

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

DOI: <https://doi.org/10.32836/2521-666X/2022-77-4>
УДК 338.012

Воронін А.В.

кандидат економічних наук, доцент,
Донецький національний університет імені Василя Стуса
Панасюк П.І.

здобувач вищої освіти,
Донецький національний університет імені Василя Стуса

Voronin Anton, Panasiuk Pavlo

Vasyl Stus Donetsk National University

СТАН ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ

STATE OF RENEWABLE ENERGY OF UKRAINE AND PROSPECTIVE DIRECTIONS OF DEVELOPMENT

Відновлювана енергетика швидко стала світовим трендом і нині є однією з найперспективніших енергетичних галузей у світі. Сьогодні всі розвинені країни взяли орієнтир на популяризацію і розвиток відновлюваної енергетики, і Україна не є винятком. Сьогодні Україна має значний потенціал у сфері відновлюваної енергетики, що доводять основні показники потужностей, виробництва та споживання. Також варто відзначити значний притік інвестицій у галузь. Розвиток відновлюваної енергетики в Україні є особливо важливим з точки зору забезпечення енергетичної незалежності, імпортозаміщення та еколого-економічної безпеки країни. У статті детально проаналізовано роль відновлюваної енергетики в енергобалансі України, проведено їх сегментацію та аналіз потужностей. Проаналізовано основні перспективні напрями інвестування на прикладі світового досвіду та визначено роль інвестицій для розвитку цієї галузі.

Ключові слова: енергетичний баланс, відновлювана енергетика, відновлювані джерела енергії, енергетична потужність, «зелені» інвестиції.

Возобновляемая энергетика быстро стала мировым трендом и сейчас является одной из самых перспективных энергетических отраслей в мире. Сегодня все развитые страны взяли ориентир на популяризацию и развитие возобновляемой энергетике, и Украина не является исключением. Сегодня Украина имеет значительный потенциал в сфере возобновляемой энергетике, что доказывают основные показатели мощностей, производства и потребления. Также стоит отметить значительный приток инвестиций в отрасль. Развитие возобновляемой энергетике в Украине является особенно важным с точки зрения обеспечения энергетической независимости, импортозамещения и эколого-экономической безопасности страны. В статье подробно проанализирована роль возобновляемой энергетике в энергобалансе Украины, проведены их сегментация и анализ мощностей. Проанализированы основные перспективные направления инвестирования на примере мирового опыта и определена роль инвестиций для развития этой отрасли.

Ключевые слова: энергетический баланс, возобновляемая энергетика, возобновляемые источники энергии, энергетическая мощность, «зеленые» инвестиции.

Renewable energy has quickly become a global trend and is currently one of the most promising energy industries in the world. Today, all developed countries have focused on the promotion and development of renewable energy and Ukraine is not an exception. Today, Ukraine has significant potential in the field of renewable energy, as evidenced by the main indicators of capacity, production and consumption. It should be noted the significant inflow of investment into the industry. Investment activity is important in the development of alternative energy sources and using existing

potential is not only domestic but also significant international importance as a significant factor which we can use to protect global warming. For Ukraine, the development of renewable energy is also a very important area of energy development due to its dependence on energy imports and very attractive conditions for the development of alternative energy. Renewable energy production technologies allow use such devices for energy systems and consumers, which can act as businesses and individuals, which in turn help to increase the number of investors and investment. That is why the assessment of the efficiency of renewable energy in Ukraine is an urgent and important task for all consumers and the energy system of our country as a whole. In 2019, Ukraine entered to the top-20 of the world ranking of countries in terms of investment in renewable energy sources, and the growth of investment flows into the Ukrainian energy sector remains relatively dynamic. However, it was found that the issue of reviving investment activity remains relevant. The article analyzes in detail the role of renewable energy in the energy balance of Ukraine, their segmentation and capacity analysis. Considerable attention is paid to the most powerful and promising sectors, as well as the main areas of renewable energy consumption are analyzed in percentage terms. The main prospects and directions of investment are analyzed, on the example of world experience, and the role of investments for the development of this industry is determined. An analysis of scientific forecasts for future capacity and consumption of renewable energy was also conducted.

Key words: energy balance, renewable energy, energy capacity, “green” investments.

Постановка проблеми. Стан та розвиток економіки будь-якої країни залежать від забезпечення енергоресурсами. Україна має залежність від імпортних енергоносіїв, що впливає на енергетичну безпеку та якість життя населення. Генеруючі потужності країни значною мірою є застарілими, а терміни їх експлуатації постійно продовжуються. Розвиток відновлювальної енергетики для України є надзвичайно важливою умовою забезпечення сталого розвитку національної економіки, одним із пріоритетних напрямів розвитку, визначеному на світовому рівні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанню розвитку відновлювальної енергетики присвячено праці вітчизняних і зарубіжних науковців, таких як В. Загарій, Т. Ковальчук, Г. Гелетуха, І. Гончарук, О. Бабіна. Проте, незважаючи на значні досягнення в цій сфері, питання розвитку відновлюваної енергетики в Україні потребують подальшого дослідження.

Мета статті полягає в аналізі основних тенденцій розвитку відновлювальної енергетики в Україні та визначенні перспективних напрямів відновлювальної генерації.

Виклад основного матеріалу. В енергетичному балансі країни за 2020 р. обсяг загального постачання первинної енергії становив 86,4 мільйонів тон нафтового еквівалента (млн. т н. е.), що на 3,3% менше порівняно з 2019 р. Відновлювана енергетика хоч і займає невелику частку у 6,6% у загальному балансі, проте продовжує нарощувати свої позиції (рис. 1) [1].

Щодо структури виробництва електроенергії, то у ній найбільшою питомою вагою серед ВДЕ вирізняється гідроенергія. Однак у 2020 р. частка гідроенергії зменшилась на 16,3% і вперше зайняла менше половини обсягу виробництва електроенергії з відновлюваних джерел енергії (рис. 2) [1].

Розвиток та підтримка відновлювальної енергетики приносять свої позитивні результати (рис. 3).

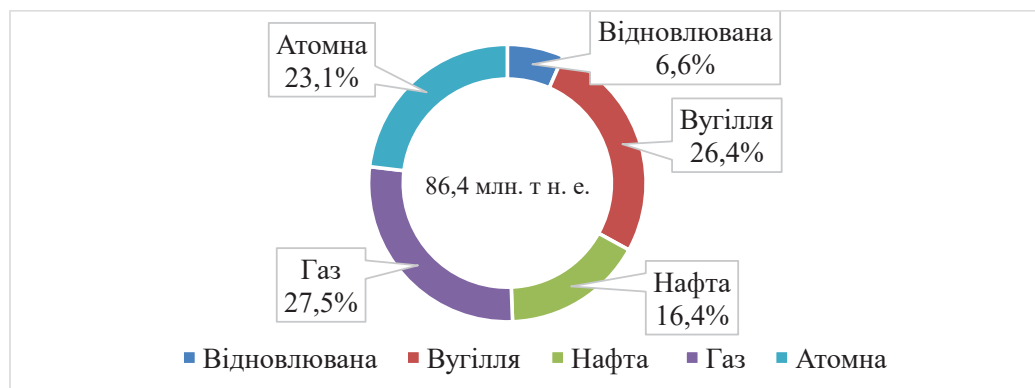


Рис. 1. Розподіл джерел енергії в загальному постачанні первинної енергії України за 2020 р. [1]

Зменшення генерації у 2014 та 2015 рр. пов'язано з окупацією Криму та військовими діями на сході країни, що привело до втрати частини генеруючих потужностей.

Темпи зростання вітроенергетики в Україні значно менші порівняно із сонячною, оскільки ВЕС вимагає чималих капіталовкладень і досить багато часу на реалізацію проекту. Уста-

новка ВЕС виявляється економічно вигідною лише в місцях, де середньорічні швидкості вітру досить великі.

Структуру кінцевого споживання енергії в Україні наведено у табл. 1.

У структурі кінцевого споживання серед основних джерел енергії найбільшою залишається частка природного газу, становлячи

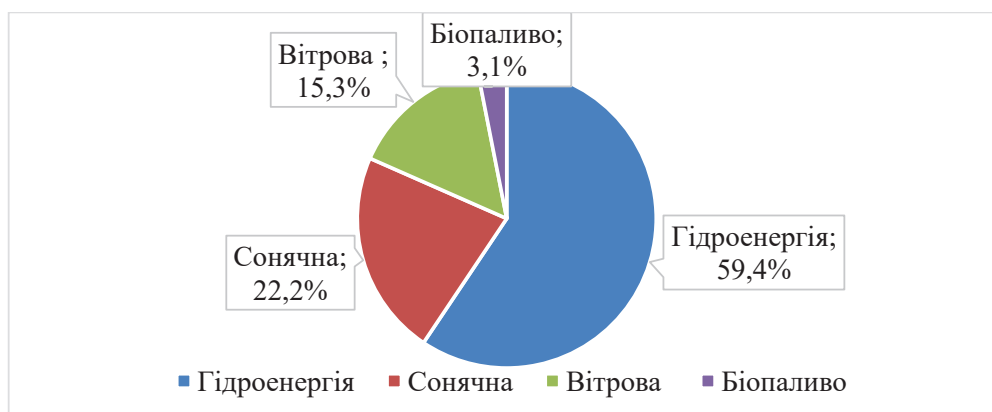


Рис. 2. Структура виробництва електроенергії з відновлюваних джерел енергії в Україні за 2020 р. [1]



Рис. 3. Динаміка загального постачання енергії від відновлюваних джерел в Україні за 2007–2020 рр. [1]

Таблиця 1

Структура кінцевого споживання енергії в Україні [1]

Рік	Кінцеве споживання енергії, тис. т н. е.	До обсягів кінцевого споживання, %					
		природний газ	вугілля та торф	сира нафта та нафтопродукти	електроенергія	теплоенергія	біопаливо та відходи
2020	47 821	27,6	12,2	20,3	20,4	15,0	4,5
2019	49 665	27,1	12,7	21,3	20,2	14,5	4,2
2018	51 408	29,1	12,5	20,2	19,8	14,6	3,8
2015	50 831	31,5	12,4	18,6	20,1	14,8	2,5
2010	74 004	38,4	11,3	16,5	15,6	16,9	1,3

27,6%, частка електроенергії складає 20,4%, сирової нафти та нафтопродуктів – 20,3%, а біопаливо становить лише 4,5% [1].

Проте спостерігається постійний приріст використання біопалива, який за останні роки зріс з 1,3% до 4,5% станом на 2020 р.

Аналіз потужностей відновлювальної енергетики дав змогу визначити, що з 2015 р. по І квартал 2020 р. потужність об'єктів, яким встановлено «зелений» тариф, збільшилась на 6 727 МВт (з 967 МВт до 7 694 МВт).

У 2020 р. найбільший рівень потужності відновлюваної електроенергії забезпечували ГЕС та ГАЕС, маючи 6 317,4МВт [3], СЕС мали 5 576 МВт та 618 МВт (СЕС домогосподарств), вітрові електростанції – 1 207 МВт (табл. 2). За даними Української асоціації відновлюваної енергетики, з 2010 р. у галузь виробництва відновлюваної електроенергії в Україні було залучено 12,3 млрд. дол. США [4].

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.

Україна посідає сьоме місце серед країн Європи за темпами розвитку сонячної енергетики. Найпотужнішими сонячними електростанціями України є 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 “Токмак Solar Energy” (50 МВт).

В Україні швидкими темпами почали впроваджуватися сонячні електростанції у приватних домогосподарствах. Разом вони генерують 900 млн кВт-год. електроенергії. Лідерами за кількістю встановлених домогосподарствами

СЕС є Дніпропетровська область (4 184), Тернопільська – (2 512), Київська – (2 350) [6; 7].

Сьогодні найбільший виробник енергії вітру в Україні – це «Вінд Пауер», дочірня компанія ДТЕК. Її Ботієвська ВЕС (200 МВт), розташована в Запорізькій області, є найбільшою в Україні. Друге і третє місця посідають «Вітряний парк Новоазовський» та «Вітряний парк Очаківський», який складається з Дмитрівської (35 МВт) та Тузлівської (12,5 МВт) ВЕС [8; 9]. Загальна потужність ВЕС України станом на 2020 р. склала 1 207 МВт.

Також одним із найперспективніших напрямів в українській відновлюваній енергетиці є виробництво твердого біопалива, потужності якого у 2020 р. склали 91 МВт. Найпотужніша теплоелектростанція в Україні, яка працює на твердому біопаливі, належить ТОВ «Біогазэнерго». Друге місце посідає Смілянська ТЕЦ, яка працює на деревній щепі. Третє місце посіла Миколаївська теплоелектростанція «АПК «Євгроїл», яка використовує як паливо відходи соняшника.

Сьогодні частка відновлюваної енергії у світі сягнула 25%. Частка ВДЕ в її енергетиці в Україні залишається на рівні 5–6% [1] (рис. 4).

Основною проблемою, що заважає розвитку відновлюваної енергетики в нашій державі, є недостатність інвестиційного забезпечення, хоча сукупний обсяг інвестицій у розвиток ВДЕ України у 2020 р. склав уже 6,41 млрд. дол. США [4]. Для порівняння наведемо топ-20 країн за обсягами інвестицій у ВДЕ (рис. 5).

Частка нашої держави у світових інвестиційних потоках в альтернативну енергетику сягає лише 1,2%, а загалом у світі у 2019 р. було вкладено у ВДЕ 282,2 млрд. дол. США (рис. 6).

Найбільшу інвестиційну привабливість в Україні мають «зелені» проекти, які пов'язані з відновлювальними джерелами енергії. В період із 2015 по 2020 рр. у сферу ВЕД України

Таблиця 2

Потужність відновлюваних джерел енергії в Україні у 2014–2020 рр. [4]

Джерело	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.
	потужність, МВт						
СЕС	411	432	531	742	1 388	4 925	5 576
СЕС дом.	0.1	2	17	51	157	553	618
ВЕС	426	426	438	465	533	1 170	1 207
МГЕС	80	87	90	95	99	114	116
Біомаса	35	35	39	39	51	84	91
Біогаз	15	17	20	34	46	86	86

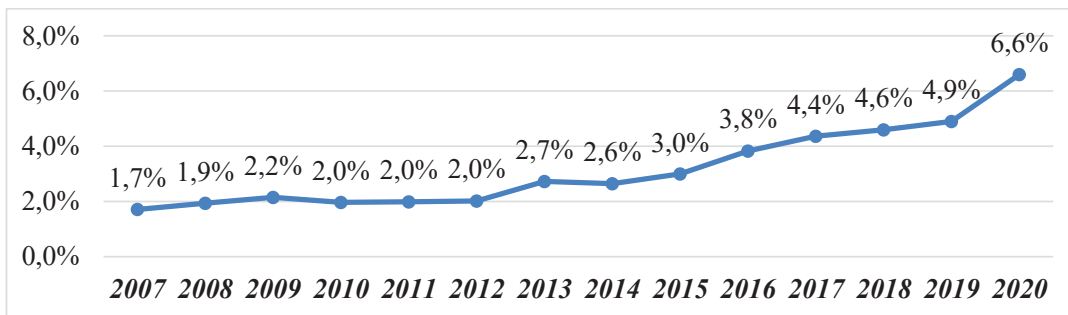


Рис. 4. Частка ВДЕ в енергетиці України у 2007–2020 рр. [1]

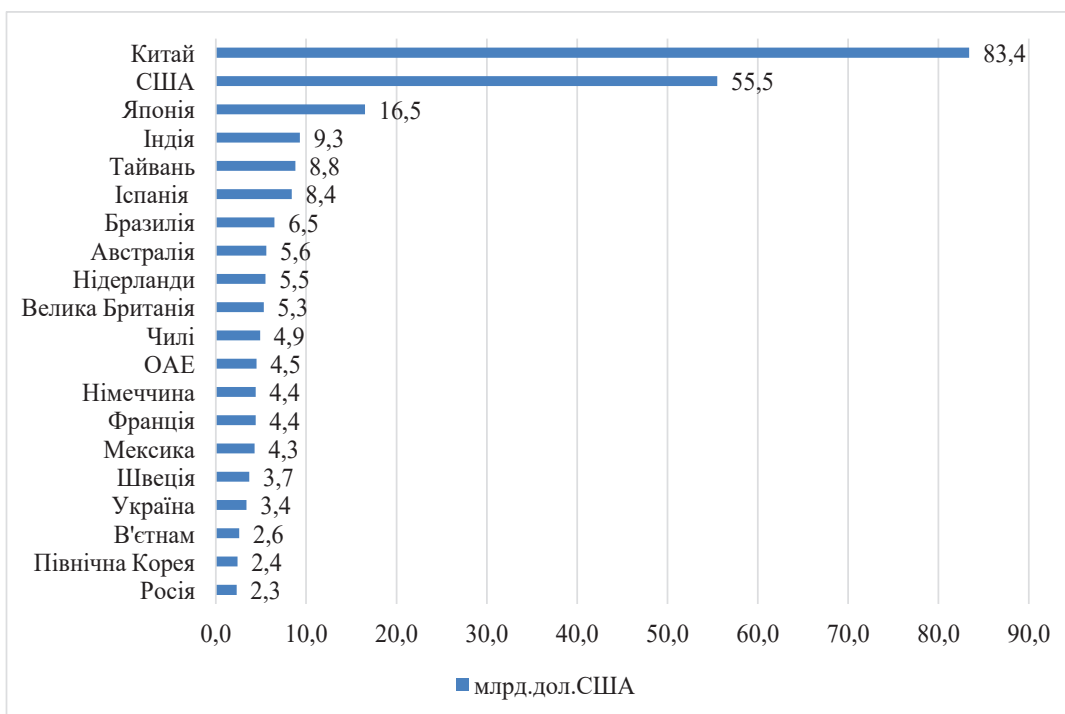


Рис. 5. Топ-20 країн світу за обсягами інвестицій у ВДЕ за 2019 р. (млрд. дол. США) [11]

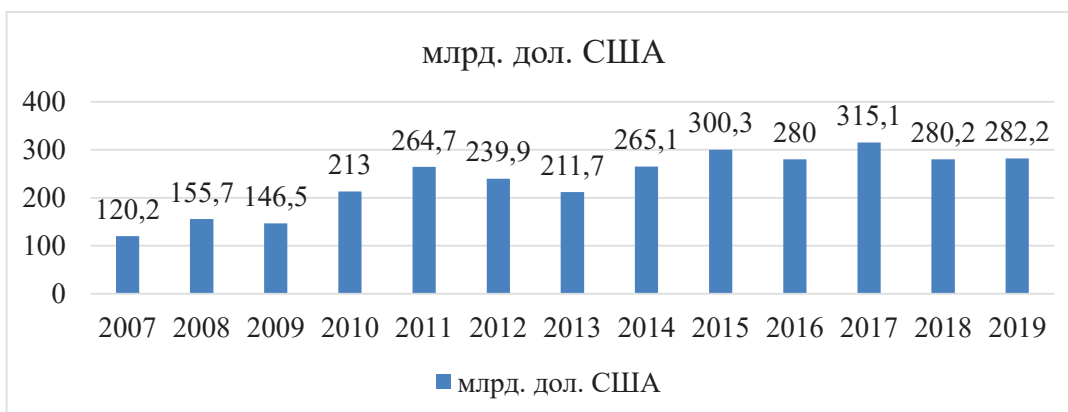


Рис. 6. Світові інвестиції у розвиток ВДЕ у 2007–2019 рр. [11]

Прогнозні обсяги і структура капіталовкладень в освоєння відновлювальних джерел енергії в Україні на період до 2030 р. [13]

Джерела фінансування	Обсяги фінансування		Обсяги фінансування за етапами			
	млн. грн.	%	2021–2025 рр.		2026–2030 рр.	
			млн. грн.	%	млн. грн.	%
Державний бюджет	55,5	0,01	30,5	0,02	25,0	0,01
Інші джерела	594 278,1	99,99	162 997,1	99,98	431 281	99,99
Усього	594 333,6	100	163 027,6	100	431 306	100

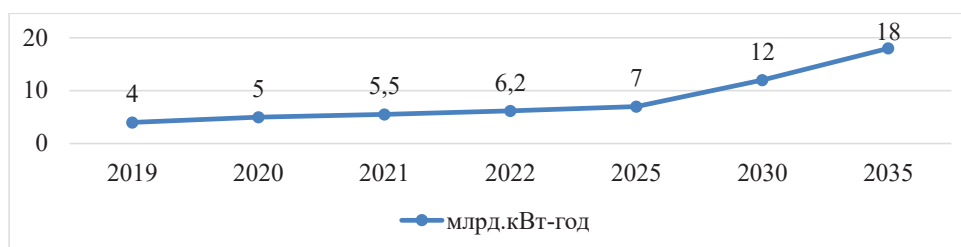


Рис. 7. Прогноз потужностей української енергетики до 2035 р., млрд. кВт-год. [14]

було залучено 6,41 млрд. дол. США. У світі цей показник протягом п'яти останніх років перевищує 300 млрд. доларів США, і за 2018 р. він дорівнював 332,1 млрд. доларів США, що на 8% менше, ніж у 2017 р., що свідчить про певне зменшення інвестування «зеленої» енергетики у світі [12]. За прогнозами експертів, роль приватних інвестицій у проєкти відновлювальної енергетики в Україні буде зростати. Їх прогнози наведені в табл. 3.

«Зелені» інвестиції найближчими роками можуть стати пріоритетними напрямками для економіки України (рис. 7), які визначатимуть подальше зростання потужностей відновлювальної енергетики в Україні [14].

Україна має дуже потужний аграрний сектор, через що виникають значні обсяги органічних відходів, які можуть бути використані для виробництва біогазу. За умовою використання рослинної сировини для виготовлення біогазу потенціал його виготовлення складає від 7,7 до 18 млрд. м³/рік у перерахунку на природний газ.

Ринок біогазу може бути освоєно протягом 10–20 років. Базою повинні бути ефективні біогазові проєкти, які використовувались для виробництва теплової енергії та електроенергії.

Ринок біогазу є перспективним, що обумовлюється наявністю сировини та собівартістю виробництва електроенергії, який нижче, ніж у сонячних електростанцій.

Висновки. Отже, відновлювальна енергетика займає свою нішу в енергетичному балансі України і поступово розвиває свій потенціал. Потужні перспективи для розвитку мають сонячна енергетика, вітрова та гідроенергетика, а також енергія біомаси. Саме біомаса має значний потенціал у майбутньому.

Відновлювальна енергетика має позитивний приріст потужностей, які розвиваються з кожним роком. Лідерами потужностей є гідроенергетика, сонячна енергетика та вітроенергетика, які також складають більшу частину структури ВДЕ України та мають великий потенціал для розвитку. Хоча потужності виробництва електроенергії з біомас не такі великі, як у лідерів, вона має значний споживчий потенціал.

Інвестування у відновлювальні джерела є перспективним для України, адже саме ці джерела вже залучають значну кількість інвестицій у нашу країну і мають визначальні потужності та можливості для подальшого розширення в енергобалансі України.

Список літератури:

1. Матеріали Державного комітету статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 20.01.2022).
2. Довгалюк О., Лазуренко О., Саїдов Ш., Яковенко І. Оцінка ефективності використання відновлюваних джерел енергії в об'єднаній енергетичній системі України. *Вісник Харківського національного технічного універси-*

тету сільського господарства імені Петра Василенка. 2018. Вип. 196. С. 45–50. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhdtsug_2018_196_18 (дата звернення: 20.01.2022).

3. Встановлена потужність енергосистеми України / Укренерго. URL: <https://ua.energy/vstanovlena-potuzhnist-energosityemy-ukrayiny/#12-2021> (дата звернення: 20.01.2022).

4. Інформація щодо потужності та обсягів виробництва електроенергії об'єктами відновлюваної електроенергетики, яким встановлено «зелений» тариф (станом на 1 квітня 2020 р.) / Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. URL: <https://sae.gov.ua/uk/content/informatsiyini-materialy> (дата звернення: 20.01.2022).

5. Загарій В., Ковальчук Т. Відновлювана енергетика: тенденції розвитку у світі та Україні. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2021. Вип. 36. С. 70–75.

6. Офіційний сайт групи компаній “Ecodevelop”. URL: <https://ecodevelop.ua/alternativni-dzherela-e> (дата звернення: 22.01.2022).

7. Сучасний стан відновлюваної енергетики в Україні. URL: <http://www.sae.gov.ua/uk> (дата звернення: 22.01.2022).

8. Wind Parks of Ukrainian. URL: <http://wpu.com.ua/ua/news/ves-uk-vetroparki-ukrainy-za-polgoda-proizvelirochti-131-mln.-kvt-ch> (дата звернення: 23.01.2022).

9. УКРГАЗБАНК розпочав фінансування будівництва однієї з найбільших вітрових електростанцій в Україні / УКРГАЗБАНК. URL: http://www.ukrgasbank.com/press_center/news/11427ukrgazbank_nachal_finansirovanie_stroitelstva_odnoyi_iz_krupneyishih_vetrovyh_elektrostantciyi_v_ukraine (дата звернення: 20.01.2022).

10. Гелетуха Г. Біоенергетика в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку. Частина 2. *Промислова технологія*. 2015. Т. 37. № 3. С. 65–73. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/142180> (дата звернення: 25.01.2022).

11. Global Trends in Renewable Energy Investment / Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF. 2020. URL: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32700/GTR20.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата звернення: 25.01.2022).

12. Динаміка розвитку відновлювальної енергетики в Україні та світі. URL: <https://www.mcl.kiev.ua/ukr/dinamika-rozvitku-vidnovlyuvalnoyi-energetiki-v-ukrayini-ta-sviti> (дата звернення: 20.01.2022).

13. Перспективи розвитку відновлювальної енергетики в Україні до 2030 року. URL: <http://ive.org.ua/wp-content/uploads/2012/06/%D0%9A%D1%83%D0%B4%D1%80%D1%8F-22.04.2012-FINAL.pdf> (дата звернення: 26.01.2022).

14. Honcharuk I., Babyna O. Dominant trends of innovation and investment activities in the development of alternative energy sources. *East European Scientific Journal*. 2020. № 2 (54). P. 6–13.

References:

1. Materialy Derzhavnoho komitetu statystyky Ukrayiny [Materials of the State Statistics Committee of Ukraine]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (accessed: 20.01.2022).

2. Dovhalyuk O., Lazurenko., Sayidov Sh., Yakovenko I. (2018) Otsinka efektyvnosti vykorystannya vidnovlyuvanykh dzherel enerhiyi v ob'ednaniy enerhetychniy systemi Ukrayiny [Estimation of efficiency of use of renewable energy sources in the unified energy system of Ukraine]. *Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho tekhnichnoho universytetu sil's'koho hospodarstva imeni Petra Vasylenka*. 2018. Vyp. 196. S. 45–50. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhdtsug_2018_196_18 (accessed: 20.01.2022).

3. Ukrenerho. Vstanovlena potuzhnist' enerhosystemy Ukrayiny. [Ukrenergo. Installed power of energy systems of Ukraine]. URL: <https://ua.energy/vstanovlena-potuzhnist-energosityemy-ukrayiny/#12-2021> (accessed: 20.01.2022).

4. Derzhavne ahentstvo z enerhoefektyvnosti ta enerhozberezhennya Ukrayiny. Informatsiya shchodo potuzhnosti ta ob'syahiv vyrobnytstva elektroenerhiyi ob'ektamy vidnovlyuvanoyi elektroenerhetyky, yakym vstanovleno “zelenyy” taryf (stanom na 01.04.2020) [State Agency for Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine. Information on the capacity and volumes of electricity production by renewable electricity facilities, which have a “green” tariff (as of 01.04.2020)]. URL: <https://sae.gov.ua/uk/content/informatsiyini-materialy> (accessed: 20.01.2022).

5. Zahariy V., Koval'chuk T. (2021) Vidnovlyuvana enerhetyka: tendentsiyi rozvytku u sviti ta Ukrayini [Renewable energy: development trends in the world and Ukraine]. *Naukovyy visnyk Uzhhorods'koho natsional'noho universytetu*. 2021. Vypusk 36. S. 70–75.

6. Ofitsiyyny sayt Hrupy kompaniy Ecodevelop [Official site of the Ecodevelop Group of Companies]. URL: <https://ecodevelop.ua/alternativni-dzherela-e> (accessed: 22.01.2022).

7. Suchasnyy stan vidnovlyuvanoyi enerhetyky v Ukrayini [Modern state of renewable energy in Ukraine]. URL: <http://www.sae.gov.ua/uk> (accessed: 22.01.2022).

8. Wind Parks of Ukrainian [Wind Parks of Ukrainian]. URL: <http://wpu.com.ua/ua/news/ves-uk-vetroparki-ukrainy-za-polgoda-proizvelirochti-131-mln.-kvt-ch> (accessed: 23.01.2022).

9. UKRHAZBANK. UKRHAZBANK rozpochav finansuvannya budivnytstva odniyeiy z naybil'shykh vitrovykh elektrostantsiy v Ukrayini [UKRGASBANK. UKRGASBANK has started financing the construction of one of the largest wind power station in Ukraine]. URL: http://www.ukrgasbank.com/press_center/news/11427ukrgazbank_nachal_finansirovanie_stroitelstva_odnoyi_iz_krupneyishih_vetrovyh_elektrostantciyi_v_ukraine (accessed: 20.01.2022).

10. Heletukha H. (2015) Bioenerhetyka v Ukraini: suchasnyy stan i perspektyvy rozvytku [Bioenergy in Ukraine: current status and prospects]. *Chastyna 2. Promyslova teplotekhnika*. Т. 37. № 3. S. 65–73. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/142180> (accesse: 25.01.2022).
11. Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF. (2020). Global Trends in Renewable Energy Investment 2020 [Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF. (2020). Global Trends in Renewable Energy Investment 2020]. URL: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32700/GTR20.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (accesse: 25.01.2022).
12. Dynamika rozvytku vidnovlyuval'noyi enerhetyky v Ukraini ta sviti [Dynamics of renewable energy development in Ukraine and in the world]. URL: <https://www.mcl.kiev.ua/ukr/dynamika-rozvitku-vidnovlyuvalnoyi-energetiki-v-ukrayini-ta-sviti> (accesse: 20.01.2022).
13. Perspektyvy rozvytku vidnovlyuval'noyi enerhetyky v Ukraini do 2030 roku [Prospects for the development of renewable energy in Ukraine until 2030]. URL: <http://ive.org.ua/wp-content/uploads/2012/06/%D0%9A%D1%83%D0%B4%D1%80%D1%8F-22.04.2012-FINAL.pdf> (accesse: 26.01.2022).
14. Honcharuk I., Babyna O. Dominant trends of innovation and investment activities in the development of alternative energy sources. *East European Scientific Journal*. 2020. № 2 (54). P. 6–13.