

6. "Information on Ukraine's cooperation with the World Bank." Official Website of the Ministry of Finance of Ukraine, www.minfin.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=294420&cat_id=48396. Accessed 15 Nov.2020 .
7. Marushchak, V. "Features of the latest trends in scientific technological development in the system of anti-crisis measures in Ukraine." *Research of International Economics: Collection of Scientific Papers*, 2017.
8. "The IMF expects Ukraine's state budget deficit to grow to 20.8% of GDP in 2022 and return below 10% by 2027". Interfax, ua.interfax.com.ua/news/economic/825718.html. Accessed 12 Nov.2020.
9. "The IMF has downgraded the outlook for the global economy. Ukraine will lose up to 35% of GDP this year." Ukrinform, www.ukrinform.ua/rubric-economy/3461713-mvf-pogirsiv-prognoz-dla-globalnoi-ekonomiki-ukraina-vtratit-cogoric-do-35-vvp.html. Accessed 12 Nov.2020.
10. Official site of the Ministry of Finance of Ukraine, <https://www.mof.gov.ua/uk/mvf>. Accessed 12 Nov.2020.
11. Official site of the World Bank, search.worldbank.org/projects?qterm=Ukraine+loans+&projname=&id=#. Accessed 15 Nov. 2021.
12. About the State budget for 2012. Law of Ukraine. The Verkhovna Rada of Ukraine, zakon.rada.gov.ua/laws. Accessed 15 Nov. 2021.
13. About the State budget for 2013. Law of Ukraine. The Verkhovna Rada of Ukraine, zakon.rada.gov.ua/laws. Accessed 15 Nov.2020 .
14. "Cooperation with international financial organizations." Government portal, www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=244829807&cat_id=244828922. Accessed 30 Oct. 2021.
15. Regarding the improvement of Ukraine's work with the IMF - IBRD. Analytical note. National Institute for Strategic Studies under the President of Ukraine, www.niss.gov.ua/articles/1601/ . Accessed 12 Nov.2021.
16. "How inflation has changed in Ukraine." Slovoidilo, www.slovoidilo.ua/2021/08/12/infografika/ekonomika/yak-zminyuvavsya-riven-inflyaciyi-ukrayini. Accessed 12 Nov.2021.

УДК 351.82: 330.341.1

doi: 10.15330/apred.1.18.186-199

Перевозова І.В.¹, Морозова О.С.², Сақун А. Ж.³, Майнка М.К.⁴

ОГЛЯД СУЧАСНОГО СВІТОВОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО РИНКУ

¹Івано-Франківський національний університет нафти і газу, Міністерство освіти і науки України, Кафедра підприємництва та маркетингу, вул. Шопена, 1, м. Івано-Франківськ, 76018, Україна, тел.: +380673423720, e-mail: perevozova@ukr.net ORCID ID: 0000-0002-3878-802X

²Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Міністерство освіти і науки України, кафедра міжнародних економічних відносин, вул. Чорновола, 1, м. Івано-Франківськ, 76018, Україна, тел.: +380674977738, e-mail: elena_morozova@ukr.net,

ORCID ID: 0000-0003-0334-0580

³Херсонський державний аграрно-економічний університет,
Міністерство освіти і науки України,
кафедра обліку і оподаткування,
вул. Стрітенська, 23, м. Херсон,
73006, Україна,
тел.: +380674977738,
e-mail:elena_morozova@ukr.net,
ORCID ID: 0000-0002-0910-4055

⁴Львівський університет бізнесу та права
Міністерство освіти і науки України,
кафедри економіки підприємств та
інформаційних технологій,
вул. Кульпарківська, 99, Львів,
79021, Україна,
тел.: (032) 292-87-08;
e-mail:marsel.mainka@geotermics.de,
ORCID ID: 0000-0002-8306-2332

Анотація. З моменту початку індустріальної епохи здатність використовувати різні форми енергії змінила умови життя мільярдів людей, дозволивши їм використовувати безпрецедентний рівень комфорту та мобільності. Необхідність глибокої трансформації світової інфраструктури, що виробляє та використовує енергію, широко визнається у зростаючому занепокоєнні щодо глобальної зміни клімату. У статті розглянуто основні тенденції світового енергетичного ринку, характерні для кінця 2021 - початку 2022 років. Визначено країни з найкращим енергетичним балансом та проведено характеристику прогресу переходу до низьковуглецевої енергетичної системи.

Окреме місце в статті займає розподіл джерел енергії за демаркаційними ознаками та зміни підходів до їх цінності, використання в світі з плином часу, узагальнено основні тенденції використання кожного виду палива. Протягом останніх років постійне зростання споживання енергії було тісно пов'язане зі зростанням рівня добробуту та економічних можливостей у більшій частині світу. Однак на даному етапі існування людство стикається з величезним енергетичним викликом. Цей виклик має принаймні два критичних виміри. Переважна залежність від викопного палива, зокрема, загрожує змінити клімат Землі до такої міри, що може мати серйозні наслідки для цілісності як природних систем, так і життєво важливих систем людини. В той же час, значна частина населення світу досі не має доступу до одного або кількох типів основних енергоносіїв, послуг, що з ними пов'язані, зокрема, чисте паливо для приготування їжі та засобами пересування.

Крім того, дана стаття описує перспективи розвитку основних енергетичних ринків та технологічні тенденції, а також описує вплив міжнародних енергетичних ринків на макроекономічні показники. Приблизно три чверті глобальних викидів парникових газів походять від спалювання викопного палива для отримання енергії. Щоб зменшити глобальні викиди, потрібно перевести енергетичні системи від викопного палива до низьковуглецевих джерел енергії. Авторами окреслено сценарії розвитку вуглеводневих компаній у процесі енергетичного переходу світової економіки до низьковуглецевої енергосистеми.

Ключові слова: вуглеводні, нафта, газ, виробництво електроенергії, джерела енергії, парникові гази, енергетичний ринок.

Perevozova I.V.¹, Morozova O.S.², Sakun A.Zh.³, Mainka M.K.⁴
OVERVIEW OF THE MODERN WORLD ENERGY MARKET

¹ Ivano-Frankivsk National University of Oil and Gas,
Ministry of Education and Science of Ukraine,
Department of Entrepreneurship and Marketing,
Chopin str., 1, Ivano-Frankivsk,
76018, Ukraine,
tel.: +380673423720,
e-mail: perevozova@ukr.net,
ORCID ID: 0000-0002-3878-802X

² Vasyl Stefanyk Precarpathian National University,
Ministry of Education and Science of Ukraine,
Department of International Economic Relations,
Chornovola str., 1, Ivano-Frankivsk,
76018, Ukraine,
tel: +380674977738,
e-mail: elena_morozova@ukr.net,
ORCID ID: 0000-0003-0334-0580

³Kherson State Agrarian and Economic University,
Ministry of Education and Science of Ukraine,
Department of Accounting and Taxation,
Stritenska str., 23, Kherson,
73006, Ukraine,
tel: +380674977738,
e-mail: elena_morozova@ukr.net,
ORCID ID: 0000-0002-0910-4055

⁴Lviv University of Business and Law
Ministry of Education and Science of Ukraine,
Department of Business Economics and Information
Technology
Kulparkivska str., 99, Lviv,
79021, Ukraine,
tel.: (032) 292-87-08;
e-mail: marsel.mainka@geotermics.de,
ORCID ID: 0000-0002-8306-2332

Abstract. With the beginning of the industrial age, the ability to use different types of energy has changed the living conditions of billions of people, allowing them to enjoy an unprecedented level of comfort and mobility. The need for a profound transformation of the world's energy infrastructure is widely recognized due to growing concerns about global climate change. The article considers the main trends in the global energy market, typical for the end of 2021 - early 2022, identifies countries with the best energy balance and describes the process of transition to a low-carbon energy system.

A special place in the article is occupied by the distribution of energy sources by differentiating their characteristics and changing approaches to their value, use in the world and a certain time range, summarizes the main trends in each fuel.

In recent years, the steady increase in energy consumption has been closely linked to the growth of prosperity and economic opportunities in much of the world. However, at this stage of human existence there is a huge energy problem. This challenge has at least two critical dimensions. Predominant dependence on fossil fuels, in particular, threatens to change the Earth's climate to such an extent that it can have serious consequences for the integrity of both natural systems and vital human systems. At the same time, much of the world's population still does not have access to one or more basic energy and related services, such as clean fuel for cooking and transportation.

In addition, this article describes the major prospects for the development of major energy markets and technological trends, as well as describes the impact of international energy markets on macroeconomic indicators. About three-quarters of global greenhouse gas emissions come from burning fossil fuels for energy. To reduce global emissions, energy systems need to be shifted from fossil fuels to low-carbon energy sources. The authors outline the scenarios for the development of hydrocarbon companies in the process of energy transition of the world economy to a low-carbon energy system.

Key words: hydrocarbons, oil, gas, electricity production, energy sources, greenhouse gases, energy market.

Вступ. Структура залежності між енергетичним ринком та основними фондовими індексами відіграє фундаментальну роль у стратегічному розвитку країн. З моменту початку індустріальної епохи здатність використовувати різні форми енергії змінила умови життя мільярдів людей, дозволивши їм використовувати безпрецедентний рівень комфорту та мобільності.

Необхідність глибокої трансформації світової інфраструктури, що виробляє та використовує енергію, широко визнається у зростаючому занепокоєнні щодо глобальної зміни клімату. У країнах, де значна частина населення все ще не має доступу до основних енергетичних послуг, занепокоєння щодо довгострокової екологічної стійкості часто нівелюється більш безпосереднім занепокоєнням щодо доступу до енергії. Виникає необхідність розгляду подвійної енергетичної проблеми, з якою стикаються країни світу — розширення доступу до енергії та водночас участь у глобальному переході до екологічно чистих низьковуглецевих енергетичних систем. Для успішної реалізації програми сталої енергетики важливо, щоб країни світу розробляли та впроваджували політику, яка відповідала б їхнім особливим потребам і обмеженням, сприяла б досягненню багатьох цілей, включаючи економічний, соціальний розвиток та екологічні цілі [2, 5, 11, 16].

Covid-19 сильно вплинув на показники 2020 року, але його вплив залишиться циклічним, а споживання енергії та викиди в 2021 році повернуться до історичних тенденцій. Після падіння на 3,5% у 2020 році, очікується, що споживання енергії відновиться у 2021 році зі зростанням на 4,1%. Через карантинні обмеження викиди CO₂ знизилися на 5,2% у 2020 році, але прогнози на 2021 рік передбачають, що рівень викидів залишиться нижчим, ніж у 2019 році. Протягом 2020 року глобальна пандемія з карантинном призвела до найгіршої економічної кризи з часів Другої світової війни [8, 10, 12, 18].

Наслідки стали відчутними в основному у третинному секторі, транспорті та вуглецевому виробництві електроенергії. Нові встановлені потужності ВДЕ (вітрові, сонячні фотоелектричні) мали вищі темпи зростання під час кризи, які, як очікується, залишаться на цьому високому рівні. Але в 2021 році очікується, що відновлення економіки в країнах G20 буде хорошим, за підсумками перших кількох місяців, оскільки ВВП перевищує значення 2019 року. Споживання енергії різко сповільнилося в 2020 році, за винятком Китаю, але це було лише циклічне падіння: у 2021 році відбудеться повернення до енергоспоживання 2019 року [12, 14, 15, 17].

Проблема розвитку енергетичних ринків у країнах світу розглядалася багатьма науковцями. Так, Владислав Хвостенко, Марзія Мемедлі та Станіслав Мілевський пишуть, що Казахстан має величезні природні ресурси, найбільші доведені запаси нафти в Каспійському регіоні. Енергетичні ресурси були одним із найважливіших факторів у визначенні зовнішньої політики Казахстану. Країна володіє величезною територією та запасами нафти в Центральній Азії, незважаючи на те, що є новим гравцем на міжнародній арені. Основним питанням у цій сфері стала енергетика. Проблемою стало або транспортування, і виробництво енергоресурсів важливого

значення через регіональну та глобальну конкуренцію. Казахстан намагався швидко інтегруватися зі світовою економікою шляхом видобутку вуглеводнів, диверсифікації трубопроводів у регіоні за допомогою різних експортних маршрутів, і збільшення виробництва електроенергії [12].

Jamaliah Abdul-Majid в своєму дослідженні вивчав, чи впливає етнічне різноманіття правління на рішення енергетичних компаній здійснити списання гудвілу. На сьогодні проведені дослідження щодо рішень щодо зменшення корисності гудвілу стосувалося несвоєчасного визнання витрат на знецінення гудвілу, що призвело до тимчасового завищення гудвілу. Результати не показали прямого зв'язку між етнічною різноманітністю правління та рішеннями щодо зменшення корисності гудвілу. Натомість результати продемонстрували помірний вплив етнічної різноманітності ради на рішення компаній щодо списання гудвілу [11].

Степан Барна та Ярослав Шпак зазначають, що орієнтиром для посилення енергетичної незалежності та економії невідновлюваних джерел енергії є усвідомлення вагомості новітніх форм надання високоякісних послуг у сфері заощадження джерел енергетики [6].

Тетяна Курбатова, Роман Сидорцов, Ірина Сотник, Олександр Теліженко, Тетяна Скібіна та Гинек Рубік стверджують, що розвиток технологічно розвиненої, міжнародної, конкурентоспроможної економіки в Україні залежить від ефективного управління енергетичним сектором країни, який на сьогодні потребує значного вдосконалення. Такого покращення можна досягти за рахунок підвищення енергоефективності та енергонезалежності національної економіки, а також через зниження впливу енергетичного сектору на навколишнє середовище та здоров'я населення за допомогою інноваційного менеджменту, зосередженого на відновлюваних джерелах енергії [13].

Фокус дослідження Ikhlās Gurrib на енергетичних ф'ючерсних ринках. Незважаючи на те, що Китай перевершив США з точки зору імпорту сирої нафти, ринок сирої нафти США, ринки природного газу та палива залишаються одними з найбільш активних ф'ючерсних ринків на Нью-Йоркській товарній біржі. Проведено дослідження глобальних фінансових умов та ринків акцій, взаємозв'язку між енергетичними ф'ючерсними ринками, індексами акцій та фінансовими умовами. Науковець аналізує, чи підлягають звіти найбільших хеджерів та спекулянтів, закладені через запропонований індекс енергетичних ф'ючерсних умов, можуть вплинути на основні акції США, ринкові індекси, такі як Nasdaq Composite Index. Автором представлено індекс енергетичних ф'ючерсних контрактів на основі ф'ючерсних контрактів на енергоносії, які найбільш активно торгуються в США. Таким чином, вивчення основних тенденцій сучасного світового енергетичного ринку є актуальною темою дослідження [10].

Постановка завдання. Метою статті є огляд сучасного світового енергетичного ринку, прогресу у переході до низьковуглецевої енергетичної системи.

Методи дослідження, що використані в роботі, – це аналіз і синтез, узагальнення та наукова абстракція.

Результати. Виробництво енергії – головним чином спалювання викопного палива – становить близько трьох чвертей світових викидів парникових газів. Мало того, що виробництво енергії є найбільшим чинником зміни клімату, спалювання викопного палива та біомаси також загрожує здоров'ю людей: щонайменше п'ять мільйонів смертей пов'язані із забрудненням повітря щороку. Таким чином, у світі необхідно відійти від викопного палива до енергетичного комплексу, де домінують низьковуглецеві джерела енергії – відновлювані технології та ядерна енергетика.

Глобальне загальне первинне постачання енергії (TPES) є комбінацією різних джерел енергії, що використовуються в міжнародній економіці. До 1950-х років основним джерелом енергії було вугілля. Доступ до вугільних ресурсів частково був причиною внутрішньоєвропейських конфліктів першої половини ХХ ст. Перехід від вугілля до нафти відбувся після технологічних змін у транспортному секторі. З 1960-х років нафта домінує у світовому паливі, хоча вугілля продовжує відігравати ключову роль в Азії [2, 5, 7].

Розвиток ринку нафти означає інтернаціоналізацію торгівлі енергією. Геополітична та економічна напруженість створила передумови для нафтового шоку 1973 року. Згодом у міжнародному паливному балансі відбулися структурні зміни: відносна частка нафти у світовому видобутку енергії знизилася з 49% до 34%, частка газу зросла, вугілля та традиційна біомаса незначно впала, також спостерігається зростання невикопних видів енергії: ядерної та відновлюваної енергії [1, 5, 11, 16].

У енергетичній сфері існує багато різних одиниць вимірювання – джоулі, ексаджоулі, мільйони тон нафтового еквівалента, барельні еквіваленти, британські теплові одиниці, терават-години тощо. Це може ввести ускладнити порівняння, тому необхідно підтримувати послідовність, перетворюючи всі дані про енергію в одну одиницю виміру, щоб порівняти дані про енергію за різними показниками та джерелами.

Приблизно три чверті глобальних викидів парникових газів походять від спалювання викопного палива для отримання енергії. Щоб зменшити глобальні викиди, потрібно перевести енергетичні системи від викопного палива до низьковуглецевих джерел енергії. Потрібно «декарбонізувати» енергетичний ринок, слід звернути увагу на два моменти. В таблиці 1 розглянуто основні загальносвітові показники розвитку енергетичного ринку, в якій береться первинна енергію на основі «методу заміщення» для обліку енергії.

Таблиця 1

Загальносвітові показники розвитку енергетичного ринку

Table 1

Global indicators of energy market development

Показник	Роки				Середньо-річна відсоткова зміна, 2020–2050 рр.
	2020	2025	2040	2050	
Загальне світове споживання первинної енергії, квадрильон британських теплових одиниць	601,6	682,8	884,8	1 048,8	1,9
Світовий валовий внутрішній продукт (ВВП), виражений за паритетом купівельної спроможності, млрд. дол. 2015 р.	\$122 439	\$155 217	\$263 068	\$356 822	3,6

Світовий валовий внутрішній продукт (ВВП), виражений у ринкових валютних курсах, мільярд доларів 2015 року	\$80 490	\$99 691	\$156 225	\$203 590	3,1
Світове споживання рідкого палива, млн барелів на добу	92,1	105,6	123,2	137,0	1,3
Світове споживання природного газу, трильйони куб	141,6	157,3	196,0	226,1	1,6
Світове споживання вугілля, мільйони коротких тон	7 947	8 468	9 550	11 114	1,1
Світове споживання ядерної енергії (чисте ядерне виробництво електроенергії), млрд кіловат-годин	2 630	2 836	3 092	3 043	0,5
Світове споживання гідроелектрики та інших відновлюваних джерел енергії, квадрильйон британських теплових одиниць	88,7	113,9	218,7	297,3	4,1

Джерело: складено на основі [8, 9, 18, 19]

Короткий підсумок полягає в тому, що цей метод обліку намагається врахувати енергію, втрачену через неефективність виробництва викопного палива, і має на меті забезпечити відповідне порівняння того, на скільки більше енергії з низьким вмістом вуглецю знадобиться, щоб замінити викопне паливо в енергетичному комплексі. Це один із бажаних методів обліку, який використовується Міжурядовою групою експертів зі зміни клімату (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC). Ці цифри не включають енергію, вироблену з традиційної біомаси. Це пов'язано з тим, що більшість міжнародних енергетичних агентств – таких як ВР, ІЕА чи ЕІА – відстежують лише дані про паливо, що продається на комерційній основі. Традиційна біомаса, яка є твердим паливом, таким як деревина, рослинні рештки та деревне вугілля, може бути ключовим джерелом енергії для людей з низькими доходами, але її важко визначити кількісно, а своєчасні дані недоступні. Виходячи з приблизних оцінок з попередніх даних, очікується, що на даний момент на нього припадає додаткові 6% світової енергії. 16% світової первинної енергії було отримано з низьковуглецевих джерел у 2019 році. Можна побачити, що у 2019 році 15,7% світової первинної енергії надходило з низьковуглецевих джерел. Джерела з низьким вмістом вуглецю – це сума ядерної енергії та відновлюваних джерел, яка включає гідроенергію, вітер, сонячну енергію, біоенергію, геотермальну енергію, а також хвилі та припливи. 11,4% прийшли з відновлюваних джерел енергії; і 4,3% прийшли з ядерної. На гідроенергетику та атомну енергію припадає більшість низьковуглецевої енергії: разом вони становлять 10,7%. Вітер виробляє лише 2,2%, а сонячна 1,1% – але обидва джерела швидко ростуть.

В таблиці 2 розглянуто світові викиди вуглекислого газу від різних видів енергії.

Таблиця 2

Світові викиди вуглекислого газу від різних видів енергії

Table 2

Global carbon emissions from various types of energy

Показник	Роки					Середньорічна відсоткова зміна, 2020–2050 рр.
	2020	2025	2040	2045	2050	
Світові викиди вуглекислого газу, млн тонн	34 349	37 823	43 832	46 776	49 786	1,2
Світові викиди вуглекислого газу від використання рідин, мільйони метричних тон	11 753	13 364	15 308	16 113	16 920	1,2
Світові викиди вуглекислого газу від використання природного газу, мільйони метричних тон	7 795	8 652	10 780	11 556	12 434	1,6
Світові викиди вуглекислого газу від використання вугілля, мільйони метричних тон вуглекислого газу	14 801	15 807	17 744	19 107	20 433	1,1
Населення світу, млн осіб	7 723	8 113	9 130	9 414	9 669	0,8

Джерело: складено на основі [8, 9, 18, 19]

Незважаючи на те, що з кожним роком виробляється все більше енергії з відновлюваних джерел, у світовому енергетичному балансі все ще переважають вугілля, нафта та газ. Мало того, що більшість енергії – 84% – надходить із викопного палива, світ продовжує спалювати більше з кожним роком: загальне виробництво зросло зі 116 214 до 136 761 ТВт-год за останні 10 років. В таблиці 3 розглянуто загальне світове споживання енергії за видами палива.

Таблиця 3

Загальне світове споживання енергії за видами палива, квадрильйон британських теплових одиниць

Table 3

Total world energy consumption by type of fuel, quadrillion british thermal units

Вид палива	Роки							Середньорічна відсоткова зміна, 2020–2050 рр.
	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Рідке паливо	182,4	208,5	218,6	230,5	242,8	256,5	270,0	1,3
Природний газ	147,2	163,5	179,0	189,1	203,7	218,4	234,9	1,6
Вугілля	155,7	166,1	167,4	177,4	186,0	200,1	213,7	1,1
Ядерна енергія	27,5	30,9	31,8	33,1	33,6	32,8	32,9	0,6
Інші види енергії	88,7	113,9	144,9	180,8	218,7	258,1	297,3	4,1
Всього	601,6	682,8	741,6	810,9	884,8	965,7	1 048,8	1,9

Джерело: складено на основі [8, 9, 18, 19]

На сучасному етапі розвитку економіки можна спостерігати руйнування енергетичного комплексу. Але це говорить про те, як він змінюється з часом. Необхідно визначити, чи досягається прогрес в декарбонізації з часом. У цій статті первинна енергетика включає комерційно продане паливо, включаючи сучасні відновлювані джерела енергії, що використовуються для виробництва електроенергії. Енергія з усіх джерел невикопного виробництва електроенергії враховується на основі еквіваленту витрат. На рис. 1 розглянуто світове споживання первинної енергії протягом 2000-2020 років.

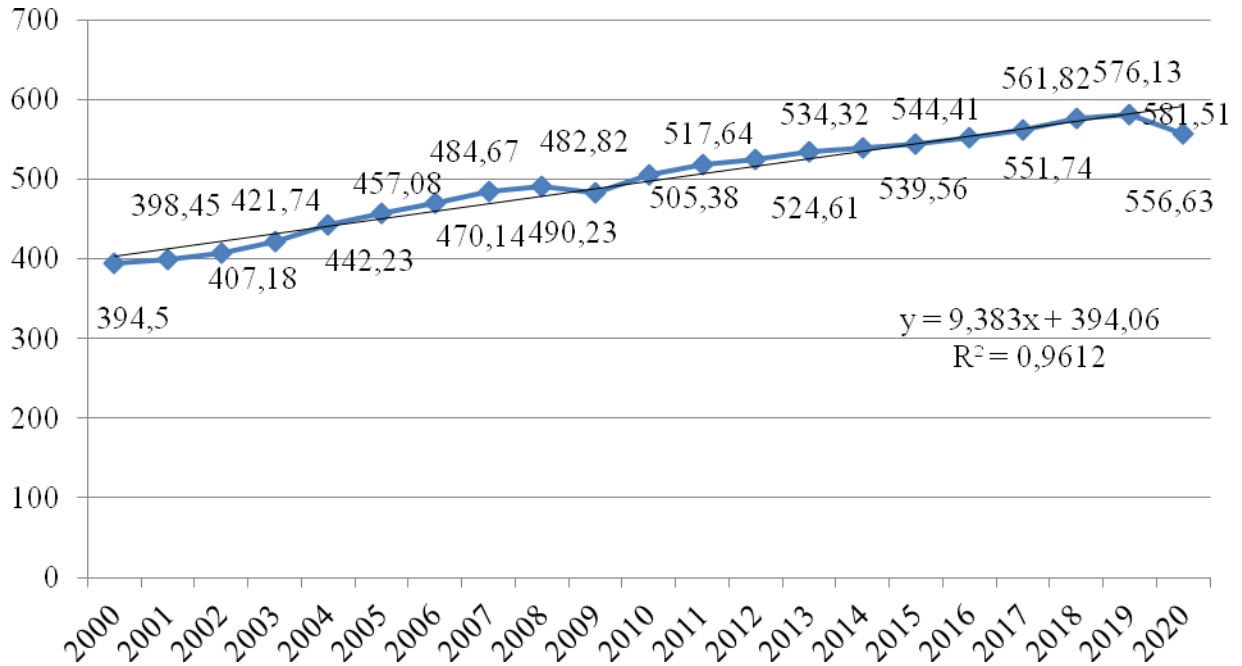


Рис. 1. Світове споживання первинної енергії протягом 2000-2020 рр., ексаджоулів

Джерело: складено на основі [8, 9, 18, 19]

Fig. 1. World consumption of primary energy during 2000-2020, exajoules

Source: based on [8, 9, 18, 19]

Світове споживання первинної енергії впало до 556,63 ексаджоуля у 2020 році. Пандемія коронавірусу та її вплив на попит на транспортне паливо та загальні економічні показники призвели до зниження споживання первинної енергії до рівня 2016 року. Проте, за прогнозами, протягом наступних кількох десятиліть світове споживання енергії зросте.

Споживання енергії постійно зростало щороку протягом останніх двох десятиліть, за винятком 2009 та 2020 років, після глобальної фінансової кризи та вищезгаданої пандемії коронавірусу. Викопне паливо залишається найбільшим джерелом споживання енергії, і, таким чином, такі показники, як ціна на нафту ОПЕК, служать показником загальної ефективності енергетичної галузі. Незважаючи на значне зниження в 2020 році, ціни на нафту вже перевищують середньорічні показники 2019 року, торгуючи понад 60 доларів США за барель протягом більшої частини 2021 року. В таблиці 4 розглянуто валову продукцію по галузях у світі.

Валова продукція по галузях у світі, млрд дол. 2015 р

Gross output by industry in the world, billion dollars

Галузь	Роки					Середньо-річна відсоткова зміна, 2020–2050 рр.
	2020	2025	2040	2045	2050	
Енергоємне виробництво	\$35 329	\$44 664	\$72 231	\$82 879	\$94 276	3,3
Неенергоємне виробництво	\$51 354	\$68 824	\$114 576	\$131 939	\$149 864	3,6
Невиробничі галузі	\$37 094	\$46 235	\$72 513	\$83 105	\$94 822	3,2
Послуги	\$137 244	\$176 906	\$302 846	\$354 717	\$410 448	3,7
Всього	\$261 021	\$336 628	\$562 166	\$652 640	\$749 410	3,6

Джерело: складено на основі [8, 9, 18, 19]

Нафта є основним первинним енергетичним паливом у світі, за нею йдуть інші викопні види палива, такі як вугілля та природний газ. У 2020 році рівень споживання кожного з цих трьох джерел становив понад 100 ексаджоулів, тоді як інші види палива споживалися значно менше. Проте в останні роки відновлювані джерела енергії стали використовуватися все частіше, оскільки з 2004 року світові інвестиції в чисту енергію зросли в шість разів.

На сучасному етапі розвитку світ споживає близько 100 мільйонів барелів нафти на добу. У той час як Міжнародне енергетичне агентство (МЕА; International Energy Agency) проектує збільшення використання відновлюваних джерел енергії, підвищення енергоефективності та перехід до електромобілів, нафта продовжуватиме задовольняти зростаючий попит на нафтохімічні продукти (які використовуються для виробництва повсякденних продуктів, починаючи від смартфонів і закінчуючи кросівками) і транспортування палива.

Попит на природний газ зростатиме, оскільки країни прагнуть знизити викиди парникових газів, витісняючи вугілля для опалення та виробництва електроенергії. Природний газ є економічно ефективним, багатим і надійним, виробляючи на 40-65% менше викидів, ніж вугілля.

Відповідь на питання, хто використовує найбільше енергії, залежить від типу енергії. Найбільше нафти споживають Сполучені Штати, а Китай є найбільшим споживачем електроенергії у світі. Середня китайська сім'я споживає менше енергії, ніж середня північноамериканська сім'я, але це змінюється. У міру зростання процвітання в таких країнах, як Китай та Індія, попит на енергію буде зростати ще більше, оскільки все більше людей почнуть вести спосіб життя середнього класу. Різні країни використовують різні види енергії, тому важко сказати, хто використовує найбільше. Зокрема, Канада використовує складну енергетичну суміш нафти, природного газу, гідроелектроенергії, атомної енергії тощо.

Незалежно від джерела енергії, попит зростає. З огляду на те, що населення планети, як очікується, зросте приблизно на два мільярди протягом наступних двох десятиліть, а також з підвищенням рівня життя, за оцінками, до 2040 року виробництво

електроенергії зросте на 52%. Зараз викопне паливо забезпечує близько 80% необхідної енергії. Інші джерела включають ядерну енергію, біопаливо, гідроенергію та інші відновлювані джерела енергії, такі як сонячна, вітрова та геотермальна енергія.

Найбільшим попитом на нафту буде нафтохімія, а не транспорт (дизельне паливо та бензин). Найбільший попит на природний газ буде з Індії та Азії. Міжнародне енергетичне агентство (МЕА) готує щорічні прогнози потенційного попиту на енергію, використовуючи ряд різних сценаріїв. У своїй доповіді 2021 року МЕА прогнозує, що світовий попит на природний газ зросте на 31% до 2040 року, забезпечуючи 17% загальної споживаної енергії в усьому світі, а світовий попит на нафту зросте на 21%, забезпечуючи 35% загальної споживаної енергії.

Щорічні прогнози МЕА вказують на те, що світовий попит на енергію продовжуватиме зростати, оскільки світ розвивається та зменшує бідність. У своєму звіті за 2020 рік МЕА прогнозує, що до 2040 року:

- населення планети зросте ще на 0,5 мільярда; з 8 мільярдів у 2020 році до понад 8,5 мільярдів у 2030 році. Збільшення попиту на енергію з ринків, що розвиваються, та країн, що розвиваються;

- світовий попит на енергію, за прогнозами, зросте на 27%;

- світу потрібно було б вдвічі більше енергії, ніж виробляється сьогодні, якби не постійне покращення енергоефективності;

- попит на природний газ зріс на 31%. Багато країн шукають природний газ для отримання доступної та надійної електроенергії, яка виробляє менші викиди, ніж вугілля;

- загальне збільшення попиту на нафту на 21%. Хоча використання нафти для транспортування досягне піку, зростання нафтохімічних продуктів означає, що в майбутньому буде потрібно більше нафти;

- зростання світового виробництва електроенергії на 52%. Зараз 772 мільйони людей у всьому світі все ще живуть без доступу до електроенергії [3, 7, 14, 15].

Канада має третю частину в світі запасів нафти після Венесуели та Саудівської Аравії і є п'ятим у світі виробником природного газу. Зараз Канада виробляє більше нафти та природного газу, ніж може спожити, що робить її нетто-експортером цих ресурсів. Канадська нафтова та газова промисловість може і повинна стати найкращим постачальником енергії у світі. Канада може надати екологічно та соціально відповідальні продукти, щоб допомогти задовольнити зростаючі потреби в енергії та допомогти витіснити паливо з інших менш відповідальних джерел.

Канадська нафтова і газова промисловість також впроваджує інноваційні технології для підвищення ефективності та зменшення впливу на навколишнє середовище. Завдяки значним інвестиціям в інновації та впровадження нових технологій ефективність Канади буде постійно покращуватися. Канада може спиратися на лідерство в охороні навколишнього середовища та відповідальне виробництво енергії, щоб допомогти подолати зростання глобальних викидів вуглецю. У той же час, забезпечення здорової нафтової та природно-газової промисловості з доступом до глобальних ринків також забезпечує постійне процвітання та економічні вигоди в цій країні.

Зміна клімату набула нової актуальності, оскільки частішає екстремальна погода і все частіше страшні повідомлення публікуються в багатьох джерелах, міжнародні протести починають охоплювати колективну уяву. Найбільші у світі випромінювачі парникових газів — Китай, США, Європейський Союз, Японія, Австралія та Канада. У цьому контексті широке коло політичних та екологічних лідерів насторожено ставляться до майбутньої ролі нафтогазових компаній і зараз виступають за повне вилучення з енергетики системи викопного палива. Нафтогазова промисловість

відчуває тиск з боку урядів, інвесторів та громадськості для підтримки декарбонізації енергетичної системи. У свою чергу, фінансові ринки загострилися в секторі, оскільки інвестори стали невпевненими щодо майбутнього росту для нафти і газу.

Тоді як ціни на нафту та газ знижуються, 2014 рік виявився головним переломним моментом для продуктивності сектора, перспективи сектору також дедалі більше затьмарені перспективою політики, спрямованої на декарбонізацію або зниження викидів у паливно-енергетичному секторах. Така політика спричинила все більшу кількість інвесторів, щоб розглянути зростаючі можливості для майбутнього попиту на вуглеводні, пом'якшення викидів.

Але такий тиск не обов'язково означає, що для нафти і газу немає майбутнього. Продовження очікуваного зростання світового попиту на енергію та його потенціал, щоб випередити розгортання альтернативних, не викопних джерел енергії — представляє подвійну проблему для нафто та газодобувних підприємств. Компанії повинні враховувати низку тисків політики, інвесторів та суспільства, перейти до низьковуглецевої енергетичної системи, продовжуючи зустрічати очікуваний глобальний попит на нафту та газ у довгостроковій перспективі.

Висновки. Провідні нафтогазові компанії продовжують мобілізацію потужностей в контексті зниження розвитку вуглецевої економіки. Такий енергетичний перехід ставить перед собою екзистенційні питання : як можуть вуглеводневі компанії керувати змінним стратегічним ландшафтом, забезпечуючи прибутковість для акціонерів — і не тільки виживати, але й знайти спосіб зіграти провідну роль у історії декарбонізації. Щоб подолати цю проблему визначаються з способами, зокрема:

- диверсифікація бізнес-моделей, щоб акцентувати увагу на клієнтських можливостях нижнього напрямку електрифікації та енергетичних послуг, зокрема можливості щодо переходу з вугілля на газ, або з нафти на газ із меншою інтенсивністю парникових газів як доповнення до відновлюваних джерел енергії;

- підтримка зростання технології глибокої декарбонізації для нафти і газу на підприємстві і на галузевому рівні, включаючи уловлювання, використання та зберігання вуглецю (Carbon Capture, Utilization and Storage - CCUS); ефективність метану; виробництво з нульовими викидами.

- перегляд географії та геополітики, щоб зменшити ризик потенційних «заміщених активів», особливо тривалий цикл нафтових проектів з високою вартістю або юрисдикції з високим політичним ризиком, при визначенні проектів або партнерства в юрисдикціях з більш довгостроковим попитом на нафту і газ.

- впровадження екологічної соціальної політики, орієнтованих на клімат принципів управління (Environmental, Social, and Corporate Governance - ESG) у бізнес-моделі; організація обміну повідомленнями ринкам, урядам і громадськості про енергетику і очікувану потребу в нафті і газі на десятиліття вперед, а також вартість нафто та газових компаній у створенні нового покоління екологічно чистих енергетичних ресурсів і технологій. Є кілька рушіїв цієї мобілізації, і вони включають тиск з боку громадськості, регуляторів, акціонерів.

Напрямок подальших досліджень є вивчення нестабільності цін на нафту в поєднанні з дедалі агресивнішим законодавством щодо використання викопного палива та переходу до нової енергетичної парадигми.

1. Гамова О. В. Аналіз ціноутворення на світовому ринку нафти. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. № 19. С. 5–9. doi: 10.32702/2306-6814.2021.19.5
2. Ліщук В. І., Ліщук М. Є., Московчук А. Т. Використання відновлюваних ресурсів в енергетиці: світові стратегії та сценарії розвитку енергетичного ринку. *Економічний форум*. 2017. № 2. С. 30-35.

3. Майстро С.В., Волошин О.Л. Концептуальні засади стратегії державного регулювання та перспективи розвитку альтернативної енергетики в Україні. *Теорія та практика державного управління: зб. наук. пр.* 2015. Вип. 3 (50). С. 133—140.
4. Маркевич К., Омельченко В. Глобальні енергетичні тренди крізь призму національних інтересів України. / Аналітична доповідь. Київ: Заповіт, 2016. 118с.
5. Стучинська Н.П. Енергетична безпека України: сутність і можливості реалізації. Інвестиції: практика та досвід. 2016. № 9. С. 104–108.
6. Barna S. and Shpak Ya. (). The current state of the energy market and monitoring of key issues in the innovation management system. *Development Management*. 2020. 18(2). P.9-22. doi:10.21511/dm.18(2).2020.02
7. Cavallaro C., Pearce J., Sidortsov R. Decarbonizing the boardroom? Aligning electric utility executive compensation with climate change incentives. *Energy Research and Social Science*. 2017. №37. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.09.036>
8. Energy: Development news, research, data - World Bank Group <https://data.worldbank.org/topic/energy-and-mining> (дата звернення : 2.05.2022)
9. Global Energy Statistical Yearbook 2020. URL: <https://yearbook.enerdata.net/total-energy/worldenergy-intensity-gdp-data.html> (дата звернення : 2.05.2022)
10. Ikhlās Gurrib. The relationship between the Nasdaq Composite Index and energy futures markets. *Investment Management and Financial Innovations*. 2018. 15(4). P. 1-16. doi:10.21511/imfi.15(4).2018.01
11. Jamaliah Abdul-Majid. Board ethnic diversity and goodwill impairment decisions: longitudinal analysis of energy firms in Malaysia. *Problems and Perspectives in Management*. 2020. №18(1). P. 326-333. doi:10.21511/ppm.18(1).2020.28
12. Khvostenko V., Memmedli M., Milevskiy S. The role of Kazakhstan's oil policy in foreign policy. *Development Management*. 2019. № 17(4). P. 55-63. doi:10.21511/dm.17(4).2019.05
13. Kurbatova T., Sidortsov R., Sotnyk I., Telizhenko O., Skibina T., Roubik H. Gain without pain: an international case for a tradable green certificates system to foster renewable energy development in Ukraine. *Problems and Perspectives in Management*. 2019. №17(3). P. 464- 476. doi:10.21511/ppm.17(3).2019.37
14. Marzouk, O. A., Mahrous, A. A. Sustainable consumption behavior of energy and waterefficient products in a resourceconstrained environment. *Journal of Global Marketing*. 2020. №33(5). P. 335- 353. <https://doi.org/10.1080/08911762.2019.1709005>
15. National Commission for State Regulation of Energy and Public Utilities (2019). Report on the results NCSREPU activity in 2018: decree No. 440, 29.03.2019. http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/Catalog3/Richnyi_zvit_NKREKP_2018.pdf (дата звернення : 2.05.2022)
16. Papięz M., Śmiech S., Frodyma, K. Determinants of renewable energy development in the EU countries. A 20-year perspective. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2018. №91. P. 918-934. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.04.075>
17. Songyu Jiang and Ruihui Pu. Reconceptualizing and modeling sustainable consumption behavior: A synthesis of qualitative evidence from online education industry. *Innovative Marketing*. 2021. 17(3). P.144-156. doi:10.21511/im.17(3).2021.12
18. Statistical Review of World Energy - BP <https://www.bp.com/en/global/corporate/who-we-are.html> (дата звернення : 2.05.2022)
19. World Energy Outlook 2021 - International Energy Agency, <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021> (дата звернення : 2.05.2022)

References

1. Hamova, O. V. “Analiz tsinoutvorennia na svitovomu rynku nafty.” *Investysii: praktyka ta dosvid*, no. 19, 2021, pp. 5–9. doi: 10.32702/2306-6814.2021.19.5
2. Lishchuk, V. I., Lishchuk, M. Ye., and A. T. Moskovchuk. “Vykorystannia vidnovliuvanykh resursiv v enerhetytsi: svitovi stratehii ta stsenarii rozvytku enerhetychnoho rynku.” *Ekonomichnyi forum*, no. 2, 2017, pp. 30-35.
3. Maistro, S.V., and O.L. Voloshyn. “Kontseptualni zasady stratehii derzhavnoho rehuliuвання ta perspektyvy rozvytku alternatyvnoi enerhetyky v Ukraini.” *Teoriia ta praktyka derzhavnoho upravlinnia: zb. nauk. pr.*, no. 3 (50), 2015, pp. 133—140.
4. Markevych, K., and V. Omelchenko. *Hlobalni enerhetychni trendy kriz pryzmu natsionalnykh interesiv Ukrainy*. Kyiv, Zapovit, 2016.
5. Stuchynska, N.P. “Enerhetychna bezpeka Ukrainy: sutnist i mozhlyvosti realizatsii.” *Investysii: praktyka ta dosvid*, no. 9, 2016, pp. 104–108.

6. Barna, S., and Ya.Shpak. "The current state of the energy market and monitoring of key issues in the innovation management system." *Development Management*, no.18(2), 2020, pp. 9-22. doi:10.21511/dm.18(2).2020.02.
7. Cavallaro, C., Pearce, J., & R.Sidortsov. "Decarbonizing the boardroom? Aligning electric utility executive compensation with climate change incentives." *Energy Research and Social Science*, no.37, 2017. doi.org/10.1016/j.erss.2017.09.036.
8. "Energy: Development news, research, data" World Bank Group, data.worldbank.org/topic/energy-and-mining. Accessed 2 May 2022.
9. Global Energy Statistical Yearbook 2020, yearbook.enerdata.net/total-energy/worldenergy-intensity-gdp-data.html. Accessed 2 May 2022.
10. Ikhlās, Gurrib. "The relationship between the Nasdaq Composite Index and energy futures markets." *Investment Management and Financial Innovations*, no.15(4), 2018, pp. 1-16. doi:10.21511/imfi.15(4).2018.01
11. Jamaliah, Abdul-Majid. "Board ethnic diversity and goodwill impairment decisions: longitudinal analysis of energy firms in Malaysia." *Problems and Perspectives in Management*, 18(1), 2020, pp. 326-333. doi:10.21511/ppm.18(1).2020.28
12. Khvostenko, V., Memmedli, M., and S. Milevskiy. "The role of Kazakhstans oil policy in foreign policy." *Development Management*, no.17(4), 2019, pp.55-63. doi:10.21511/dm.17(4).2019.05
13. Kurbatova, T., Sidortsov, R., Sotnyk, I., Telizhenko, O., Skibina, T., and H. Roubík. "Gain without pain: an international case for a tradable green certificates system to foster renewable energy development in Ukraine." *Problems and Perspectives in Management*, 17(3), 2019, pp.464- 476. doi:10.21511/ppm.17(3).2019.37
14. Marzouk, O. A., & A. A.Mahrous. "Sustainable consumption behavior of energy and waterefficient products in a resourceconstrained environment." *Journal of Global Marketing*, no. 33(5), 2020, pp. 335-353. https://doi.org/10.1080/08911762.2019.1709005.
15. National Commission for State Regulation of Energy and Public Utilities. Report on the results NCSREPU activity in 2018. Decree No. 440, 29.03.2019, www.nerc.gov.ua/data/filearch/Catalog3/Richnyi_zvit_NKREKP_2018.pdf. Accessed 2 May 2022.
16. Papież, M., Śmiech, S., & K. Frodyma. "Determinants of renewable energy development in the EU countries. A 20-year perspective." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, no. 91, 2018, pp. 918-934. doi.org/10.1016/j.rser.2018.04.075.
17. Jiang, Songyu, and Ruihui Pu. "Reconceptualizing and modeling sustainable consumption behavior: A synthesis of qualitative evidence from online education industry." *Innovative Marketing*, no.17(3), 2021, pp.144-156. doi:10.21511/im.17(3).2021.12
18. *Statistical Review of World Energy*. BP, www.bp.com/en/global/corporate/who-we-are.html. Accessed 2 May 2022.
19. World Energy Outlook 2021 - International Energy Agency, www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021. Accessed 2 May 2022.

УДК 330.322+338.124.4

doi: 10.15330/apred.1.18.199-210

Jantón-Drozdowska E.

INNOWACJE A KRYZYS – KONTEKST COVID-19

Adam Mickiewicz University, Poznań,
Katedra Nauk Ekonomicznych,
Aleja Niepodległości, 53, Poznań,
61-714, Polska,
e-mail: ejanton@02.pl,
ORCID ID: 0000-0002-5404-6026

Streszczenie. Celem artykułu jest identyfikacja związków między kryzysem gospodarczym a innowacjami. Zastosowano głównie metodę dedukcji, analizę literatury oraz danych statystycznych.

W pierwszej części opracowania przedstawiono istotę innowacji w ujęciu różnych badaczy, począwszy od J.A. Schumpetera. Wychodząc od ogólnego twierdzenia teorii ekonomii, że innowacje