

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

УДК 33:65:338.4

DOI: <https://doi.org/10.32782/easterneurope.41-7>

РОЛЬ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

THE ROLE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN ENSURING ENERGY SECURITY OF UKRAINE

Кузнєцова К.О.

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту підприємств,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Байло О.О.

аспірант кафедри менеджменту підприємств,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Kuznietsova Kateryna, Bailo Oleksandr

National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

У статті проведено аналіз стану відновлювальної енергетики України в умовах до та після початку повномасштабного вторгнення. Зокрема, було розглянуто загальну доцільність розвитку саме енергетики, що базується на відновлювальних джерелах енергії, описано її позитивні та негативні сторони впливу. Проведено аналіз основних показників, що характеризують відновлювальну енергетику: динаміку росту встановленої потужності ВДЕ, частку ВДЕ в загальному енергетичному балансі, розподіл ВДЕ за регіонами, обсяг виробництва енергії за допомогою ВДЕ, загальне постачання енергії від відновлюваних джерел. Визначено основних суб'єктів господарювання сфери відновлювальної енергетики. Описано втрати ВДЕ після початку повномасштабного вторгнення, основні проблеми, з якими зіткнувся ринок відновлювальної енергетики. Проаналізовано рішення державних органів влади у сфері ВДЕ, які були прийняті під час введення воєнного стану для стабілізації даного ринку. Надано рекомендації вирішення проблемних аспектів використання ВДЕ в умовах воєнного стану в Україні та описано шляхи удосконалення в післявоєнний період. Забезпечення енергетичної безпеки в сучасних умовах зумовило актуальність проведення даного дослідження.

Ключові слова: відновлювальні джерела енергії (ВДЕ), альтернативна енергетика, енергетичний мікс, «зелений» тариф, енергетичний стратегічний розвиток, енергетична система, енергетичні підприємства, енергетична безпека.

Stable functioning of the energy sector is the path to development and economic growth for any country. In the context of a full-scale military invasion of Ukraine, the issue of ensuring energy stability has become a top priority, as infrastructure facilities in this sector are the main targets of the enemy and the means for its other manipulations. Under current conditions, conventional energy is not able to fully meet the electricity needs of the population and business entities, so the need to develop enterprises that generate electricity from alternative sources comes to the fore. The purpose of this study is to develop effective practical recommendations for the use of renewable energy sources to ensure Ukraine's energy security in a rapidly changing external environment caused by a full-scale military invasion. The article analyses the state of renewable energy in Ukraine before and after the full-scale invasion. In particular, the general expediency of developing energy based on renewable energy sources was considered, and its positive and negative aspects of influence were described. The author analyses the main indicators charac-

terising renewable energy: the dynamics of growth of the installed capacity of renewable energy facilities, the share of electricity generated from alternative sources in the overall energy balance, the distribution of renewable energy enterprises by regions and oblasts, the volume of energy production from alternative sources, and the total supply of energy from renewable sources. The main business entities in the renewable energy sector are identified. The losses of renewable energy facilities after the start of the full-scale invasion, the main problems faced by the renewable energy market and the risks that may arise are described. The article analyses the decisions of the state authorities in the field of renewable energy, which were made during the introduction of martial law to stabilise this market. The article provides recommendations for solving problematic aspects of the use of renewable energy sources under martial law in Ukraine and describes ways to improve the situation in the post-war period. Ensuring energy security in modern conditions has determined the relevance of this study.

Keywords: renewable energy sources (RES), alternative energy, energy mix, «green» tariff, energy strategic development, energy system, energy enterprises, energy security.

Постановка проблеми. Стабільне функціонування енергетики є запорукою розвитку та економічного зростання будь-якої країни. В умовах повномасштабного військового вторгнення в Україну особливо гостро постало питання енергетичної безпеки, оскільки об'єкти інфраструктури саме цієї галузі є основними цілями ворога та засобами для інших його маніпуляцій. Традиційна енергетика, в сучасних умовах, не здатна повною мірою забезпечувати потреби населення та суб'єктів господарювання в електроенергії, тому на передній план виходить саме необхідність розвитку підприємств, що генерують електроенергію з альтернативних джерел.

Зменшення залежності від традиційних джерел енергії дозволить забезпечити стійкість енергетичного сектора в умовах загрози. По-перше, досягнення даної цілі є важливим стратегічним аспектом енергетичної безпеки України. По-друге, збільшення частки виробленої енергії підприємствами від відновлювальних джерел сприятиме екологічному покращенню навколишнього середовища, зменшуючи негативний вплив на нього та допомагаючи зберегти ресурси для майбутніх поколінь. По-третє, саме відновлювальні джерела енергії здатні забезпечити стабільний доступ до енергії у будь-який момент часу, що є важливим елементом гуманітарної допомоги населенню. По-четверте, розвиток підприємств альтернативної енергетики – це саме той напрямок, який точно приверне до себе увагу міжнародної спільноти та зможе залучити інвестиції для відновлення та модернізації енергетичної інфраструктури країни.

Враховуючи вищезазначені фактори, дослідження ролі відновлюваних джерел енергії в забезпеченні енергетичної безпеки України в контексті військового повномасштабного вторгнення є надзвичайно актуальним і важливим для національного розвитку та безпеки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значний вклад у дослідження окресленої проблематики зробили М. Білявський, В. Омельченко, Н. Геліч, Г. Калда, Ю. Соколан, К. Рибалка, К. Боричко, В. Власов, Г. Ратушняк, В. Бондаренко, Д. Мацюк та інші. Зважаючи на швидкозмінність сучасного середовища існує необхідність постійного моніторингу та аналізу

актуальної інформації щодо стану підприємств енергетичної системи України, зокрема енергетики, що базується на відновлювальних джерелах енергії задля забезпечення сталого розвитку країни та її енергетичної безпеки.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. В умовах воєнного стану невирішеними аспектами використання відновлювальних джерел енергії в Україні є наступні:

– проблема захисту та забезпечення стійкості енергетичних об'єктів, зокрема об'єктів, що працюють на ВДЕ;

– недостатнє фінансування та відсутність привабливих інвестиційних умов для ВДЕ проєктів гальмують їх розвиток та впровадження;

– технічні питання, які пов'язані з використанням ВДЕ, особливо в умовах можливих техногенних аварій чи воєнного впливу;

– проблеми із системною інтеграцією ВДЕ в сучасну енергетичну інфраструктуру країни, включаючи відсутність чи неефективність стандартів та нормативів;

– низька поінформованість чи недостатнє сприйняття громадськістю переваг та необхідності використання ВДЕ, що може обмежувати їхнє широке впровадження.

Постановка завдання. Мета даного дослідження полягає в розробленні ефективних практичних рекомендацій щодо використання відновлюваних джерел енергії для забезпечення енергетичної безпеки України в умовах швидкозмінного зовнішнього середовища, зумовленого повномасштабним військовим вторгненням.

Вклад основного матеріалу дослідження. Відновлювана енергетика – це галузь, що спеціалізується на отриманні та використанні енергії з відновлюваних джерел енергії. До відновлюваних джерел енергії належать періодичні або сталі потоки енергії, що розповсюджуються у природі й обмежені лише стабільністю Землі як космічного елемента: променева енергія Сонця, вітер, гідроенергія, природна теплова енергія тощо.

Україна володіє достатнім потенціалом для розвитку відновлюваних джерел енергії та заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів. За оцінками дослідників, загальний економічно-доцільний потенціал відновлюваних

та нетрадиційних джерел енергії в Україні становить близько 454,4 млрд кВт-год або 59,2 млн. т. умовного палива на рік [1]. Проте чи доцільно розвивати підприємства альтернативної енергетики, оскільки вона має як свої позитивні моменти, так і недоліки є нагальним питанням. До недоліків відносять:

- негативний вплив на екосистему: при будівництві та після експлуатації обладнання;
- залежність від погодних умов;
- необхідність значних капіталовкладень;
- обмеженість застосування для певних цілей.

До позитивних моментів належить:

- забезпечення екологічної безпеки: зменшення викидів CO₂ в атмосферу, що значно знижує негативний вплив на навколишнє природне середовище та здоров'я людей;
- поновлюваність: ресурси, що використовуються є відновлювальними, а отже, нескінченними, що гарантує їх довгострокове використання;
- незалежність: використання альтернативної енергії дозволяє зменшити залежність від іноземних постачальників нафти та природного газу, що є важливим аспектом національної безпеки;
- економічність: у деяких випадках використання альтернативної енергії може стати більш економічно вигідним, ніж використання традиційних джерел енергії [2].

Отже, незважаючи на екологічні переваги, важливо враховувати вплив підприємств, що базуються на відновлювальних джерелах, на загальну енергетичну інфраструктуру країни. Розглядати ВДЕ слід як один з компонентів різностороннього та ефективного міксу енергетичних джерел, який здатен допомогти забезпечити енергетичну незалежність нашої країни.

До початку повномасштабної війни в Україні спостерігався значний ріст потужностей ВДЕ, що було обумовлено взятими на себе зобов'язаннями у 2016 р., визначеними в Паризькій угоді. У період з 2018 р. по 2021 р. встановлена потужність підприємств ВДЕ в Україні збільшилась майже у 4 рази [3].

За даними національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, встановлена потужність сектору відновлюваної енергетики України досягла 9 655,9 МВт (див. рис. 1) включно з сонячними установками для приватних домогосподарств станом на 31.12.2021 р. [4].

Отже, частка сонячних електростанцій (СЕС) домінує у загальному енергетичному балансі ВДЕ і становить 7 586,25 МВт, з них: самих СЕС – 6 381,1 МВт, та СЕС домогосподарств – 1 205,15 МВт. Вітрові електростанції займають друге місце – 1 672,9 МВт. На всі інші види ВЕД встановлена потужність у 2021 р. становила 396,8 МВт.

Частка ВДЕ у загальній встановленій потужності об'єднаної енергетичної системи України становить приблизно 16%. Найбільшими областями України за встановленою потужністю ВДЕ є Дніпропетровська – 1163,9 МВт, Миколаївська – 1073 МВт, Херсонська – 1063,7 МВт, Запорізька – 862,9 МВт та Одеська – 594,3 МВт [3].

Виробництво електроенергії підприємствами з альтернативних джерел енергії у 2021 р. становило 12,52 млрд кВт-год, що на 15,3% більше, ніж у 2020 р. А частка виробництва цих підприємств у загальній структурі виробництва електроенергії України склала приблизно 8%, хоча ще у 2010 р. цей показник становив лише 0,01% [5].

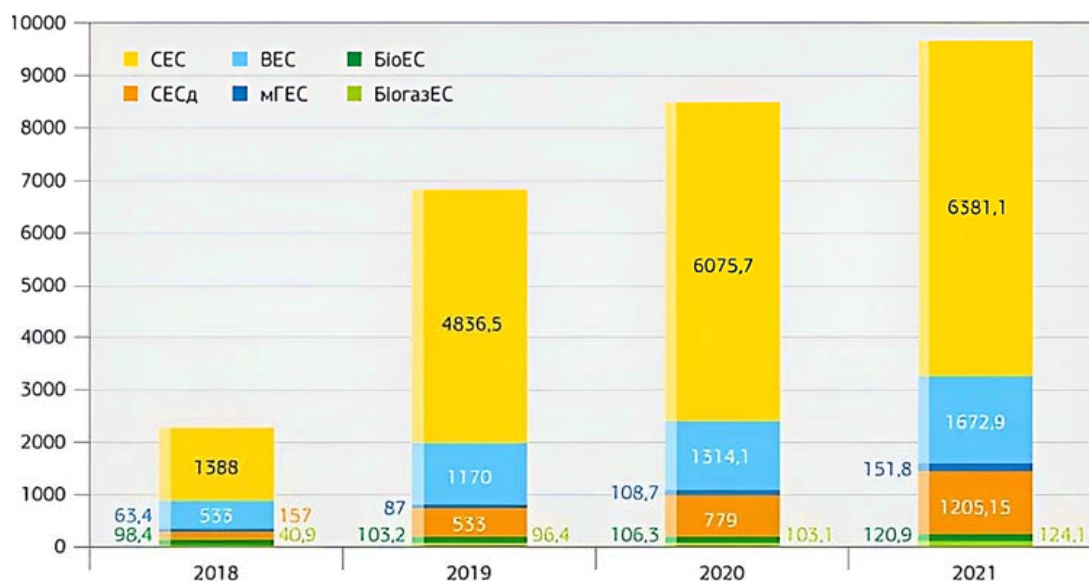


Рис. 1. Динаміка зростання встановленої потужності об'єктів ВДЕ

Джерело [4]

Загальне постачання енергії від підприємств, що генерують з ВДЕ у 2020 р. склало 5687 тис. т н.е., що більше, ніж удвічі перевищує показники 2010 р. (див. табл. 1).

Отже, при зменшенні обсягів загального постачання первинної енергії з 132308 тис. т н.е. у 2010 р. до 86363 тис. т н.е. у 2020 р., або на 35%, збільшився обсяг (більше, ніж у два рази) та частка (більше, ніж у три рази) постачання енергії від відновлюваних джерел, що говорить про позитивну динаміку.

ВДЕ в Україні належить чотирьом основним категоріям [3]:

- домогосподарствам – 10%;
- малому та середньому бізнесу – 30%;
- великому бізнесу – 30%;
- частка іноземних інвестицій в секторі – 30% [3].

Найбільшими гравцями у сегменті вітрової генерації є підприємства ДТЕК ВДЕ (45%); ТОВ «Віндкрафт Україна» (30%); ТОВ «Вітряні парки України» (14%); NBT AS (4%). Лідерами у сегменті СЕС є компанії ДТЕК ВДЕ (10%); VR Capital (8,9%); CNBM (5%); UDP Group (2,2%); Scatec Solar (2%); TIU Canada (1%). Загалом сектор альтернативної енергетики України налічує 881 суб'єкт господарювання, для яких встановлені «зелені» тарифи на електричну енергію, вироблену на підприємствах електроенергетики [4].

Отже, із аналізу наведених даних можна зробити висновок про те, що до початку повномасштабного вторгнення загалом відбувалися позитивні зміни в енергетиці, що базується на відновлювальних джерелах. Але з лютого 2022 р. об'єкти енергетичної інфраструктури України стали однією з основних цілей ударів та диверсій ворога.

За різними оцінками експертів, станом на серпень 2022 р. вже так чи інакше постраждало 30–40% ВДЕ електростанцій у регіонах, де точаться постійні бої чи які є тимчасово окупованими територіями. Це становить близько

1120–1500 МВт встановленої потужності [4]. Внаслідок цього скоротились обсяги відновлюваної генерації підприємствами та заморозились проекти будівництва нових станцій, що базуються на ВЕД. Невдовзі відбулась фінансова криза на ринку ВДЕ, спричинена зниженням доступності фінансових ресурсів. Її наслідками стало [8]:

– відкладення погашення заборгованості: внаслідок війни, питання погашення боргів перед підприємствами-виробниками ВДЕ було тимчасово відкладене та залишилось невирішеним на даний момент;

– обмеження виплат: обмежувався відсоток виплат за поставлену електроенергію внаслідок юридичної дії воєнного стану для підприємств-виробників електроенергії з ВДЕ;

– фінансові зобов'язання підприємств-виробників: виробники ВДЕ мали фінансові труднощі, проте продовжували свою діяльність у вкрай складних умовах [8].

Також у контексті воєнно-економічної ситуації в Україні з моменту вторгнення агресора деякі державні органи обговорюють можливість тимчасового скасування «зеленого» тарифу для підприємств-виробників енергії з ВДЕ. Виникає питання про доцільність прийняття такого рішення і його можливі наслідки для енергетичної системи країни, зокрема виконання взятих на себе зобов'язань перед міжнародною спільнотою у сфері розвитку альтернативної енергетики [9].

Водночас урядом України після введення воєнного стану було прийнято низку важливих рішень, спрямованих на вирішення проблем у сфері відновлювальної енергетики (див. табл. 2).

Дані рішення свідчать про розуміння державними органами важливості розвитку та підтримки підприємств-виробників з ВДЕ для розвитку України у воєнний та післявоєнний періоди. При відповідній реалізації вони сприятимуть створенню сталої вуглецево-нейтральної енергетичної системи країни.

Таблиця 1

Енергоспоживання на основі відновлюваних джерел

Напрямок	Одиниця виміру	2010 р.	2020 р.	Різниця
Загальне постачання первинної енергії	тис. т н.е.	132308	86363	-45945
Гідроенергетика	тис. т н.е.	1131	650	-481
у відсотках до підсумку	%	0,90%	0,80%	-0,10%
Енергія біопалива та відходи	тис. т н.е.	1476	4243	2767
у відсотках до підсумку	%	1,10%	4,90%	3,80%
Вітрова та сонячна енергія	тис. т н.е.	4	794	790
у відсотках до підсумку	%	0,00%	0,90%	0,90%
Загальне постачання енергії від відновлюваних джерел	тис. т н.е.	2611	5687	3076
Частка постачання енергії від відновлюваних джерел	%	2,00%	6,60%	4,60%

Джерело: [6]

**Управлінські рішення державних органів влади
у сфері відновлювальної енергетики України**

№	Назва	Опис	Значення
1	Синхронізація з ENTSO-E	У березні 2022 р. енергосистема України повністю синхронізувались з ENTSO-E, що розширює можливості для «зеленої» генерації	Сталі зв'язки з європейською енергосистемою забезпечують підтримку для розвитку ВДЕ та можливості експорту української електроенергії
2	REPowerEU	Затвердження плану REPowerEU в травні 2022 р. Європейською Комісією, який передбачає збільшення частки ВДЕ у електроенергетичному балансі ЄС	Зобов'язання ЄС сприяє розвитку відновлювальної енергетики в Україні, забезпечуючи відповідність європейським стандартам
3	Закон про накопичення енергії	Підписання Закону дозволяє масштабне будівництво систем накопичення енергії	Збільшення ефективності використання енергії та підтримка стабільності енергосистеми
4	Net billing	Законопроект щодо впровадження нової моделі підтримки для споживачів, спрямованої на покриття власного споживання	Стимулювання виробників енергії для власного використання, сприяння самостійному енергозабезпеченню
5	Зелені аукціони	Плани щодо впровадження «зелених» аукціонів для підтримки ринку ВДЕ	Створення конкурентного середовища та стимулювання інвестицій у ВДЕ
6	Корпоративні РРА	Можливість для підприємств-виробників ВДЕ добровільно виходити з балансуєчої групи та продавати електроенергію самостійно	Створення додаткових можливостей для підприємств-виробників та споживачів енергії

Джерело: сформовано авторами на основі [4]

Загальні цілі розвитку енергетики України, зокрема альтернативної, визначені в Енергетичній стратегії України на період до 2050 року, схваленої Кабінетом Міністрів України від 21 квітня 2023 року [10]. Важлива роль ВДЕ визначається також і Національною стратегією низьковуглецевого розвитку України до 2050 року і Другим національно-визначеним внеском до Паризької Угоди [4]. Тобто, можна сказати, що роль підприємств-виробників з ВДЕ в забезпеченні енергетичної безпеки України виходить на передній план.

Таким чином, можна запропонувати наступні рекомендації щодо вирішення проблемних аспектів використання ВДЕ в умовах воєнного стану в Україні:

1. Захист та стійкість енергетичних об'єктів: розвивати та вдосконалювати системи безпеки та захисту енергетичних об'єктів, зокрема для підприємств-виробників ВДЕ; забезпечити взаємодію між владою, військовими та енергетичними підприємствами для обміну інформацією та планування заходів захисту.

2. Фінансування та інвестиційні умови: створити сприятливе інвестиційне середовище для розвитку підприємств-виробників з ВДЕ, включаючи створення фінансових стимулів та гнучких інвестиційних умов; залучати міжнародні організації та фонди для фінансування проєктів ВДЕ в умовах воєнного та післявоєнного періоду.

3. Технічні аспекти та аварійна стійкість: вдосконалити технічні стандарти для підпри-

ємств-виробників з ВДЕ, враховуючи можливі техногенні аварії та воєнний вплив; розробити та впровадити системи моніторингу та аварійного реагування для підприємств-виробників з ВДЕ.

4. Інтеграція в енергетичну інфраструктуру: сприяти розробці та впровадженню стандартів та нормативів для системної інтеграції підприємств-виробників з ВДЕ в енергетичну інфраструктуру; створити інструменти для планування та оптимізації взаємодії підприємств-виробників з ВДЕ з існуючими енергетичними мережами.

5. Громадська свідомість та підтримка: здійснювати інформаційні кампанії для широкого загалу населення щодо переваг та необхідності впровадження енергетичних об'єктів на базі ВДЕ, залучати для цього громадські організації та активістів.

Рекомендаційні напрями розвитку відновлювальної енергетики України в післявоєнний період можуть стати наступними:

1. Системні стратегії: забезпечення взаємодії між різними суб'єктами системи забезпечення енергетичної безпеки, включаючи науковців, виробників, уряд та громадськість, для створення інтегрованих стратегій розвитку з врахуванням економічних, соціальних і екологічних вимог.

2. Регіональні ініціативи: стимулювання регіональних ініціатив та активна участь громадськості у визначенні цілей розвитку ВДЕ та контролі за їх виконанням.

3. Міжнародна комунікація: залучення до міжнародних комунікацій для обміну досвідом та технологіями, зокрема, з країнами, які вже успішно впровадили ВДЕ; забезпечення відкритого доступу до інформації про власні розробки та досягнення в підгалузі ВДЕ.

4. Ринкові механізми: постійний моніторинг ефективності ринкових інструментів; гнучкість в адаптації до змін у зовнішньому середовищі; забезпечення прозорого та справедливого ринку ВДЕ.

5. Розвиток технологій: удосконалення вже наявних та розроблення нових, залучення іноземних технологій та перейняття управлінського досвіду; підтримка місцевих ініціатив.

6. Охорона навколишнього середовища: впровадження стратегій збереження природи та зменшення впливу будівництва на навколишнє природне середовище.

Всі ці заходи сприятимуть не лише стабілізації роботи енергетичного сектору України в умовах післявоєнного відновлення, але і забезпечення конкурентоспроможному розвитку підприємств-виробників електроенергії.

Висновки. Розвиток відновлювальних джерел енергії в Україні є ключовим елементом

стратегії забезпечення енергетичної безпеки та сталого розвитку, особливо в умовах воєнного та післявоєнного періоду. Перехід до суттєвого збільшення частки ВДЕ у загальній генерації електроенергії допоможе зменшити залежність від імпортованих видів енергії, знизить викиди парникових газів, сприятиме створенню нових робочих місць та стимулюватиме розвиток інновацій в галузі енергетики.

При цьому важливо враховувати унікальні особливості кожного виду ВДЕ та їхню взаємодію в енергетичному міксі. Використання сонячної, вітрової та гідроенергетики, а також біопалива відкриває нові можливості для диверсифікації джерел енергії та забезпечення стійкості енергетичного сектору.

Разом з тим, важливо враховувати соціальні, екологічні та економічні аспекти при впровадженні відновлювальних технологій, забезпечуючи максимально позитивний вплив на суспільство. Розвиток ВДЕ в Україні має потенціал стати ключовим фактором при переході до екологічно чистої та сталого енергетики, зменшуючи енергетичну залежність та сприяючи сталому економічному зростанню.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. Департамент відновлюваних джерел енергії. URL: <http://saee.gov.ua/> (дата звернення: 01.11.2023).
2. Відновлювані джерела енергії: переваги, недоліки та перспективи розвитку. URL: <https://opentv.media/ua/yaki-perevagi-ta-nedoliki-vikoristannya-alternativnoyi-energetiki-shlyahi-rozvitku-ta-vikoristannya> (дата звернення: 01.11.2023).
3. Що таке ВДЕ в Україні: реальна статистика – EUEA (European-Ukrainian Energy agency). URL: <https://euea-energyagency.org/uk/novyny-ta-podiyi/publikatsiyi/shho-take-vde-v-ukrayini-realna-statystyka-lypen-2021/> (дата звернення: 05.11.2023).
4. Омельченко В. Сектор відновлюваної енергетики України до, під час та після війни. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/sector-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-viyny> (дата звернення: 07.11.2023).
5. Економічна правда. Виробництво електроенергії в Україні за рік зросло на 5%. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2022/01/11/681292/> (дата звернення: 08.11.2023).
6. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 10.11.2023).
7. Білявський М. Орієнтири розвитку альтернативної енергетики України до 2030 р. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/orientyry-rozvytku-alternativnoi-energetyky-ukrayiny-do-2030r> (дата звернення: 11.11.2023).
8. Актуальна інформація щодо розрахунків з виробниками електроенергії. ДП «Гарантований покупець». URL: https://www.gree.com.ua/news_item/342 (дата звернення: 15.11.2023).
9. Про схвалення Меморандуму про взаєморозуміння щодо врегулювання проблемних питань у сфері відновлюваної енергетики в Україні: Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 17.06.2020р., № 1141. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v1141874-20#Text> (дата звернення: 17.11.2023).
10. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 21.04.2023 р., № 373-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-p#Text> (дата звернення: 17.11.2023).

REFERENCES:

1. Derzhavne ahentstvo z enerhoefektyvnosti ta enerhozberezhennia Ukrainy. Departament vidnovliuvanykh dzherel enerhii. [State Agency for Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine. Department of Renewable Energy Sources]. Available at: <http://saee.gov.ua/> (accessed November 1, 2023).

2. Vidnovljuvani dzhherela energhiji: perevaghy, nedoliky ta perspektyvy rozvytku [Renewable energy sources: advantages, disadvantages and development prospects]. Available at: <https://opentv.media/ua/yaki-perevagi-ta-nedoliki-vikoristannya-alternativnoi-energetiki-shlyahi-rozvitku-ta-vikoristannya> (accessed November 1, 2023).

3. Shcho take VDE v Ukraini: realna statystyka – EUEA – European-Ukrainian Energy agency. [What is renewable energy in Ukraine: real statistics – EUEA – European-Ukrainian Energy agency]. Available at: <https://euea-energyagency.org/uk/novyny-ta-podiyi/publikatsiyi/shho-take-vde-v-ukrayini-realna-statystyka-lypen-2021/> (accessed November 5, 2023).

4. Omeljchenko V. Sektor vidnovljuvanoji energhetyky Ukrainy do, pid chas ta pislja vijny [Renewable Energy Sector of Ukraine before, during and after the war. Razumkov Centre]. Available at: <https://razumkov.org.ua/statti/sektor-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-vijny> (accessed November 7, 2023).

5. Ekonomichna pravda. Vyrobnycstvo elektroenerghiji v Ukraini za rik zroslo na 5% [Ekonomichna Pravda. Electricity production in Ukraine increased by 5% over the year]. Available at: <https://www.epravda.com.ua/news/2022/01/11/681292/> (accessed November 8, 2023).

6. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [State Statistics Service of Ukraine]. Available at: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (accessed November 10, 2023).

7. Bilyavskyy M. Oriyentyry rozvytku aljternatyvnoji energhetyky Ukrainy do 2030 [Benchmarks for the development of alternative energy in Ukraine until 2030]. Available at: <https://razumkov.org.ua/statti/oriyentyry-rozvytku-alternatyvnoi-energetyky-ukrainy-do-2030r> (accessed November 11, 2023).

8. Aktualjna informacija shhodo rozrakhunkiv z vyrobnykamy elektroenerghiji. DP «Gharantovanyj pokupecj». [Up-to-date information on settlements with electricity producers. State Enterprise Guaranteed Buyer]. Available at: https://www.gpee.com.ua/news_item/342 (accessed November 15, 2023).

9. Pro skhvalennja Memorandumu pro vzajemorozuminnja shhodo vrehuljuvannja problemnykh pytanj u sferi vidnovljuvanoji energhetyky v Ukraini : Postanova Nac. komis., shho zdijsnjuje derzh. rehuljuvannja u sferakh energhetyky ta komun. poslugh vid 17.06.2020 r. No. 1141 [On approval of the Memorandum of Understanding on the settlement of problematic issues in the field of renewable energy in Ukraine: Resolution of the National Energy and Utilities Regulatory Commission of 17.06.2020 No. 1141]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v1141874-20#Text> (accessed November 17, 2023).

10. Pro skhvalennja Energhetychnoji strateghiji Ukrainy na period do 2050 roku : Rozporjadzh. Kab. Ministriv Ukrainy vid 21.04.2023 r. No. 373-r [On Approval of the Energy Strategy of Ukraine until 2050: Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 21.04.2023 No. 373-p]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-p#Text> (accessed November 17, 2023).