finding opportunities for the development of renewable energy sources in Ukraine in the context of European integration processes on the way to sustainable economic development. An analysis of trends in the international energy market was carried out. The causes of the energy and potential economic crisis are outlined: the lack of diversification of supply on the European energy market and excessive dependence on an unreliable steel supplier. The global economy has been found to have lost momentum as a result of Russia's war of aggression in Ukraine, which is slowing growth and putting additional pressure on rising inflation worldwide. It found that energy crises will not necessarily pave the way for low-carbon energy transitions without appropriate policy measures: governments are more focused on energy security in the short term, relying on small but risky alternatives such as finding new ways to supply fossil fuels, expanding nuclear or the revival of coal. An assessment of the potential, main directions and prospects for the development of renewable energy sources in Ukraine within the framework of joining the European Union was carried out. The main advantages of the development of renewable energy technologies are highlighted, their important contribution to sustainable energy is emphasized, as they generally contribute to global energy security, reducing dependence on fossil fuel resources and creating opportunities to reduce greenhouse gas emissions. Renewable energy technologies make an important contribution to sustainable energy as they generally contribute to global energy security by reducing dependence on fossil fuel resources and creating opportunities to reduce greenhouse gas emissions. Thus, sustainable energy contributes to sustainability. Sustainability here is twofold, as it represents self-reliance and the ability to promote sustainable development. Being self-sufficient, the energy source is essentially limitless. Solar energy, wind energy, geothermal energy, hydropower and biomass are self-sufficient. They all have sources that cannot be exhausted. These energy sources allow the preservation of other energy sources, such as trees that were used to produce charcoal. Using these "renewable" energy sources also helps protect the environment that traditional energy sources have helped destroy. It has been proven that the creation of an effective strategy for Ukraine's sustainable energy transition requires consideration of the principles of a cyclical economy at the design stage and is a prerequisite for further sustainable economic development.*

*Ключові слова: енергетична криза, відновлювані джерела енергії, євроінтеграція, сталий розвиток, енергетичний перехід, інфляція, Європейська зелена угода, Зовнішня енергетична стратегія, REPowerEU, низьковуглецева енергетика.*

*Key words: energy crisis, renewable energy sources, European integration, sustainable development, energy transition, inflation, European Green Deal, External Energy Strategy, REPowerEU, low-carbon energy.*

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Неспровоковане повномасштабне вторгнення Росії в Україну забрало тисячі людських життів, завдало колосальної нищівної шкоди економіці, інфраструктурі та навколишньому природному середовищу. Разом з цим, війна сколихнула міжнародні енергетичні ринки та геополітику, піднявши ціни на нафту та газ до найвищого рівня майже за десятиліття та змусивши багато країн швидко трансформувати свої системи енергопостачання.

Світ зіткнувся з глобальною енергетичною кризою безпрецедентної глибини та складності. Вона має далекосяжні наслідки для багатьох домогосподарств, підприємств і цілої економіки, спонукаючи низку короткострокових реакцій з боку урядів, а також глибші дебати щодо способів уникнення таких збоїв у майбутньому. У 2021 році оптові ціни на електроенергію в Європейському Союзі різко зросли. Це стало результатом безлічі факторів, зокрема збільшення попиту під час "постпандемічного" економічного відновлення, підвищення цін на природний газ і вугілля та падіння виробництва електроенергії з відновлюваних джерел через низьку швидкість вітру. Підвищення європейських цін

на електроенергію було одним із аспектів глобального дефіциту енергоресурсів, через який ціни на енергоносії зростали в усьому світі. Ця тенденція була ще більше посилена вторгненням Росії в Україну на початку 2022 року. Надзвичайна спека, що підвищила попит на електроенергію в липні, у поєднанні з невизначеністю щодо майбутніх поставок газу призвела до того, що ціни в цьому місяці знову підскочили, а вже в серпні досягли рекордних значень.

Наразі ЄС переживає найгіршу енергетичну кризу з часів нафтового ембарго країнами ОПЕК у 1970-х роках. Тоді, як і зараз, існували сильні геополітичні чинники зростання цін, що призвело до високої інфляції та економічних збитків. Такі кризи виводять на поверхню деякі приховані недоліки та залежності в енергетичній системі. Варто згадати, що попередня криза 70-х спричинила стрімку інфляцію та економічну стагнацію. Відсутність диверсифікації пропозиції на енергетичному ринку Європи, надмірна залежність від ненадійного постачальника стала причиною енергетичної та потенційної економічної кризи. Енергетична система ЄС вже тривалий час переживає трансформацію, однак саме російське вторгнення в Україну стало каталізатором цих процесів. Відмова від російського газу та нафти як основних джерел енергії передбачає необхідність швидкого пошуку інших ресурсів, а також збільшення використання зеленої енергії. Це в свою чергу потребує значних зусиль, починаючи від навчання працівників до скорочення бюрократичних процедур для отримання дозволів на вітрову та сонячну енергію, перепроєктування мереж для роботи з відновлюваними джерелами енергії тощо.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Енергетична безпека є однією з передумов економічного зростання держави. Тепер, коли виявлено низку загроз для подальшого продовження використання традиційних джерел енергії, зростає занепокоєння щодо необхідності пошуку інших, альтернативних джерел. Системи відновлюваної енергетики мають значний потенціал для зменшення ризику перебоїв у постачанні енергії та залежності багатьох країн від імпортного палива. Відновлювані джерела енергії широко поширені і в багатьох місцях можуть забезпечити альтернативний вибір для виробництва електроенергії, виробництва тепла та виробництва палива для транспорту. Крім того, можна отримати суттєве скорочення викидів парникових газів та інші додаткові переваги. Тому питання використання відновлюваних джерел енергії активно піднімаються в наукових колах. Зокрема, економічні аспекти розвитку відновлюваної енергетики, оцінка потенціалу біоенергетики для забезпечення енергетичної безпеки неодноразово висвітлювалися у дослідженнях І. Гончарук, Г. Калетніка, С. Кудрі, Н. Пришляк, Д. Токарчук та інших учених. Дослідженню процесів сталого розвитку присвячені праці таких вчених, як А. Атікссон, В. Антонюк, Б. Данилишин, С. Дорогунцов, В. Трегобчук та ін. Однак, незважаючи на значну кількість теоретичних та практичних напрацювань, багатовекторність даної проблематики, існує необхідність вивчення перспектив розвитку відновлюваних джерел енергії в сучас-

них умовах.

## ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

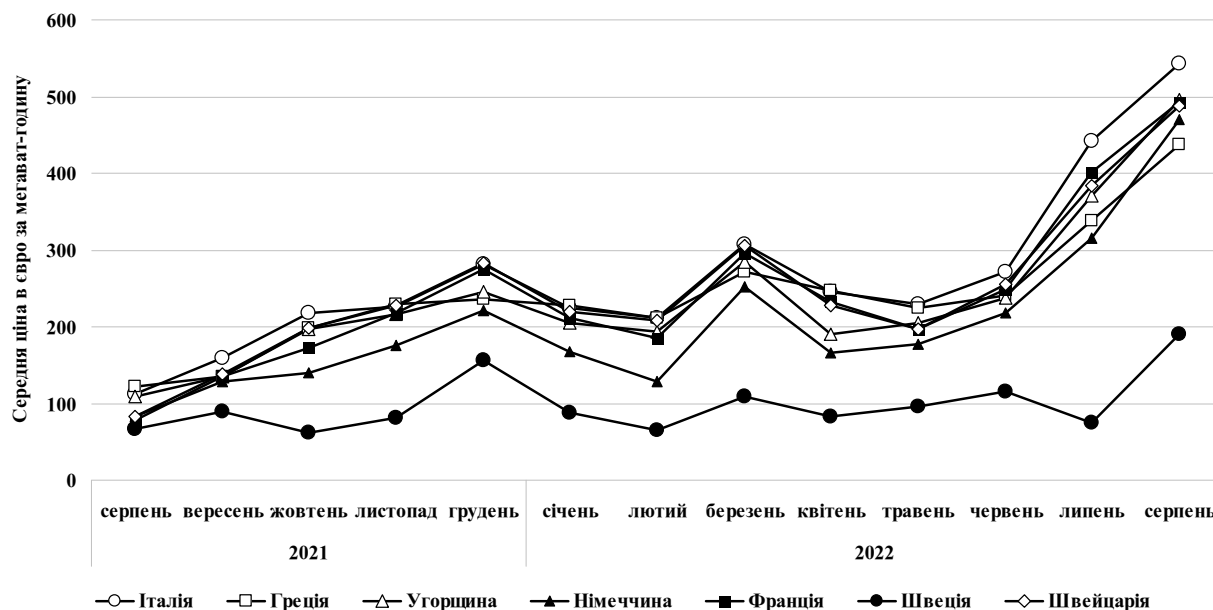
Метою статті є визначення перспектив розвитку відновлюваних джерел енергії в Україні в умовах глобальної енергетичної кризи в контексті євроінтеграції на шляху до сталого економічного розвитку.

## ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Зіткнувшись з проявами енергетичної кризи, країни по всьому світу постраждали від надзвичайно високих і нестабільних цін, особливо на викопне паливо. Ця ситуація стала визначальним для останніх тенденцій на енергетичному ринку. За попередні два роки ринок енергоресурсів зазнав надзвичайної волатильності цін, як, наприклад, під час пандемії, коли попит зменшився, а пропозиція скоротилася; наступний сплеск попиту випередив пропозицію. Війна в Україні ще більше порушила постачання викопного палива та загальний ринок, на якому Російська Федерація є провідним експортером природного газу та другим за величиною експортером нафти. Зростання цін на енергоносії негативно впливає на багатьох країн, що розвиваються, особливо піддаються впливу найбільш вразливі верстви населення. Ця динаміка ускладнюється продовольчою та фінансовою кризами, які також пережили ці країни через війну в Україні та пандемію, які спричинили значний соціальний та фінансовий тиск на країни. Потенційна "боротьба за паливо", до якої зможуть отримати доступ лише ті країни, які платять найвищу ціну, буде руйнівною для багатосторонньої системи, заснованої на довірі та пропорційності [1].

У 2021 році 43,5% імпорту природного газу в ЄС надходило з Росії, але значні обсяги також надходили з Норвегії (23,6%), Алжиру (12,6%) і США (6,6%). Більша частина цього імпорту надходила по трубопроводах, але зростаюча частка надходила в рідкому вигляді, особливо зі США. Енергетичні ресурси становили 62% від загального обсягу імпорту ЄС із Росії, а їх вартість становила 99 мільярдів євро. Хоча це суттєве падіння порівняно з 2011 роком, коли енергетика становила майже 77% імпорту ЄС з Росії (еквівалентно 148 мільярдам євро), ЄС вживає подальших заходів, щоб скоротити свою залежність від імпорту російської енергії.

Як зазначається у звіті ОЕСР, наразі існує значна невизначеність щодо економічних перспектив із значними ризиками зниження. Серед них ймовірність подальшого різкого зростання цін на продовольство та енергію, що може підштовхнути багатьох людей до бідності, а також ймовірність дефіциту газу під час зими в північній півкулі. Зменшення споживання енергії та диверсифікація джерел постачання буде критично важливим для уникнення дефіциту, який підштовхне світові ціни на енергію, зашкодить довірі та, ймовірно, погіршить фінансові умови та вимагатиме тимчасового періоду примусового скорочення споживання газу підприємствами [2] Весь світ перебуває в очікуванні в умовах серйозної енергетичної кризи і основою пріоритетів досліджень більшості розвинених країн є пошук шляхів використання відновлюваних джерел енергії.



**Рис. 1. Середньомісячні оптові ціни на електроенергію в окремих країнах Європейського Союзу (серпень 2021 р. — серпень 2022 р.)**

Джерело: сформовано на основі [5].

Проблема відновлюваної енергетики має стратегічне значення для розвитку економіки України, що зумовлено такими об'єктивними факторами, як: забезпечення енергетичної безпеки та зменшення залежності від імпорту енергоносіїв; створення нових робочих місць і збільшення доходів; поліпшення екологічної ситуації [3].

У зв'язку з тим, що підприємства в багатьох економіках стикаються з вищими витратами на енергоносії, транспорт і робочу силу, інфляція досягає рівня, якого не було з 1980-х років, що змушує центральні банки швидко посилювати монетарну політику швидше, ніж очікувалося. Вищі ціни на енергоносії посилюють інфляційний тиск, що призводить до гальмування економічного зростання та ризику "стагфляції". Природний газ має вирішальне значення для опалення будинків і для важливих галузей європейської промисловості, таких як хімічна промисловість і виробництво добрив. Особливо вразливі Німеччина та Італія. У короткостроковій перспективі, навіть без заборони нафти і газу з Росії, не обійтись без максимального використання всіх наявних вітчизняних енергетичних ресурсів.

Наразі глобальна економічна діяльність переживає масштабне та різкіше, ніж очікувалося, уповільнення, а інфляція є вищою, ніж спостерігалось за кілька десятиліть. Експерти Міжнародного валютного фонду прогнозують, що глобальне зростання сповільниться з 6,0 відсотка у 2021 році до 3,2 відсотка у 2022 році та 2,7 відсотка у 2023 році. Це найслабший рівень зростання з 2001 року, за винятком світової фінансової кризи та гострої фази пандемії COVID-19 [4].

Розкручування маховика глобальної інфляції почалося у 2020 році внаслідок пандемії. Згідно з оцінкою Євростату, у вересні цього року інфляція в Єврозоні досягла двозначних цифр і ще одного нового рекордного рівня. Серед основних компонентів інфляції найвищий річний рівень зростання показують ціни на енергоресурси (41,9% у жовтні, порівняно з 40,7% у вересні), за ними йдуть продукти харчування, алкоголь і

тютюн (13,1%, порівняно з 11,8% у вересні), неенергетичні промислові товари (6,0%, порівняно з 5,5% у вересні) та послуги (4,4%, порівняно з 4,3% у вересні). Країни Балтії залишаються найбільш постраждалими з інфляцією на рівні вище 22%. Найнижчий показник спостерігається у Франції.

Оскільки природний газ і вугілля є одними з провідних джерел виробництва електроенергії в ЄС, на них припадає приблизно одна третина виробництва в 2021 році, тарифи на електроенергію сильно залежать від ціни на ці товари. Ціни на природний газ у Європі постійно зростали протягом 2021 року, оскільки запаси досягли тривожно низького рівня в регіоні, а Росія, основне джерело природного газу в Європі, утримувала низький експорт, щоб поповнити власні вичерпані запаси. Невизначеність щодо майбутніх поставок російського газу після вторгнення країни в Україну є одним із головних факторів підвищення цін на газ у 2022 році.

Хоча дефіцит енергопостачання вдарив по Європі в цілому, вплив на ціни електроенергії в кожній країні був різним. У серпні 2022 року Італія зафіксувала найвищий показник у регіоні — понад 543 євро за мегаватт-годину. Країна є провідним нетто-імпортером електроенергії в Європейському Союзі (рис. 1). Тим часом у Швеції, де гідроенергетика та атомна енергетика займають значну частку виробництва електроенергії в країні, спостерігали менш виражене зростання цін у цей період [5].

Високі ціни на енергоносії, які ми спостерігаємо сьогодні, вже прискорюють заходи з енергозбереження. Уряди на всіх рівнях мають і надалі посилювати політичні зусилля, усуваючи такі бар'єри, як надто тривалі та складні процедури отримання дозволів, і підтримувати електрифікацію систем опалення, транспорту та промисловості. Споживачі енергії реагуватимуть на вищі ціни на енергію, якщо вони зможуть собі це дозволити, ізолюючи будинки, встановлюючи теплові насоси або сонячні батареї на дахах, але також потрібна більша державна фінансова підтримка. Уряди повинні активізува-

ти свої зусилля для забезпечення гнучкості енергетичної інфраструктури, необхідної для змінного виробництва електроенергії зі значними частками відновлюваної енергії, і вони повинні більш активно просувати вперед у своїй політиці щодо реагування на попит, включаючи цифровізацію та зберігання. Політика, запропонована в рамках Європейської зеленої угоди, має на меті зробити європейську економіку менш залежною від імпорту енергоносіїв і, отже, більш стійкою. Нинішня криза лише посилює необхідність таких заходів.

Одним з важливих кроків для регулювання енергетичного ринку є запропоновані Єврокомісією виняткові заходи щодо зниження попиту на електроенергію, які допоможуть знизити вартість електроенергії для споживачів. Розглянемо детальніше ці заходи. По-перше, з метою зниження попиту, а відтак — високої ціни на електроенергію, Єврокомісія пропонує зобов'язання зменшити споживання електроенергії принаймні на 5% у вибрані години пік. Держави-члени повинні будуть визначити 10% годин із найвищою очікуваною ціною та зменшити попит у години пік. Комісія також пропонує, щоб держави-члени мали на меті скоротити загальний попит на електроенергію щонайменше на 10% до 31 березня 2023 року. Вони можуть обрати відповідні заходи для досягнення цього скорочення попиту, що може включати фінансову компенсацію. Зменшення попиту в години пік призведе до скорочення споживання газу на 1,2 млрд кубометрів протягом зими. Таке підвищення енергоефективності також є ключовою частиною виконання наших кліматичних зобов'язань у рамках Європейської зеленої угоди. Крім того, Єврокомісія також пропонує тимчасове обмеження доходів для "інфрамаржинальних" виробників електроенергії, а саме технологій з нижчою вартістю, таких як відновлювані джерела енергії, ядерна енергія та буре вугілля, які постачають електроенергію в мережу за ціною, нижчою від рівня цін, встановленого більш дорогими маргінальними виробниками. Пропонується встановити межу надграничного доходу на рівні 180 євро/МВт-год. Це дозволить виробникам покрити свої інвестиції та експлуатаційні витрати без шкоди для інвестицій у нові потужності відповідно до енергетичних і кліматичних цілей на 2030 і 2050 роки. Доходи, що перевищують обмеження, збиратимуться урядами держав-членів і використовуватимуться для того, щоб допомогти споживачам енергії зменшити свої рахунки. По-друге, Єврокомісія також пропонує тимчасовий солідарний внесок на надприбутки, отримані від діяльності в нафтовому, газовому, вугільному та нафтопереробному секторах, на які не поширюється межа граничного доходу. Цей обмежений у часі внесок підтримуватиме інвестиційні стимули для зеленого переходу. Він збиратиметься державами-членами з прибутку 2022 року, який перевищує середній прибуток за попередні три роки на 20%. Доходи збиратимуться державами-членами та перенаправлятимуться споживачам енергії, зокрема вразливим домогосподарствам, постраждалим компаніям та енергоємним галузям. Держави-члени також можуть фінансувати трансграничні проекти відповідно до цілей REPowerEU або використовувати частину доходів для спільного фінансування заходів із захисту зайнятості або сприяння інвестиціям у відновлювані джерела енергії та енергоефек-

тивність [6].

У березні Єврокомісія опублікувала свій план REPowerEU, в якому окреслено заходи щодо різкого скорочення імпорту російського газу з рівня 2021 року в 155 млрд кубометрів до кінця цього року — і досягнення повної незалежності від російського викопного палива задовго до кінця десятиліття. Ключовими елементами цього плану є диверсифікація поставок, зменшення попиту та нарощування виробництва зеленої енергії в ЄС.

Реалізація плану REPowerEU передбачає, що до 2030 року мають бути досягнуті такі цілі:

- збільшення цільового показника енергоефективності з 9% до 13%;
- збільшення цілі щодо частки відновлювальних джерел енергії в енергосистемі ЄС з 40% до 45%;
- прискорення процедур сертифікації відновлювальних джерел енергії і пов'язаної з ними інфраструктури;
- обов'язкове встановлення сонячних панелей на дахах нових комерційних і громадських будівель до 2025 року, і на дахах нових житлових будівель — до 2029 року;
- створення платформи для спільної закупівлі енергоресурсів (газу, нафти, СПГ та водню), що забезпечить імпорт енергії без конкуренції між країнами-членами ЄС [7].

У травні Європейська Комісія опублікувала нову Зовнішню енергетичну стратегію ЄС. Вона визначає основну роль Європейського Співтовариства в просуванні амбітної енергетичної та кліматичної політики та ринкових реформ. Стратегія є частиною плану REPowerEU. Стратегія визнає роль Європейського Співтовариства у підтримці України, включаючи закупівлю невідкладних товарів через Фонд енергетичної підтримки України та підтримку реформ для майбутньої повної інтеграції енергетичного ринку України з ЄС. Іншими словами, зовнішня енергетична стратегія ЄС спрямована на формування майбутньої енергетичної дипломатії ЄС і зовнішнього виміру Зеленої угоди ЄС. "Європейська зелена угода" є довгостроковим планом ЄС зі зростання, який має на меті зробити Європу кліматично нейтральною до 2050 року. Ця мета закріплена у Європейському кліматичному законі, а також у юридично обов'язкових зобов'язаннях скоротити чисті обсяги викидів парникових газів принаймні на 55% до 2030 року, в порівнянні з рівнями 1990-х років. У липні 2021 року Комісія представила пакет законодавства "Fit for 55" для реалізації даних цілей; ці пропозиції вже знизять споживання газу на 30% до 2030 року, при цьому більш ніж третина таких заощаджень надходить від досягнення мети ЄС з енергоефективності.

Диверсифікація постачання газу може особливо сприяти підвищенню стійкості енергетичної системи ЄС і зміцненню його міжнародних партнерських відносин з ключовими постачальниками газу. Незважаючи на те, що ЄС значно розширює внутрішнє виробництво зеленої енергії, воно все ще не розвивається достатньо швидко, щоб досягти цілей, визначених дорожніми картами Fit for 55 або Європейською зеленою угодою до 2050 року, тому ЄС та його країни-члени аналізують перспективи розвитку енергетики. обмінюватися мере-

**Таблиця 1. Річний технічно досяжний енергетичний потенціал відновлюваних джерел енергії України**

Найменування напрямку	Технічно досяжний енергетичний потенціал	
	ТВт*год/рік	Мтне/рік
Вітроенергетика	60	15
Сонячна енергетика, в тому числі:	38,2	4,2
- електрична	5,7	1,4
- теплова	32,5	2,8
Мала гідроенергетика	20,1	4,9
Біоенергетика, в тому числі:	178	21,7
- електрична	27	7,2
- теплова	151	14,5
Геотермальна теплова енергетика	98,6	8,4
Енергія довкілля (теплові насоси)	146,3	12,6

Джерело: сформовано на основі [9].

жами з сусідніми країнами, такими як Марокко. Однак ще однією країною-сусідом із значним потенціалом відновлюваної енергії є Україна. Коли Україна приєднається до Європейського Союзу, вона матиме найбільшу територію серед усіх держав-членів і матиме п'яте місце за чисельністю населення в блоці. Крім того, Україна має найвищий технічний потенціал ВДЕ серед інших країн Південно-Східної Європи. Завдяки високому потенціалу ВДЕ та ефективним механізмам підтримки український сектор відновлюваної енергетики стрімко розвивається, частка ВДЕ у виробництві електроенергії зростає з 1,8% у 2018 році до 8,2% у 2021 році.

На початок 2022 року загальна встановлена потужність ВДЕ (всі приєднані до мережі) досягла 9,5 ГВт (без урахування 0,6 ГВт потужностей ВДЕ, розташованих на тимчасово окупованих Росією територіях до 24 лютого 2022 року) [8].

Річний технічно досяжний енергетичний потенціал відновлюваних джерел енергії України (табл. 1) становив 68,6 млн тонн нафтового еквівалента (Мтне) на рік. Це еквівалентно 98 мільйонам тонн умовного палива. Цього було б достатньо, щоб компенсувати приблизно половину загального енергоспоживання в Україні сьогодні [9].

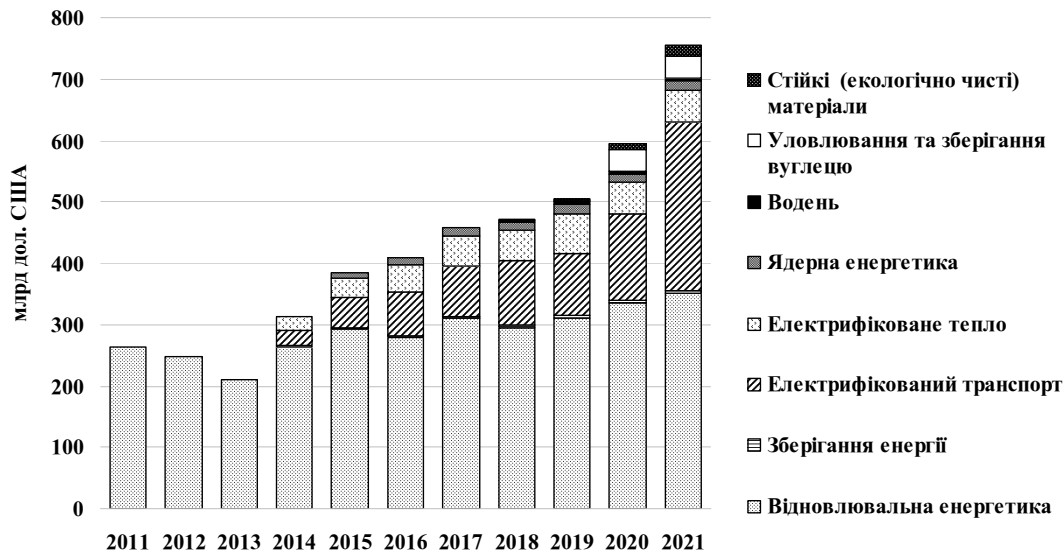
Загальний вітровий потенціал України становить від 16 ГВт до 24 ГВт, при цьому 16 ГВт вважається економічно доцільним. Найбільш перспективними є південні та південно-західні регіони, де середньорічна швидкість вітру на висоті 80 метрів перевищує 7,5 метрів за секунду (м/с). Технічно можливий потенціал гідроенергетики становить 21,5 ТВт-год на рік. Річний технічний досяжний потенціал для МГЕС оцінюється в 20,1 ТВт-год. Середньорічна кількість сумарної енергії сонячного опромінення в Україні коливається від 1070 кіловат-годин (кВт-год)/м<sup>2</sup> у північних регіонах до 1400 кВт-год/м<sup>2</sup> на півдні та вище на Кримському півострові. Згідно з різними дослідженнями, потенціал сонячної енергії оцінюється близько 4 ГВт [10].

Як видно з рис. 2, найбільшу частку у структурі потенціалу вироблення енергії з відновлюваних джерел займає біоенергетика (31 млн т у.п.) та вітроенергетика



**Рис. 2. Структура технічно-досяжного потенціалу вироблення енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива**

Джерело: сформовано на основі [11].



**Рис. 3. Обсяг глобальних інвестицій в перехід до низьковуглецевої енергетики**

Джерело: сформовано на основі [16].

(28 млн т у. п.). Україна має велику кількість відходів сільського та лісового господарства, що є ключовим ресурсом для розвитку потужностей з виробництва тепла та електроенергії на основі біомаси. За оцінками Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження, економічно обґрунтований біоенергетичний потенціал перевищує 800 ПДж/рік — це еквівалент чверті загального кінцевого споживання енергії. Цей потенціал пропозиції наполовину складається з сільськогосподарських відходів і деревної біомаси, а наполовину — з енергетичних культур і біогазу. Щодо вітроенергетики, то за останніми оцінками Української вітроенергетичної асоціації, 16 ГВт ВЕС — це реальний потенціал вітроенергетичного сектора України. При забезпеченні коефіцієнта використання встановленої потужності не менше 40% річні обсяги генерування електроенергії ВЕС можуть становити 56 млрд кВт·год, що відповідає 29% від загального виробництва електроенергії в Україні [12].

Хоча ще занадто рано бачити повні наслідки війни в Україні для глобального енергетичного ландшафту, чимало дослідників вважають, що це переломний момент для пришвидшення розвитку відновлюваних ресурсів у Європі. Тепер, коли Україні надано статус кандидата, інвестори в ЄС та США будуть більш схильні розглядати інвестиції в Україну як цінний актив [13]. Крім того, не варто недооцінювати значення масштабу землі, яка буде додана до об'єднання. Цю землю можна використовувати для виробництва сонячної енергії, енергії з біомаси та вітру. Незважаючи на те, що Україна споживатиме більше енергії після перебудови, очевидно, що існує величезний потенціал для експорту енергії до держав-членів [14].

В Україні існує чимало передумов, необхідних для "енергетичного переходу", однак важливу роль у розвитку ВДЕ відіграють інвестиції. більшість промислових підприємств в Україні мають низьку норму прибутку та обмежені можливості інвестувати в модернізацію, а високі процентні ставки зменшують доступ до фінансування. Високі капітальні витрати створюють невизначеність

для інвестування, що разом з частими змінами політичних напрямів посилює брак довіри для інвесторів. Протягом 2009-2021 років в сектор ВДЕ України було інвестовано близько 12 млрд дол. США [8]. Для того, щоб збільшити частку відновлюваної енергії до 21,8% в загальному обсязі до 2030 року, обсяг інвестицій повинен бути не меншим 5 мільярдів доларів США на рік [10]. Щодо глобальних тенденцій, то у 2021 році загальносвітовий обсяг інвестиції в перехід до низьковуглецевої енергетики склав 755 мільярдів доларів США, порівняно з 595 мільярдами доларів у 2020 році та лише з 264 мільярдами доларів у 2011 році. Ця цифра включає інвестиції в такі проекти, як відновлювані джерела енергії, зберігання енергії, виробництво водню, атомна енергетика, проекти з переробки, уловлення та зберігання вуглецю, а також придбання кінцевими користувачами енергетичних пристроїв з низьким вмістом вуглецю, таких як невеликі сонячні системи, теплові насоси і транспортні засоби з нульовим рівнем викидів. Найбільшим сектором у 2021 році була відновлювана енергетика, яка залучила 366 мільярдів доларів на нові проекти та невеликі системи (зростання на 6,5% порівняно з 2020 роком), але сектор електрифікованого транспорту зростає найшвидше та досяг 273 мільярдів доларів (зростання на 77%). Наступними найбільшими секторами витрат були електрифіковане тепло — 53 мільярди доларів і атомна енергетика — 31 мільярд доларів.

Відповідно до Індексу привабливості країни з відновлюваної енергетики (RECAI), який об'єднує нові глобальні тенденції, країнами з найбільшими можливостями для інвестицій у відновлювані джерела енергії є Сполучені Штати, Китай та Індія, три великі економіки, які конкурують за ці позиції вже кілька років [15]. У 2021 році інвестиції Китаю в енергетику досягли 266 мільярдів доларів, закріпивши позицію країни-лідера. Цей показник зріс на 60% порівняно з 2020 роком. США знову стали другою за величиною країною-інвестором, досягнувши загальних 114 мільярдів доларів США у 2021 році, що на 17% більше, ніж роком раніше (рис. 3). У 2021 році європейські країни інвестували

219 мільярдів доларів США, з них 154 мільярди доларів — на країни ЄС. Це поставило б ЄС як блок на друге місце після Китаю та попереду США. Інвестиції Німеччини, Великобританії, Франції та Іспанії в низьковуглецеві технології перевищили 10 мільярдів доларів минулого року [16].

Міжнародне енергетичне агентство також прогнозує, що до 2030 року глобальні щорічні інвестиції у відновлювані джерела енергії зростуть майже вдвічі, до 2 трильйонів доларів [17]. Хоча відновлювані джерела енергії є джерелом інновацій та економічного зростання, при цьому попит на "зелену" енергію не перевищує потребу у традиційному викопному паливі. Це пояснюється тим, що енергетичні ринки не створені для сприяння використанню дешевих відновлюваних джерел енергії. Хвилі спеки та низькі температури спричиняють стрибки попиту на енергію, з якими більшість відновлюваних джерел енергії не можуть впоратися. Виробляти електроенергію дешево, але зберігати її дорого. Крім того, оскільки більшість відновлюваних джерел енергії не є на 100% надійними, навіть якщо вони забезпечують 100% енергетичних потреб країни, викопне паливо все одно буде потрібно, щоб "заповнити прогалини".

Принагідно нагадаємо, що Європейська зелена угода вже підтримує розробку нових кліматично нейтральних технологій, таких як екологічно чистий водень, біохімічні речовини або декарбонізовані матеріали. Це суттєво зменшило б залежність від традиційних викопних видів палива, таких як нафта, вугілля чи природний газ, і тому їх слід прискорити. Перші пілотні установки вже вводяться в експлуатацію, але значне розширення цих технологій буде ключовим. Інвестиції в інфраструктуру, наприклад для транспортування електроенергії та водню або транспортування та зберігання вловленого вуглецю, будуть важливими фасилітаторами. Однак ЄС ніколи не буде повністю автономним у сфері енергетики та матеріалів, тому що ланцюги постачання відновлюваних і ядерних енергоресурсів, а також екологічно чистого водню та пов'язаних з ним продуктів неминуче також включатимуть країни, що не входять до ЄС. Європейська зелена угода має бути доповнена торговельною стратегією, зосередженою на диверсифікації основного імпорту, чи то зеленого водню з місць, де його можна виробляти економічно ефективно, чи рідкоземельних металів і дорогоцінних металів, необхідних для електрифікованої економіки.

Група дослідників на чолі з П. Баєвим (Інститут дослідження миру, м. Осло) в рамках проекту "Наслідки вторгнення в Україну для глобального Півдня" [18] представила три сценарії, окреслюючи можливі зміни на ринках нафти та газу в найближчі місяці, приділяючи особливу увагу наслідкам для Глобального Півдня. Розглянемо детальніше ці сценарії для окреслення перспектив інвестицій у проекти відновлюваної енергетики.

Сценарій I: Стабільно високі ціни. Для декарбонізації глобальної економіки стабільно високі ціни на енергоносії створюють три різні стимули. По-перше, високі ціни на нафту і газ забезпечать, особливо в розвинених країнах, стимул для домогосподарств, підприємств і урядів інвестувати в електричне обладнання для опалення і транспорту та використовувати нафту

і газ більш ефективно, щоб скоротити загальне споживання. По-друге, стабільно високі ціни на нафту та газ створюють стимул для збільшення використання вугілля, більш дешевого викопного палива з вищими викидами вуглецю. По-третє, високі ціни на нафту і газ можуть стимулювати інвестиції у виробничі потужності в таких країнах Глобального Півдня, як Ефіопія, Сенегал і Танзанія. Високі або нестабільні ціни на нафту та газ, як правило, стимулюють інвестиції як у декарбонізацію, так і у виробництво більшої кількості викопного палива, включаючи вугілля.

Сценарій II: Постійна нестабільність. Ключове положення цього сценарію полягає в тому, що коливальна траєкторія російсько-української війни з припиненням вогню та спалахами збройних зіткнень збереже високу волатильність на світових енергетичних ринках. Постійна невизначеність перешкоджатиме великим енергетичним корпораціям, включаючи американських виробників сланцю, інвестувати у дорогі проекти, тоді як виробники ОПЕК прагнутимуть отримати вигоду від цінних піків, а не прагнути стабілізувати ринок. Нестабільні ціни на нафту можуть негативно вплинути на інвестиції у відновлювані джерела енергії, що потребує капітальних витрат, які можна окупити лише з часом. Швидкі зміни цін на нафту чи газ ускладнять прогнозування майбутньої конкурентоспроможності проектів відновлюваної енергетики.

Сценарій III: Як завжди. Цей сценарій передбачає, що хоча безпосередній вплив російської агресії проти України на світовий енергетичний ринок був сильним і різким, але протягом 2022 року він суттєво зменшився, тож загальна сума негативних наслідків значно нижча, ніж спочатку прогнозували багато експертів. У майбутньому, можливо, буде більш передбачуване середовище для планування та впровадження необхідної трансформації глобального енергопостачання на відновлювані або низьковуглецеві джерела. Уряди країн Глобального Півдня та їхні партнери на Півночі могли б захочувати інвестиції без необхідності врегулювати одночасні кризи через постійно високі або нестабільні ціни на енергоносії.

Аналізуючи як пандемія COVID-19 і війна Росії проти України вплинули на світову економіку, деякі науковці підкреслюють, що обидві кризи спочатку проявилися як можливості для переходу на енергію з низьким вмістом вуглецю: пандемія, показавши ступінь зміни способу життя та поведінки за короткий проміжок часу та роль науково обґрунтованих політичних порад, і війна, підкресливши необхідність більшої енергетичної диверсифікації та використання локальних відновлюваних джерел енергії. Хоча ці дві події, тобто пандемія та війна, відрізняються за своєю природою, деякі з їхніх впливів на енергетичний сектор були подібними. Наприклад, обидві події виявили вразливість глобальних ланцюгів постачання енергії (збої в торгівлі через пандемію чи санкції після війни) або зв'язки попиту та пропозиції (майже нульові ціни на нафту під час початкових карантинів) і різке зростання цін через невизначеність, викликану війною. Однак наразі дані свідчать про те, що ці дві енергетичні кризи не обов'язково прокладуть шлях до низьковуглецевих енергетичних переходів без відповідних політичних заходів. Уряди більше зосереджені



на енергетичній безпеці в короткостроковій перспективі, покладаючись на незначні, але ризиковані альтернативи, такі як пошук нових шляхів постачання викопного палива, розширення ядерної ланки або активне використання вугілля [19].

Відновлювані джерела енергії можуть задовольнити дві третини загального світового попиту на енергію та зробити свій внесок у основну частину скорочення викидів парникових газів, яке необхідно до 2050 року для обмеження підвищення середньої глобальної температури поверхні нижче 2°C. Однак швидкість енергетичного переходу не співмірна з узгодженими цілями сталого розвитку. Дослідження сценаріїв свідчать про те, що для розвитку відновлюваної енергетики потрібні додаткові зусилля — шестикратне прискорення порівняно зі звичайним бізнесом. Вітер, сонячна фотоелектрична енергія, сучасна біоенергетика та сонячна теплова енергетика можуть сприяти основному зростанню відновлюваних джерел енергії з боку пропозиції. Більша енергоефективність стримує зростання попиту і, отже, сприяє приблизно чверті загального зростання частки відновлюваних джерел енергії в загальному кінцевому споживанні енергії. У той же час 20—44% підвищення енергоемності можна пояснити зростанням відновлюваної енергії. Ці цифри вказують на те, що існує важлива синергія між вищою енергоефективністю та більшою часткою відновлюваної енергії, тому обидва рішення слід шукати спільно [20].

Технології відновлюваної енергетики вносять важливий внесок у сталу енергетику, оскільки вони загалом сприяють світовій енергетичній безпеці, зменшуючи залежність від ресурсів викопного палива та створюючи можливості для зменшення викидів парникових газів. Таким чином, стійка енергетика сприяє стійкості. Стійкість тут подвійна, оскільки вона являє собою самозабезпечення та здатність сприяти сталому розвитку. Будучи самодостатнім, джерело енергії, по суті, безмежне. Сонячна енергія, енергія вітру, геотермальна енергія, гідроенергія та біомаса є самодостатніми. Усі вони мають джерела, які неможливо вичерпати. Ці джерела енергії дозволяють зберегти інші джерела енергії, наприклад дерева, які використовувалися для виробництва деревного вугілля. Використання цих "відновлюваних" джерел енергії також сприяє захисту навколишнього середовища, яке традиційні джерела енергії допомогли знищити. Використання стійкої енергії призведе до збереження навколишнього середовища, що зрештою призведе до розвитку, який відповідає потребам сьогодення, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти власні потреби. Іншими словами, стає використання енергії веде до сталого розвитку [21].

Досягнення сталого економічного розвитку в глобальному масштабі вимагатиме розумного використання ресурсів, технологій, відповідних економічних стимулів і стратегічного планування політики на місцевому та національному рівнях. Це також вимагатиме регулярного моніторингу впливу вибраних політик і стратегій, щоб побачити, чи сприяють вони сталому розвитку, чи їх слід скоригувати. Адекватне та доступне енергопостачання було ключовим фактором економічного розвит-

ку та переходу від економіки натурального сільського господарства до сучасних індустріальних та орієнтованих на послуги суспільств. Енергія є центральною для покращення соціального та економічного добробуту та є незамінною для більшості промислових і комерційних організацій. Це ключ до подолання бідності, покращення добробуту людей і підвищення рівня життя. Але якою б важливою для розвитку вона не була, енергія є лише засобом досягнення мети. В підсумку — міцне здоров'я, високий рівень життя, стійка економіка та чисте довкілля.

Однак запровадження нових технологій відновлюваної енергії, споживання та надання їх громадянам вимагає багато часу та витрат. З іншого боку, країни борються за збереження економічного зростання та розвитку. Через кризу COVID-19 ситуація погіршилася. Уряди як країн, що розвиваються, так і розвинених країн мають збалансувати витрати на пом'якшення наслідків зміни клімату та економічне зростання. Крім того, досі існує обмежена інформація щодо всіх передбачуваних критичних факторів переходу до повністю відновлюваних джерел енергії.

Очевидно, що ефективно використання енергії є передумовою економічного розвитку. Оскільки відновлювані джерела енергії не викидають парникових газів або виділяють їх мало, все більше країн намагаються збільшити використання енергії з відновлюваних джерел. У той же час, незалежно від того, розвинені чи ті, що розвиваються, країни мають підтримувати економічне зростання. Дослідження [22] показують, що відновлювана енергетика не перешкоджає економічному зростанню як для країн, що розвиваються, так і для розвинених країн, тоді як споживання відновлюваної енергії є незначним (граничний рівень) на економічне зростання для розвинених країн.

## ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Відсутність диверсифікації пропозиції на енергетичному ринку Європи, надмірна залежність від ненадійного постачальника стала причиною енергетичної та потенційної економічної кризи. Енергетична система ЄС вже тривалий час переживає трансформацію, однак саме російське вторгнення в Україну стало каталізатором цих процесів. Відмова від російського газу та нафти як основних джерел енергії передбачає необхідність швидкого пошуку інших ресурсів, а також збільшення використання зеленої енергії. Вплив війни на продовольчу, енергетичну безпеку, промислові ланцюжки поставок і захист навколишнього середовища слід розглядати, приділяючи належну увагу безпосереднім загрозам і з метою прискорення зароджуваної трансформації стійкості, щоб уникнути загострення майбутніх збоїв. Встановлено, що різні за своєю природою явища — пандемія та війна, мали подібний вплив на енергетичний сектор: виявили вразливість глобальних ланцюгів постачання енергії, зв'язки попиту та пропозиції. Крім того, існує ймовірність, що ці дві енергетичні кризи не обов'язково прокладуть шлях до низьковуглецевих енергетичних переходів без відповідних політичних заходів.

За останні роки енергетичний сектор України досяг значного прогресу у впровадженні та розширенні використання відновлюваних джерел енергії. Загальна встановлена потужність відновлюваних джерел енергії з 2018 по 2021 рік зросла більш, ніж у чотири рази. У 2021 році частка електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел, досягла 8,1%. Однак, високі капітальні витрати створюють невизначеність для інвестування у відновлювані джерела енергії. Це в поєднанні зі зміною напрямів політики щодо відновлюваної енергетики також посилює брак довіри для інвесторів. Тому слід підтримувати передбачувану та стабільну політику протягом тривалого часу, щоб забезпечити безперервність інвестицій у технології відновлюваної енергії.

Зважена політика, координація та співпраця на глобальному рівні (між країнами) та макrorівні (між державним і приватним секторами) має важливе значення для успішного розвитку технологій відновлюваної енергетики для досягнення цілей сталого розвитку та пом'якшення наслідків зміни клімату. Таким чином, створення ефективної стратегії сталого енергетичного переходу в Україні вимагає врахування принципів циклічної економіки на етапі проектування, і є основою для подальших досліджень.

Література:

1. Global Crisis Response Group. Global impact of war in Ukraine: Energy Crisis BRIEF NO.3. August 2022. [https://news.un.org/pages/wp-content/uploads/2022/08/GCRG\\_3rd-Brief\\_Aug3\\_2022\\_FINAL.pdf](https://news.un.org/pages/wp-content/uploads/2022/08/GCRG_3rd-Brief_Aug3_2022_FINAL.pdf)
2. OECD (2022), OECD Economic Outlook, Interim Report September 2022: Paying the Price of War, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/ae8c39ec-en>
3. Kaletnik G. (2018). Production and use of biofuels: Second edition, supplemented: textbook. Vinnytsia: LLC "Nilan-Ltd", 336 p.
4. World Economic Outlook: Countering the Cost-of-Living Crisis. Washington, DC. October. Errata. October 17, 2022.
5. EU: monthly electricity prices by country 2022. <https://www.statista.com/statistics/1267500/eu-monthly-wholesale-electricity-price-country>
6. Energy prices: Commission proposes emergency market intervention to reduce bills for Europeans. European Commission. Press release. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_22\\_5489](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_5489)
7. European Commission (2022). REPowerEU: A plan to rapidly reduce dependence on Russian fossil fuels and fast forward the green transition. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_22\\_3131](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_3131)
8. Task Force (2022), "Ukrainian energy sector evaluation and damage assessment — II (as of September 24, 2022)". [https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Occasional/2022\\_09\\_30\\_UA\\_sectoral\\_evaluation\\_and\\_damage\\_assessment\\_Version\\_II.pdf](https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Occasional/2022_09_30_UA_sectoral_evaluation_and_damage_assessment_Version_II.pdf)
9. SAEЕ (2015), Personal communication with the SAEЕ. 20 February 2015. SAEЕ, Kiev.
10. IRENA (2015), REmap 2030 Renewable Energy Prospects for Ukraine. IRENA, Abu Dhabi. [https://www.irena.org/remap/IRENA\\_REmap\\_Ukraine\\_paper\\_2015.pdf](https://www.irena.org/remap/IRENA_REmap_Ukraine_paper_2015.pdf)

11. Офіційний сайт Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України. <https://sae.gov.ua/uk/activity/vidnovlyuvana-enerhetyka/potentsial>.

12. Дячук О., Чепелєв М., Подолець Р., Трипольська Г., Огаренко Ю., Алієва О. Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року. Пред-во Фонду ім.Г. Бьоля в Україні. Київ: Вид-во ТОВ "АРТ КНИГА", 2017. 88 с.

13. Рєпкін О. Майбутнє "зеленої" генерації в Україні після війни. Економічна правда. <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/07/28/689736>.

14. Fraley J. (2022) Renewable Energy in Ukraine: A Solution for European Energy Security and for Shifting the EU GND Eastward. <https://www.globsec.org/what-we-do/press-releases/renewable-energy-ukraine-solution-european-energy-security-and-shifting>.

15. RECAI (2020). Renewable Energy Country Attractiveness Index. Available at [https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en\\_gl/topics/power-and-utilities/ey-recai-56-country-index.pdf](https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/power-and-utilities/ey-recai-56-country-index.pdf)

16. Energy Transition. Investment Trends 2022. Tracking global investment in the low-carbon energy transition. January 2022. <https://assets.bbhub.io/professional/sites/24/Energy-Transition-Investment-Trends-Exec-Summary-2022.pdf>

17. IEA (2022), World Energy Outlook 2022, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>, License: CC BY 4.0 (report); CC BY NC SA 4.0 (Annex A)

18. Baev, Pavel K., Nicholas Marsh, Harry Tzimitras (2022) Energy Crisis Amidst the Ukraine War: Three Scenarios, PRIO Policy Brief, 7. Oslo: PRIO.

19. Zakeri, B., Paulavets, K., Barreto-Gomez, L., Gomez Echeverri, L., Pachauri, S., Boza-Kiss, B., Zimm, C., Rogelj, J., et al. (2022). Pandemic, War, and Global Energy Transitions. *Energies*. 15 (17). 6114.

20. Gielen D., Boshell F., Saygin D., Bazilian M.D., Wagner N., Gorini R. The role of renewable energy in the global energy transformation. *Energy Strategy Reviews* 2019;24:38e50.

21. Fatona, Olugbenga & Abiodun, Abiodun & Olumide, Adetayo & Adeola, Adesanwo & Abiodun, Oladunjoye. (2013), Viewing Energy, Poverty and Sustainability in Developing Countries Through a Gender Lens. *New Developments in Renewable Energy, Intech*. Chapter: 4, pp. 83—98.

22. Bhuiyan M.A., Zhang Q., Khare V., Mikhaylov A., Pinter G. and Huang X. (2022). Renewable Energy Consumption and Economic Growth Nexus — A Systematic Literature Review. *Front. Environ. Sci.* 10:878394. doi: 10.3389/fenvs.2022.8783.

References:

1. Global Crisis Response Group (2022), "Global impact of war in Ukraine: Energy Crisis BRIEF NO.3. August 2022", available at: [https://news.un.org/pages/wp-content/uploads/2022/08/GCRG\\_3rd-Brief\\_Aug3\\_2022\\_FINAL.pdf](https://news.un.org/pages/wp-content/uploads/2022/08/GCRG_3rd-Brief_Aug3_2022_FINAL.pdf) (Accessed 24.11.2022).

2. OECD (2022), OECD Economic Outlook, Interim Report September 2022: Paying the Price of War, OECD Publishing, Paris, France. <https://doi.org/10.1787/ae8c39ec-en>

3. Kaletnik, G. (2018), Production and use of biofuels, Second edition, LLC "Nilan-Ltd", Vinnytsia, Ukraine.

4. World Economic Outlook (2022), Countering the Cost-of-Living Crisis, Errata, Washington, DC.

5. Statista (2022), "EU: monthly electricity prices by country", available at: <https://www.statista.com/statistics/1267500/eu-monthly-wholesale-electricity-price-country> (Accessed 20.11.2022).

6. European Commission (2022), "Energy prices: Commission proposes emergency market intervention to reduce bills for Europeans", Press release, available at: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_22\\_5489](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_5489), (Accessed 16.11.2022).

7. European Commission (2022), "REPowerEU: A plan to rapidly reduce dependence on Russian fossil fuels and fast forward the green transition", available at: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_22\\_3131](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_3131), (Accessed 10.11.2022).

8. Task Force (2022), "Ukrainian energy sector evaluation and damage assessment — II (as of September 24, 2022)", available at: [https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Occasional/2022\\_09\\_30\\_UA\\_sectoral\\_evaluation\\_and\\_damage\\_assessment-Version\\_II.pdf](https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Occasional/2022_09_30_UA_sectoral_evaluation_and_damage_assessment-Version_II.pdf) (Accessed 10.11.2022).

9. SAEЕ (2015), Personal communication with the SAEЕ, SAEЕ, Kyiv, Ukraine.

10. IRENA (2015), "REmap 2030 Renewable Energy Prospects for Ukraine. IRENA", Abu Dhabi, available at: [https://www.irena.org/remap/IRENA\\_REmap\\_Ukraine\\_paper\\_2015.pdf](https://www.irena.org/remap/IRENA_REmap_Ukraine_paper_2015.pdf) (Accessed 13.11.2022).

11. Official website of the State Agency for Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine (2022), available at: <https://sae.gov.ua/uk/activity/vidnovlyuvana-enerhetyka/potencial> (Accessed 23.10.2022).

12. Dyachuk, O., Chepelev, M., Podolets, R., Trypolska, G., Ogarenko, Yu. and Aliyeva, O. (2017), Perekhid Ukrainy na vidnovliuvanu enerhetyku do 2050 roku [Transition of Ukraine to renewable energy by 2050], Head of the Foundation named after H. Bjollya in Ukraine. Publishing House "ART KNYGA", Kyiv, Ukraine.

13. Repkin, O. (2022), "The future of the "green" generation in Ukraine after the war", Ekonomichna pravda, available at: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/07/28/689736> (Accessed 23.11.2022).

14. Fraley, J. (2022), "Renewable Energy in Ukraine: A Solution for European Energy Security and for Shifting the EU GND Eastward", available at: <https://www.globsec.org/what-we-do/press-releases/renewable-energy-ukraine-solution-european-energy-security-and-shifting> (Accessed 29.11.2022).

15. RECAI (2020), "Renewable Energy Country Attractiveness Index", available at: [https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en\\_gl/topics/power-and-utilities/ey-recai-56-country-index.pdf](https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/power-and-utilities/ey-recai-56-country-index.pdf) (Accessed 09.11.2022).

16. Energy Transition (2022), "Investment Trends 2022. Tracking global investment in the low-carbon energy transition. January 2022", available at: <https://assets.bbhub.io/professional/sites/24/Energy-Transition-Investment-Trends-Exec-Summary-2022.pdf> (Accessed 12.11.2022).

17. IEA (2022), "World Energy Outlook 2022", IEA, Paris, available at: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022> (Accessed 15.11.2022).

18. Baev, P. K., Marsh, N. and Tzimitras, H. (2022), "Energy Crisis Amidst the Ukraine War: Three Scenarios", PRIO Policy Brief, vol. 7.

19. Zakeri, B., Paulavets, K., Barreto-Gomez, L., Gomez Echeverri, L., Pachauri, S., Boza-Kiss, B., Zimm, C. and Rogelj, J. (2022), "Pandemic, War, and Global Energy Transitions", Energies, vol. 15 (17), pp. 6114.

20. Gielen, D., Boshell, F., Saygin, D., Bazilian, M.D., Wagner, N., and Gorini, R. (2019), "The role of renewable energy in the global energy transformation", Energy Strategy Reviews, Vol. 24, pp. 38—50.

21. Fatona, Olugbenga Abiodun, Abiodun Olumide, Adetayo Adeola, Adesanwo and Abiodun, Oladunjoye. (2013), Viewing Energy, Poverty and Sustainability in Developing Countries Through a Gender Lens. New Developments in Renewable Energy, Intech, vol. 4, pp.83—98.

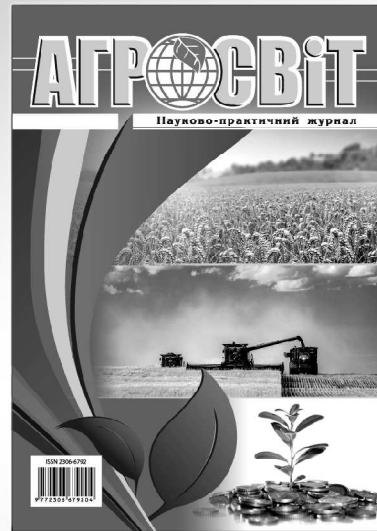
22. Bhuiyan, M.A., Zhang, Q., Khare, V., Mikhaylov, A., Pinter, G. and Huang X (2022), "Renewable Energy Consumption and Economic Growth Nexus — A Systematic Literature Review", Front. Environ. Sci. 10:878394. doi: 10.3389/fenvs.2022.8783.

*Стаття надійшла до редакції 21.12.2022 р.*

**АГРОСВІТ**

[www.agrosvit.info](http://www.agrosvit.info)

Передплатний індекс: 23847



**Виходить 24 рази на рік**

**Журнал включено до переліку наукових фахових видань України з ЕКОНОМІЧНИХ НАУК (Категорія «Б»)**

**Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292**