

Електронний журнал «Державне управління: удосконалення та розвиток» включено до переліку наукових фахових видань України з державного управління (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України №643 від 28.12.2019).

Спеціальність—281.

Державне управління: удосконалення та розвиток. 2023. №3.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2156.2023.3.5>

УДК 35.078.7 : 351.824.11

М. М. Миколайчук,

д. держ. упр., професор, професор кафедри публічного управління та регіоналістики, Національний університет «Одеська політехніка»

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7837-0229>

Т. І. Дроздова,

*магістр за спеціальністю 281 “Публічне управління та адміністрування”,
Головний спеціаліст Департаменту фінансової політики Міністерства
фінансів України*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0519-4900>

Д. М. Бурдига,

*аспірант кафедри публічного управління та регіоналістики,
Національний університет «Одеська політехніка»*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2538-8497>

РОЗВИТОК ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ: СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ЗАВДАННЯ ДЛЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

М. Mykolaichuk,

*Doctor of Sciences in Public Administration, Professor, Professor of the Department
of Public Administration and Regionalism, Odessa Polytechnic National University*

T. Drozdova,

*Master of Public Management and Administration,
Chief Specialist, Ministry of Finance of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

D. Burdyha,

*Postgraduate student of the Department of Public Administration and Regionalism,
Odessa Polytechnic National University*

DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY: GLOBAL TRENDS AND TASKS FOR THE NATIONAL SECURITY OF UKRAINE

В статті розглянуто світові тенденції щодо енергоспоживання та динаміку структури енергоресурсів регіонів світу. Зроблено висновок щодо суттєвих відмінностей у підходах щодо генерації енергії у розвинутих країнах та тих, що розвиваються. Закцентовано увагу на дискусійності питання щодо доцільності державної підтримки вугільної галузі України. Розглянуто результати ранжування країн за індексом енергетичної трілеми та проаналізовано енергетичні баланси країн ЄС та України. У підсумку зроблено висновок щодо посилення в Україні ваги ядерної енергетики після втрати більшості вугільних ресурсів внаслідок війни з росією та суттєвого відставання в реалізації державних планів щодо розвитку відновлювальної енергетики. Проведено аналіз передумов та прогнозних результатів розвитку відновлювальних джерел енергії в Україні до 2050 року. Запропоновано оцінювати дієвість влади на шляху реалізації проектів щодо розвитку відновлювальної енергетики оцінювати не тільки за рівнем реалізації планових завдань, а й враховувати ступінь реалізації потенційних можливостей. Окреслено завдання щодо подальшого дослідження питання фінансового забезпечення відновлювальної енергетики та ступеню втручання органів державного управління та місцевого самоврядування з огляду на значущість енергетичної сфери для національної безпеки в цілому.

The purpose of the study is to substantiate the theoretical and methodological aspects of the use of state regulation tools to ensure positive changes in the structure of energy resources in order to increase national security.

To achieve the goal, the following tasks are solved: an analytical review of the experience of the countries of the world in financing the development of renewable energy sources, determination of the main problems of financial support for the growth of the energy market of Ukraine; choosing the most acceptable model of green energy financing for the Ukrainian economy and defining strategic tasks.

The article examines world trends in energy consumption and the dynamics of the structure of energy resources in the regions of the world. A conclusion was made regarding the significant differences in approaches to energy generation in developed and developing countries. Attention is focused on the debatable issue of the practicality of state support for the coal industry of Ukraine. The results of the ranking of countries according to the energy trilemma index were considered, and the energy balances of the EU countries and Ukraine were analysed. As a result, a conclusion was made regarding the strengthening of the importance of nuclear energy in Ukraine after the loss of most coal resources due to the war with Russia and a significant delay in the implementation of state plans for the development of renewable energy. An analysis of the prerequisites and forecast results of the

development of renewable energy sources in Ukraine until 2050 was carried out. It is proposed to evaluate the effectiveness of the government in the way of implementation of projects related to the development of renewable energy, not only by the level of performance of planned tasks but also by taking into account the degree of realisation of potential opportunities.

The task of further research into the issue of financial support for renewable energy and the degree of intervention of state administration and local self-government bodies in view of the importance of the energy sector for national security as a whole is outlined.

The research methodology is based on comparing different approaches to the development of renewable energy and their financing, with the aim of choosing the most acceptable model for Ukraine. The source base was scientific developments of domestic and foreign scientists, static and analytical data of official bodies of the EU, Ukraine and the world, as well as materials of non-governmental research organisations.

Ключові слова: *відновлювальна енергетика; національна безпека; державне регулювання; сталий розвиток; стійкість; ефективність управління; партнерство.*

Keywords: *renewable energy; national security; state regulation; sustainable development; resilience; management efficiency; partnership.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Висока енергоємність продукції – це переважно внутрішня проблема, яка негативно впливає на економічні результати розвитку країни. Для світового співтовариства важливий вплив енергетичного сектору на довкілля. Тому конкуренцію традиційним ресурсам генерації енергії (вугіллю та газу) складають відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) – вітрові та сонячні. Європейські енергетичні компанії зобов'язались припинити інвестування вугільних підприємств після 2020 року. Генеральний секретар Eurelectric Крістіан Рубі вважає, що таке рішення сприятиме досягненню мети – створення енергетики з нульовим викидом вуглецю до 2050 року [1]. Хоча існує імовірність зміни позиції деяких країн щодо збереження підтримки видобутку вугілля та газу.

На початку другого тисячоліття при виробництві продукції чорної металургії в Україні витрачалося на 70% більше енергоресурсів ніж у США,

Японії, країнах ЄС. Енергоємність виробництва аміаку була у 2,7 рази вища ніж у США, цукру – у 1,5-2 рази вища ніж в країнах ЄС, кальцинованої соди та метанолу – у 2,0-2,3 рази, витрати на подання питної води населенню були більші ніж в європейських країнах у 1,8-2,6 рази [2, с. 23].

Відтак, перед органами публічного управління та адміністрування України постає ціла низка завдань щодо удосконалення енергетичного сектору. Зокрема, суттєве скорочення інвестування у вугільні підприємства в Україні може створювати суттєві екологічні, соціальні проблеми, негативно впливати на діяльність металургійних підприємств. Розвиток ВДЕ сприятиме покращенню стану енергетичної безпеки країни, проте потребує значних фінансових ресурсів. Тому важливо зважено підійти до формування нової моделі ресурсного забезпечення енергетичних підприємств та відповідної зміни фінансових потоків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання енергетики завжди були актуальними для українського суспільства та мали значний вплив на національну безпеку, особливо до початку гібридної війни, яку розпочала російська федерація. Палкими прихильниками вугільної складової енергетики були представники Донбаського регіону (Донецька та Луганська області). Багато уваги розвитку вугільної промисловості в своїх наукових публікаціях приділили Амоша О.І., Кравець О.Ю., Стариченко Л.Л., Трифонова О.В., Фокіна І.В., Череватський Д.Ю. та інші.

Прагнення України щодо приєднання до спільнот розвинених країн вимагає пошуку шляхів щодо модернізації економіки та розвитку відновлювальних джерел енергії. Розв'язанню цих завдань присвячені результати досліджень О. Алімова, О.Алієвої, О. Амоші В. Ляшенка Ю. Огаренко та інших.

Проте, поточний перебіг подій наочно ілюструю необхідність застосування безпекового підходу задля вирішення питань розвитку енергетичного комплексу України, чому сприяють публікації Г. Рябцева, О. Суходолі, Центру Разумкова та інших.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою дослідження є обґрунтування теоретико-методологічних аспектів використання інструментів державного регулювання для забезпечення позитивних змін у структурі енергетичних ресурсів з метою підвищення національної безпеки.

Для досягнення мети вирішуються наступні завдання: аналітичний огляд досвіду країн світу з фінансування розвитку відновлювальних джерел енергії; визначення основних проблем фінансового забезпечення розвитку енергетичного ринку України; обрання найбільш прийнятної для української економіки моделі фінансування зеленої енергетики та визначення стратегічних завдань.

Виклад основного матеріалу дослідження. У новому тисячолітті спостерігаються суттєві зміни у енергоспоживанні різних країн світу. Країни, що розвиваються, з великою чисельністю населення, стають основними споживачами первинної енергії. Так, за період з 1973 по 2019 рік частка у загальносвітовому споживанні первинної енергії країнами ОЕСР зменшилась з 61,9% до 37,0%, країнами Європи та Євразії (крім ОЕСР) з 15,5% до 8,1%. За цей же період Азія (крім ОЕСР) збільшила споживання з 5,2% до 13,6%, Китай – з 7,1% до 23,5%, Близький схід – з 0,8% до 5,1% , Африка – з 3,3% до 5,9% [3]. Проте, з огляду на світове зростання енергоспоживання у 2,4 рази в 2019 році порівняно з 1973 роком, усі групи країн збільшили енергоспоживання в абсолютному вимірі (див. Табл.1).

Таблиця 1. Динаміка енергоспоживання регіонами світу

Країни	1973		2019	
	%	Ексаджоуль	%	Ексаджоуль
ОЕСР	61,9	157,2	37,0	224,2
Європа та Євразія (без ОЕСР)	15,5	39,4	8,1	49,1
Народна республіка Китай (НРК)	5,2	13,2	13,6	82,4
Азія (без ОЕСР та НРК)	7,1	18,0	23,5	142,4
Близький Схід	0,8	2,0	5,1	30,9
Африка	3,3	8,4	5,9	35,8

Джерело: розраховано за [3].

Для країн, що розвиваються, першочерговим завданням є забезпечення потреб економіки та населення у електричній енергії. Саме ці країни

продовжують вводити в експлуатацію вугільні електростанції. Завдяки такому підходу світове виробництво вугілля в 2020 році, у перерахунку на мегавати (МВт) зросло майже в 2,5 рази порівняно з 1973 роком. При цьому розвинені країни поступово закривають вугільні електростанції. Так, за період з 1973 по 2020 рік, у загальносвітовому виробництві вугілля зменшилась частка країн ОЕСР з 55,7% (1712,2 МВт) до 18,8% (1424,1 МВт), країн Європи та Євразії, які не входять до ОЕСР – з 24,5% (753,1 МВт) до 8,3% (628,7 МВт). За цей же період Азія (без країн ОЕСР) збільшила споживання з 3,9% (119,9 МВт) до 19,6% (1484,7 МВт), Китай – з 13,9% (427,3 МВт) до 49,7%, (3764,8 МВт) Африка – з 2,2% (67,6 МВт) до 3,5% (265,1 МВт) [3].

Спроби розв'язати проблеми у вугільній галузі України здійснюються вже багато років. В складі колишнього Радянського Союзу Україна забезпечувала майже третину загальнодержавного видобутку вугілля. Для того часу обладнання підприємств галузі вважалось достатньо прогресивним, бо базувалось на технічних рішеннях 50-60-х років ХХ століття. Однак технічне устаткування було орієнтоване на екстенсивний розвиток видобутку, передбачало значні обсяги трудомістких ручних операцій, низький рівень надійності та безпеки [4, с.8]. Це призвело в 90-роки до численних аварій, простоїв та зниження обсягів виробництва.

У 1995-2000 р у вугільній промисловості здійснювалась структурна перебудова, на реалізацію якої світовий банк надав позику. Проте, масове закриття шахт призвело до негативних соціальних і екологічних наслідків, що призвело до припинення співпраці зі Світовим банком. У 2002 році Світовий банк силами фахівців Центру економічного розвитку (Київ) та за участю експертів Вугільного консалтингового центру та Донецького інформаційно-аналітичного центру виконав дослідження проблем розвитку вугільної галузі і регіону Донбасу [5]. Фахівці дійшли висновку, що державний бюджет не в змозі забезпечити перспективний розвиток вугільної промисловості, необхідно задіяти ринкові механізми фінансування але фінансова підтримка має скорочуватись поступово. Проте, гібридне вторгнення росії у 2014 році, яке

призвело до анексії значної частини території Донбасу, вплинуло на скорочення державних витрат на вугільну галузь (див. Табл.2)

Питання збереження вугільної галузі є предметом дискусій фахівців як в Україні, так і в країнах ЄС. Головним аргументом для підтримки галузі є надійність забезпечення енергопостачання. Прихильники збереження вугільної галузі в Україні стверджують, що розвіданих запасів вугілля в Україні вистачить більш ніж на 600 років. Проте, їх опоненти зазначають, що гірничо-геологічні умови в Україні відносяться до найбільш складних у вугільній промисловості світу. Дійсно, 86% шахт працюють на глибині понад 700 м, а 14% – більше 1000 м. Більше 80% запасів вугілля зосереджено на пластах до 1,2 м, які дуже газоносні і небезпечні за газом метаном, схильні до самозагоряння. У багатьох країнах Європи (Франції, Бельгії, Нідерландах) шахти з подібними умовами видобутку закриті ще 10 років тому, аналогічний процес завершується в Англії [4, с.9,14; 6, с.25].

Варто враховувати, що в Україні суттєво відрізняються результати діяльності державного і недержавного секторів вугільної промисловості. Навіть у довоєнному 2012 році до державного сектору належало 66% підприємств, які видобували 29% вугілля і були збитковими. У недержавному секторі працювало 34% шахт (без збитків) і забезпечували 71% видобутку вугілля [6, с. 11]. Середньодобовий видобуток 1 шахти державного сектору у 2013 році, за максимальної державної фінансової підтримки, становив 745 т, недержавного – 4091 т. Середнє навантаження на очисний вибій, т\добу у державному секторі – 425, у недержавному секторі – 1460 (тобто у 3,4 рази більше. Продуктивність праці робітників на недержавних підприємствах у 3,5 разів вища ніж на державних [8, с.47].

Негативно впливали на діяльність галузі і нелегальні копальні, за неофіційними даними їх у Донецькій та Луганській областях нараховувалося понад 50 одиниць (в складі Мінпаливенерго їх була 181 одиниця). Вони найчастіше були розташовані на виходах вугільних пластів і видобували антрацит [5, с.55].

Табл. 2. ПЕК в структурі видатків Державного бюджету України, %

Рік	Економічна діяльність	Паливно-енергетичний комплекс (ПЕК)	Вугільна галузь та інші галузі з видобутку твердого палива
2012	12,5	4,4	3,2
2013	10,2	3,8	3,7
2014	8,0	2,2	2,1
2015	6,4	0,3	0,3
2016	4,6	0,3	0,3
2017	5,6	0,3	0,3
2018	6,5	0,3	0,3
2019	6,7	0,4	0,4
2020	13,1	0,5	0,4
2021	12,1	0,4	0,4

Джерело: [7]

Слід взяти до уваги, що на початок 2013 року 103 шахти перебували в стадії ліквідації. Нормативна тривалість проекту з закриття підприємства з урахуванням соціальних і екологічних заходів складає 27 місяців, а затягування цього процесу супроводжується зростанням вартості проекту у декілька разів. На модернізацію шахт малої потужності, які мають повномасштабні комплекси поверхневого обслуговування з застарілим обладнанням та зайнятістю на них понад 20% працівників, в державі бракує коштів та технічних можливостей [9, с.236]. Тому доцільно розглядати реструктуризацію в різних аспектах, а не тільки як ліквідацію, яка за Європейськими стандартами передбачає викорінювання фундаментів, трубних розводок та ін., рекультивацію земель заради повернення колись зруйнованого внаслідок будівництва шахти ландшафту. У США більш прагматичний підхід, шахта не закривається а консервується. Хоча це залишає неприємні пейзажі. Досвід Німеччини свідчить про ефективність максимально можливого об'єднання підземної частини шахт з ліквідацією поверхневих комплексів [9, с.237].

Фахівці ІЕП НАН України вважають необхідним забезпечити на основі державно-приватного партнерства за участю Міністерства енергетики та

вугільної промисловості спільну розробку вугільних родовищ. Також слід сконцентрувати увагу на створенні нових технологій видобутку вугілля на великих глибинах в складних умовах, які властиві Україні [9 ,с.243].

Стан справ у вугільній промисловості України весь час вимагав швидкої реструктуризації галузі, зберігати доцільно було лише ті підприємства, які після реконструкції змогли б поставляти якісне вугілля за більш низькими цінами ніж імпортує.

З метою прискорення переходу від використання традиційних (випокпних) енергетичних ресурсів на відновлювальні в світі поширюється застосування «розумних» енергетичних мереж Smart grid. Задля оцінювання результатів країн на цьому шляху Світова енергетична рада запровадила Індекс енергетичної трилеми (World Energy Trilemma Index), який визначається на основі трьох критеріїв: енергетичної безпеки (якість управління та надійність енергетичної інфраструктури), енергетичної справедливості (забезпечення доступності для всього населення) та екологічної стійкості (зниження енергоємності та викидів вуглецю, ступінь переходу на ВДЕ).

За оцінкою індексу енергетичної трилеми 2022 року світовим лідером є Швеція. З країн Європи у першій десятці: Швейцарія (2), Данія (2), Фінляндія (3), Об'єднане Королівство (4), Австрія (5), Франція (6), Норвегія (6), Німеччина (7), Словенія (9) та Естонія(9). До другої десятки увійшла Латвія (14). Україна посіла 31 позицію з 91 країни, поступившись також, окрім вищезазначених країн Балтії, Литві (21). При цьому Україна в рейтингу енергетичної трилеми випередила Казахстан (35), Азербайджан (39), Грузію (40), Вірменію (48), Молдову (61) та Таджикистан (62) [10]. Узбекистан, Киргизстан, Туркменістан та Білорусь цим рейтингом не охоплені.

Аналіз енергетичного балансу країн-членів ЄС також наочно підтверджує зростання частки відновлювальних джерел. Принаймні, загалом по країнах ЄС, у 2021 році загальна частка відновлювальної енергії зросла на 1,7% та становила 17,2%. При цьому показник трохи вищий за середній мають: Румунія (18,6%), Словенія (19,0%), Італія (19,1%), Литва (23,0%). На рівні вище 10% від середнього показник Естонії (26,9%), Хорватії (28,8%), Португалії

(29,9%) та Австрії (31,3%). Більш ніж в 2 рази вища за середню в ЄС частка відновлювальної енергії в Латвії (39,8%), Фінляндії (40,3%), Данії (40,8%) та Швеції (48,1%) [11].

Подальший розвиток відновлювальної енергетики прогнозується і надалі. У довгостроковій перспективі відновлювані джерела енергії стануть домінуючим джерелом електроенергії в усьому світі. Загальне виробництво електроенергії з відновлюваних джерел енергії зросло більш ніж на 500 ТВт-год порівняно з рівнем 2020 року та досягло рекордного рівня понад 8 000 ТВт-год у 2021 році, головним чином завдяки зростанню сонячної фотоелектричної та вітрової генерації. У результаті частка відновлюваних джерел енергії у світовому виробництві електроенергії досягла майже 29%. Відновлювані джерела енергії продовжують стрімко збільшуватися, причому їх частка у виробництві зросте до 43% до 2030 року та 65% до 2050 року [12].

В Україні поступово здійснюється розвиток відновлювальних джерел енергії (ВДЕ). За період з 2010 по 2013 рік встановлена потужність об'єктів ВДЕ збільшилась з 146 МВт до 1187,0 МВт. Проте, у 2014 році внаслідок анексії АР Крим та військової агресії Росії на Сході України потужність об'єктів ВДЕ зменшилась до 967 МВт [13 ,с.14]. Але втрачене поступово відновлюється. На кінець 2020 року потужність об'єктів ВДЕ (що працюють за «зеленим» тарифом) зросла до 1444,0 МВт [12].

Порівняльна характеристика найбільш вагомих складових енергетичних балансів світу, країн ОЕСР та України наведено у Таблиці 3.

Енергетичний баланс України у 2019 році характеризувався середньою вагомістю вугілля (23,9%) у порівнянні з показниками країн світу (27,1%) та ОЕСР (18,4%). Натомість найбільш вагомим первинним енергетичним ресурсом країн ОЕСР є нафта (29,2%), у світовому енергетичному балансі нафта також лідирує та складає 30,8%, а в Україні – лише 4,1%. Енергетичний баланс України свідчив про перевагу у виробництві газу (27,0%) та ядерній енергетиці (36,0%).

Слід відзначити, що використання ядерної енергії в Україні не може бути пріоритетним у майбутньому. Термін дії ліцензії на експлуатацію багатьох

енергоблоків завершується. Так, на Запорізькій атомній електростанції (ЗАЕС) до 2020 року закінчився термін дії ліцензії 3 енергоблоків. Ще 3 енергоблоки мають ліцензію до 2025-2026 років. З них на 2 енергоблоках ліцензія вже продовжувалась на 10 років. На Южно-Українській АЕС (ЮАЕС) термін дії ліцензії 3 енергоблоку закінчився у 2020 році, термін дії ліцензії енергоблоків №1 та №2 вже продовжувався на 10 років і закінчується відповідно у 2023 та 2025 роках. Найкраще стан справ на Рівненській АЕС, де лише для одного енергоблоку закінчився термін дії ліцензії на експлуатацію, з них для 2 блоків ліцензія продовжена на 20 років (до 2030 та 2031 років), а 4 енергоблок вводився в експлуатацію останнім і ліцензія діє до 2035 року. На Хмельницькій АЕС (ХАЕС) 2 блоки ще не добудовані, термін дії ліцензії на експлуатацію енергоблоку №1 завершився а для енергоблоку №2 закінчиться у 2035 році [14, с.25].

Таблиця 3. Виробництво первинних енергоресурсів в Україні та світі у 2019 році

Угрупування країн, Україна	Первинні енергоресурси, %						
	Вугілля	Нафта	Газ	Ядерна енергія	Гідроелектроенергія	Вітрова, сонячна енергія	Біопаливо та відходи
Світ	27,1	30,8	23,3	4,9	2,5	2,2	9,2
ОЕСР	18,4	29,2	28,1	11,1	2,7	3,3	7,1
Україна	23,9	4,1	27,0	36,0	0,9	0,7	6,3

Джерело: [7; 12].

Наслідки аварії на Чорнобильській АЕС нанесли велику шкоду населенню і екології не тільки України але й сусідніх держав. Необхідність підвищення безпеки функціонування АЕС приводить до збільшення витрат на реконструкцію і модернізацію енергоблоків для продовження їх терміну експлуатації. Суттєво зростає вартість будівництва нових енергоблоків. З урахуванням ризикованості використання АЕС, значних витрат на захист суверенітету країни, бажання інтегруватись у ЄС необхідно наближати структуру балансу енергоресурсів до європейських країн.

Затвердженим у 2014 році Національним планом дій з розвитку ВДЕ передбачалось досягнення у 2020 році частки енергії у кінцевому споживанні з

ВДЕ – 11% [15]. Проте, на кінець 2020 року ця частка становила лише близько 1,6% [12].

Загалом, в процесі реалізації Національного плану дій з розвитку ВДЕ сектор альтернативної енергетики України розвивався і вже в 2020 році налічував 881 суб'єкт господарювання для яких були встановлені «зелені» тарифи на електричну енергію, вироблену об'єктами електроенергетики [16]. Зростання кількості виробників «зеленої» енергії дозволило спостерігати зниження собівартості виготовлення електроенергії з ВДЕ.

Собівартість для генерації енергії сонячними електростанціями з 2014 по 2019 рр. знизилась більше ніж вдвічі. Основним поштовхом для цього стало здешевлення основних компонентів енергетичного обладнання. Також, значний вплив на зменшення собівартості у 2015р. відбувся завдяки тому, що банківські установи переглянули політику кредитування (знизили кредитні ставки та визначили проекти з ВДЕ, як менш ризиковані і більш прогнозовані).

У 2019 році вартість реалізації проектів вітрових електростанцій (порівняно із 2012р.), в середньому, також знизилась більше ніж на 30,0%. Найбільша концентрація проектів ВДЕ спостерігалася на узбережжях Чорного та Азовського морів, де можливо досягти найменшої приведеної вартості електроенергії за рахунок високого коефіцієнту перетворення потоку вітру. Саме для приморського регіону собівартість проектів за 7 років (2012-2019) зменшилася на 40,0%. Однак проекти ВДЕ, реалізовані в інших регіонах України мають нижчу ефективність, а відтак – вищу приведену вартість електроенергії.

Для гідроелектростанцій зменшення собівартості виробництва електроенергії, за період 2012-2019 рр., склало 25,0% (це найменший показник з усіх видів генерації ВДЕ). Така ситуація пов'язана, в першу чергу, із значною тривалістю проектних та будівельних робіт. Враховуючи застарілий стан інфраструктури малих ГЕС, гідроенергетичний потенціал українських річок та ставки зеленого тарифу, багато українських підприємців розвивали станції потужністю лише до 200 кВт.

Напрочуд потужний поштовх до розвитку отримали біоенергетичні установки. За період 2013-2019 рр. зменшення собівартості виробництва електроенергії цим видом генерації було найбільшим і становило більше 50,0%. Такий результат був досягнутий за рахунок більш ефективного використання інноваційних технологій. Однак, поточна світова тенденція свідчить про те, що інвестори обирають перевірені технології тому здешевлення електроенергії із біомаси у наступні роки очікувати не варто. Одним із шляхів розвитку біогазових технологій вбачається виробництво біогазу з твердих побутових відходів, яких щорічно в Україні утворюється близько 10 млн тон.

Найбільшими учасниками сегменту вітрової генерації у 2020 році були компанії: ДТЕК ВДЕ – 45%; ТОВ «Віндкрафт Україна» – 30%; ТОВ «Вітряні парки України» – 14%; NBT AS – 4%. Лідерами у сегменті сонячних електростанцій (СЕС) вважалися компанії: ДТЕК ВДЕ – 10%; VR Capital – 8,9%; CNBM – 5%; UDP Group – 2,2%; Scatec Solar – 2%; TIU Canada – 1% [16].

Частка вітрових електростанцій (ВЕС) у загальному виробництві електричної енергії в Україні за даними Укренерго складала 2,2%. Водночас, сумарні обсяги інвестицій у сектор ВДЕ в Україні в 2020р. скоротилися на 68,0%, що було викликано стрімким збільшенням заборгованості перед виробниками «зеленої» енергетики та погіршенням інвестиційного клімату [16].

В цілому, аналіз ситуації з ВДЕ в Україні наочно демонструє певний перекис у бік сонячних електростанцій порівняно з ВЕС. Загалом, частка встановлених генеруючих потужностей вітрових електростанцій складала лише близько 20,0% від загального показника ВЕС та СЕС.

Відтак, у період до 2030 р. необхідно скоротити наявну диспропорцію шляхом збільшення частки ВЕС у спорудженні нових потужностей з генерації ВДЕ. Проте, забезпечення стрімких позитивних зрушень у енергетичному балансі України потребує кардинальних змін у стратегії фінансування розвитку ВДЕ.

Стратегія фінансування розвитку ВДЕ має створити найбільш сприятливі умови для реалізації амбітних цілей революційних змін у балансі енергетичних

ресурсів України. Характеристика передумов та цілей розвитку ВДЕ в Україні наведена у Таблиці 4.

Міжнародним агентством з відновлювальних джерел енергії (IRENA) у 2017 році було оцінено технічний потенціал країн південно-східної Європи. Сумарний потенціал встановлених потужностей (без урахування великих ГЕС) в Україні оцінювався у 408,2 ГВт. Другим за потужністю став потенціал Румунії (110 ГВт), в інших країнах він коливався від 2,8ГВт до 39,2ГВт. Найбільший потенціал в Україні мали вітрова енергетика – 78%, сонячна енергетика – 17%, малі ГЕС – 1%, Біомаса – 4% [17].

Сприятливі умови для розвитку вітрової та сонячної енергетики дозволили науковцям Державної установи «Інститут економіки та прогнозування національної академії наук України» за підтримки Представництва Фонду ім. Гайнріха Бьоля в Україні розробити оптимістичні прогнози за «ліберальним» та «революційним» сценаріями. «Ліберальний» сценарій передбачає можливість продовження дії 2 енергоблоків АЕС та збереження вугільних підприємств за умови їх повної модернізації. Втілення в життя навіть «ліберального» сценарію потребує інвестиційних ресурсів в обсязі 112 млрд євро. Умовою «революційного» сценарію є повне закриття АЕС. Потреба у інвестиційних ресурсах збільшується до 220 млрд. євро [14].

Однак, варто зазначити, що недовіра інвесторів є одним з основних чинників гальмування розвитку ВДЕ в Україні. Причини проаналізовані у звіті про розвиток ВДЕ в Україні, який був підготовлений в рамках проекту «Секретаріат та Експертний хаб з енергоефективності» Цей проект впроваджується Програмою розвитку ООН в Україні за підтримки Уряду Республіки Словачія та сприяння Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства в Україні. Гальмують інвестування: нестабільність системи стимулювання розвитку ВДЕ (відмінено податкові пільги для ВДЕ, зменшено розмір зелених тарифів, збільшена вартість приєднання до електромереж); недостатність інформації щодо наявності у регіонах технічного потенціалу використання різних видів ВДЕ та можливості приєднання до технічних мереж; складність та непрозорість

системи погодження (велика кількість дозволів, невизначеність термінів отримання технічних умов та підписання договорів) [14, с.34-35].

Таблиця. 4. Передумови та прогнозні результати розвитку ВДЕ в Україні до 2050 року

Передумови	Прогнозовані результати розвитку ВДЕ	Економічні наслідки
<p>Сприятливі: Найбільший технічний потенціал використання ВДЕ серед країн Південно-Східної Європи</p> <p>Гальмують розвиток: Недовіра інвесторів; Низька активність банків; Несприйняття територіальними громадами</p>	<p>Сценарії розвитку енергосектору: «консервативний»- збереження існуючих технологій та використання незначної частки ВДЕ</p> <p>«ліберальний»- досягнення 31% ВДЕ у КСЕ</p> <p>«революційний»- стрімкий розвиток ВДЕ досягнення 91%КСЕ</p>	<p>Майже не відбувається позитивних зрушень у ефективності використання енергетичних ресурсів</p> <p>Енергоємність ВВП на рівні країн ОЕСП</p> <p>Енергоємність ВВП на рівні країн ЄС</p>

Джерело: складено за [13, 14].

Для розробки системи заохочення інвесторів і споживачів ВДЕ необхідно виявити особливості фінансових інструментів країн, які досягли визначних результатів у розвитку ВДЕ. Серед таких країн особливе місце займають Китайська Народна Республіка (КНР) та Індія. Це країни з великою чисельністю населення та розміром територій, які традиційно надавали перевагу викопним джерелам енергії (вугіллю, нафті).

Проте, вже у 2019 році Китай вийшов у лідери за потужністю гідроелектростанцій – 1304 Терават-годин (ТВт·год). Цей результат становив 30,1% світового виробництва та більш ніж в 3 рази перевищував показник наступної країни в рейтингу – Бразилії. Індія за цим показником займає 6 місце в світі, генеруючи 172 ТВт·год, або 4,0% від загального обсягу [18].

КНР займає також перше місце в світі за потужністю вітроелектростанцій, які в 2019 році згенерували 406 ТВт·год, або 28,4% від загального обсягу. Проте відрив від наступної країни в рейтингу, США, складав усього 7,5%. Індія за цим показником займає 4 місце в світі, генеруючи 70 ТВт·год (4,9% від загального обсягу) [18].

Карколомним стрибком можна вважати результат розвитку сонячної енергетики Китаю, яка зросла майже в 15 разів за період 2005-2019 рр. За показником потужності генерації завдяки сонячній енергетиці КНР (224 ТВт·год, або 32,9%), майже в 2,5 рази перевищує показник США (94 ТВт·год, або 13,8%), які займають наступну позицію в рейтингу. Індія за цим показником займає 4 місце в світі, генеруючи 51 ТВт·год (7,4% від загального обсягу) [18].

Слушним поясненням таких успіхів Китаю є той факт, що в цій країні обсяг інвестицій на одну особу у ВДЕ за період 2015-2021 рр. збільшився на 46% (з 85 до 124 дол.США) [19].

Однією з особливостей фінансових інструментів заохочення розвитку ВДЕ у КНР є диференціація тарифів на електроенергію з ВДЕ не тільки за видами джерел але й їх розміщенням. Цей досвід може бути корисним для України з урахуванням її великої території та відмінності умов для використання сонячної та вітрової енергії.

В Індії тарифи визначаються кожним штатом самостійно. Також для регіонів встановлюються квоти на використання ВДЕ. Особливістю державного регулювання розвитку ВДЕ в Індії є створення Міністерства нової та відновлювальної енергетики та 5 спеціалізованих установ у його підпорядкуванні. Зокрема: національні інститути сонячної, вітрової та біоенергетики, агенція з розвитку відновлювальної енергетики та корпорація з сонячної енергетики [20].

В обох країнах використовується пільгове кредитування, пільгове оподаткування для виробників енергії та підприємств, що її використовують, прискорена амортизація.

Корисним для України буде досвід країн Європи створення кооперативів з фінансування проектів з ВДЕ, які надають можливість місцевим громадам за рахунок власних інвестицій невеликі об'єкти ВДЕ як для власного споживання, так і продажу. Найбільш успішно використовують цю модель фінансування у Австрії, Данії, Німеччині [13, с. 25]. Такий підхід до фінансування не тільки

збільшує фінансові ресурси алей сприяє зменшенню супротиву громад використанню ВДЕ.

Розвиток ВДЕ потребує інвестицій. Оскільки «зелена енергетика» є складовою «зеленої економіки» доцільно розглянути фінансові інструменти, які використовуються у сфері «зеленого» фінансування. Значну роль у сфері «зеленого фінансування» відіграють банки. Вони здійснюють «зелене» фінансування на добровільних засадах заради формування позитивного іміджу та інвестиційної привабливості. Успішно функціонує глобальний банківській альянс, до складу якого входять фінансові установи різних країн і континентів. Основні правила їх взаємодії відображені у документі «Екваторні принципи» [2421, 24]. Альянс надає «зелені» кредити на підставі проведеного стратегічного екологічного оцінювання.

Для фінансуванні були запроваджені та набувають популярності «зелені облігації», ринок яких з 2010 по 2022 рік склав 10,5 млрд. дол. США (у 20 видах валюти) [22].

Також використовуються позики міжнародних фінансових установ на впровадження важливих потужних проектів. Можливі прямі інвестиції, які забезпечують не тільки розвиток відповідного бізнесу але й частку у пайовому капіталі. Іноді частково перекладає на себе ризики важливих проектів держава, шляхом надання певних гарантій. Попри коливання частки фінансування ВДЕ в загальному обсязі «зелених» облігацій найменший показник складав близько третини – 31,8% (2016 рік). Нестабільність частки фінансування пов'язана з підвищенням або зменшенням уваги до проектів з енергетичної ефективності (див. рис. 1).

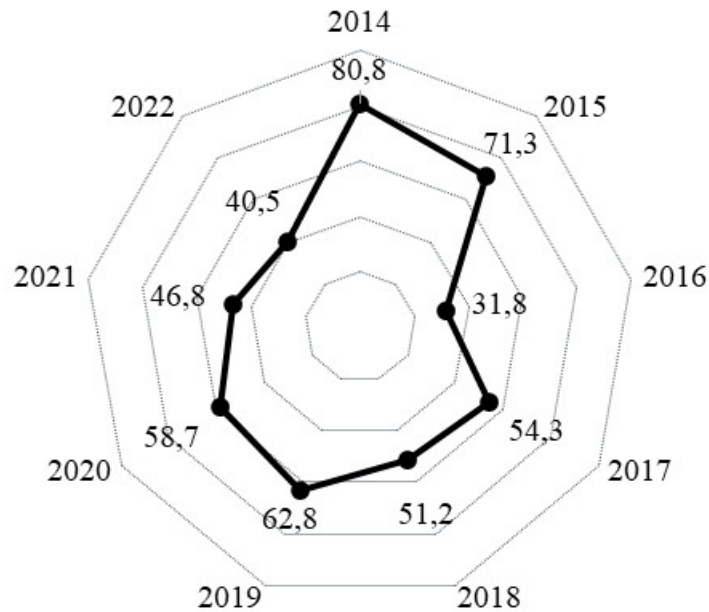


Рис.1. Динаміка частки «зеленого» фінансування, спрямованого на ВДЕ, %. Джерело: розраховано за даними [22]

В країнах ЄС застосовують певні мотивуючі інструменти використання ВДЕ. Їх поділяють на дві групи: створення пільгових умов, регулювання на основі встановлення квот. Пільгові умови забезпечуються на основі компенсаційної моделі, складовими якої є «зелений тариф»(FIT) або «зелена надбавка»(FIP). Зелені тарифи встановлюються як фіксована ціна на тривалий період і компенсують виробнику частку витрат, пов'язаних з використанням ВДЕ. Також гарантується закупівля «зеленої» енергії у виробника. Використанню зелених тарифів надають перевагу більшість європейських країн. При встановленні пільгових надбавок по відношенню до ринкової ціни на певний період «зелена» енергія підлягає реалізації на загальному ринку. Частка країн надає перевагу встановленню обов'язкових квот з виробництва або споживання ВДЕ. При цьому використання або виробництво енергії з відновлювальних джерел підтверджується «зеленими сертифікатами», які можливо продавати у разі перевищенні квот, або купувати у інших компаній при неможливості забезпечити власними силами встановлене завдання [23].

В цілому ж, успішність реалізації стратегії фінансування та впровадження ВДЕ суттєво залежить від результативності діяльності влади на регіональному

та державному рівні. Саме від спроможності влади налагодити взаємодію з підприємцями та населенням у процесі розробки та реалізації стратегії залежить ступінь довіри не тільки внутрішніх але й зовнішніх інвесторів до бізнес-середовища в Україні та фінансування ВДЕ.

Вважаємо доцільним оцінювати дієвість влади шляхом співставленням реальних досягнень у розвитку ВДЕ з потенційними можливостями. При цьому варто враховувати довготривалий період (до 2050 року) освоєння потенційних можливостей та реалізації стратегії революційних змін у структурі енергетичних ресурсів. За цей час влада буде змінюватись неодноразово. Буде виникати спокуса поліпшити показники своєї діяльності за рахунок встановлення «занижених» поточних завдань. Тому пропонується використовувати для оцінювання діяльності влади двокомпонентний індикатор, який відобразатиме ступінь виконання завдань поточного періоду та ступень «напруженості» цих завдань (наближення до потенційних можливостей).

$$ІДВ_k = 0,5 \frac{ФД_{ВДЕк}}{ПЗ_{ВДЕк}} + 0,5 \frac{ПЗ_{ВДЕк}}{ПМ_{ВДЕк}}, \quad (1)$$

Де: $ІДВ_k$ – індикатор діяльності влади країни;

$ФД_{ВДЕк}$ – фактичний рівень розвитку ВДЕ країни;

$ПЗ_{ВДЕк}$ – планові завдання певного періоду розвитку ВДЕ країни;

$ПМ_{ВДЕк}$ – потенційні можливості розвитку ВДЕ країни.

Відповідно, для регіонів країни такий індикатор може мати наступний, схожий на попередній, вигляд:

$$ІДВ_{ip} = 0,5 \frac{ФД_{ВДЕip}}{ПЗ_{ВДЕip}} + 0,5 \frac{ПЗ_{ВДЕip}}{ПМ_{ВДЕip}}, \quad (2)$$

Де: $ІДВ_{ip}$ – індикатор дієвості влади і-го регіону;

$ФД_{ВДЕip}$ – фактичні досягнення і-го регіону;

$ПЗ_{ВДЕip}$ – планові завдання певного періоду розвитку ВДЕ і-го регіону;

$ПМ_{ВДЕip}$ – потенційні можливості розвитку ВДЕ і-го регіону.

Порівняння досягнень регіонів у розвитку ВДЕ доцільно проводити за допомогою визначення їх рейтингу.

Для розрахунку значення рейтингу бажано використовувати співвідношення між значенням показника, що аналізується, та максимальним значенням показника для регіонів

$$P_{ip} = \frac{IDV_{ip}}{IDV_{pMAX}}, \quad (3)$$

Де: P_{ip} – рейтинг і-го регіону;

IDV_{pMAX} – найвищий індекс дієвості влади серед регіонів.

Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі. На підставі вищезазначеного можна зробити наступні висновки. Розвиток відновлювальної енергетики в Україні не є даниною моді, чи «квитком» до вступу в ЄС. Внаслідок збройної агресії росії та втраті більшої частини територій Донецького вугільного басейну викопні ресурси не надають необхідно рівня безпеки. До того ж ресурсний потенціал України щодо відновлювальних джерел енергії є потужним і мав достатньо бажаючих для реалізації за умови належно рівня сприяння (або невтручання) з боку органів влади. Відтак, пропонується дієвість влади на шляху реалізації проектів щодо розвитку відновлювальної енергетики оцінювати не тільки за рівнем реалізації планових завдань, а й враховувати ступінь реалізації потенційних можливостей.

При цьому потребують подальшого дослідження питання фінансового забезпечення відновлювальної енергетики та ступеню втручання органів державного управління та місцевого самоврядування з огляду на значущість енергетичної сфери для національної безпеки в цілому.

Література

1. The end of coal: EU energy companies pledge no new plants from 2020. EURACTIV, 2017 URL: <https://www.euractiv.com/section/electricity/news/the-end-of-coal-eu-energy-companies-pledge-no-new-plants-from-2020/> (дата звернення: 20.02.2023)

2.Суходоля О. М. Енергоефективність національної економіки: умова та критерій економічної безпеки України. *Економіка та держава*. 2008. №7. С.64–67. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/7_2008/21.pdf

3. World Energy Outlook 2022. International Energy Agency. November, 2022. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>

4.Трифорова О.В., Кравець, О.Ю. Управління потоками вугільної продукції та стійким функціонуванням збиткових шахт України: монографія. М-во освіти і науки України; нац. гірн. ун-т.: НГУ. 2014. 202 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/48405633.pdf>

5.Основні проблеми розвитку вугільної галузі і регіону Донбасу: звіт. Центр, економічного розвитку, Вугільний консалтинговий центр, Донецький інформаційно-аналітичний центр. Київ, 2002. 137 с. URL: <http://www.frishberg.com/files/news/Economic/%C2%F3%E3%B3%EB%FC%ED%E0%20%E3%E0%EB%F3%E7%FC%20%C4%EE%ED%E1%E0%F1%F3%20-%20%C7%E2%B3%F2.pdf>

6.Формування та реалізація державної політики стосовно вугільної промисловості з урахуванням інтеграції України у світову економіку: монографія / О.І.Амоша, Л.Л.Стариченко, Д.Ю. Череватський та ін. НАНУ, Інст. екон. пром-ті. Донецьк, 2013. 196 с. URL: https://iie.org.ua/wp-content/uploads/monografiyi/2013/2013_mono_Amosha_Starichenko_Cherevatsky.pdf

7.Статистичний збірник. Міністерство фінансів України. 2023 URL: <https://mof.gov.ua/uk/statistichnij-zbirnik> (дата звернення: 24.02.2023)

8.Стариченко Л.Л, Фокіна І.В. Сучасний стан та перспективи розвитку вугільної промисловості України. *Економічний вісник Донбасу*. 2014. №2 (36). С.45-49. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvd_2014_2_7

9.Перший етап модернізації економіки України : досвід та проблеми / О.М.Алимов, О.І.Амоша та ін.; за заг. ред. В.І.Ляшенка; ІЕП НАН України, КПУ. Запоріжжя, 2014. 798с. URL: https://iie.org.ua/wp-content/uploads/monografiyi/2014/2014_mono_Lyashenko_Zap.pdf

10. World Energy Trilemma Index 2022. World Energy Council, 2022. URL: <https://www.worldenergy.org/publications/entry/world-energy-trilemma-index-2022>

11. Complete energy balances. Eurostat, 2022. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_BAL_C_custom_5370431/default/table?lang=en (дата звернення: 25.02.2023)

12. Статистичний щорічник України за 2021 рік. / за ред. І.Є.Вернера. Державна служба статистики України. Київ, 2022. 447 с.

13. Розвиток відновлювальних джерел енергії в Україні. ПРООН в Україні, Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. Березень, 2017. 36 с. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/03/Rozvitok-VDE-v-Ukraini.pdf>

14. Перехід України на відновлювальну енергетику до 2050 року / О.Дячук, М.Чепелев, Р.Подолець, Г.Трипольська та ін.; за заг. ред. Ю. Огаренко та О.Алієвої// Пред-во Фонду ім. Г.Бюлля в Україні. Київ. 2017. 88с. URL: https://energytransition.in.ua/wp-content/uploads/2018/11/Perehid-Ukrainy-na-vidnovlyuvanu-energetyky-do-2050_zvit.pdf

15. Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року. Розпорядження КМУ №902-р від 1 жовтня 2014 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80/print> (дата звернення: 18.02.2023)

16. Білявський М. Орієнтири розвитку альтернативної енергетики України до 2030р. Разумков центр. 22 грудня 2020. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/oriientyry-rozvytku-alternatyvnoi-energetyky-ukrainy-do-2030r>. (дата звернення: 18.02.2023)

17. Cost-competitive renewable power generation: potential across SEE. IRENA. 2017 URL: <https://www.irena.org/publications/2017/Jan/Cost-competitive-renewable-power-generation-Potential-across-South-East-Europe>

18. Key World Energy Statistics 2021. International Energy Agency. September, 2021. URL: <https://www.iea.org/reports/key-world-energy-statistics-2021>

19. Global landscape of renewable energy finance 2023, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. 2023 URL: <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2023/02/Global-Landscape-of-Renewable-Energy-Finance-2023.pdf>

20. Ministry of New and Renewable energy. Official site. URL: <http://mnre.gov.in>.

21. The Equator Principles 2020. The Equator Principles Association. 2023. URL: https://equator-principles.com/app/uploads/The-Equator-Principles_EP4_July2020.pdf (дата звернення: 15.02.2023)

22. Green and Social Bond Impact Report Financial Year 2022. International Finance Corporation January 2023 URL: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/a9cdc25e-b114-4d6a-9e4a-e61ae6f5cd0f/IFC_GreenSocialBondReport_Final.pdf?MOD=AJPERES&CVID=onZERP1 (дата звернення: 15.02.2023)

23. Simionescu, M.; Strielkowski, W.; Tvaronavičienė, M. Renewable Energy in Final Energy Consumption and Income in the EU-28 Countries. *Energies* 2020. 13. 2280. URL: <https://doi.org/10.3390/en13092280>.

24. The Global Alliance for Banking on Values. Official site. 2023. URL: <http://www.gabv.org/> (дата звернення: 15.02.2023)

References

1. EURACTIV (2017), “The end of coal: EU energy companies pledge no new plants from 2020”, available at: <https://www.euractiv.com/section/electricity/news/the-end-of-coal-eu-energy-companies-pledge-no-new-plants-from-2020/> (Accessed 20 February 2023).

2. Sukhodolia, O. (2008), “Energy efficiency of the national economy: condition and criterion of economic security of Ukraine”, *Ekonomika ta derzhava*, vol.7, pp.64–67, available at: http://www.economy.in.ua/pdf/7_2008/21.pdf (Accessed 23 February 2023).

3. International Energy Agency (2022), “World Energy Outlook 2022”, available at: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022> (Accessed 30 January 2023).

4. Tryfonova, O.V. and Kravecj, O.Ju. (2014), *Upravlinnia potokamy vuhilnoi produkcii ta stiikym funktsionuvanniam zbytkovykh shakht Ukrainy* [Management of coal product flows and firmness operation of unprofitable mines of Ukraine], Ministry of Education and Science of Ukraine; National Mining University, Ukraine, available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/48405633.pdf> (Accessed 5 March 2023).

5. Center for Economic Development, Coal Consulting Center, Donetsk Information and Analytical Center (2002), *Osnovni problemy rozvytku vughiljnoji ghaluzi i reghionu Donbasu: zvit* [The main problems of the development of the coal industry and the Donbass region: report], Kyiv, Ukraine, available at: <http://www.frishberg.com/files/news/Economic/%C2%F3%E3%B3%EB%FC%ED%E0%20%E3%E0%EB%F3%E7%FC%20%C4%EE%ED%E1%E0%F1%F3%20-%20%C7%E2%B3%F2.pdf> (Accessed 5 March 2023).

6. Amosha, O.I.; Starychenko, L.L.; Cherevatskyi, D.Yu. *et al.* (2013), *Formuvannia ta realizatsiia derzhavnoi polityky stosovno vuhilnoi promyslovosti z urakhuvanniam intehratsii Ukrainy u svitovu ekonomiku* [Formation and implementation of state policy regarding the coal industry, considering the integration of Ukraine into the world economy], Institute of Industrial Economics, National Academy of Sciences of Ukraine, Donetsk, Ukraine, available at: https://iie.org.ua/wp-content/uploads/monografiyi/2013/2013_mono_Amosha_Starychenko_Cherevatsky.pdf (Accessed 4 March 2023).

7. Ministry of Finance of Ukraine (2023), “Statistical Digest”, available at: <https://mof.gov.ua/uk/statistichnij-zbirnik> (Accessed 24 February 2023).

8. Starychenko, L. L. and Fokina, I. V. (2014), “Current State and Prospects of Development of the Coal Industry of Ukraine”, *Economic Herald of the Donbas*, Vol.2(36), pp.45-49, available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvd_2014_2_7 (Accessed 1 March 2023).

9. Ljashenko, V.I. (2014), *Pershyj etap modernizaciji ekonomiky Ukrajinny : dosvid ta problemy* [The first stage of modernization of the economy of Ukraine: experience and problems], IEF NAS of Ukraine, CPU, Zaporizhzhja, Ukraine,

available at: https://iie.org.ua/wp-content/uploads/monografiyi/2014/2014_mono_Lyashenko_Zap.pdf (Accessed 1 March 2023).

10. World Energy Council (2022), “World Energy Trilemma Index 2022”, available at: <https://www.worldenergy.org/publications/entry/world-energy-trilemma-index-2022> (Accessed 25 February 2023).

11. Eurostat (2022), “Complete energy balances”, available at: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_BAL_C__custom_5370431/default/table?lang=en (Accessed 22 February 2023).

12. Verner, I.E. (2022), “Statistical Yearbook of Ukraine for 2021”, State Statistics Service of Ukraine, https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/11/Yearbook_21_e.pdf (Accessed 31 January 2023).

13. UNDP Ukraine and Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services of Ukraine. (2017), “Development of renewable energy sources in Ukraine”, available at: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/03/Rozvitok-VDE-v-Ukrai--ni.pdf> (Accessed 3 March 2023).

14. Ogharenko, Ju. and Alijeva, O. (Eds.). (2017), *Perehid Ukrajinny na vidnovljuvaljnu energetyku do 2050 roku* [Ukraine's transition to renewable energy until 2050], Kyiv, Ukraine, available at: https://energytransition.in.ua/wp-content/uploads/2018/11/Perehid-Ukrainy-na-vidnovlyuvanu-energetyky-do-2050_zvit.pdf (Accessed 2 March 2023).

15. Cabinet of Ministers of Ukraine (2014), Decree “On the National Renewable Energy Action Plan for the period up to 2020”, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80/print> (Accessed 18 February 2023).

16. Biliavskiy, M. (2002), “Guidelines for the development of alternative energy in Ukraine until 2030”, available at: <https://razumkov.org.ua/statti/orientyry-rozvytku-alternatyvnoi-energetyky-ukrainy-do-2030r>. (Accessed 18 February 2023).

17. IRENA (2017), “Cost-competitive renewable power generation: potential across SEE”, available at: <https://www.irena.org/publications/2017/Jan/Cost-competitive-renewable-power-generation-Potential-across-South-East-Europe> (Accessed 1 March 2023).

18. International Energy Agency (2021), “Key World Energy Statistics 2021”, available at: <https://www.iea.org/reports/key-world-energy-statistics-2021> (Accessed 27 February 2023).

19. IRENA and CPI (2023), “Global landscape of renewable energy finance 2023”, Abu Dhabi. available at: <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2023/02/Global-Landscape-of-Renewable-Energy-Finance-2023.pdf> (Accessed 10 March 2023).

20. Ministry of New and Renewable energy (2023), available at: <http://mnre.gov.in>. (Accessed 1 March 2023).

21. The Equator Principles Association (2023), “The Equator Principles. 2020”, available at: https://equator-principles.com/app/uploads/The-Equator-Principles_EP4_July2020.pdf (Accessed 22 February 2023).

22. International Finance Corporation January (2023), “Green and Social Bond Impact Report Financial Year 2022”, available at: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/a9cdc25e-b114-4d6a-9e4a-e61ae6f5cd0f/IFC_GreenSocialBondReport_Final.pdf?MOD=AJPERES&CVID=onzERP1 (Accessed 22 February 2023).

23. Simionescu, M. Strielkowski, W. and Tvaronavičienė, M. (2020), “Renewable Energy in Final Energy Consumption and Income in the EU-28 Countries”, *Energies*, Vol.13, 2280. <https://doi.org/10.3390/en13092280>.

24. The Global Alliance for Banking on Values (2023), available at: <http://www.gabv.org/> (Accessed 22 February 2023).

Стаття надійшла до редакції 19.03.2023 р.