Загарій В. К.

*кандидат економічних наук,
доцент кафедри міжнародної економіки
Київського національного економічного університету
імені Вадима Гетьмана*

Ковальчук Т. Г.

*кандидат економічних наук,
доцент кафедри міжнародної економіки
Київського національного економічного університету
імені Вадима Гетьмана*

Zaharii Vita

*PhD in Economics Sciences,
Senior Lecturer at Department of International Economic
Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman*
Kovalchuk Tamila
*PhD in Economics Sciences,
Associated Professor of International Economic Department
Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman*

ВІДНОВЛЮВАНА ЕНЕРГЕТИКА: ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ У СВІТІ ТА УКРАЇНІ

Анотація. У статті розглянуто тенденції розвитку відновлюваної енергетики у світі та Україні. Показано історію розвитку відновлюваної енергетики. Охарактеризовано інвестиційну привабливість цієї сфери енергетики в країнах світу. Представлено та проаналізовано обсяги постачання первинної енергії у світі та Європі, потужності відновлюваної енергетики в країнах-лідерах, регіонах світу та Україні. Проведено огляд сучасного стану відновлюваної енергетики в розвинених країнах та Україні. Проаналізовано кількісні характеристики для різних секторів відновлюваної енергетики: гідро-, сонячної та вітрової енергетики та інших. Показано, що на планеті та в Україні є потужний потенціал для більш інтенсивного використання відновлюваних джерел енергії. Визначено перспективи розвитку відновлюваних джерел енергії в країнах світу та Україні.

Ключові слова: відновлювана енергетика, гідроенергетика, сонячна та вітрова енергія, виробництво та споживання електроенергії, відновлювані джерела енергії.

Вступ та постановка проблеми. Відновлювана енергетика є важливою і перспективною енергетичною галуззю світу. Сьогодні всі цивілізовані країни розвивають свою економіку на основі використання відновлюваних джерел енергії, які поступово витісняють старі електростанції з використанням викопного палива, що має здатність висчерпуватися та забруднювати атмосферу.

У грудні 2015 р. в рамках кліматичного саміту у Парижі 192-ма країнами була ухвалена нова глобальна кліматична угода, яка замінила Кіотський протокол та метою якої стало стримування процесів глобального потепління. Країни-учасниці домовилися про недопущення підвищення середньої температури більше ніж на 2 градуси. Першочерговим завданням країн світу є саме розвиток відновлювальної енергетики, оскільки вона є екологічно чистим невичерпним джерелом енергії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемами розвитку відновлюваної енергетики у світі та Україні займаються провідні вчені Інституту відновлюваної енергетики НАН України на чолі з директором С. Кудрюю. Було досліджено особливості застосування кожного з видів відновлюваних джерел енергії у різних галузях народного господарювання України, у тому числі у приватному секторі, запропоновано заходи щодо підвищення рівня її ефективності освоєння енергії відновлюваних джерел. Учені Центру Разумкова М. Білявський, К. Маркевич, Я. Підвисоцький, С. Чикунова досліджували світовий досвід та український контекст інвестицій у відновлювану енергетику [2]. Проблеми застосування «зеленого тарифу» в Україні

та країнах світу висвітлювали в своїх роботах А. Домбровський, Т. Кисіль, В. Скрипник. Учені І. Кучерява, Н. Сорокіна проводили аналіз сучасного стану відновлюваної енергетики в розвинених країнах та Україні [6].

Необхідність зменшення залежності світової енергетики від викопних джерел енергії, наявність потенціалу для впровадження відновлювальних джерел енергії та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище вимагають подальших досліджень щодо розвитку відновлюваної енергетики у світі та Україні.

Метою даної роботи є аналіз сучасного стану відновлюваної енергетики в розвинених країнах та Україні, обґрунтування потужного світового потенціалу для більш інтенсивного використання відновлюваних джерел енергії та визначення перспектив розвитку відновлюваної енергетики в країнах світу та Україні.

Результати дослідження. Історія розвитку відновлюваної енергетики починається з 2000-х років, коли було досить важко спрогнозувати ситуацію довкола відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) та їх здатності конкурувати з викопними видами палива. Тоді «сучасні» ВДЕ (вітер, сонце, гідроенергію, геотермальну енергію, біопаливо) називали «альтернативною енергією», які розглядалися як вузька, малоперспективна та дорога ніша. Однак протягом перших 10 років XXI ст. поступово почав підвищуватися інтерес до технологій відновлюваної енергетики з боку урядів, інвесторів і громадськості. Це призвело до переорієнтації вектора енергетичної політики в більшості країн світу і сприяло зростанню обсягів інвестицій

у будівництво СЕС, ВЕС та електростанцій, що працюють на біопаливі. Як результат, у 2010 р. світ інвестував \$238 млрд у нові генеруючі потужності ВДЕ. Однак на рубежі XXI ст. існувала велика невизначеність стосовно подальшої долі ВДЕ.

Із 2015 р. сектор відновлюваної енергетики почав стрімко розвиватися, що пов'язано з переоцінкою інвестиційних пріоритетів більшістю країн світу. Також розвиток ВДЕ отримав підтримку від низки міжнародних фінансових організацій: ЄІБ, ЄБРР та СБ, які відкрили кредитні лінії для приватних банків із метою фінансування проєктів у сфері вітроенергетики та сонячної енергетики.

Проте сьогодні світові інвестиції в енергетичні потужності, що працюють на ВДЕ, залишаються значно меншими від обсягів, необхідних для переходу на сталий розвиток. У 2018 р. загальний обсяг світових інвестицій у проєкти енергетичного сектору становив \$1,8 трлн, або 1,9% світового ВВП, з яких у сектор виробництва, передачі та розподілу спрямовано \$776 млрд інвестицій, із них \$304 млрд – у сектор відновлюваної енергетики. Інвестиції у потужності ВДЕ у 2018 р. становили приблизно у 2,5 рази більше за глобальні інвестиції у будівництво потужностей, що працюють на вугіллі або газі. Сектором ВДЕ, у який було спрямовано найбільші обсяги інвестицій, є сонячна енергетика (44,4%), яка конкурує з вітровою (29,6%) та гідроенергетикою (17,7%) [1].

За останні 10 років інвестиційний ринок у відновлювальній енергетиці зазнав істотних структурних змін. Старт розвитку відновлювальної енергетики (на початку 2000-х років) відбувся у США та ЄС. Але невдовзі центри отримання «зелених» інвестицій у відновлювальну енергетику змістилися з Європи та США до Азійського регіону: Китаю та Індії. Так, станом на I півріччя 2019 р. Китаєм закумульовано найбільший обсяг інвестицій – \$758 млрд, на США припало \$356 млрд, Японію – \$202 млрд. У Європі інвестовано \$698 млрд, причому найбільше – \$179 млрд – у Німеччині, \$122 млрд – у Великій Британії. Ще однією країною, яка набирає популярності на ринку відновлюваної енергетики, є Індія – \$90 млрд [1]. Україна з 1,2 млрд євро входить до європейської десятки за обсягом інвестицій у «зелену» енергетику.

На європейському ринку збільшилися інвестиції у сонячні та вітрові потужності в Іспанії, Швеції та Норвегії. Один із головних ініціаторів переходу на ВДЕ – Німеччина за перші шість місяців 2019 р. зафіксувала зменшення інвестування на 42%, до \$2,1 млрд, тоді як Велика Британія, Швеція, Франція та Україна зафіксували зростання на 35% (досягнувши \$2,5 млрд), 212% (\$2,5 млрд), 75% (\$567 млн) та 60% (\$1,7 млрд) відповідно [2].

У 2019 р. було профінансовано нові проєкти відновлюваної енергетики: \$4,2 млрд було вкладено в четверту чергу електростанції «Сонячний парк імені Мохаммеда ібн Рашида аль-Мактума» в Дубаї (ОАЕ) потужністю 950 МВт і близько \$5,7 млрд у будівництво двох прибережних ВЕС на Тайвані: Yunlin Yunneng потужністю 640 МВт компанії WPD і Greater Changhua потужністю 900 МВт компанії Ørsted. Японія залучила \$8,7 млрд інвестицій, Індія – \$5,9 млрд, а Бразилія – \$1,4 млрд. Уведення в експлуатацію у Єгипті сонячного парку Benban потужністю понад 1,5 ГВт робить його найбільшим у світі [3].

Хоча за останні два десятиліття нові потужності відновлюваної енергетики зростали, проте на ВДЕ все ще припадає відносно невелика частка у світовому виробництві електроенергії: за даними Центру співробітництва Франкфуртської школи ЮНЕП (Frankfurt School's UNEP Center), вона становить близько 13% [4].

За даними Міжнародної енергетичної агенції [5] (IEA World Energy Balances, 2019) відновлювані ресурси (гідро-, вітрова, сонячна енергія та ін.) становлять значну частину в загальному постачанні первинної енергії у світі (табл. 1), а також у країнах Європи (табл. 2).

У 2018 р. відновлювані ресурси забезпечували майже 45% світового зростання виробництва електроенергії: виробництво збільшилося на 450 Терават-годин (ТВт·год.). Нині частка відновлюваних джерел становить 25% у виробництві енергії у світі. У 2018 р. було введено в дію приблизно 180 ГВт нових потужностей відновлюваних джерел енергії. Потужності відновлюваної енергетики в країнах-лідерах і регіонах світу в 2018 р. та очікувані дані на період до 2024 р. представлено на рис. 1 [6]. Найінтенсивніший розвиток відновлюваних ресурсів планує Китай.

Виробництво електроенергії з відновлюваних джерел у розвинених країнах у 2018 р. досягло 2 862,1 ТВт·год., що на 4,9% більше, ніж у попередньому році (у 2017 р. було 2 727,5 ТВт·год.). Це становило 25,8% від загальної генерації електроенергії і дорівнювало видобутку енергії з вугілля. Починаючи з 1990 р. виробництво відновлюваної енергії зростало кожного року в середньому на 2,8% [6]. У 2020 р. вперше в історії частка ВДЕ у структурі електроенергетики Європи перевищила частку викопного палива. Згідно зі звітом аналітичних центрів Ember і Agora Energiewende, з ВДЕ було вироблено 38% усієї електроенергії, а з викопного палива – 37%. Це зумовлено розширенням використання енергії, отриманої від вітру і сонця.

Азія займає провідну позицію у вітроенергетиці, її частка становить майже 48% доданої потужності, потім

Таблиця 1

Загальне постачання первинної енергії у світі за різними джерелами

Країна	Разом	Вугілля	Природний газ	Ядерна енергія	Гідро-енергія	Вітрова, сонячна	Біопаливо, відходи	Нафта
	Кілотонн нафтового еквівалента, (ктон)							
Тихоокеанська Азія	5816958	2806021	630166	130299	144420	125995	519526	1459583
Північна Америка	2624393	360451	807396	247755	62500	46817	123933	976019
Європа	1998105	321869	514120	244092	49751	67442	174284	635011
Євразія	907999	155893	481846	53962	21428	235	8521	188072
Африка	812010	109577	122599	3698	10540	6090	367459	191290
Близький Схід	750158	3792	418173	1958	1517	564	917	322644
Центральна та Південна Америка	650097	32331	142435	5720	60872	9686	134200	264642

Джерело: сформовано на основі [5]

Таблиця 2

Загальне постачання первинної енергії в Європі за різними джерелами

Країна	Разом	Вугілля	Природний газ	Ядерна енергія	Гідро-енергія	Вітрова, сонячна	Біопаливо відходи	Нафта
Кілотонни нафтового еквівалента, (ктон)								
Уся Європа	1998105	321869	514120	244092	49751	67442	174284	635011
Німеччина	311245	71414	75341	19887	1733	13407	31012	102965
Франція	247086	9891	38492	103796	4297	3579	17912	72568
Великобританія	175883	9564	67839	18327	510	5344	12414	60616
Італія	153445	9344	61549		3113	9331	14861	52001
Туреччина	146797	40089	44232		5006	10170	3032	44318
Іспанія	126014	12649	272661	15123	1615	7594	7540	53438
Польща	103845	49421	15445		220	1373	8145	29028
Україна	89462	25757	24554	22449	769	149	2989	12696

Джерело: сформовано на основі [5]

Рис. 1. Потужності відновлюваної енергетики в деяких країнах та регіонах світу: у 2018 р. (стовбці голубого кольору); прогноз зростання до 2024 р. (стовбці синього кольору); прогноз прискореного розвитку до 2024 р. (стовбці зеленого кольору)

йдуть Європа (30%), Північна Америка (14%) і Латинська Америка та Карибський басейн (майже 6%). П'ять країн вітроенергетики – Китай, США, Німеччина, Великобританія та Індія разом представляють 72% світової потужності вітроенергетики. Також до топ-10 країн увійшли Бразилія, Франція, Туреччина, Південна Африка та Фінляндія. Провідними країнами за сумарною потужністю вітроенергетики на одного жителя є Данія, Ірландія, Швеція, Німеччина та Португалія.

У 2020 р. п'ята частина електроенергії в країнах ЄС була вироблена на ВЕС та СЕС. Найвищі показники вироблення вітрової та сонячної енергії зафіксовано в Данії (61%), Ірландії (35%), Німеччині (33%) та Іспанії (29%).

Виробництво сонячної електричної енергії у 2018 р. становило 315,5 ТВт·год., або 11,0% від сумарного виробництва відновлюваної енергії. П'ять найбільших виробників серед розвинених країн світу в 2018 р. – це США (87,1 ТВт·год.), Японія (67,6 ТВт·год.), Германія (46,1 ТВт·год.), Італія (22,7 ТВт·год.) та Великобританія (12,9 ТВт·год.). Ці п'ять країн генерували 75,0% усієї сонячної енергії в розвинених країнах. Країнами з найбільшою часткою сонячної енергії в загальній генерації електроенергії в 2018 р. були Люксембург (11,9%), Італія (7,8%), Греція (7,2%), Германія (7,2%) та Японія (6,6%).

Люксембург навіть імпортував значну частину своєї електроенергії [6].

Проте найбільші за площею сонячні електростанції на планеті розміщені в Китаї та Індії. На першому місці Tengger Desert Solar Park – найбільша сонячна електростанція у світі, що розташована в Китаї, у пустелі Тенгер, і займає 43 км². Пікова потужність станції дорівнює 1 547 МВт, що еквівалентно потужності деяких атомних електростанцій. Станція дістала прізвисько «Великої сонячної стіни». Друге місце займає індійська сонячна електростанція Bhadla Solar Park потужністю 1 365 МВт і площею 40 км². На третьому місці – сонячна станція Longyangxia Dam Solar Park, розташована в провінції Цинхай у Китаї з потужністю 850 МВт і площею 30 км².

Гідроенергетика є найбільшим джерелом відновлюваної енергетики у світі, вона виробляє близько 20% світової електроенергії. За даними Міжнародної гідроенергетичної асоціації, глобальна потужність гідроенергетики у 2019 р. досягла 1 308 ГВт, коли 50 країн завершили свої проекти на нових територіях [7]. Регіоном, який у 2019 р. мав найбільший гідроенергетичний потенціал, була Східна Азія та Тихий океан, далі йдуть Південна Америка, Південна та Центральна Азія. Африка має найменшу встановлену потужність – 37 ГВт.

Країнами з найбільшим приростом гідроенергетики у 2019 р. були Бразилія (4,92 ГВт), Китай (4,17 ГВт) та Лаос (1,89 ГВт). Топ-10 найбільших ГЕС світу за потужністю також практично знаходяться у цих країнах: «Три ущелини» (22,5 ГВт), р. Янцзи, Китай; «Ітайпу» (14 ГВт), р. Парана, Бразилія та Парагвай; «Сілоду» (13,86 ГВт), р. Цзиньша, Китай; «Гурі» (10,23 ГВт), р. Кароні, Венесуела; «Тукуруї» (8,37 ГВт), р. Токантіс, Бразилія. У багатьох країнах ГЕС становлять основу енергетики і несуть майже все основне навантаження. Так, за різними джерелами, 98% електроенергії з води отримує Норвегія, 95% – Бразилія, 80% – Іспанія, 69,7% – Ісландія.

Виробництво електроенергії з твердого біопалива забезпечило 6,4% усього світового виробництва відновлюваної електроенергії у 2018 р. Лідером такого виробництва є США – 45,6 ТВт·год., що становить 6,1% генерації відновлюваної енергії в країні. Другий найбільший виробник енергії з біопалива – Великобританія (24,9 ТВт·год.). Інші великі виробники біопаливної електроенергії в 2018 р. – Японія (18,9 ТВт·год.), Фінляндія (11,6 ТВт·год.), Німеччина (10,7 ТВт·год.). Виробництво електроенергії з рідкого біопалива – це відносно нова технологія. Уперше про таке виробництво обсягом 15 ГВт·год. сповістила Німеччина в 2001 р. У 2018 р. вже 14 країн із рідкого біопалива виробили 6 298 ГВт·год. електроенергії. Найбільший виробник у цьому секторі – Італія (4 299 ГВт·год. у 2018 р.).

Обсяг електроенергії, що видобувається з біогазів, у 2018 р. у розвинених європейських країнах дорівнював 79,5%. Тільки Німеччина виробила 33,9 ТВт·год. Другий найбільший виробник – США з показником 2018 р. 13,1 ТВт·год.. Далі йдуть Італія – 8,2 ТВт·год. та Великобританія – 7,2 ТВт·год. [6].

Окрім цих основних джерел відновлюваної електроенергії у світі використовують також геотермальну енергію (США, Нова Зеландія, Туреччина, Італія, Ісландія), сонячну термальну енергію (США, Іспанія, Австралія), відновлювані муніципальні відходи (Нідерланди, Люксембург, Бельгія), енергію припливів/відливів (Франція, Канада та Великобританія).

Україна у 2011 р. приєдналася до Європейського енергетичного співтовариства та взяла на себе зобов'язання до 2020 р. виробляти 11% електроенергії з відновлюваних джерел енергії. Загальний потенціал відновлюваних джерел енергії в Україні оцінюється приблизно в 454,4 млрд кВт·год., або 59,2 млн т умовного палива на рік.

За даними Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України, потужність відновлю-

ваних джерел енергії в країні в 2010–2019 рр. представлено в табл. 3.

Як видно з таблиці, у 2019 р. найбільший рівень виробництва відновлюваної електроенергії забезпечували ГЕС та ГАЕС – 6 048,2 МВт, сонячні електростанції – 4 925 МВт та вітрові електростанції – 1 170 МВт.

За даними Української асоціації відновлюваної енергетики, починаючи з 2010 р. в галузь виробництва відновлюваної електроенергії в Україні було залучено 12,3 млрд дол. США. Рекордними за розмірами інвестицій стали 2018 та 2019 рр.: у будівництво нових об'єктів було залучено 2,4 та 4,1 млрд дол відповідно. У 2020 р. у нові об'єкти ВДЕ інвестували 1,4 млрд дол.

В енергетичному комплексі України гідроелектростанції посідають третє місце після теплових та атомних електростанцій. Сьогодні потенціал гідроенергетики використовується на 60% переважно за рахунок Дніпровського каскаду та інших великих ГЕС. Найпотужнішими в Україні є шість ГЕС: Дніпровська ГЕС (1 569 МВт), Кременчуцька ГЕС (686,4 МВт), Канівська ГЕС (444 МВт), Київська ГЕС (408,4 МВт), Середньодніпровська ГЕС (352 МВт), Каховська ГЕС (351 МВт).

Україна має значний потенціал використання ресурсів малих річок, що становить майже 28% загального гідропотенціалу всіх рік України. Найпотужнішими в Україні є п'ять малих ГЕС: Касперівська ГЕС (7,5 МВт), Ладизинська ГЕС (7,5 МВт), Гайворонська ГЕС (7,1 МВт), Глибочанська ГЕС (6,13 МВт), Оскольська ГЕС (3,68 МВт).

Швидкими темпами в Україні розвивається сонячна енергетика. Україна займає сьоме місце серед країн Європи за темпами розвитку сонячної енергетики. Частка СЕС у загальній генерації України у 2020 р. становила близько 20%. Найпотужніші сонячні електростанції України: Покровська сонячна електростанція (240 МВт), Нікопольська сонячна електростанція (200 МВт), сонячна електростанція «Яворів-1» (72 МВт), Кам'янець-Подільська сонячна електростанція (63,8 МВт), СЕС Tokmak Solar Energy (50 МВт).

В Україні швидкими темпами почали впроваджуватися сонячні електростанції у приватних домогосподарствах. Якщо на кінець 2017 р. лише близько 3 тис сімей перейшли на сонячні панелі, то станом на кінець 2020 р. – вже майже 30 тис родин. Разом вони генерують 900 млн кВт·год. електроенергії. Обсяг вкладених інвестицій у домашні СЕС становить 600 млн євро. Лідерами за кількістю встановлених домогосподарствами СЕС є Дніпропетровська область – 4 184, Тернопільська – 2 512, Київська – 2 350.

Таблиця 3

Потужність відновлюваних джерел енергії в Україні у 2010–2019 рр.

Джерела	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	Потужність, МВт									
Вітрова енергія	87	151	194	334	426/ 651,8	426	438	465	533	1170
Сонячна енергія	3	191	326	616	411/818,9	432	531	742	1388	4925
СЕС домогосподарств	-	-	-	-	0,1	2	17	51	157	400
Малі ГЕС	68	71	73	75	80	87	90	95	99	114
Біомаса	-	-	6	17	35	35	39	39	52	55,9
Біогаз	-	-	-	7	14	17	20	34	46	70,3
Нові потужності	-	-	-	537	281	32	136	291	848	4505
Встановлена потужність	-	-	-	1181	967	999	1135	1426	2275	6779
Відсоток генерації	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7%	3,7%
Великі ГЕС та ГАЕС	5400,2	5400,2	5400,2	5724,2	5724,2	6048,2	6048,2	6048,2	6048,2	6048,2

Джерело: сформовано на основі [8]

Завдяки своїм природно-кліматичним особливостям Україна володіє значним потенціалом використання енергії вітру, який мають Карпати, узбережжя Азовського і Чорного морів. Сьогодні найбільший виробник енергії вітру в Україні – це «Вінд Пауер», дочірня компанія ДТЕК. Її Ботієвська ВЕС, розташована в Запорізькій області, є найбільшою в Україні. На другому і третьому місцях – «Вітряний парк Новоазовський» та «Вітряний парк Очаківський», який складається з Дмитрівської та Тузлівської ВЕС.

Також одним із найперспективніших напрямів в українській відновлюваній енергетиці є виробництво твердого біопалива. Найпотужніша теплоелектростанція в Україні, яка працює на твердому біопаливі та забезпечує електричною та тепловою енергією один із районів Київської області, належить ТОВ «Біогазэнерго». Друге місце займає Смілянська ТЕЦ, яка працює на деревній щепі. На третьому місці Миколаївська теплоелектростанція «АПК «Євройл», яка використовує як паливо відходи соняшника.

У 2018 р. Україна спільно з Ісландією домовилися розвивати геотермальну енергетику. Економічно доцільний енергетичний ресурс термальних вод України становить до 8,4 млн т н.е./рік. Практичне освоєння термальних вод в Україні велось АР Крим, де було споруджено 11 геотермальних систем. Великі запаси термальних вод виявлено й на території Закарпаття та Прикарпаття, Чернігівської, Полтавської, Харківської областей.

Розвитку відновлюваної енергетики у світі сприяє впровадження в багатьох країнах і в Україні «зелених» тарифів та «зелених» аукціонів на електроенергію. Світовими лідерами з упровадження «зелених» тарифів залишаються США, Китай, Німеччина, Японія та Індія.

Об'єкти відновлюваної енергетики в Україні отримали право на використання «зеленого» тарифу в 2009 р. Установлена потужність об'єктів ВДЕ в Україні, що працюють за «зеленим» тарифом, станом на 1 січня 2021 р. становить 8,5 ГВт. Уже в червні 2021 р. очікуються перші в Україні «зелені» аукціони, які стануть формою підтримки розвитку відновлювальної енергетики.

Сьогодні у світі нараховується близько 148 запланованих та вже реалізованих проєктів із заміщення використання викопного палива та повного переходу на відновлювану енергетику. Країни Європейського Союзу стимулюють перехід до широкого застосування ВДЕ, накладають обмеження та додаткові збори на традиційні види генерації, вводять екологічні податки.

Як і європейські країни, Україна поступово переходить на відновлювані джерела енергії. Зокрема, в Енергетичній стратегії України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» прогнозується до 2025 р. зростання частки відновлюваної енергетики до рівня 12% та не менше 25% – до 2035 р. [9].

Висновки. Отже, відновлювана енергетика сьогодні є одним із найбільш перспективних напрямів розвитку світової енергетичної системи. У країнах світу та Україні спостерігається позитивна тенденція до більш інтенсивного використання відновлюваних джерел енергії. Проте головними проблемами на шляху до повного переходу країн на ВДЕ залишаються висока капіталомісткість проєктів, недосконалість законодавчої бази, відсутність необхідного фінансування. Тому необхідно вдосконалювати законодавство, розробляти заходи щодо поліпшення інвестиційного клімату в країнах, сприяти впровадженню ефективних інвестиційних проєктів у відновлювану енергетику.

Список використаних джерел:

1. SDG Investment Trends Monitor. UNCTAD. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/diaemisc2020d3_en.pdf (дата звернення: 14.04.2021).
2. «Зелені» інвестиції у сталому розвитку: світовий досвід та український контекст. Центр Разумкова. Київ: Заповіт, 2019. 316 с.
3. В Африці запустили найбільшу у світі сонячну електростанцію: відео. Обозреватель. 25 жовтня 2019 р. URL: <https://www.obozrevatel.com/ukr/green/solar-power/v-afritsi-zapustili-najbilshu-v-sviti-sonyachnu-elektrostantsiyu-video.htm> (дата звернення: 14.04.2021).
4. Global Trends In Renewable Energy Investment 2019. Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF, 2019.
5. International Energy Agency. URL: <https://www.iea.org> (дата звернення: 14.04.2021).
6. Кучерява І.М., Сорокіна Н.Л. Відновлювана енергетика в світі та Україні станом на 2019 р. – початок 2020 р. *Гідроенергетика України*. 2020. № 1–2. С. 38–44.
7. Hydropower Status Report. URL: <https://www.hydropower.org/status2020> (дата звернення: 15.04.2021).
8. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. URL: <http://saee.gov.ua/> (дата звернення: 15.04.2021).
9. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». URL: https://merp.org.ua/images/Docs/MERP_USAID_ESU_2035.pdf (дата звернення: 15.04.2021).

References:

1. SDG Investment Trends Monitor. UNCTAD Available at: https://unctad.org/system/files/official-document/diaemisc2020d3_en.pdf (accessed 14 April 2021).
2. "Green" investments in sustainable development: world experience and Ukrainian context. Razumkov Center. Zapovit Publishing House, 2019. 316 p.
3. Africa launched the world's largest solar power plant: video. *Obozrevatel*, October 25, 2019. Available at: <https://www.obozrevatel.com/ukr/green/solar-power/v-afritsi-zapustili-najbilshu-v-sviti-sonyachnu-elektrostantsiyu-video.htm> (accessed 14 April 2021).
4. Global Trends In Renewable Energy Investment 2019 - Frankfurt School-UNEP Center. BNEF, 2019.
5. International Energy Agency. Available at: <https://www.iea.org> (accessed 14 April 2021).
6. Kucheryava I.M., Sorokina N.L. (2020) Renewable energy in the world and in Ukraine as of 2019 – early 2020. *Hydropower of Ukraine*, no. 1–2, pp. 38–44.
7. Hydropower Status Report. Available at: <https://www.hydropower.org/status2020> (accessed 15 April 2021).
8. State Agency for Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine. Available at: <http://saee.gov.ua/> (accessed 15 April 2021).
9. Energy strategy of Ukraine for the period up to 2035 "Security, energy efficiency, competitiveness". Available at: https://merp.org.ua/images/Docs/MERP_USAID_ESU_2035.pdf. (accessed 15 April 2021).

ВОССТАНАВЛИВАЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ В МИРЕ И УКРАИНЕ

Аннотация. В статье рассмотрены тенденции развития восстанавливаемой энергетики в мире и Украине. Показана история развития восстанавливаемой энергетики. Охарактеризована инвестиционная привлекательность этой сферы энергетики в странах мира. Представлены и проанализированы объемы снабжения первичной энергии в мире и Европе, мощности восстанавливаемой энергетики в странах-лидерах, регионах мира и Украине. Проведен обзор современного состояния восстанавливаемой энергетики в развитых странах и Украине. Проанализированы количественные характеристики для разных секторов восстанавливаемой энергетики: гидро-, солнечной и ветровой энергетики и др. Показано, что на планете и в Украине есть мощный потенциал для более интенсивного использования восстанавливаемых источников энергии. Определены перспективы развития восстанавливаемых источников энергии в странах мира и Украине.

Ключевые слова: восстанавливаемая энергетика, гидроэнергетика, солнечная и ветровая энергия, производство и потребление электроэнергии, восстанавливаемые источники энергии.

RENEWABLE ENERGY: WORLD DEVELOPMENT TRENDS AND UKRAINE

Summary. The article considers the trends in the development of renewable energy in the world and in Ukraine. It is proved that renewable energy is an important and promising energy sector in the world. It is shown that at the present stage of development, all civilized countries are developing their economies through the use of renewable energy sources, which are gradually displacing the old power plants using exhaustive fossil fuels, which pollute the atmosphere. The history of renewable energy development is revealed. The investment attractiveness of this energy sector in the countries of the world is characterized. On the basis of statistical data and preliminary studies of scientists, modern structural changes in the investment market of renewable energy in the world were evaluated. It is shown that Ukraine is part of European dozens of investments in green energy. The volume of supply of primary energy in the world and Europe, the power of renewable energy in leaders, regions of the world and Ukraine is presented. A review of the current state of renewable energy in developed countries and Ukraine has been carried out. Quantitative characteristics for different renewable energy sectors are analyzed: hydro, solar and wind power and other. Examples of the largest solar, hydroelectric power plants on the planet and Ukraine are given. It is shown that in the countries of the world and Ukraine there is a powerful potential and there is a positive tendency to more intensive use of renewable energy sources. It has been found that in 2020, for the first time in history, the share of RES in the structure of electricity in Europe has exceeded the proportion of fossil fuels due to the expansion of energy from the sun and the sun. The development of renewable energy in the planet also promotes the introduction in many countries and in Ukraine "Green Tariffs" and "Green" for electricity. It is positive that Ukraine has joined the European Energy Community and undertaken a joint regulatory policy with EU countries, develop and implement measures for renewable energy in the country. The prospects for the development of renewable energy sources in the countries of the world and Ukraine are determined.

Key words: renewable energy, hydropower, solar and wind energy, production and consumption of electricity, renewable energy sources.