

УДК 330.46:519.86

DOI: 10.31732/2663-2209-2022-66-63-72

## ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА УКРАЇНИ ПІД ЧАС УКРАЇНСЬКО – РОСІЙСЬКОЇ ВІЙНИ

**Ткач Д.К.<sup>1</sup>, Грушко В.І.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> аспірант, ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, Україна, e-mail: dmitriyt@krok.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0009-1856-5523>

<sup>2</sup> д.е.н., професор, завідувач кафедри національної економіки та фінансів, ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, Україна, e-mail: victorgr@krok.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6263-2597>

## ELECTRIC POWER INDUSTRY OF UKRAINE DURING THE UKRAINIAN-RUSSIAN WAR

**Tkach Dmytro<sup>1</sup>, Hrushko Viktor<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> postgraduate student, "KROK" University, Kyiv, Ukraine, e-mail: dmitriyt@krok.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0009-1856-5523>

<sup>2</sup> Doctor of sciences (Economics) sciences, professor, head of national economy and finance department, "KROK" University, Kyiv, Ukraine, e-mail: victorgr@krok.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6263-2597>

**Анотація.** У статті аналізується стан електроенергетики України під час українсько - російської війни. Метою дослідження є аналіз стану електроенергетики України під час українсько - російської війни. Показано, що українсько – російська війна, яка триває вже вісім років нанесла великі збитки українській електроенергетичній галузі. У результаті повномасштабної війни Росії проти України відбулося різке падіння об'ємів використання електричної енергії щонайменше на 30%. Проаналізовано законодавчі принципи державної політики щодо розвитку систем накопичення енергії. У цьому плані важливим для розвитку в країні системи накопичення електричної енергії та створення достатніх маневрених потужностей стало прийняття Верховна Рада України 15 лютого 2022 прийняла Закону "Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку систем накопичення енергії". Підкреслено, що не дивлячись на те, що російський агресор причинив велику шкоду електроенергетичній галузі України, ця сфера економіки країни залишається досить потужною і має гарний потенціал для реформування вітчизняного ринку електроенергії. Далі аналізується ситуація, яка склалася у атомній енергетиці країни. Звертається увага на те, що 2021 року у квітні - травні спеціалісти ДП «НАЕК «Енергоатом» та ПрАТ «НЕК «Укренерго» здійснили на енергоблоках №1 та №2 Запорізької АЕС випробування з метою опанування ринком допоміжних послуг. Результати показали, що атомники готові до таких новацій. Показано, що досить тяжка ситуація склалася в українській тепловій електроенергетиці. Через прицільні обстріли російськими окупантами в Україні постраждали щонайменше 4 теплові електроцентралі. Тому надзвичайно актуальним є питання зміцнення та посилення безпечної діяльності вітчизняної енергетичної системи — найкраще використання існуючих потужностей ТЕС та створення умов для спорудження модерних генеруючих потужностей з високою ступінню мобільності. Досліджується українська гідроенергетика, яка також активно шукає шляхи реформування вітчизняного ринку електроенергії. У 2021 році ПрАТ «Укргідроенерго» ефективно вирішило дуже важливу задачу, а саме покриття пікової навантаження в українській енергетичній системі. Тим самим був забезпечений баланс об'єднаної енергетичної системи країни і мінімізовані наслідки дефіциту вугілля для теплових генерацій. Підтверджено, що одним із найперспективніших шляхів реформування вітчизняного ринку електроенергії є створення умов для подальшого розвитку ВДЕ.

**Ключові слова:** вплив українсько – російської війни на українську електроенергетику, ситуація на українських АЕС, ТЕЦ, ТЕС, ГЕС, ВДЕ.

Формули: 0; рис.: 1; табл.: 0; бібл.: 14

**Annotation.** The article analyzes the state of Ukraine's electricity industry during the Ukrainian-Russian war. The purpose of the study is to analyze the state of the electricity industry of Ukraine during the Ukrainian-Russian war. It is shown that the Ukrainian-Russian war, which has been going on for eight years, has caused great damage to the Ukrainian electricity industry. As a result of Russia's full-scale war against Ukraine, there was a sharp drop in the use of electrical energy by at least 30%. The legislative principles of state policy regarding the development of energy storage systems are analyzed. In this regard, the adoption of the Law "On Amendments to Certain Laws of Ukraine Regarding the Development of Energy Storage Systems" was adopted by the Verkhovna Rada of Ukraine on February 15, 2022, which was important for the development of the country's electric energy storage system and the creation of sufficient

*maneuverable capacities. It is emphasized that even though the Russian aggressor caused great damage to the electricity industry of Ukraine, this area of the country's economy remains quite powerful and has good potential for reforming the domestic electricity market. Next, the situation in the country's nuclear power industry is analyzed. Attention is drawn to the fact that in April - May of 2021, specialists of SE "NAEK Energoatom" and "NEC "Ukrenergo" carried out tests on power units #1 and #2 of the Zaporizhzhia NPP with the aim of mastering the market of auxiliary services. The results showed that nuclear scientists are ready for such innovations. It is shown that a rather difficult situation has developed in the Ukrainian thermal power industry. At least 4 thermal power plants were damaged in Ukraine due to targeted shelling by the Russian invaders. Therefore, the question of strengthening and strengthening the safe operation of the domestic energy system is extremely urgent - the best use of existing TPP capacities and the creation of conditions for the construction of modern generating capacities with a high degree of mobility. The Ukrainian hydropower industry, which is also actively looking for ways to reform the domestic electricity market, is being studied. In 2021, "Ukrhydroenergo" effectively solved a very important task, namely, covering the peak load in the Ukrainian energy system. Thus, the balance of the country's unified energy system was ensured and the consequences of the shortage of coal for thermal generation were minimized. It has been confirmed that one of the most promising ways to reform the domestic electricity market is to create conditions for further development.*

**Key words:** the impact of the Ukrainian-Russian war on the Ukrainian electricity industry, the situation at Ukrainian nuclear power plants, thermal power plants, hydroelectric power plants, renewable energy sources.

*Formulas: 0; fig.: 1; tabl.: 0; bibl.: 14*

**Постановка проблеми.** Українсько – російська війна, яка триває вже вісім років нанесла великі збитки українській електроенергетичній галузі. По – перше відбулося різке падіння об'ємів використання електричної енергії щонайменше на 30%. По – друге ворог захопив частину електрогенеруючих потужностей, декілька десятків електростанцій різного типу зруйновані через обстріли ракетами, снарядами, бомбами. По – третє більшість ТЕЦ та ТЕС, які працюють на вугіллі залишилися без цієї енергетичної сировини, через те, що шахти опинилися на окупованій території.

Все це негативно впливає на українську економіку, веде до падіння ВВП, призводить до зубожіння українського народу.

Так, перед нашою державою виникає виклик не тільки в забезпеченні національної безпеки в протистоянні воєнній агресії з боку Росії, але й в спроможності гарантування стабільне функціонування електроенергетичної галузі в умовах війни. Цим і визначається актуальність даного дослідження.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** З окресленої проблематики свідчить про концентрацію уваги вітчизняних дослідників щодо аналізу стану електроенергетики України під час українсько - російської війни. Вагомий внесок у цій царині зробили учені-економісти, а саме: С. Аптекарь, О. Балан,

Т. Биркович, Д. Бусарев, В. Геєць, Г. Дарнопих, А. Дронова, Б. Кваснюк, О. Кендюхов, Н. Косар, Л. Назарчук, І. Недін, Ю. Прокопенко, В. Тарнавський, С. Філіппова, І. Чукаєва, А. Штангрет, Л. Шостак та ін.

Разом із тим, в сучасних складних вітчизняних економічних реаліях необхідною є суттєва трансформація теоретико-методичних підходів до визначення стану електроенергетики України під час українсько - російської війни, що вимагає докладного наукового дослідження цієї проблеми.

**Формулювання цілей статті.** Метою дослідження є аналіз стану електроенергетики України під час українсько - російської війни.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Українсько – російська війна, яка триває вже вісім років нанесла великі збитки українській електроенергетичній галузі. У результаті повномасштабної війни Росії проти України відбулося різке падіння об'ємів використання електричної енергії щонайменше на 30% [1].

24 лютого 2022 року агресори захопили Чорнобильську АЕС Після тривалого спротиву, росіяни 4 березня захопили Запорізьку АЕС (ЗАЕС). ЗАЕС має 6 енергоблоків загальною потужністю 6000 МВт і є найбільшою атомною електростанцією у Європі. Варто нагадати, що під час аварії на Чорнобильській АЕС із

ладу вийшов лиш один енергоблок, а наразі під прицілом перебувають усі 6 реакторів ЗАЕС. Реактор типу ВВЕР-1000, а саме такі встановлено на ЗАЕС, є вразливим до пошкодження як самої активної зони, так і до пошкоджень його численних трубопроводів. До захоплення станції працювало 3 енергоблоки. Однак зараз у роботі перебуває лиш енергоблок №4, а інші перебувають на плановому ремонті або у режимі розхолодження та переведення у стан зупинення. Загальна сума збитків «Енергоатому» за два місяці війни – 36 млрд грн. Сюди входить скорочення виробництва і пошкодження обладнання та інфраструктури АЕС.

Два місяці тому атомну електроенергію в Україні виробляли усі 15 енергоблоків на чотирьох АЕС – таке було вперше. Під час війни споживання електроенергії у країні впало вдвічі, тому задіяно лише половину енергоблоків [2].

Головна мета, яку ставить агресор захоплюючи атомні станції:

Створити безпечний захист для військ агресора, адже ніхто не стане вести бойові дії на території АЕС.

Залжати Європу та світ можливою аварією на кшталт Чорнобильську АЕС та Фокусімській АЕС.

Контролювати атомну енергетику України, а це 60% генерації електроенергії країни.

Одержує доступ до майбутньої сировини для ядерної зброї, яким може стати завантажене в реактори ядерне паливо.

Дістає перспективу для здійснення різного роду диверсій, провокацій, іншого роду таких дій, якими можна скомпрометувати Україну.

Що стосується ТЕЦ та ТЕС то тут ситуація виглядає наступним чином. Через обстріли російськими окупантами в Україні постраждали щонайменше 4 теплоелектроцентралі, а саме Луганську ТЕЦ, Охтирську ТЕЦ, Трипільську ТЕС та Чернігівську ТЕЦ. Луганська ТЕЦ втрачена, фактично повністю розбита Охтирська ТЕЦ [3].

На Запорізькій теплоелектростанції закінчилося вугілля, яке неможливо

поставити внаслідок тимчасової окупації Енергодару росіянами та бойових дій на Півдні України – робота ТЕС зупинена.

У гідроенергетиці в Україні анексували Каховську ГЕС, на Трипільській ТЕС, що в Київській області, стався вибух від російських снарядів, але вона працює.

Власник компанії SCM, мільярдер Рінат Ахметов оцінює втрати вітрової генерації енергетичного холдингу "ДТЕК" через російське вторгнення в Україну у 500 МВт.

Не дивлячись на те, що російський агресор причинив велику шкоду електроенергетичній галузі України, ця сфера економіки країни залишається досить потужною і має гарний потенціал для реформування вітчизняного ринку електроенергії.

Розпочнемо із атомної енергетики. 2021 року у квітні - травні спеціалісти ДП «НАЕК «Енергоатом» та ПрАТ «НЕК «Укренерго» здійснили на енергоблоках №1 та №2 Запорізької АЕС випробування з метою опанування ринком допоміжних послуг. Результати показали, що атомники готові до таких новацій. Це не дивлячись на те, що вітчизняні атомні станції не спроможні так швидко, як ТЕС, переминювати генеруючу спроможність на велику потужність, їм не притаманна функція тобто маневрування в енергосистемі. У той же час, електрогідравлічна система налаштування турбіни на енергоблоці АЕС створює можливість, за незначний період часу переминути генеруючу спроможність у межах  $\pm 2\%$  (20 МВт) номінальної спроможності (1000 МВт) енергоблока. Ці цифри відповідають правилам ядерної безпеки та функціонування АЕС. Тому НЕК «Укренерго» на початку 2022 року надало сертифікати чотирьом енергоблокам трьох АЕС на право участі в ринку допоміжних послуг.

Цей сертифікати засвідчує те, що всі чотири енергоблоки спроможні підтримати частоту з об'ємом  $\pm 20$  МВт, що відповідає вимогам до допоміжних послуг. За послідні роки гуртовий сертифікований об'єм ресурсів утримання частоти Енергоатому збільшився у три рази — з 40 до  $\pm 120$  МВт.

Це досить вагомий результат, який став вагомою протидією корупції на електроенергетичному ринку. Таким чином, завдяки збільшенню генерації електричної енергії АЕС до 60—65% останніми місяцями, була досягнута стабільна діяльність ОЕС України. Окрім цього суттєво виріс КВВП (коефіцієнт використання встановленої потужності) АЕС.

Ріст числа енергоблоків АЕС на ринку допоміжних послуг, по – перше, створить конкурентне середовище серед постачальників допоміжних послуг. Тим самим буде виконана одна із головних вимог для синхронізації ОЕС України з континентальною мережею Європи ENTSO-E».

Досить тяжка ситуація склалася в українській тепловій електроенергетиці. Через прицільні обстріли російськими окупантами в Україні постраждали щонайменше 4 теплові електроцентралі. Найбільш постраждалими енергетичними об'єктами від війни є Луганська ТЕЦ, Охтирська ТЕЦ, Трипільська ТЕС та Чернігівська ТЕЦ. Луганська ТЕЦ втрачена, фактично повністю розбита Охтирська ТЕЦ, від прямого влучення рашистських снарядів [4].

Величезною проблемою для українських вугільні ТЕЦ та ТЕС є проблема екології. Забруднення повітря цими електростанціями оцінюють за трьома показниками викидів:

PM10 — тверді мікрочастинки зольного пилу, розміром до 10 мікронів. Вони можуть спричиняти хвороби дихальних шляхів;

SO<sub>2</sub> — діоксид сірки. У високих концентраціях може викликати небезпечно для життя накопичення рідини в легенях;

NO<sub>x</sub> — оксиди азоту. Газу, які викликають запалення дихальних шляхів і порушують клітинні механізми [5].

За даними досліджень міжнародного аналітичного центру EMBER, теплові електростанції та електроцентралі є найбільш небезпечні в екологічному плані в Європі, їх потрібно або модернізувати або закрити. Поміж 10 вугільних

електростанцій, які є самими брудними в Європі через величезну кількість викидів тверді мікрочастинки зольного пилу (PM10), в Україні розташовано вісім. Ці ТЕС було побудовано у 1960—1970-х і з тих часів не було проведено модернізацію.

12 українських теплових електростанцій та електроцентралей, які працюють на вугіллі завдають 27% викидів діоксид сірки (SO<sub>2</sub>) від загальної європейської кількості. Тут першість за кількістю викидів діоксид сірки тримає Бурштинська ТЕС.

Що стосується викидів оксидів азоту - NO<sub>x</sub>, то тут Україна займає друге місце в Європі з викидами у 16%. Невтішною є і та статистика, що у першій тридцятці європейських вугільних електростанцій, які забруднюють повітря NO<sub>x</sub>, українських аж дев'ять, а Запорізька ТЕС займає другу сходинку.

Хоч у 2011 році Україна приєдналася до Договору про Енергетичне співтовариство та взяла на себе зобов'язання провести відповідну модернізацію ТЕС щоб вони у відповідали вимогам директив ЄС щодо викидів, на практиці це проведено не було.

За оцінками Міненерго України для модернізації ТЕС необхідно витратити 4,5 мільярда євро і це без урахування коштів на відновлення тих потужностей, які були зруйновані російськими окупантами.

Марно чекати, що компанія-монополіст в галузі теплової електроенергетики ДТЕК, буде вкладати ці кошти у перебудову електрогенерації. Як свідчать заяви керівництва компанії, які вони зробили останнім часом тут ставлять на розвиток ВДЕ, їм уже сьогодні належить 1 ГВт з майже 9 ГВт зелених потужностей в Україні. Тому при першій нагоді вони готові, до повної реалізації своїх вугільних шахт та електростанцій.

Заради справедливості потрібно відмітити, що у травні 2021-го року компанія ДТЕК впровадив на Запорізькій ТЕС промислову літій-іонну систему накопичення енергії (СНЕ) місткістю 2,25 МВт•год та потужністю 1 МВт, яка стала першою в Україні. Призначення батареї це накопичення, зберігання та віддача

електроенергії в мережу, а також для надання послуг із забезпечення надійності енергосистеми України. Це пілотний проєкт ДТЕК для пошуку оптимальних моделей роботи СНЕ на різних сегментах енергетичного ринку країни [6].

Важливість цього проєкта полягає у тім, що він започатковує в Україні ринок систем накопичення енергії, а це грає ключову роль до енергобезпеки країни, а також забезпечує нові перспективи для її подальшого розвитку.

У той же час компанія ДТЕК має намір на протязі п'яти — десяти років припинити роботу значної кількості блоків своїх ТЕС, які технологічно відстали, вже давно витратили свій потенціал.

Тому надзвичайно актуальним є питання зміцнення та посилення безпечної діяльності вітчизняної енергетичної системи — найкраще використання існуючих потужностей ТЕС та створення умов для спорудження модерних генеруючих потужностей з високою ступінню мобільності.

Прикладом такого будівництва є проєкт потужністю в 660 МВт, який зараз здійснюється на базі енергоблоку №6 Слов'янської ТЕС, ПАТ «Донбасенерго». У цьому проєкті, вперше в Україні, застосовується новітня технологія циркулюючого киплячого шару (ЦКШ), що відповідає вимогам директиви 2010/75 ЄС про промислові викиди та нормам NTSO-E.

Кабінет міністрів включив це будівництво у перелік пріоритетних для держави інвестиційних проєктів на період 2020-2023 рр.

20 грудня 2018 р компанія «Донбасенерго» уклала інвестиційний договір з китайською компанією Dongfang Electric International Corporation, який передбачає реконструкцію енергоблоку №6 Слов'янської ТЕС загальною вартістю \$684,3 млн.

Проєктом передбачено розділення енергоблоку №6 на два нові сучасні енергоблоки №6 А та №6 В потужністю 330 МВт. Дані блоки будуть використовувати вугілля газової марки та будуть мати ККД на рівні 42%, що значно

перевищує типовий показник для існуючого в Україні парку енергоблоків ТЕС [7].

Важливим для розвитку в країні системи накопичення електричної енергії та створення достатніх маневрених потужностей стало повідомлення про те, що Верховна Рада України 15 лютого 2022 прийняла Закон "Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку систем накопичення енергії"

Законом врегульовано діяльність з накопичення енергії та визначено статус систем накопичення енергії та оператора системи накопичення енергії,

внесено зміни до Закону України «Про ринок електричної енергії» та Закону України «Про Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг» в частині визначення повноважень Регулятора на діяльність з накопичення енергії.

Законом, зокрема:

- введено нові терміни: «система накопичення енергії», «оператор системи накопичення енергії» та «повністю інтегровані елементи мережі»;

- створено нового учасника на ринку електричної енергії - оператора системи накопичення енергії та визначено його права та обов'язки;

- врегульовано питання ліцензування діяльності з накопичення енергії;

- врегульовано питання можливості використання системи накопичення енергії споживачами, а також виробниками електричної енергії, зокрема, виробниками електричної енергії з відновлювальних джерел енергії;

- встановлено загальну заборону для оператора системи передачі та операторів систем розподілу провадити діяльність з накопичення енергії [8].

Українська гідроенергетика також активно шукає шляхи реформування вітчизняного ринку електроенергії. У 2021 році ПрАТ Укргідроенерго ефективно вирішило дуже важливу задачу, а саме покриття пікової навантаження в українській енергетичній системі. Тим

самим був забезпечений баланс об'єднаної енергетичної системи країни і мінімізовані наслідки дефіциту вугілля для теплових генерацій.

22 грудня 2021 року ПрАТ «Укргідроенерго» ввело у дію четвертий агрегат Дністровської ГАЕС, а це плюс 324 МВт до балансу потужностей Об'єднаної енергосистеми, що суттєво збільшують її витриманість та безпечність. Проектувальники запланували, що станція буде мати сім гідроагрегатів загальною потужністю 2268 МВт. ПрАТ «Укргідроенерго» планує завершити спорудження 5, 6, 7 гідроагрегатів Дністровської ГАЕС у 2028 році.

Ця гідроакумуляуюча електростанція, як відомо, успішно виконує роль надійного резерву з покриття пікових навантажень. Вона використовує надлишки дешевої нічної електроенергії для закачування води в насосному режимі на високі позначки у верхню водойму і спрацювання її в турбінному режимі в години пік для генерації електроенергії та дає змогу забезпечити збалансовану роботу атомних станцій [9].

Окрім реконструкції другої черги гідроелектростанцій і будівництва третьої черги Дністровської гідроакумуляуючої електростанції, у грудні 2020 року уряд України затвердив перелік пріоритетних для країни інвестиційних проєктів на три наступні роки. Серед них — спорудження Каховської гідроелектростанції — 2, Канівської гідроакумуляуючої електростанції.

Ці проєкти вкрай важливі з позиції наявної недостатності маневрових та пікових потужностей в ОЕС України. Спорудження цих гідроелектростанцій є необхідною умовою інтеграції енергосистеми України в ENTSO-E.

На окреме дослідження заслуговує мала гідроенергетика, яка у майбутньому може стати потужним гравцем на електроенергетичному ринку України. У 2015 році ІВЕ (Інституту відновлюваної енергетики) НАН України, оцінив технічний потенціал гідроенергетичних ресурсів малих річок країни у 375 МВт, з

яких на 1 січня 2022 року опановано 102 МВт. У Карпатському регіоні цей потенціал складає 76% загальноукраїнського, а це 275 МВт. На сьогоднішній день використано близько 20 МВт. Таким чином, в Україні цей ресурс задіяний всього на 7%.

18 серпня 2017 КМ України своїм розпорядженням: «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність”» увів в дію документ, який визначає етапи і темпи розвитку малої гідроенергетики в країні. У цій стратегії намічено виконати такі головні завдання: реконструкція і модернізація наявних МГЕС, відновлення станцій зі збереженими гідроспорудами, будівництво нових станцій на річках Тиса, Дністер та будівництво децентралізованих нових МГЕС на малих водотоках для підвищення надійності та якості електрозабезпечення споживачів, віддалених від генеруючих об'єктів великої енергетики [10].

Усі ці заходи направлені на підсилення маневрових резервів ОЕС України для гарантування роботи у складі ENTSO-E. Це особливо важливо для МГЕС Західної України, які грають важливу роль у налагодженні експортних і транзитних потоків української електричної енергії на Європейський континент.

Після того як 24 лютого 2022 року Росія розпочала війну проти України спорудження МГЕС в Західній Україні набуло особливої актуальності. Цьому сприяло розпорядження Кабміну №246-р від 25 березня 2022 року, яким уряд затвердив План заходів щодо переміщення виробничих потужностей із районів, де тривають бойові дії або є загроза таких, на безпечні території. Для відновлення економіки держави, запобігання новим руйнуванням промислових об'єктів [11].

На виконання цього розпорядження Міністерство економіки підготувало програму релокації підприємств у дев'яти областей Західної України. За даними Мінекономіки, станом на 28 травня в рамках держпрограми переміщення завершило 601

підприємство, 390 з них уже відновили роботу. Ще 87 компаній зараз на різних стадіях транспортування, а 151 перебувають на маршрутах або оформляють необхідні документи. Загалом заявки на переміщення подали понад 1,5 тис. компаній. Найпопулярнішими для релокації підприємств є Закарпатська, Львівська та Чернівецька області [12].

Таким чином електроенергетика Західної України повинна взяти на себе величезний тягар. Це і сотні, тисячі релокаційних підприємств, це і сотні тисяч біженців, які значно збільшили навантаження на використання ЕЕ в домогосподарствах.

Ще один чинник грає на користь розвитку малої гідроенергетики у західному регіоні, це те, що за перші місяці війни виробництво у ВДЕ в Україні знизилося на 8,4%. У розрізі регіонів найбільші втрати на рівні 70% відбулися у Запорізькій та Херсонській області, в цілому на Півдні було втрачено близько 41%. У той же час, на Заході України було реалізовано зеленої енергії, більш ніж на 70%.

Отже в сучасних умовах, коли через війну діяльність великої кількості маневрених енергоблоків ТЕС, які знаходяться в зоні бойових дій або на тимчасово окупованих територіях вимушено зупиненно, виникає необхідність прискорення розвитку малої гідроенергетики на Заході України

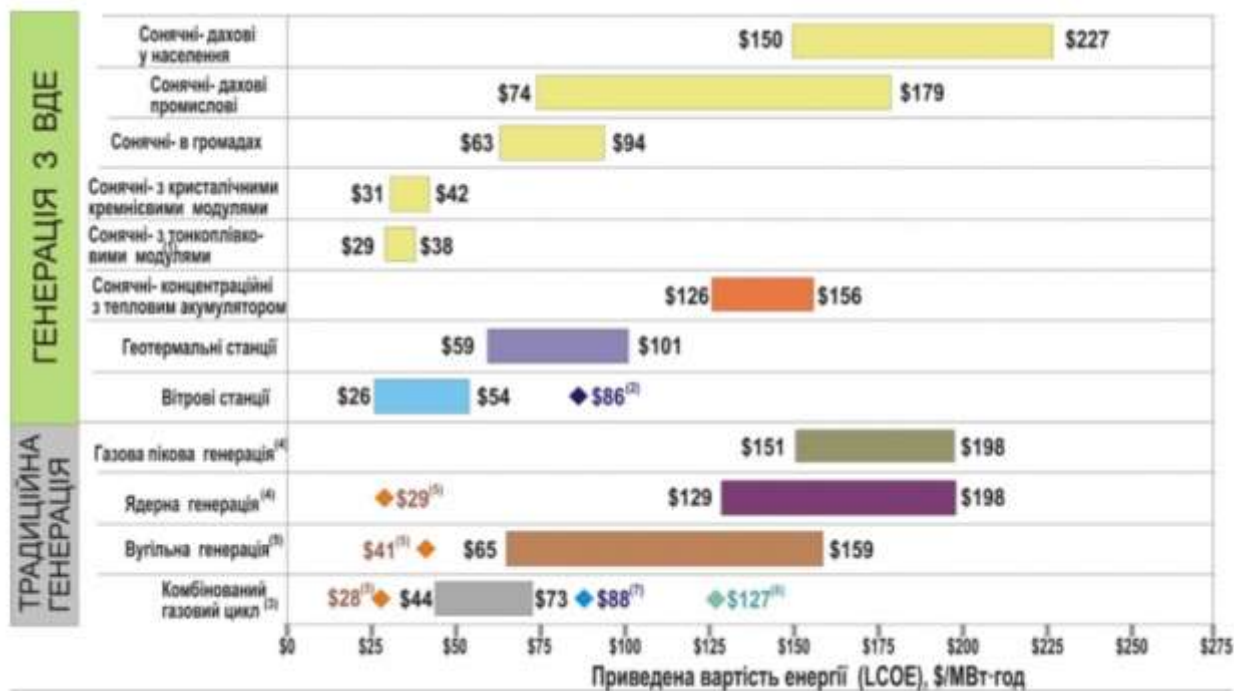
Для реалізації потужних і вкрай важливих інноваційних проєктів, щодо малої гідроенергетики потрібні великі кошти. І у цьому плані вельми важливою залишається фінансова підтримка Європейським Союзом. За словами голови Єврокомісії Урсули фон дер Ляєн, ЄС має намір покрити більшу частину витрат на

повоєнне відновлення України, створивши для цього трастовий фонд солідарності. Програма «Відновлення України», яку Єврокомісія затвердила 19 травня, стане основним юридичним інструментом підтримки плану реконструкції нашої країни шляхом поєднання грантів і позик [13].

Єврокомісія запропонувала Києву, і два місяці тому вже розпочалися конкретні перемовини про приєднання України до Програми життя для клімату та довкілля. І ще досить цікава насамперед для українських енергетиків ініціатива Європейської комісії. ЄК вже підготувала і планує представити план скорочення залежності Євросоюзу від російських енергоресурсів до 2027 року. У цьому документі поставлено нові амбітні цілі щодо використання відновлюваних джерел енергії. ЄК пропонує підвищити до 45% із нинішніх 40% цільовий показник частки зеленої енергетики в енергобалансі Євросоюзу до 2030 року [14]. Це, безумовно, відкриває додаткові можливості участі України у проєктах щодо ВДЕ, у тому числі пов'язаних із малою гідроенергетикою.

Одним із найперспективніших шляхів реформування вітчизняного ринку електроенергії є створення умов для подальшого розвитку ВДЕ.

Наприклад, дослідження швейцарської компанії Lazard показують, що вартість електроенергії з ВДЕ постійно зменшується, а від традиційної генерації — зростає. Для сонячних та вітрових електростанцій промислового масштабу вона вже є суттєво дешевшою за електроенергію від традиційної генерації. Причому, з кожним роком ця різниця на користь ВДЕ тільки зростає [15].



**Рис. 1. Приведена вартість електроенергії від генерації різного типу (за матеріалами LAZARD)**

Останні роки в Україні досить потужно розвивається ВДЕ, так країна рахується серед десяти держав світу за темпами розвитку зеленої енергетики, а у 2020 – п'ятою серед європейських країн за темпами розвитку сонячної енергетики. Валова потужність об'єктів ВДЕ на початок 2022 року склала 9 656 МВт.

Війна Росії проти України, яка загострилася 24 лютого цього року причинила величезні збитки генеруючим потужностям ВДЕ.

Розпочнемо із сонячної енергетики. 60% індустріальних сонячних електричних станцій знаходяться саме у місцях запеклих боїв, це південних та південно-східних областях України. Це спричинило величезні втрати від російських окупантів. По попереднім даним знищено 30-40% сонячних електростанцій у цих регіонах, а це 1120-1500 МВт їх потужності.

Найбільшої шкоди завдано цим об'єктам у Миколаївській області. Так, сонячний парк компанії Solar Generation (22 МВт) був наполовину знищений артилерією, гелікоптерами ворога. А ту генерація, що залишилася неможливо використати бо

зруйновано 5,5 км лінії електропередач 150 кВ, що постачалися у м. Миколаїв. Майже 100% потужностей сонячних електростанцій зруйновано у Харківській області.

На січень 2022 року в країні було встановлено 1,2 ГВт сонячних електростанцій у приватних будинках, на сьогоднішній день знищено близько 280 МВт (24%).

Вітрова енергетика також отримала розвиток в Україні. На 1 січня 2022 року валова генерація діючих вітрових електростанцій складає 1673 МВт. Вони головним чином знаходяться у Запорізькій, Миколаївській, Львівській, Одеській областях. Через війну з Росією не працює 2/3 вітрових генераторів, а це 1162,5 МВт потужностей, працюють лише 372,5 МВт, що знаходяться головним чином, у Одеській та Львівській областях.

У Запорізькій області не працюють всі ВЕС компанії ДТЕК (Ботієвська – 199,88 МВт, Приморська-2 – 99,58 МВт, Орловська – 98,8 МВт), за винятком Приморська-1 - 99,58 МВт. Не може подавати струм повітряна лінія електропередач 330 кВ у м. Мелітополь через руйнування ЛЕП. У області не діє



Запорізька вітроелектростанцію ТОВ "Юрокейп Юкрейн" — 98,1 МВт.

На Миколаївщині не працюють турбіни "Вітрового парку "Причорноморський" та чотирнадцять турбін ТОВ "Вітрові парки України".

В Одеській області припинено роботу ВЕС "Південне Енерджі" (76,5 МВт), але дають електроенергію Дністровська ВЕС (не повністю) ТОВ "Елементум Енерджі" — 40 МВт та вітропарк турецької Guris "Овід Вінд" — 32,67 МВт.

На початок липня 2022 року знищено дві вітротурбіни, які належать різним власникам.

Що стосується біоенергетики, то тут ситуація виглядає наступним чином. Компанії, які виробляють електроенергію з біомаси в Україні можуть генерувати 224,5 МВт (119,1 МВт із біомаса, 105,4 МВт біогаз). Усі ці підприємства розташовані на території потужних сільськогосподарських підприємств. На початок липня 2022 року від російської агресії зруйновано

10-15% встановлених потужностей. Це у першу чергу стосується півночі та сходу Харківської області, Сумська та Чернігівська області, Миколаївський район, місто Житомир.

Виробники з ВДЕ мають великі проблеми через розрахунки за вироблену електроенергію, це пов'язано із тим, що Міністерство енергетики України видає такі непродумані розпорядчі документи, які можуть привести до банкрутства виробників з ВДЕ, що у свою чергу викличе знищення всієї галузі.

У березні 2022 року Міненерго України оприлюднило наказ №103 "Щодо проведення розрахунків на ринку електричної енергії", яким зобов'язало ДП "Гарантований покупець" всі гроші, одержані від реалізації електроенергії з ВДЕ, віддати на ліквідацію боргів перед ДП "НАЕК "Енергоатом". Таким чином енергетичне відомство в незаконний спосіб забрало всі кошти, одержані ДП "Гарантований покупець" від реалізації "зеленої" енергії, а це на 100 % належить приватним компаніям і передало їх державній генерації.

**Висновки.** Таким чином на сьогоднішній день компанії, які мають генерації ВДЕ, через неправомірні дії влади, одержують кошти за вироблену електроенергію, які недостатні для того, щоб оплатити поточні затрати на забезпечення роботи електростанцій, оплату податків та обов'язкових платежів та інших фінансових зобов'язань, включаючи погашення платежів за кредитами.

#### **Література:**

1. Розрахунки Центру Разумкова на підставі аналізу структури споживання електроенергії України. Така оцінка співставна із заявою ЄБРР. URL : <https://www.ebrd.com/news/2022/war-in-ukraine-and-inflation-slow-growth-in-ebrd-regions.html>.

2. Як «Енергоатом» бореться з ядерним тероризмом РФ на українських атомних станціях, — інтерв'ю з Петром Котіним. URL : <https://forbes.ua/inside/naybilshu-atomnu-stantsiyu-ukraini-okupovali-orke-a-nad-inshimi-litayut-raketiyak-aes-prodovzhuyut-viroblyati-elektriku-pid-chasviyni-intervyu-z-kerivnikom-energoatom-02052022-5736>.

3. У Міненерго розказали, які ТЕЦ постраждали через війну в Україні. URL : <https://www.unian.ua/economics/energetics/robo-ta-tec-v-ukrajini-yaki-tec-postrazhdali-cherez-viynu-v-ukrajini-novini-sogodni-11763043.html>.

4. Українські вугільні електростанції є одними з найбільших забруднювачів повітря у Європі — звіт. URL : <https://hromadske.ua/posts/ukrayinski-vugilni-elektrostanciyi-ye-odnimi-z-najbilshih-zabrudnyuvachiv-povitrya-u-yevropi-zvit>.

5. Енергетики ДТЕК Запорізька ТЕС пройшли навчальний курс від Honeywell щодо роботи із першою в Україні системою накопичення енергії. URL : <https://dtek.com/media-center/news/energetiki-dtek-zaporozhskaya-tes-proshli-uchebnyy-kurs-ot-honeywell-po-rabote-s-pervoy-v-ukraine-sistemoy-nakopleniya-energii/>.

6. Кабмін включив будівництво 6-го блоку Слов'янської ТЕС у перелік пріоритетних проєктів. URL : <https://expro.com.ua/novini/kabmn-vklyuchiv-budvnictvo-6-go-bloku-slovyansko-tes-u-perelk-proritetnih-proktv>.

7. Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку систем накопичення енергії. URL : <https://www.rada.gov.ua/news/Novyny/219439.htmlhttps://expro.com.ua/novini/kabmn-vklyuchiv-budvnictvo-6-go-bloku-slovyansko-tes-u-perelk-proritetnih-proktv>.

8. На шляху до низьковуглецевої промисловості на Україну чекає чимало інноваційних викликів. URL : <https://ukurier.gov.ua/uk/articles/na-shlyahu-donizkovuglecevoyi-promislovosti-na-uk/>.

9. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року : КМ України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text>.

10. План заходів щодо переміщення виробничих потужностей із районів, де тривають бойові дії або є загроза таких, на безпечні території : розпорядження Кабміну №246-р від 25 березня 2022 року. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/246-2022-%D1%80#Text>.

11. Дивна релокація: переміщення підприємств відбувається вкрай мляво. URL : <https://gmk.center.ua/posts/divna-relokaciya-peremishhennya-pidpriemstv-vidbuvaetsya-vkraj-mlyavo/>.

12. Європейська комісія затвердила стратегічний план «Відновлення України». URL : <https://finclub.net/ua/news/yevropeiska-komisiiia-zatverdyla-stratehichniy-plan-vidnovlennia-ukrainy.html>.

13. ЄК підготувала план підвищення енергобезпеки Європи вартістю EUR195 млрд. URL : <https://interfax.com.ua/news/greenddeal/831429.html>.

14. Как модернизировать украинскую энергетику в процессе послевоенного восстановления. URL : <https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2022/05/19/687217/>.

#### **References:**

1. Calculations by the Razumkov Center based on the analysis of the structure of electricity consumption in Ukraine. This estimate is comparable to the EBRD application (2022), retrieved from : <https://www.ebrd.com/news/2022/war-in-ukraine-and-inflation-slow-growth-in-ebrd-regions.html>.

2. How Energoatom is fighting Russian nuclear terrorism at Ukrainian nuclear plants, interview with Petr Kotin (2022), retrieved from : <https://forbes.ua/inside/naybilshu-atomnu-stantsiyu-ukraini-okupuvali-orke-a-nad-inshimi-litayut-raketyak-aes-prodovzhuyut-viroblyati-elektriku-pid-chas-viyuni-intervyu-z-kerivnikom-energoatom-02052022-5736>.

3. The Ministry of Energy told which CHP plants were damaged by the war in Ukraine (2022), retrieved from : <https://www.unian.ua/economics/energetics/robo-ta-tec-v-ukrajini-yaki-tec-postrazhdali-cherez-viynu-v-ukrajini-novini-sogodni-11763043.html>.

4. Ukrainian coal-fired power plants are among the biggest air polluters in Europe — report (2022), retrieved from : <https://hromadske.ua/posts/ukrayinski-vugilni-elektrostantsiyi-ye-odnimi-z-najbilshih-zabrudnyuvachiv-povitrya-u-yevropi-zvit>.

5. Energy workers of DTEK Zaporizhzhya TPP completed a training course from Honeywell on working with the first energy storage system in Ukraine (2022), retrieved from : <https://dtek.com/media-center/news/energetiki-dtek-zaporozhskaya-tes-proshli-uchebnyy-kurs-ot-honeywell-po-rabote-s-pervoy-v-ukraine-sistemoy-nakopleniya-energii/>.

6. The Cabinet of Ministers included the construction of the 6th unit of the Sloviansk TPP in the list of priority projects (2022), retrieved from : <https://expro.com.ua/novini/kabmn-vklyuchiv-budvnictvo-6-go-bloku-slovyansko-tes-u-perelk-proritetnih-proktv>.

7. The Verkhovna Rada of Ukraine (2022), The Law of Ukraine “On amendments to some laws of Ukraine regarding the development of energy storage systems”, retrieved from : <https://www.rada.gov.ua/news/Novyny/219439.htmlhttps://expro.com.ua/novini/kabmn-vklyuchiv-budvnictvo-6-go-bloku-slovyansko-tes-u-perelk-proritetnih-proktv>.

8. On the way to a low-carbon industry, Ukraine faces many innovative challenges (2022), retrieved from: <https://ukurier.gov.ua/uk/articles/na-shlyahu-donizkovuglecevoyi-promislovosti-na-uk/>.

9. The Verkhovna Rada of Ukraine (2022), The Law of Ukraine “On the approval of the Energy Strategy of Ukraine for the period until 2035”, retrieved from : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text>.

10. Action plan for the transfer of production facilities from areas where hostilities are ongoing or there is a threat of hostilities to safe areas (2022), retrieved from : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/246-2022-%D1%80#Text>.

11. Strange relocation: relocation of enterprises is extremely sluggish (2022), retrieved from : <https://gmk.center.ua/posts/divna-relokaciya-peremishhennya-pidpriemstv-vidbuvaetsya-vkraj-mlyavo/>.

12. The European Commission approved the strategic plan "Recovery of Ukraine" (2022), retrieved from : <https://finclub.net/ua/news/yevropeiska-komisiiia-zatverdyla-stratehichniy-plan-vidnovlennia-ukrainy.html>.

13. The EC has prepared a EUR195 billion plan to improve Europe's energy security (2022), retrieved from : <https://interfax.com.ua/news/greenddeal/831429.html>.

14. How to modernize the Ukrainian energy industry in the process of post-war reconstruction (2022), retrieved from : <https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2022/05/19/687217/>.

*Стаття надійшла до редакції 23.05.2022 р.*