ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКІВ

DOI: 10.31617/2.2024(51)05
УДК 339.13:620.9(477)

ПОЛЮГА Валентина,
к. т. н., доцент кафедри товарознавства та митної справи Державного торговельно-економічного університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
v.poliuha@knute.edu.ua

POLIUHA Valentyna,
PhD (Technical Sciences), Associate Professor at the Department of Commodity Science and Customs Affairs State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
ORCID: 0000-0001-7527-2236

ЖАЛДАК Марина,
доктор філософії, доцент кафедри товарознавства та митної справи Державного торговельно-економічного університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
m.zhaldak@knute.edu.ua

ZHALDAK Maryna,
PhD (Technical Sciences), Associate Professor at the Department of Commodity Science and Customs Affairs
State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
ORCID: 0000-0002-4490-8673

ДЕМЧЕНКО Вікторія,
фахівець з логістики відділу автотранспортної логістики
ТОВ "МЕТІНВЕСТ-ШІППІНГ"
вул. Князів Острозьких, 8В, м. Київ, 02000, Україна
v.al.demchenko@metinvestholding.com

DEMCHENKO Victoria,
logistics specialist of the motor transport logistics department
METINVEST-SHIPPING LLC
8B, St. Knyaziv Ostrozkih, Kyiv, 02000, Ukraine
ORCID: 0000-0001-9358-954

РИНОК ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ

У статті розглянуто питання стану енергетичного сектору України в довоєнний період та період сьогодення. Визначено стан розвитку енергетичної галузі у 2018–2023 рр., що дало змогу окреслити основні позитивні тенденції та негативні явища за цей період. Наведено результати дослідження динаміки виробництва і споживання електроенергії в Україні. Охарактеризовано динаміку експортно-імпортних операцій електроенергії. На основі встановлених закономірностей розвитку галузі визначено основні стратегічні пріоритети розвитку енергоринку з країнами Європи на засадах синхронізації діяльності енергосистем. Використано загальнонаукові методи – збір інформації, її аналітичне опрацювання

THE ELECTRICITY MARKET IN UKRAINE

The article examines the state of Ukraine's energy sector both before the war and in the current period. The state of development of the energy industry in the period 2018-2023 was determined, which allowed outlining the main positive trends and negative phenomena during this period. The study results of the dynamics of electricity production and consumption in Ukraine are presented. The dynamics of electricity exports and imports are characterized. Based on the established patterns of industry development, the main strategic priorities for developing the energy market with European countries based on the synchronization of energy systems have been determined. General scientific methods were used – collecting information, its analytical

Copyright © 2024. Автор(и). Це стаття відкритого доступу, яка розповсюджується на умовах ліцензії Creative Commons Attribution License 4.0 (CC-BY) Міжнародна ліцензія

та теоретичне узагальнення; статистичні методи – для кількісної оцінки обсягів виробництва і споживання електроенергії; графічний – для ілюстрації динаміки досліджуваних показників. Запропоновано заходи з підтримки та розвитку енергетичної галузі з використанням принципів зеленої енергетики. Встановлено, що в найближчій перспективі в Україні зберігатиметься тенденція до зменшення обсягів виробництва електроенергії, натомість збільшуватимуться обсяги її імпорту.

Ключові слова: електроенергія, виробництво, споживання, імпорт, експорт.

processing, and theoretical generalization; statistical methods – for quantitative assessment of the volumes of electricity production and consumption; and graphical – to illustrate the dynamics of the indicators under study. Measures to support and develop the energy sector using the principles of green energy are proposed. It has been established that in the near future Ukraine will maintain a trend towards decreasing the volume of electricity production, instead, the volume of its import will increase.

Keywords: electricity, production, consumption, import, export.

JEL Classification: C81, L1, Q430 .

Вступ

Енергетична система України завжди була стратегічним активом держави, забезпечуючи стабільність економіки та добробут населення. Однак повномасштабна російська агресія внесла корінні зміни в її функціонування. Масовані ракетні обстріли енергетичної інфраструктури, руйнування електростанцій та підстанцій, а також дефіцит палива створили безпрецедентний тиск на енергетичну систему країни.

Однією з основних детермінант змін на ринку електроенергії в Україні є постійні військові дії, в результаті яких пошкоджено низку критично важливих об'єктів енергетичної системи, що на невизначений термін негативно вплинуло на функціонування всіх об'єктів (економічних, соціальних, державних) (Чорній, 2022). Окрім того, проблеми в енергетиці спричинені недостатніми обсягами запасів природних ресурсів, з одного боку, та швидким зростанням їх споживання, а відповідно й видобутку, – з іншого. Війна не лише фізично пошкодила енергосистему, але й спровокувала глибокі структурні зміни. Збільшилася залежність від імпорту електроенергії, виникла необхідність термінової модернізації мереж та посилення їх захисту від нових загроз. До того ж війна пришвидшила перехід до децентралізованої енергетики, стимулюючи розвиток відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та індивідуальних систем виробництва електроенергії. Розуміння сучасних викликів і розроблення стратегії розвитку енергетичного сектора є ключовим фактором для забезпечення стабільної роботи економіки та підвищення обороноздатності країни.

Проблематиці відновлення генерації електроенергії у довоєнний час приділено багато уваги, зокрема в аспектах залучення енергоощадних технологій, розроблення механізмів ефективного перерозподілу енергоресурсів та застосування нових екологічних видів генерації. Як для України, так і для всього світу актуальними наразі є питання відновлення й автономії енергосистем країни в умовах небезпеки та загроз.

Попри значну кількість досліджень у галузі енергетики, сучасні реалії спричинили нову хвилю обговорення питань енергетичної

безпеки України з урахуванням воєнних дій, що відбуваються на території України. Війна детермінувала посилення енергетичної залежності України від сусідніх країн, що потребує розроблення нових стратегій енергетичної безпеки. Широке впровадження технологій зберігання енергії є ключовим фактором для стабілізації енергетичної системи України та інтеграції ВДЕ. Це все обумовлює актуальність і своєчасність наукового пошуку в цьому напрямі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що проблему дослідження стану енергосистеми в Україні вивчав, зокрема, Чорній (2022), який розглядав ринок електроенергії з точки зору стратегічних пріоритетів розвитку енергоринку з країнами Європи на засадах синхронізації діяльності енергосистем. Білик (2024) та Костенко (2023) у своїх працях визначають доцільність та ефективність від впровадження ВДЕ і, як наслідок, їх вплив на загальний стан ринку електроенергії в Україні. Ленчевський (2021) аналізує лише обсяги виробництва та споживання електроенергії, що генерується на теплоелектроцентралях (ТЕЦ), при цьому залишаючи поза увагою інші джерела генерації електроенергії в Україні. Кулик (2019) досліджує потенціал розвитку гідроенергетики України, проблеми функціонування та пріоритети розвитку гідроенергетичних потужностей у єдиній електроенергетичній системі, стан і механізми реалізації державної політики у цій сфері. У наукових працях Захарія (2021) розглянуто тенденції розвитку ВДЕ у світі та Україні; показано історію розвитку ВДЕ й окреслено інвестиційну привабливість цієї сфери енергетики в країнах світу. *Cramton* (2017) досліджував стан ринку електроенергії ЄС та можливі шляхи його оптимізації за рахунок довгострокових інвестицій. *Supponen* (2019) аналізував ринок електроенергії в Україні до 2019 р. та запропонував регулювання окремих сфер енергетичної та кліматичної політики. Однак їх публікації є досить обмеженими за своєю кількістю і містять аналіз ринку переважно щодо постачання електроенергії з-за кордону. Відтак, з'явилася необхідність здійснення актуальних досліджень інших аспектів ринку електроенергії в Україні, як-от: споживання, імпорт та місце альтернативних джерел електроенергії в енергетичній системі країни.

Підприємства, що спеціалізуються на виробництві електроенергії, у воєнний час потребують постійних вдосконалень та готовності до швидкого реагування на ризики, пов'язані з масованими ракетними атаками інфраструктури України. Тому дослідження стану ринку електроенергії в Україні дасть змогу показати аспекти його розвитку та розробити ефективну стратегію, яка уможливить уникнути примусових і незапланованих стабілізаційних відключень електроенергії. Зокрема, це пропонується зробити шляхом збільшення обсягів виробництва електроенергії відновлювальними джерелами (енергія сонця, вітру тощо) та завдяки синхронізації української енергосистеми з енергосистемою континентальної Європи.

Метою статті є визначення тенденцій розвитку ринку електроенергії в Україні за 2019–2023 рр. з урахуванням сучасних викликів в умовах воєнного часу й альтернативних джерел генерації електроенергії. Висунуто гіпотезу, що перехід до використання ВДЕ стане важливим напрямом для подолання залежності від імпортованих енергоресурсів.

Інформаційною базою дослідження є офіційні матеріали Державної служби статистики України та Міністерства енергетики України, наукові праці вітчизняних вчених у галузі енергетики.

Опитування проведено методом анкетування респондентів. Оскільки електроенергія є товаром масового споживання, в опитуванні брали участь споживачі різних категорій та соціальних груп. Основними критеріями, за якими поділено споживачів, є такі: вік, стать, місячний заробіток. В опитуванні взяли участь 150 респондентів, що проживають у різних регіонах України. Також у роботі використано загальнонаукові методи дослідження, як-от системний і комплексний аналіз, синтез, а також методологію *SWOT*-аналізу.

Змістовна структура основної частини статті складається з чотирьох розділів: перший характеризує динаміку виробництва та споживання електроенергії в Україні; у другому – здійснено аналіз експортно-імпортних операцій електроенергії; третій – описує основні проблеми та перспективи розвитку ВДЕ; четвертий – демонструє результати соціологічного опитування споживачів щодо використання альтернативних джерел електроенергії.

1. Виробництво та споживання електроенергії в Україні

В Україні є 4 атомні електростанції з 15 енергоблоками, 15 ТЕС, 21 ТЕЦ (великої потужності) та ще кілька з нижчою потужністю, 12 ГЕС/ГАЕС, вітряні та сонячні електростанції й об’єкти, які працюють на біогазі. На сьогодні частина цих потужностей перебуває на тимчасово окупованих територіях, отже, в умовах жорсткої обмеженості енергоресурсів необхідно розглядати два підходи до стабілізації ситуації: загальнодержавний та індивідуальний. На рівні держави заходи мають здійснюватися в межах дії Закону України "Про ринок електричної енергії" (2024) та в межах європейського та національного законодавства (Чорній, 2022).

Згідно із Законом України "Про ринок електричної енергії" (2024) електрична енергія – енергія, що виробляється на об’єктах електроенергетики, і є товаром, призначеним для купівлі-продажу.

Розвиток енергетичного сектора України у довоєнний період можна охарактеризувати стабільним поступовим зростанням видобутку енергії на всіх видах генерації. Однак, починаючи з 24.02.2022, ситуація дещо змінилася. Дослідження динаміки виробництва електроенергії в Україні з 2019 по 2022 р. показали, що обсяги генерації поступово зменшуються *(рис. 1)*.

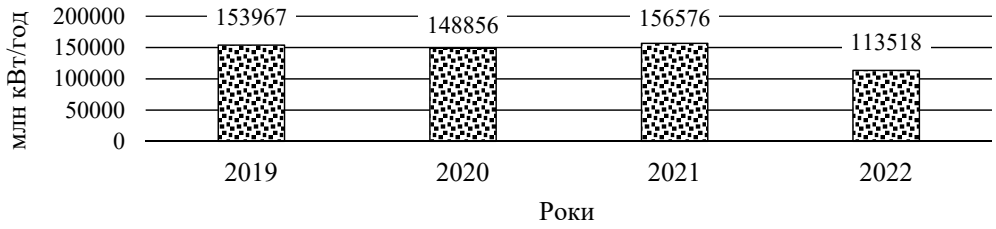

Рис. 1. Динаміка обсягів виробництва електроенергії в Україні за 2019–2022 рр., млн кВт/год

Джерело: дослідження авторів за даними (Міністерство енергетики України, 2024).

Зокрема, у 2019–2021 рр. збільшилися обсяги виробництва електроенергії майже на 2% у кількісному еквіваленті. У 2022 р. спостерігалося зменшення обсягів виробництва досліджуваного об'єкта порівняно з 2021 р. на 27.5%. Статистичні дані щодо виробництва електроенергії за 2023–2024 рр. на офіційному сайті Міністерства енергетики України (2024) на момент написання статті відсутні.

Виробництво електроенергії в країні ґрунтується на використанні атомної енергії (АЕС), спалюванні вугілля, мазуту, природного газу (ТЕС), використанні енергії води (ГЕС), сонця (СЕС) та вітру (ВЕС). Тривалий час у виробництві електроенергії переважали теплові електростанції. Через зростання цін на імпортний природний газ, а потім через військові дії та втрату контролю над вугільними шахтами Донбасу значно зросла роль атомної енергетики.

Доцільно навести статистичну інформацію щодо структури джерел виробництва електроенергії у 2019–2023 рр. (*рис. 2).*

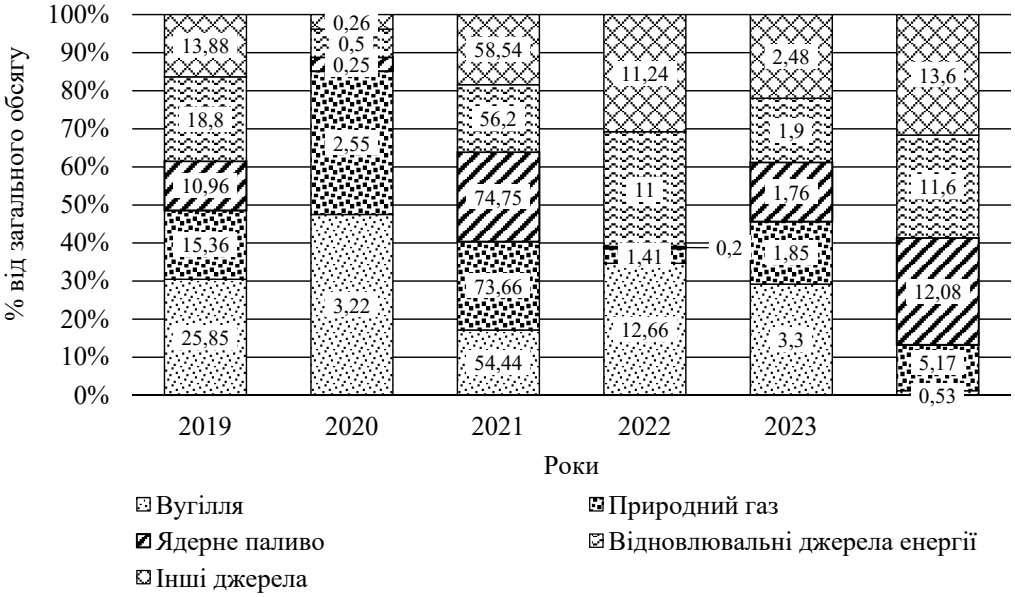

Рис. 2. Динаміка обсягів виробництва електроенергії за джерелами виробництва, 2019–2023 рр., %

Джерело: розроблено авторами за даними Об'єднаної енергетичної системи України (2024).

Аналізуючи *рис. 2*, необхідно зазначити, що з 2019 по 2023 р. найбільшу частку в загальній структурі джерел електроенергії становили ядерне паливо та вугілля, а найменшу – природний газ та ВДЕ. Протягом досліджуваного періоду обсяги виробництва електроенергії з вугілля зменшилися майже на 12%, з природного газу – більш ніж у 12 разів, з гідроенергії – на 1.42%, з ВДЕ – майже на 1%. Однак збільшилося виробництво електроенергії з ядерного палива – на 4.1% та з інших джерел – у 25.6 раза.

Зважаючи на те, що основними джерелами виробництва електроенергії є електростанції (атомні, тепло- та гідро-), розглянемо динаміку обсягів виробництва електроенергії електростанціями у 2019–2023 рр. (частка виробництва АЕС, ТЕС і ТЕЦ, ГЕС і ГАЕС) (*рис. 3*).

Аналіз *рис. 3* показав, що найбільшу кількість електроенергії протягом досліджуваного періоду вироблено саме АЕС. Протягом 2019–2023 рр. обсяги виробленої електроенергії на українських АЕС зменшилися на 26.4%; на ТЕС та ТЕЦ – на 48.9%; на ГЕС та ГАЕС – на 8%; на станціях ВДЕ. А ось на станціях ВДЕ та інших джерел відбулося збільшення обсягів виробництва електроенергії у 3 та в 1.5 раза відповідно (Міністерство енергетики України, 2024).

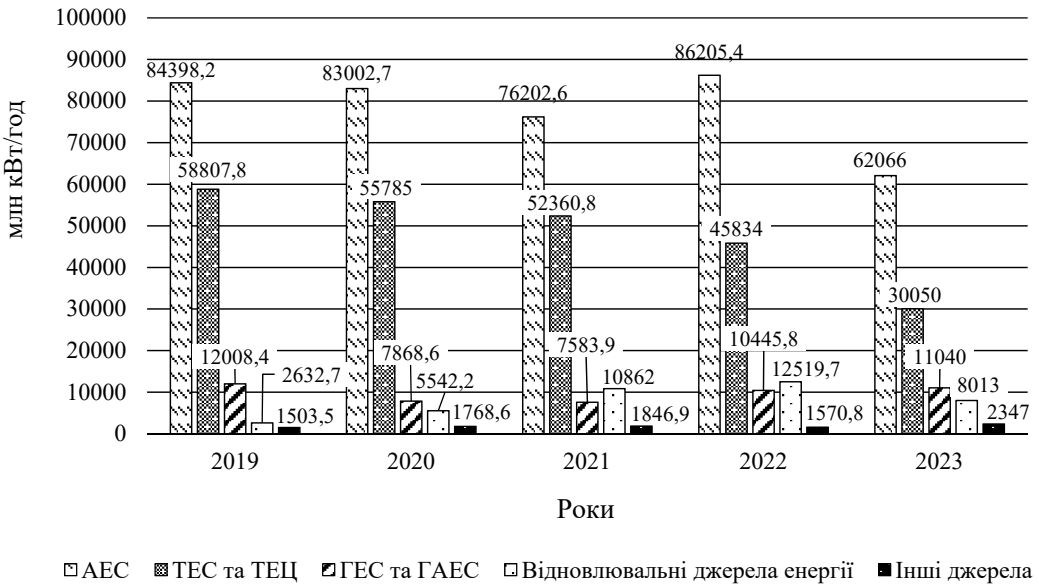

Рис. 3. Динаміка обсягів виробництва електроенергії за видами електростанцій, 2019–2023 рр., %

Джерело: розроблено авторами за даними Міністерства енергетики України (2024).

Найбільшу у 2023 р. частку на ринку за обсягом постачання електричної енергії непобутовим споживачам серед електропостачальників займали:

- ТОВ "Д.Трейдінг" – 24.5%;
- ТОВ "Енерго Збут Транс" – 6.9%;

- ТОВ "Київські енергетичні послуги" – 5.3%;
- ТОВ "Дніпровські енергетичні послуги" – 4.2%;
- ТОВ "Торгова електрична компанія" – 3.2% (Чорній, 2022).

За власниками найбільшу частку на ринку за обсягом постачання електричної енергії непобутовим споживачам мали: група компаній ДТЕК з часткою на ринку 35.8%, група компаній ТОВ "Енергопоставка" – 8.1% та ТОВ "Енерго Збут Транс" – 6.9% (Чорній, 2022).

Окрім того, необхідно зазначити, що протягом останніх років суттєво зріс і тариф за споживання електроенергії: у 2019 р. він становив 90 грн/кВт, у 2023 – 1.68, станом на початок 2024 – 2.64, а з 1 червня 2024 р. – 4.32 грн/кВт.

Збільшення тарифу за споживання електроенергії (протягом 2019–2023 рр.) майже у 5 разів детерміновано необхідністю відремонтувати об'єкти енергетики після систематичних ракетних атак (РБК-Україна, 2024).

2. Експортно-імпортні операції електроенергії в Україні

Через російські атаки багато потужностей теплової та гідроенергетики вийшли з ладу. Щоб компенсувати дефіцит, електроенергію почали відключати промисловим та побутовим споживачам, а також її стали купувати за кордоном, що виявляється дорожчим, ніж використання власних ресурсів.

Тому на цьому етапі дослідження доцільним буде навести динаміку експортно-імпортних операцій електроенергії протягом 2019–2023 рр. *(рис. 4)*.

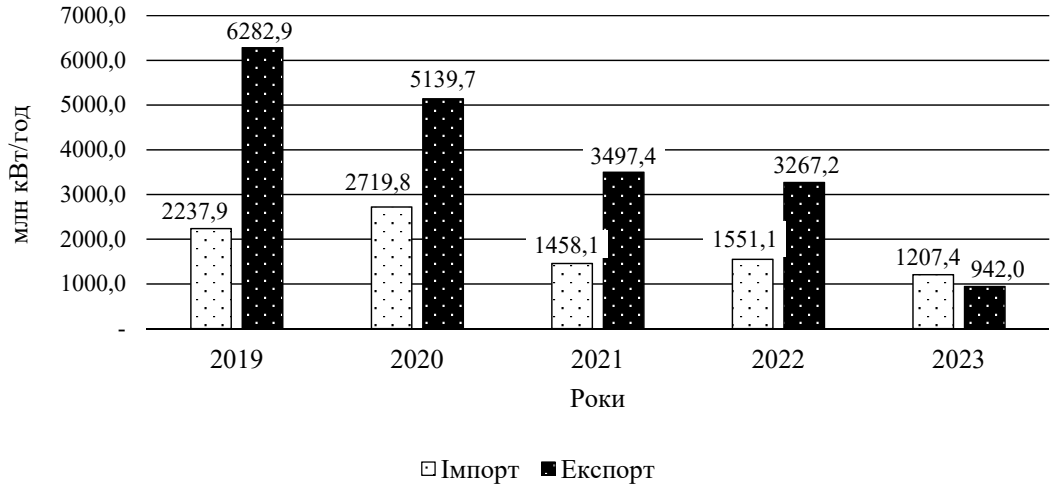

Рис. 4. Динаміка імпорту й експорту електроенергії протягом 2019–2023 рр. у натуральному вираженні, млн кВт/год

Джерело: розроблено авторами за даними Державної служби статистики України (2024).

Аналіз *рис. 4* показав, що протягом досліджуваного періоду обсяги експорту значно перевищували обсяги імпорту електроенергії до 2022 р. включно. З 2019 по 2023 р. обсяги імпорту електроенергії в Україну зменшилися у 1.85 раза, а експорту – у 6.6 раза. Така тенденція, ймовірно, пов'язана з повномасштабним вторгненням в Україну та систематичними обстрілами інфраструктури, включно з енергетичною.

У 2019 р. обсяги експорту електроенергії перевищували обсяги імпорту у 2.8 раза, у 2020 – в 1.8, у 2021 – у 2.4, у 2022 – у 2.1, у 2023 р. – у 0.8 раза. Тобто, у 2023 р. обсяги імпорту та експорту електроенергії були майже однаковими.

Основними імпортерами й експортерами одночасно української електроенергії у 2023 р. були Бельгія, Молдова та Словаччина (*рис. 5*).

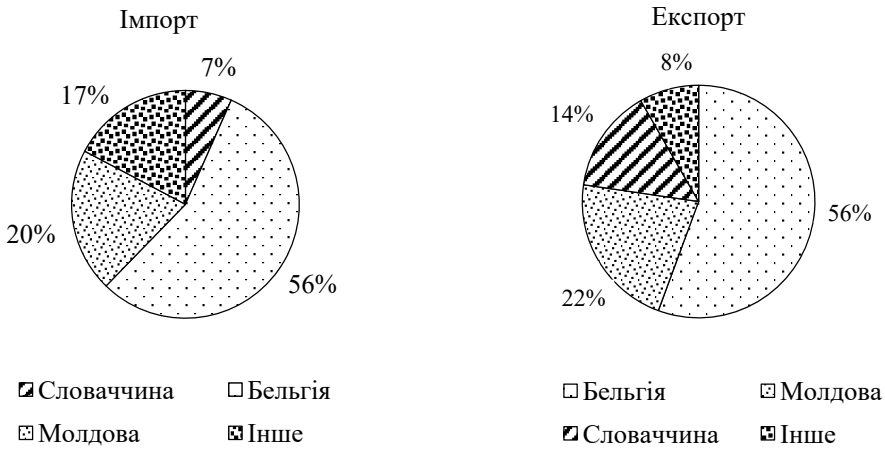

Рис. 5. Структура імпорту й експорту електроенергії у 2023 р. у %

Джерело: розроблено авторами за даними Державної митної служби України (2024).

Надходження від продажу електроенергії за кордон стануть джерелом фінансування та підтримання доступних тарифів на електроенергію для пересічних громадян. Україна отримає важливий фінансовий ресурс для повоєнної відбудови пошкодженої та втраченої інфраструктури Запорізької АЕС й інших електростанцій. Окрім того, відкриються можливості під наявні експортні контракти залучати дешеві довгострокові кредити на будівництво нових енергоблоків в Україні.

Основними експортерами вітчизняної електроенергії є:

- "ДТЕК Західенерго" (до Польщі);
- Генеруюча компанія холдингу ДТЕК експортує електроенергію (до Румунії та Словаччини і країн Євросоюзу). Окрім ДТЕК, до Європейського Союзу також постачали ресурс "ЛЕ Трейдінг Україна", "ЕРУ Трейдінг", "ДЕ Трейдинг", "Укр Газ Ресурс", "Новітні технології 3000". Також серед експортерів до ЄС були "Енергоатом" та "Укргідроенерго", проте вони припинили свої поставки за цими напрямами. Водночас

замість державної генерації у структурі експорту з'явився державний трейдер – "Енергетична Компанія України". Поки "ЕКУ" викуповує обсяги в "Енергоатому" за двосторонніми договорами та реалізує їх на внутрішньому та зовнішньому ринках;

- "Енергоатом" та "Укргідроенерго", за прямими контрактами з *Energocom* (до Молдови).

Значної шкоди українській енергетичній системі нанесено окупантами, що свідомо її руйнують шляхом ракетних та гарматних обстрілів. Через навмисне знищення або окупацію росіянами Україна втратила понад 10 ГВт потужностей генерації. Зокрема, це: Запорізька АЕС, Запорізька ТЕС, Вуглегірська ТЕС, Слов'янська ТЕС, Луганська ТЕС, Курахівська ТЕС і Каховська ГЕС. Крім цього, на тимчасово окупованих територіях півдня також розташовані більшість вітрових і сонячних електростанцій.

Для підтримки енергетичної системи України прийнято рішення з осені 2022 р. застосовувати віялові відключення електроенергії. Аналогічна ситуація повторилася й у травні 2024 р. Навесні почастішали ракетні атаки по українських електростанціях, що негативно відобразилося на стані енергетичної системи. Через значні пошкодження вони не можуть виробляти стільки ж електроенергії, як до початку цих атак.

Запровадження стабілізаційних відключень залишило відбиток на житті споживачів, адже влітку 2024 р. були такі періоди, коли електроенергії не було по 6–7 годин поспіль. Прогнозується, що взимку ситуація погіршиться, зокрема й у зв'язку з погіршенням погодних умов. Тому значна частка споживачів намагається знайти альтернативні джерела електроенергії: генератори, акумулятори, зарядні станції *EcoFlow* тощо.

Розуміючи нагальну потребу країни у безперешкодних джерелах енергії, уряд скасував ПДВ та ввізне мито на генератори, акумулятори й інше обладнання, що допомагає покращити енергозабезпечення (Постанова Кабінету Міністрів № 1260, 2022, 9 листопада). Встановлено, що з початку 2022 р. в Україну завезли 510 тис. генераторів. Новим положенням щодо ввезення на митну територію України тимчасово (до припинення або скасування воєнного стану та протягом наступних 90 календарних днів) передбачається не застосовувати до таких товарів вимоги про наявність декларації про відповідність та маркування знаком відповідності технічним регламентам.

Також все частіше приватні підприємці та пересічні споживачі намагаються використати сонячну і вітрову енергію для живлення будівель та промислових об'єктів.

3. Проблеми та перспективи розвитку ВДЕ

Використання енергії сонця та вітру сприяє збільшенню частки невичерпних джерел енергії для покриття енергетичних потреб світу.

Воно є доцільним для вироблення електричної енергії й можливим на всій території України, особливо в сучасних умовах. Відповідно до Закону України "Про ринок електричної енергії" (2024) для власників приватних СЕС та/або ВЕС потужністю до 30 кВт передбачені такі додаткові стимули:

- виробництво електроенергії з енергії вітру та сонячного випромінювання приватного домогосподарства здійснюється без відповідної ліцензії;
- розмір "зеленого" тарифу прив'язано до курсу євро (при збільшенні курсу євро тариф також збільшується).

Основний стримуючий фактор розвитку та трансформації енергетичного сектора України – війна та її наслідки. Водночас війна продемонструвала необхідність розвитку розподіленої незалежної генерації як основного напряму енергетики.

Розпорядженням Кабінету Міністрів України № 605-р (2017, 18 серпня) схвалено Енергетичну стратегію України (ЕСУ) на період до 2035 року "Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність", де передбачено стале розширення використання всіх видів відновлюваної енергетики, яка стане одним з інструментів гарантування енергетичної безпеки держави.

У коротко- та середньостроковому горизонті (до 2025 р.) ЕСУ прогнозує зростання частки відновлюваної енергетики до рівня 12% від загального первинного постачання енергії, що розраховується як сума виробництва (видобутку), імпорту, експорту, міжнародного бункерування суден і зміни запасів енергоресурсів у країні, та не менш ніж 25% – до 2035 р. (включно з усіма гідрогенеруючими потужностями та термальною енергією).

Однією з ключових переваг альтернативних джерел енергії є їх екологічність. Вони не виділяють в атмосферу шкідливих газів, що сприяє зменшенню впливу на зміну клімату та забруднення навколишнього середовища. Крім того, використання ВДЕ допомагає зменшити залежність від імпортованих енергоресурсів і підвищити енергетичну безпеку країни (Павлига, 2021).

Для України розвиток ВДЕ має велике значення. У країни є великий потенціал для використання сонячної, вітрової та біомасової енергії, а також сприятливі умови для розвитку гідроенергетики і геотермальної енергії. Впровадження ВДЕ допоможе Україні забезпечити стабільність і сталість енергетичного сектору, знизити залежність від імпорту енергії та сприятиме розвитку нових галузей промисловості й створенню робочих місць (Павлига, 2021).

Водночас існують і виклики, пов'язані з впровадженням ВДЕ, зокрема недостатня розвиненість інфраструктури, високі витрати на встановлення та підтримку альтернативних енергетичних систем, а також проблеми щодо зберігання енергії залежно від джерела. Проте

висхідний інтерес до ВДЕ і підтримка влади можуть стимулювати розвиток цієї галузі та зниження затрат у майбутньому (Павлига, 2023).

Усе більше країн усвідомлюють важливість розвитку ВДЕ, і Україна не є винятком. Українське законодавство та програми розвитку енергетичного сектора спрямовані на стимулювання використання ВДЕ та підтримку виробництва чистої енергії.

Широкомасштабна війна, яку розгорнула росія на території України у лютому 2022 р., залишала сектор ВДЕ у стані очікування та невизначеності, який поглибився не просто внаслідок активних бойових дій, пошкодження й окупації енергетичних об'єктів, але й через штучне створення окремими державними структурами додаткових проблем і викликів на ринку (УВЕА, 2024).

За даними Української вітроенергетичної асоціації (2024), з початку повномасштабної війни в Україні зупинено понад 3/4 вітроенергетичних потужностей, тобто із загальних 1 673 МВт наразі не працює близько 1 462 МВт українських ВЕС, а 5 вітрових турбін у Херсонській області, що встановлені на Мирненській, Сиваській та Новотроїцькій вітроелектростанціях, сьогодні є знищеними.

Отже, основними детермінантами змін ринку ВДЕ в сучасних умовах є: руйнування інфраструктури, перебої в постачанні обладнання, зміна інвестиційних пріоритетів, зміна енергетичного балансу, розвиток локальної генерації, зміни в регуляторному середовищі.

Водночас залучення ВДЕ сприяє розвитку технологій та інновацій у сфері енергетики. Велика кількість досліджень і розвитку нових технологій у сфері відновлюваної енергетики спонукає до створення нових робочих місць та залучення інвестицій у високотехнологічні галузі. Тому основними перспективами розвитку ВДЕ у воєнний час є: визначення нових ніш та можливостей для розвитку ВДЕ в умовах війни, ідентифікація основних перешкод для розвитку ВДЕ та пропозиції щодо їх подолання, аналіз ролі держави в стимулюванні розвитку ВДЕ та забезпеченні енергетичної безпеки.

Вплив війни на розвиток ВДЕ в Україні є багатогранним та неоднозначним. З одного боку, війна спричинила значні руйнування енергетичної інфраструктури та створила додаткові перешкоди для розвитку ВДЕ. З іншого – вона стала каталізатором для пришвидшення енергетичного переходу та підвищення інтересу до ВДЕ як до більш стійкого та незалежного джерела енергії.

Важливо підкреслити, що війна створила як виклики, так і нові можливості для розвитку ВДЕ в Україні. Завдяки своєчасному аналізу ситуації та розробці ефективних політик Україна має всі шанси стати лідером у регіоні з розвитку відновлюваних джерел енергії. Для отримання більш детальних висновків необхідно провести глибокий аналіз соціологічних досліджень, щоб розуміти, як змінилося ставлення громадян до ВДЕ після початку війни.

4. Соціологічне опитування споживачів щодо використання альтернативних джерел електроенергії

Зважаючи на ситуацію, яка склалася в країні, та значний дефіцит електроенергії, проведено опитування серед споживачів на предмет застосування альтернативних джерел електроенергії з використанням *Google Forms*.

У ході соціологічного дослідження опитано 150 споживачів електроенергії, серед яких 64% – чоловіки (96), 36% – жінки (54). За віком їх розподілено на 3 категорії: 18–35 років – 80% загальної кількості, 36–55 років – 12%; 56 років і старші – 8%. За розміром середньомісячного доходу серед респондентів 40% отримують до 10 000 грн/міс., 46% – до 20 000 грн/міс., 144% – більш ніж 20 000 грн/міс.

Результати опитування споживачів також показали, що досить високий попит мають генератори. Причиною вибору останніх називають відносно невисоку вартість та мобільність, хоча й відносять до недоліків генераторів високий рівень шуму.

11% опитаних споживачів мають саморобні системи вироблення електроенергії – вони є найдешевшим варіантом із можливих. Однак попри велику кількість відеоуроків про створення джерела живлення з акумулятора в мережі "Інтернет", небагато опитаних респондентів ризикують встановлювати його вдома. 18% респондентів придбали зарядні станції *EcoFlow*. Хоча вони на порядок дорожчі, ніж генератори, ці станції мають попит серед споживачів, адже вони є безшумними та здатні виробляти більшу кількість енергії, ніж генератори.

Сонячною енергією користуються 11% опитаних, а вітровою – 4%. А 35% респондентів не використовують ніяких джерел енергії й намагаються перечекати години відключення світла *(рис. 6)*.

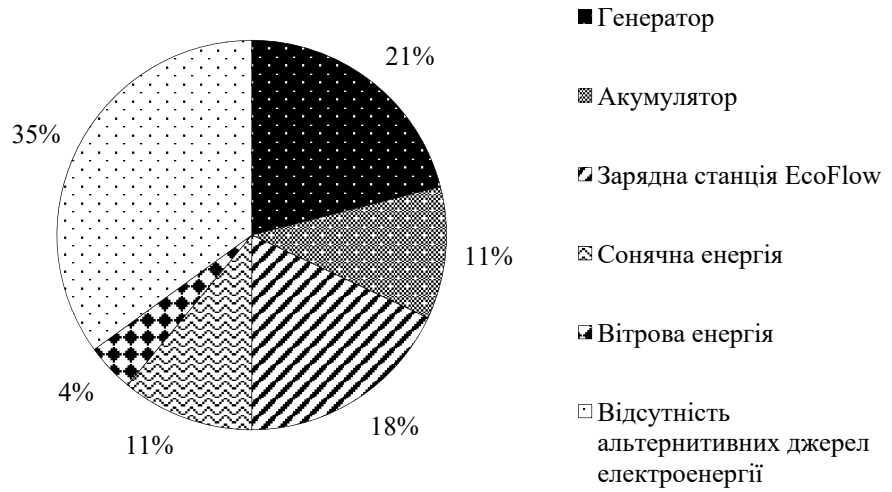

Рис. 6. Структура вибору додаткових джерел електроенергії серед споживачів

Джерело: дослідження авторів.

При виборі додаткового джерела електроенергії ціна є визначальним фактором для 72% споживачів. Така тенденція може бути пов'язана з воєнним станом в країні та низькою платоспроможністю населення.

За результатами опитування респондентів проведено *SWOT*-аналіз основних видів альтернативних джерел електроенергії (*рис. 7*).

Рис. 7. *SWOT*-аналіз альтернативних джерел енергії за результатами опитування

Джерело: дослідження авторів.

У результаті *SWOT*-аналізу встановлено переваги (*Strengths*) альтернативних джерел енергії. Більшість ВДЕ (сонячна, вітрова, гідроенергетика) мають практично невичерпні ресурси. Виробництво електроенергії з ВДЕ та зарядних станцій *EcoFlow* не призводить до викидів парникових газів та інших шкідливих речовин в атмосферу. Крім того, це надає можливість створення локальних енергетичних систем, що підвищує енергетичну безпеку. Розвиток ВДЕ стимулює створення нових робочих місць в інженерній, будівельній та інших сферах, а ціни на енергію з ВДЕ менш залежні від світових цін на нафту та газ. Щодо генераторів, то вони характеризуються тривалим терміном служби, низькою вартістю та простим технічним обслуговуванням. Акумуляторам та зарядним станціям *EcoFlow* притаманні термічна і хімічна стабільність, що істотно підвищує безпечність використання, мобільність, швидку зарядку, а також повну відсутність шуму.

Недоліки (*Weaknesses*) ВДЕ полягають у тому, що початкові інвестиції в обладнання та технології зберігання енергії досить високі. Виробництво електроенергії з сонячної та вітрової залежить від погодних умов та має сезонний характер. Для будівництва великих сонячних та

вітрових електростанцій потрібні значні земельні ділянки. Генератори не підходять для безперервної роботи, мають високий рівень шуму, встановлюються відповідно до норм експлуатації за межами житлового приміщення, потребують додаткових витрат на паливо і спричиняють шкідливі викиди в навколишнє середовище. Зарядні станції *EcoFlow* і акумулятори потребують періодичного заряджання та залежать від зовнішніх джерел енергії. Крім того, зарядні станції *EcoFlow* дороговартісні та їх неможливо встановити у старих будівлях.

Можливості (*Opportunities*) для ВДЕ обумовлені з тим, що світовий попит на чисту енергію постійно зростає. Багато країн надають фінансову та регуляторну підтримку розвитку ВДЕ. Постійне вдосконалення технологій та розвиток інтелектуальних мереж знижує вартість обладнання, підвищує ефективність виробництва електроенергії та сприяє ефективнішому використанню енергії. З'являються нові бізнес-моделі, пов'язані з виробництвом та споживанням енергії з ВДЕ. Стосовно генераторів, то в сучасних умовах зростає популярність газових та гібридних, а також генераторів на ВДЕ. З'явилася можливість підключення генераторів до систем автоматизації й управління. Попит на генератори зростає в умовах нестабільності енергопостачання. Вони є чи не єдиною можливістю для тих споживачів, що не мають коштів для встановлення більш дороговартісних джерел альтернативної енергії. Акумулятори можуть бути інтегровані в "розумні" енергетичні мережі, що дасть змогу оптимізувати споживання енергії.

Загрози (*Threats*) для альтернативних джерел енергії: традиційні джерела енергії, як-от вугілля та газ, продовжують бути конкурентоспроможними. Зміна політичного курсу може призвести до зміни умов для розвитку ВДЕ. Нові технології можуть виявитися не такими ефективними, як очікувалося. Неправильне розміщення об'єктів альтернативних джерел енергії може негативно вплинути на навколишнє середовище. Геополітичні конфлікти та торгові війни можуть порушити ланцюжки поставок і підвищити ціни на сировину.

Отже, проведений *SWOT*-аналіз продемонстрував, що альтернативні джерела енергії мають великий потенціал для розвитку, але також стикаються з низкою проблем. Для успішного розвитку альтернативних джерел енергії необхідна комплексна політика, яка включатиме створення сприятливого інвестиційного клімату, надання фінансових стимулів, спрощення процедур підключення до мережі; інвестиції в наукові дослідження і розробки нових технологій; залучення приватних інвестицій та створення нових бізнес-моделей; поширення інформації про переваги альтернативних джерел енергії та розвінчування міфів.

З огляду на аналіз соціологічного опитування споживачів стратегією розвитку ринку електроенергії України є збільшення обсягів використання альтернативних джерел електроенергії. В сучасних умовах така стратегія дасть змогу забезпечити стабільність та незалежність від систематичних відключень електроенергії.

Висновки

Встановлено, що воєнний стан в країні та систематичні ракетні атаки інфраструктури негативно вплинули на ринок електроенергії в Україні.

Протягом останніх п'яти років зберігається тенденція поступового значного зменшення обсягів виробництва і споживання електроенергії. Ключовим став 2022 – рік повномасштабного вторгнення в Україну. Дослідження показали, що галузь є імпортозалежною, адже це один із варіантів зменшення дефіциту електроенергії в країні.

Внаслідок російських обстрілів української енергетики знищено 10% енергетичної системи. Ще 50% пошкоджено. Прогнозуючи діяльність енергетики у 2025 р., визначено, що дефіцит потужності зберігатиметься, хоча у дещо менших масштабах. На сьогодні дефіцит електроенергії для населення в середньому становить 50%, трохи більше – для промисловості. Якби навіть всі об'єкти відбудували, дефіцит зберігатиметься, бо недоступна окупована Запорізька АЕС потужністю 6 ГВт, а також три ТЕС – це ще 3.6 ГВт.

Війна в Україні спричинила підвищення енергетичної залежності України від сусідніх країн. Тому для забезпечення електроенергією необхідно відновлювати пошкоджену велику генерацію, добудовувати промислові вітрові та сонячні електростанції. Використання ВДЕ до повномасштабного вторгнення поступово збільшувалося в загальній структурі виробництва електроенергії. Однак постійні обстріли і знищення ВДЕ суттєво знизили виробництво електроенергії. Тому основні обсяги електроенергії в Україні й досі забезпечуються АЕС та імпортом.

Незважаючи на руйнування й економічні труднощі, інтерес до ВДЕ в Україні не зменшився. До того ж війна обумовила необхідність диверсифікації джерел енергії та зменшення залежності від імпорту енергоресурсів та стимулювала розвиток локальних енергетичних систем на основі ВДЕ, особливо в регіонах, віддалених від централізованих мереж. Підвищилась обізнаність громадськості щодо проблем енергетики та необхідності переходу на альтернативні джерела енергії.

Встановлено, що перехід до використання ВДЕ є не лише стратегічним кроком у забезпеченні енергетичної безпеки і зменшенні негативного впливу на довкілля, але й важливим напрямом для подолання залежності від імпортованих енергоресурсів, що підтверджує висунуту гіпотезу.

Перспективними напрямами подальших досліджень вважаємо моніторинг ситуації у сфері ВДЕ з урахуванням постійних змін, що відбуваються в країні. Також планується порівняти потенціал ВДЕ України та країн Європи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCE

Cramton, P. (2017). *Electricity market design.* https://www.researchgate.net/publication/321666107_Electricity_market_design

Supponen, M. (2019). *Reforming Ukraine's electricity market.* Selected high-impact measures. https://www.lowcarbonukraine.com/wp-content/uploads/Reforming-Ukraines-electricity-market.pdf

Білик, І. А. (2024). Сприйняття переходу до відновлюваних джерел енергії в Україні: проблеми та перспективи. У *Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті* (с. 152). Інститут відновлюваної енергетики НАНУ. https://www.ive.org.ua/wp-content/uploads/Tezy_2024.pdf	Bilyk, I. A. (2024). Perception of transition to renewable energy sources in Ukraine: problems and prospects. In *Renewable energy and energy efficiency in the XXI century* (p. 152). XXI International Scientific and Practical Conference. Institute of Renewable Energy of NASU. https://www.ive.org.ua/wp-content/uploads/Tezy_2024.pdf
Державна митна служба України. (2024, 27 липня). *Статистика та реєстри. Статистичний експорт та імпорт товарів. Goods_country.* https://customs.gov.ua/statistika-ta-reiestri	State Customs Service of Ukraine. (2024, July 27). *Statistics and registers. Statistical export and import of goods. Goods_country.* https://customs.gov.ua/statistika-ta-reiestri
Державна служба статистики України. (2024, 20 липня). *Економічна статистика / Зовнішньоекономічна діяльність / Зовнішня торгівля окремими видами товарів за країнами світу.* https://www.ukrstat.gov.ua/	State Statistics Service of Ukraine. (2024, July 20). *Economic statistics / Foreign economic activity / Foreign trade of certain types of goods by countries of the world*. https://www.ukrstat.gov.ua/
Закон України "Про ринок електричної енергії" № 2019-VIII (2024). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text	Law of Ukraine "On the Electric Energy Market" No. 2019-VIII (2024). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text
Захарій, В. К., & Ковальчук, Т. Г. (2021). Відновлювана енергетика: тенденції розвитку у світі та Україні. *Науковий вісник Ужгородського національного університету, Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*, (36), 70–75.	Zakharii, V. K., & Kovalchuk, T. G. (2021). Renewable energy: development trends in the world and Ukraine. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod National University. Series: International Economic Relations and World Economy*, (36), 70–75.
Костенко, Г., & Згуровець, О. (2023). Сучасний стан та перспективи розвитку відновлюваної розподіленої генерації в Україні. *Системні дослідження в енергетиці*, *2*(73), 4–17.	Kostenko, H., & Zgurovets, O. (2023). The current state and prospects for the development of renewable distributed generation in Ukraine. *Systemic Research in Energy*, *2*(73), 4–17.
Кулик, М. М., & Кириленко, О. В. (2019). Стан та перспективи гідроенергетики України. *Технічна електродинаміка*, (4), 56–64.	Kulyk, M. M., & Kyrylenko, O. V. (2019). State and prospects of hydropower in Ukraine. *Technical electrodynamics*, (4), 56–64.
Ленчевський, Є. А., & Тесленко, О. І. (2021). Перспективні можливості збільшення загального потенціалу маневрених потужностей об'єднаної енергетичної системи України. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*, *32*(71), 194–202.	Lenchevskyi, Ye. A., & Teslenko, O. I. (2021). Promising opportunities for increasing the overall potential of manoeuvrable capacities of the unified energy system of Ukraine. *Academic notes of Tavrida National V. I. Vernadskyi University. Series: Technical Sciences*, *32*(71), 194–202.
Міністерство енергетики України. (2024, 2 серпня). *Статистична інформація.* https://mev.gov.ua/taxonomy/term/111/novyna	Ministry of Energy of Ukraine. (2024, August 2). *Statistical information.* https://mev.gov.ua/taxonomy/term/111/novyna
Об'єднана енергетична система України. (2024, 25 липня). *Динаміка і структура виробництва електроенергії в Україні.* https://www.oree.com.ua/index.php	United Energy System of Ukraine. (2024, July 25). *Dynamics and structure of electricity production in Ukraine.* https://www.oree.com.ua/index.php
Павлига, А. В. (2021). Переваги та недоліки використання вітрової енергетики: оцінка впливу на довкілля. У *Дослідження інновацій та перспективи розвитку науки і техніки у XXI столітті* (Ч. 1, 147–149). Рівне.	Pavlyga, A. V. (2021). Advantages and disadvantages of using wind energy: environmental impact assessment. In *Research on innovations and prospects for the development of science and technology in the 21st century* (Part 1, pp. 147–149). Rivne.

Павлига, А. В. (2023). Правовий вимір використання альтернативних джерел енергії в період війни та післявоєнного відновлення в Україні. *Юридичний науковий електронний журнал*, (9), 209–211.	Pavlyga, A. V. (2023). The legal dimension of the use of alternative energy sources during the war and post-war reconstruction in Ukraine. *Legal scientific electronic journal*, (9), 209–211.
Постанова Кабінету Міністрів України "Про внесення змін до переліку товарів (у тому числі лікарських засобів, медичних виробів та/або медичного обладнання), необхідних для виконання заходів, спрямованих на запобігання виникненню і поширенню, локалізацію та ліквідацію спалахів, епідемій та пандемій гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2, операції з ввезення яких на митну територію України та/або операції з постачання яких на митній території України звільняються від оподаткування податком на додану вартість та які звільняються від сплати ввізного мита" № 1260 (2022 р., 9 листопада). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1260-2022-%D0%BF#Text	Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine "On making changes to the list of goods (including medicines, medical devices and/or medical equipment) necessary for the implementation of measures aimed at preventing the occurrence and spread, localization and elimination of outbreaks, epidemics and pandemics of the acute respiratory disease COVID-19 caused by the SARS-CoV-2 coronavirus, the import operations of which into the customs territory of Ukraine and/or the supply operations of which into the customs territory of Ukraine are exempted from taxation by value added tax and which are exempted from payment of import duty" No. 1260 (2022, November 9). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1260-2022-%D0%BF#Text
РБК-Україна. (2024, 28 липня). *В Україні підняли тариф на світло: як зміняться суми у платіжках вже влітку*. https://www.rbc.ua/rus/news/ukrayini-pidnyali-tarif-svitlo-k-zminyatsya-1717060666.html	RBC-Ukraine. (2024, July 28). *In Ukraine, the electricity tariff has been raised: how will the amounts in payments change already in the summer*. https://www.rbc.ua/rus/news/ukrayini-pidnyali-tarif-svitlo-k-zminyatsya-1717060666.html
Розпорядження Кабінету Міністрів України "Енергетична стратегія України на період до 2035 року "Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність" № 605-р (2017, 18 серпня). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#n2	Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine "Energy Strategy of Ukraine for the period until 2035 "Safety, energy efficiency, competitiveness" No. 605-r (August 18, 2017). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#n2
Українська вітроенергетична асоціація. https://uwea.com.ua/ua/	*Ukrainian Wind Energy Association.* https://uwea.com.ua/ua/
Чорній, В. (2022). Вплив війни на енергетичну систему України. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки*, *2*(2), 196–202.	Chorniy, V. (2020). Impact of the war on the energy system of Ukraine. *Bulletin of the Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*, *2*(2), 196–202.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що вони не мають фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не мають відносин з державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що двоє з авторів працюють в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів і редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Внесок авторів: Полюга – 50%, Жалдак – 40%, Демченко – 10%.

Полюга В., Жалдак М., Демченко В. Ринок електроенергії в Україні. *Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"*. 2024. № 3 (51). С. 75–91. https://doi.org/10.31617/2.2024(51)05

Надійшла до редакції 04.08.2024.
Отримано після доопрацювання 15.08.2024.
Прийнято до друку 27.08.2024.
Публікація онлайн 16.09.2024.