

УДК 620.9(338.27)

DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/181-32>**Поліщук С.В.**кандидат економічних наук, доцент,  
Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського**Коцюбайло М.Р.**студентка,  
Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського**Polishchuk Serhiy, Kotsiubailo Mariia**

Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute

## «ЗЕЛЕНА» ЕНЕРГЕТИКА ЯК ІНСТРУМЕНТ НАБУТТЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ НЕЗАЛЕЖНОСТІ ВІТЧИЗНЯНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ

Стаття присвячена дослідженню питання запобігання енергетичної кризи в країні та забезпечення вітчизняних підприємств енергетичною незалежністю. Детально проаналізовано сучасний стан «зеленої» енергетики країни, законодавче підґрунтя, визначено найефективніший вид відновлювальних джерел енергії для переважної більшості підприємств, розглянуто перспективи та доцільність переходу на екологічні види енергії із врахуванням особливостей економіки та сучасної політичної ситуації. Також у статті наведено та проаналізовано енергетичний баланс країни, його структуру, досліджено можливості використання «зеленої» енергетики як інструменту для забезпечення компаніями власних виробничих потужностей стабільною електроенергією, розмір необхідних інвестицій в розрізі запланованої потужності, їх окупність та доцільність загалом, а також варіанти реалізації таких проєктів.

**Ключові слова:** «зелена» енергетика, енергетична незалежність, енергетичний колапс, альтернативні або відновлювальні джерела енергії, «зелений» тариф, сонячні електростанції, інвестиції у відновлювальну енергетику, енергетичні кооперативи.

## «GREEN» ENERGY AS A TOOL FOR THE ACQUISITION OF ENERGY INDEPENDENCE BY DOMESTIC ENTERPRISES

The article is devoted to the study of the issue of preventing the energy crisis in the country and providing domestic enterprises with energy independence. Modern realities have demonstrated the possibility of nuclear terror and the world's dependence on extractive resources - oil, natural gas, and coal. This dependence is detrimental because such resources are non-renewable and their price is increasing every day, so replacing these resources should be the main concern of all civilized countries today. In this regard, alternative energy sources were analyzed in detail, namely, the current state of «green» energy in Ukraine, the legislative basis, the most effective type of renewable energy sources for the vast majority of enterprises, the advantages and disadvantages of this type of power plant. The prospects and feasibility of transition to ecological ones were determined types of energy, taking into account the peculiarities of the economy and the current political situation. The article also provides and analyzes the energy balance of the country, its structure, explores the possibilities of using «green» energy as a tool for providing companies with stable electricity for their own production facilities, the amount of necessary investments in terms of the planned capacity, their payback and feasibility in general, the main influencing factors on payback. An example of the domestic enterprise's use of alternative sources both for its own consumption and for sale to the state at a "green" tariff is considered. Since the investment is significant and obstacles such as the rising dollar make it difficult, not all businesses can afford to use renewable energy sources. The war adjusted the plans of all citizens of Ukraine, and the process of attracting investment slowed down significantly, which is due to the fear of investors to invest. In this regard, the world experience in the implementation of projects in the field of renewable energy was considered, the issue of creating energy cooperatives was investigated, and the possibility of their creation in Ukrainian realities, the main advantages, were determined.

**Keywords:** «green» energy, energy independence, energy collapse, alternative or renewable energy sources, «green» tariff, solar power plants, investments in renewable energy, energy cooperatives.

**JEL classification:** O13, Q42, Q55

**Постановка проблеми.** Сучасна політична ситуація в країні вимагає від населення та підприємств значної підтримки як у військовому, так і у економічному аспектах.

Хвилюючі прогнози щодо нестійкості у паливно-енергетичній галузі вимагають рішучих дій і від бізнесу в тому числі. Особливо болюче це питання постає для великих виробництв та компаній, діяльність яких неможлива без стабільного електропостачання.

Задля уникнення енергетичного та економічного колапсу, що може послідувати, доцільно розглядати перспективу розв'язання поставленої проблеми шляхом залучення відновлювальних джерел енергії (ВДЕ).

Розвиток в цьому напрямку може стати чи не єдиним найкращим рішенням, оскільки дозволить компаніям та виробництвам отримати постійне доступне джерело екологічно чистої енергії.

Залежність України від вугілля та природного газу є згубною. А розвиток дешевої атомної енергетики продемонстрував загрозу ще у перші дні війни. Тому «зелена» енергетика необхідна Україні, оскільки допоможе задовольнити невідкладні потреби бізнесу та населення. Усе це пояснює актуальність даного дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Тему необхідності впровадження, ефективності вико-

ристання відновлювальних джерел енергії та практичну реалізацію проєктів у цій галузі досліджували у своїх наукових працях такі провідні науковці, як М.Г. Адамовський, О.Т. Возняк, О.С. Дацько, Й.С. Мисак, В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, І.М. Озарків, Л.Г. Полягушко, С.П. Шаповал та інші [1–3].

Незважаючи на актуальність поставленої проблеми та значну кількість наукових праць, з постійним розвитком економіки та суспільства, перед нами постають все нові виклики та невирішені питання в даній галузі. Зокрема можливість продажу енергії, що вироблена відновлювальними джерелами та альтернативні варіанти фінансування проєктів у цьому напрямку в умовах військового часу, а також повоєнне відновлення та розвиток «зеленої» енергетики в енергетичному секторі країни задля побудови міцної економіки.

**Формулювання цілей статті.** Проблема недостатнього забезпечення держави якісною електроенергією потребує негайного вирішення, реальним шляхом розв'язання якої є нарощування обсягів виробництва екологічно чистої енергії з відновлювальних джерел.

**Метою статті** є дослідження законодавчого підґрунтя, сучасного стану «зеленої» енергетики, а також можливість та шляхи її використання як інструменту для досягнення енергетичної незалежності вітчизняними підприємствами.

**Вклад основного матеріалу дослідження.** Енергетичне питання – ключова тема для роздумів у багатьох країнах цивілізованого світу, оскільки від рівня розвитку енергетичної сфери залежить як економічний, так і соціальний та технологічний розвиток окремих підприємств, міст, регіонів та країн в цілому. Також особливо нагально це питання піднімається в Україні сьогодні.

Якщо розглянути енергетичний баланс України за 2019–2021 роки, то можна прослідкувати, що його основу становлять атомна та відновлювальна енергія, вугілля, нафта і газ. Лідерські позиції належать вугіллю та природному газу, які займають разом понад 52% в загальній структурі. Позитивною є статистика для відновлювальної енергії, яка демонструє тенденцію до зростання у загальній структурі з 4,90% до 10,00% всього за два роки (рис. 1).

Відомо, що енергія, яка виробляється атомними станціями є досить дешевою, але з початком повномасштабної війни та ядерним терором стає зрозуміло, що розвиток даної галузі для України не є перспективним. Теплові електростанції потребують значної кількості викопного палива – вугілля та природного газу, ціни на яке зростають щодня. Увесь світ розуміє, що потрібно позбуватись залежності від цих ресурсів і реальною альтернативою є «зелена» енергетика, яка розуміє під собою окрему сферу енергетики, що займається генерацією теплової, механічної та електричної енергії із альтернативних джерел [3].

В Україні відновлювальна енергетика регулюється Законом України «Про альтернативні джерела енергії», який визначає різноманітні засади її використання. До відновлювальних джерел згідно з цим законом відносяться сонячна, вітрова, аеротермальна, гідроенергія, геотермальна, гідротермальна енергія, біогазів, енергія хвиль та припливів, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій [5].

Даний Закон розроблений для стимулювання фізичних та юридичних осіб долучатись до розвитку паливно-енергетичного комплексу країни, адже завдяки їхнім вкладенням в цю сферу нарощується

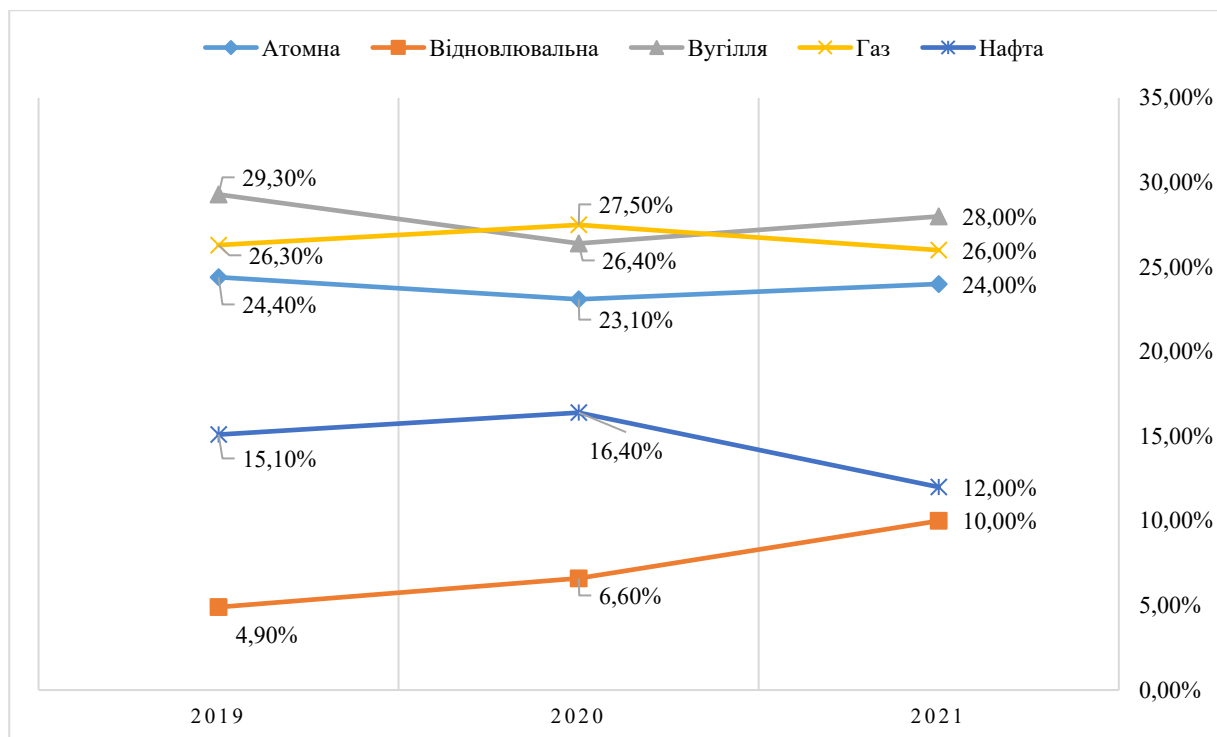


Рис. 1. Енергетичний баланс України 2020–2021 р.

Джерело: [4]

виробництво енергії та поповнюється енергетичний баланс держави [5].

Отож, доцільно розглянути можливості та перспективи щодо використання підприємствами відновлювальної енергії для забезпечення безперервності їхнього власного виробничого процесу та скорочення витрат на електроенергію, оскільки тарифи для фізичних осіб-підприємців та юридичних осіб є значно вищими, ніж для населення.

Для початку пропонуємо розглянути який вид електростанції доцільно використати в сучасних реаліях. Найпоширенішими джерелами альтернативної енергетики являються Сонце, вітер та вода. Можливість будівництва гідроелектростанції (ГЕС) та подальше виробництво електроенергії напряму залежить від наявності багатководної рівнинної річки або гірських річок, які розміщені нерівномірно на території України. Вітрові електростанції (ВЕС) вимагають значних територій для їх розміщення, оскільки виділяють інтенсивний інфразвуковий шум, який негативно впливає на організм тварини та людини. Зважаючи на перелічені особливості, для більшості компаній дані електростанції не є застосовними.

Щодо сонячної енергетики, її основною перевагою є можливість розміщення панелей навіть на даху виробничої будівлі, що не вимагає використання додаткової площі, а також не завдає згубного впливу живим організмам. Також до основних переваг встановлення сонячної електростанції (СЕС) можна віднести:

- ефективне використання площі підприємства;
- скорочення витрат на сплату електроенергії за постійно зростаючими тарифами;
- зменшення залежності компанії від традиційних джерел енергії;
- здобуття енергетичної незалежності;
- високий термін експлуатації обладнання (від 20 до 30 років);
- екологічність та відсутність інтенсивного інфразвукового шуму;
- зменшення собівартості продукції шляхом скорочення витрат на електроенергію;
- підвищення конкурентоспроможності підприємства;
- можливість отримання додаткового доходу у разі продажу виробленої електроенергії;
- підтримка енергетичного балансу країни.

У разі скорочення чи призупинення виробничого процесу є можливість реалізувати надмірно вироблену електроенергію за «зеленим» тарифом. «Зелений» тариф – фіксована ціна, за якою держава купує вироблену відновлювальними джерелами електроенергію, та яка є значно вищою за тарифи на теплову чи атомну електроенергію [6].

Зокрема, компанія «ДТЕК ВДЕ», що входить до групи компаній ДТЕК, є лідером енергетичної галузі України та ставить за мету стати вуглецево нейтральною компанією до 2040 року. Наразі має 450 МВт встановленої потужності СЕС та 500 МВт ВЕС (загалом 950 МВт), завдяки яким протягом 2020 року було згенеровано 2,4 млрд кВт-год «зеленої» енергії та зменшено викидів CO<sub>2</sub> на 2,6 млн тон. При цьому виторг компанії за реалізацію такої електроенергії у 2020 році склав 8,15 млрд грн. Навіть в умовах війни ДТЕК ВДЕ згенерувала 250,6 млн кВт-год з 24 лютого по 24 липня 2022 року, а в рамках підтримки ЗСУ придбала та встановила СЕС на півдні України потужністю 24 кВт, яка наразі є джерелом живлення для однієї із військових частин [7]. Отож, компанія є прикладом використання альтернативних джерел для отримання прибутків шляхом продажу електроенергії державі і використання потреб, що позитивно впливає на енергетичний баланс країни та загальну екологічну ситуацію, що в умовах війни особливо цінно.

Але потрібно звернути увагу на те, що встановлення сонячних панелей для генерації енергії є досить дорогим задоволенням, оскільки потрібно відштовхуватись від потужностей виробництва та враховувати, що протягом доби панелі збирають різну кількість електроенергії. Також існує кореляція між днями, місяцями в році. Таким чином, найбільш продуктивними будуть дні влітку, найменш продуктивними – взимку. Щоб уникнути проблем, що пов'язані із нестачею електроенергії у похмурі дні, доцільно встановити спеціальні накопичувальні акумулятори, які дозволяють зберігати згенеровану, але не використану енергію протягом декількох днів.

Загалом, Україна до 24 лютого вважалася інвестиційно привабливою країною для розвитку відновлювальної енергетики, про що йдеться у звіті «Climatescope», який готують авторитетне дослідницьке агентство «Bloomberg New Energy Finance». У 2021 році Україна зайняла 21 місце серед 107 ринків, що розвиваються, і 48 місце у світовому рейтингу зі 136 країн. У 2022 році позитивна тенденція буде відсутня [8]. Зважаючи на події сьогодення та побоювання іноземних інвесторів вкладати кошти в Україну у зв'язку із проведенням активних бойових дій, задля підтримки економіки країни та поповнення державного бюджету необхідно продовжувати розвивати бізнес та максимально прикривати тили.

Отже, якщо розглядати варіанти забезпечення підприємств сонячними електростанціями, можна помітити залежність ціни від запланованих потужностей. Найпопулярніші варіанти встановлення, необхідна площа та орієнтовні ринкові ціни (СЕС під ключ) зображені в таблиці 1 нижче.

Таблиця 1

Ринкова вартість встановлення СЕС

Потужність, кВт	Необхідна площа, м <sup>2</sup>	Вартість
100	Від 550	Від \$60 000
150	Від 800	Від \$97 000
200	Від 1 020	Від \$115 000
250	Від 1 350	Від \$138 000
300	Від 1 600	Від \$165 000

Джерело: [9; 10]

Зважаючи на значний обсяг інвестицій, доцільно розглянути питання їх окупності. В середньому аналітики стверджують, що усі вкладені кошти повернуться за 5–7 років, а позитивний розвиток даної галузі свідчить про прибутковість такого бізнесу, зокрема прикладом якого є компанія ДТЕК ВДЕ та цілі компанії ДТЕК загалом. Але термін окупності залежить від декількох факторів, насамперед:

– від встановленої потужності електростанції – чим більша потужність станції, тим менша її питома вартість;

– від вартості електроенергії для підприємства – чим більше компанія сплачує коштів за користування енергією, яка вироблена традиційними джерелами електроенергії, тим вигідніше встановлювати СЕС (особливо для юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців);

– від місцезнаходження підприємства – з точки зору клімату найкраще встановлювати СЕС на півдні чи сході України;

– від курсу валют – оскільки вартість сонячних панелей та деталей до них фіксується у валюті, девальвація або ревальвація гривні може негативно чи позитивно впливати на вартість СЕС.

Аналізуючи тенденцію курсу долара з 24 лютого 2022 року та прогнози на 2023 рік стає зрозуміло, що купівля обладнання та його встановлення потребує великої суми у гривневому еквіваленті, яка для однієї компанії може бути непосильною. Світовий досвід показує, що одним із найкращих рішень є об'єднання фізичних та юридичних осіб в один енергетичний кооператив задля спільного фінансування встановлення та генерації електроенергії, особливо в сучасних реаліях. Звісно існує багато фондів, що видають гранти, банків, що видають кредити та навіть існує можливість випуску «зелених облігацій», але у зв'язку із військовим станом їх доцільність та ефективність стоїть під питанням.

Отож, енергетичний кооператив – це об'єднання як фізичних, так і юридичних осіб з метою реалізації проєктів у сфері відновлювальної енергетики. Такі кооперативи спрямовані на незалежне виробництво та забезпечення власних потреб в електроенергії, а залишок продається державі за «зеленим» тарифом [11]. У чому ж перевага такої форми організації? По-перше, зважаючи на проведення військових дій та ризиків щодо виведення із ладу країною-терористом ТЕС та АЕС, як основних постачальників тепла та електроенергії, створення мережі локальних СЕС допоможе забезпечити і підприємства, і населення необхідними ресурсами для життя. Також потрібно зважати на те, що вивести з ладу мережу СЕС складніше, ніж одну ТЕС, що пов'язано із необхідною кількістю ресурсів до застосування та розосередженням таких електростанцій. По-друге, декілька виробництв чи компаній можуть поєднувати свої ресурси та капітал, щоб встановити значно більшу кількість сонячних панелей, ніж аби кожен з них купував їх самостійно. По-третє, великі холдинги можуть бути пайовиками в енергетичних кооперативах та забезпечувати енергією не лише власне підприємство, а й населення.

Позитивний досвід у створенні енергетичних кооперативів має США та країни ЄС. Зокрема у Німеччині кооперативний рух розвивається ще з XIX століття, а з

1990 років дану практику почали використовувати й у сфері енергетики. Рушійні зміни у законодавстві допомогли розвиватися цій сфері. Одним із найвідоміших прикладів є кооператив «Friedrich-Wilhelm Raiffeisen Energie» із Баварії потужністю 270 кВт, що був заснований ще у 2008 році, а сьогодні генерує 270 000 кВт-год електроенергії на рік та позитивно впливає на екологію, оскільки під час виробництва не виділяється CO<sub>2</sub> [12].

Якщо підсумувати, в українських реаліях дана форма організації підприємств може принести такі переваги:

1. Створить стійку енергосистему країни, яка буде складатися із цілої мережі локальних сонячних електростанцій. Таку систему складно повністю вивести із ладу.

2. Забезпечить виробництва та населення постійним доступом до дешевої енергії, зменшить навантаження на державу.

3. Дозволить за мінімального вкладу коштів отримати максимальну вигоду, оскільки чим більша потужність електростанції, тим менша питома вартість однієї панелі.

4. Скоротить викиди CO<sub>2</sub> в атмосферу та позитивно вплине на екологію.

5. Дасть змогу підприємствам скоротити витрати на сплату електроенергії, а також у разі надмірного виробництва дозволить отримувати додатковий прибуток за продаж електроенергії за «зеленим» тарифом.

Щодо екологічності, протягом періоду експлуатації сонячні електростанції не виділяють шкідливих речовин та є безпечними. Проблема залишається лише з їх утилізацією, оскільки в складі панелей та акумуляторів містяться небезпечні елементи, зокрема літій [13].

**Висновки з проведеного дослідження.** Результати дослідження показують, що у зв'язку із подіями сьогодні необхідно шукати варіанти боротьби із залежністю від теплової та атомної енергетики. В енергетичному балансі країни переважає використання вугілля та природного газу, тому особливо актуальним є питання здобуття енергетичної незалежності вітчизняними підприємствами, для яких реальним рішенням є встановлення електростанцій, що виробляють електроенергію із альтернативних джерел. Це допоможе забезпечити власні виробничі потужності стабільним та дешевим джерелом електропостачання.

Законодавство України передбачає використання відновлювальних джерел для генерації енергії та розроблене для стимулювання фізичних та юридичних осіб долучатись до розвитку енергетики. Також було досліджено, що для багатьох підприємств є застосовними саме сонячні електростанції, що пов'язано насамперед із їх технічними характеристиками.

Встановлення СЕС потребує значних інвестицій, але їх термін окупності дозволяє вже протягом перших 5–7 років повернути вкладення. Зокрема термін окупності залежить від встановленої потужності, курсу валют та місцезнаходження підприємства. Але проблемою залишається питання вкладення значної кількості коштів, що для однієї компанії може бути непосильним.

Оскільки процес залучення інвестицій під час військового стану є набагато складнішим, доцільно розглянути також світовий досвід у сфері залучення коштів в проєкти відновлювальної енергетики. У статті

досліджено питання створення енергетичних кооперативів як одних із найефективніших варіантів фінансування. Їх основними перевагами є створення безпечної мережі локальних СЕС, що позитивно вплинуть на енергетичний баланс країни, нададуть енергетичну незалежність таким об'єднанням осіб та дозволять скоротити витрати на сплату електроенергії.

Результати даного дослідження можуть бути використані підприємствами в процесі пошуку варіантів забезпечення власного виробництва, приміщення чи будинку ефективним, дешевим джерелом енергії; реальних шляхів фінансування намічених проєктів та доцільності використання альтернативних джерел енергії в сучасних реаліях.

#### Список використаних джерел:

1. Мисак Й.С., Озарків І.М., Адамовський М.Г. Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика. Львів : Нац. ун-т "Львів. політехніка", 2013. С. 316.
2. Мисак Й. С., Возняк О. Т., Дацько О. С., Шаповал С. П. Сонячна енергетика: теорія та практика. Львів : Нац. ун-т «Львів. політехніка», 2014. С. 323.
3. Сліпченко В.Г., Коваль О.В., Полягушко Л.Г. Екологічний моніторинг: альтернативні джерела енергії. Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2019. С. 318.
4. Енергетичний Баланс України. URL: [https://ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu\\_u/energ.htm](https://ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/energ.htm) (дата звернення: 04.10.2022).
5. Закон України «Про альтернативні джерела енергії». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text> (дата звернення: 04.10.2022).
6. Постанова від 30.09.2022 № 1235. URL: <https://www.nerc.gov.ua/acts/pro-vstanovlennya-zelenih-tarifiv-na-elektrichnu-energiyu-ta-nadbavki-do-zelenih-tarifiv-za-dotrimannya-rivnyu-vikoristannya-obladnannya-ukrayinskogo-virobnictva-dlya-subyektiv-gospodaryuva-2> (дата звернення: 16.10.2022).
7. Інвесторам та партнерам. URL: <https://renewables.dtek.com/ir/> (дата звернення 16.10.2022).
8. IEA: Renewable electricity. URL: <https://www.iea.org/reports/renewables-2021/renewable-electricity?mode=market&region=World&publication=2021&product=Total> (дата звернення: 06.10.2022).
9. Solar-Tech. Альтернативні джерела енергії. Продаж, установка, обслуговування. URL: <https://solar-tech.com.ua/ua/complete-systems/setevye-solnechnye-elektrostantsii-dlya-biznesa-pod-sobstvennoe-potreblenie1/> (дата звернення: 08.10.2022).
10. Сонячні електростанції для підприємств. URL: <https://sun-energy.com.ua/ses-dlya-pidpriemstva> (дата звернення: 08.10.2022).
11. Енергокооператив. URL: <https://energycooperative.org.ua/> (дата звернення: 06.10.2022).
12. Енергетика спільнот. Як енергетичні кооперативи сприяють стійкості громад по всьому світу. URL: [https://www.kas.de/c/document\\_library/get\\_file?uuid=5991c31f-ad4a-e8be-51c3-c3ac2e1b2cfa&groupId=252038](https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=5991c31f-ad4a-e8be-51c3-c3ac2e1b2cfa&groupId=252038) (дата звернення: 06.10.2022).
13. Утилізація сонячних батарей. URL: <https://aen.com.ua/ua/a434656-utilizatsiya-solnechnyh-batarej.html> (дата звернення: 04.10.2022).

#### References:

1. Mysak Y.S., Ozarkiv I.M., Adamovsky M.H. (2013) *Netradytsiyni dzhherela enerhiyi: teoriya i praktyka* [Unconventional energy sources: theory and practice]. Lviv: Nats. un-t "Lviv. politekhnik", pp. 316. (in Ukrainian)
2. Mysak Y. S., Voznyak O. T., Datsko O. S., Shapoval S. P. (2014) *Sonyachna enerhetyka: teoriya ta praktyka* [Solar energy: theory and practice]. Lviv: Nats. un-t «Lviv. politekhnik», pp. 323. (in Ukrainian)
3. Slipchenko V.H., Koval O.V., Polyahushko L.H. (2019) *Ekolohichnyy monitorynh: alternatyvni dzhherela enerhiyi* [Environmental monitoring: alternative energy sources]. Kyiv: KPI im. I. Sikorsko, pp. 318. (in Ukrainian)
4. Enerhetychnyy Balans Ukrainy [Energy Balance of Ukraine]. Available at: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu\\_u/energ.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/energ.htm) (accessed 4 October 2022).
5. Zakon Ukrainy «Pro alternatyvni dzhherela enerhii» [Law of Ukraine "On Alternative Energy Sources"]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/55-15#Text> (accessed 4 October 2022).
6. Postanova vid 30.09.2022 № 1235 [Resolution № 1235 of 09/30/2022]. Available at: <https://www.nerc.gov.ua/acts/pro-vstanovlennya-zelenih-tarifiv-na-elektrichnu-energiyu-ta-nadbavki-do-zelenih-tarifiv-za-dotrimannya-rivnyu-vikoristannya-obladnannya-ukrayinskogo-virobnictva-dlya-subyektiv-gospodaryuva-2> (accessed 16 October 2022).
7. Investoram ta partneram [To investors and partners]. Available at: <https://renewables.dtek.com/ir/> (accessed 16 October 2022).
8. IEA: Renewable electricity. Available at: <https://www.iea.org/reports/renewables-2021/renewable-electricity?mode=market&region=World&publication=2021&product=Total> (accessed 6 October 2022).
9. Solar-Tech. Alternatyvni dzhherela enerhii. Prodazh, ustanovka, obsluhovuvannia [Solar-Tech. Alternative Energy Sources. Sale, installation, service]. Available at: <https://solar-tech.com.ua/ua/complete-systems/setevye-solnechnye-elektrostantsii-dlya-biznesa-pod-sobstvennoe-potreblenie1/> (accessed 8 October 2022).
10. Soniachni elektrostantsii dlia pidpriemstv [Solar power plants for enterprises]. Available at: <https://sun-energy.com.ua/ses-dlya-pidpriemstva> (accessed 8 October 2022).
11. Enerhokooperatyv [Energy cooperative]. Available at: <https://energycooperative.org.ua/> (accessed 6 October 2022).
12. Enerhetyka spilnot. Yak enerhetychni kooperatyvy spryiauiut stiiykosti hromad po vsomu svitu [Community Energy. How energy cooperatives contribute to the sustainability of communities around the world]. Available at: [https://www.kas.de/c/document\\_library/get\\_file?uuid=5991c31f-ad4a-e8be-51c3-c3ac2e1b2cfa&groupId=252038](https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=5991c31f-ad4a-e8be-51c3-c3ac2e1b2cfa&groupId=252038) (accessed 6 October 2022).
13. Utylizatsiia soniachnykh batarej [Disposal of solar batteries]. Available at: <https://aen.com.ua/ua/a434656-utilizatsiya-solnechnyh-batarej.html> (accessed 4 October 2022).