

УДК 338:24

*А. І. Орехова,
д. е. н., професор, завідувач кафедри менеджменту
імені професора Л.І. Михайлової,
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, України
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1016-3287>
І. А. Кіях,
аспірант спеціальності 073 "Менеджмент",
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, України
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-4744-8387>*

DOI: 10.32702/2306-6814.2024.13.81

УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ВИКЛИКИ, НЕДОЛІКИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ

*A. Oriekhova,
Doctor of Economic Sciences, Professor,
Head of Management Department named after professor L.I. Mykhailova,
Sumy National Agrarian University
I. Kiiakh,
PhD student speciality "Management", Sumy National Agrarian University*

MANAGEMENT OF UKRAINIAN ENERGY SECTOR ENTERPRISES UNDER MARTIAL LAW:
CHALLENGES, SHORTCOMINGS AND WAYS TO OVERCOME THEM

Висвітлені причини, через які підприємства великої теплової генерації та гідроенергетики не можуть більше ставати у пріоритеті. Обґрунтована можливість розвитку підприємств малої теплової генерації. Представлено дії органів державної влади щодо закупівлі обладнання для малої теплової генерації на заміну знищеної агресором великої теплової генерації. Наголошується, що темпи заміни зруйнованих великих об'єктів на малі занадто повільні, щоб адекватно підготуватися до викликів повномасштабної війни. Доведена потреба у заміщенні потужностей окупованої Запорізької АЕС та зруйнованих ТЕС новими енергоблоками на підконтрольній Україні території. У короткостроковій перспективі запропоновано замінювати потужності зруйнованих ТЕС об'єктами відновлювальної енергетики невеликої потужності, розміщеними децентралізовано. В середньостроковій перспективі необхідно найшвидшими темпами будувати нові реактори на діючих на підконтрольних територіях АЕС. У довгостроковій перспективі слід приділити увагу розвитку такої інноваційної технології в атомній енергетиці як ММР, зважаючи на її ефективність та економічну обґрунтованість.

The article reviews the state of management of energy sector enterprises on the eve of Russia's full-scale invasion of Ukraine. It was found that insufficient attention was paid to the development of small energy enterprises, including those that produced energy from renewable sources. The reasons why large thermal generation and hydropower enterprises can no longer be prioritized are highlighted. The possibility of developing small thermal generation enterprises — mini-TPPs — is substantiated. The actions of the state authorities to purchase equipment for small thermal generation to replace the large thermal generation destroyed by the aggressor are presented. It is emphasized that the pace of replacing destroyed large facilities with small ones is too slow to adequately prepare for the challenges of a full-scale war. The usefulness of small heat generation facilities in the postwar period has been confirmed. The need to replace the capacities of the occupied Zaporizhian NPP and destroyed TPPs with new power units on the territory controlled by Ukraine is proved. Important aspects that will enhance the development of nuclear energy in today's war conditions are revealed: refusal to supply nuclear fuel from Russia and construction of new nuclear reactors. The circumstances that make it inappropriate to spend resources on the implementation of small modular reactors are analyzed. It is recognized that the technological operation of small modular reactors has very distant prospects. In the short term, it is proposed to replace the capacity of destroyed TPPs with small-scale renewable energy facilities located in a decentralized manner. The article shows the growth of the green energy sector in Ukraine until 2022. The circumstances caused by the war, which led to losses of green energy sector enterprises, are highlighted. The ways of state support for such enterprises in the legislative plane are identified. Positive trends in the development of the green sector during the war since 2023 are shown. The need to introduce a mechanism for insuring military risks in the construction of green energy facilities is formulated.

*Ключові слова: управління, війна, теплова генерація, атомна енергетика, зелений сектор.
Key words: management, war, thermal generation, nuclear power, green sector.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Наразі Україна постала перед найсерйознішими викликами для свого існування, спричиненими повномасштабною агресією росії. Війна має свій руйнівний вплив і на долі людей — простих українців, і на розвиток цілих секторів національної економіки. Але серед останніх навряд чи можна визначити більш постраждалий сектор, ніж енергетичний. Адже ганебна специфіка варварських дій ворога визначає саме енергетичну інфраструктуру країни як пріоритетну ціль для все триваючих, підступних та систематичних ударів з боку збройних сил агресора. І якщо наслідки прямої матеріальної чи опосередкованої шкоди щодо інших галузей господарства України є відчутними, але принаймні такими, які громадяни здатні подолати фізично, то відсутність тепла в оселях взимку загрожує життю мільйонів громадян. Тож виклик, з яким стикаються енергетичні компанії, є критичним і першочерговим по важливості, серед усіх інших, які не відносяться до прямого забезпечення Сил оборони України.

Зазначимо, що і в довоєнний період управління на підприємствах енергетичного сектору не відрізнялося інноваційністю та ефективністю. Зокрема, у тепловій генерації зношення енергетичних потужностей визнача-

лося за критичними показниками [13]. А якщо додати ще й хронічне утворення заборгованостей, перебої з постаннями енергоносіїв та системну корупцію, то можна було сміливо характеризувати галузь як кризову й таку, яка потребує реформ та зміни акцентів управління.

Повномасштабна війна поглибила існуючі та створила нові, ще більш жахливі проблеми в українській енергетиці. Колосальних збитків зазнали і гідроенергетика, і зелена, і атомна (від окупації ЗАЕС), і розподільчі мережі. Саме теплова генерація на викопних видах палива в цьому рядку виділяється особливим становищем, оскільки практично перебуває на стадії винищення, а більшість її об'єктів зруйнованими. Їх відновлення за збереження поточного стану речей не виключає повторної руйнації від ворожих ударів. Тож у терміновому порядку мають бути прийняті кардинально нові управлінські рішення, пов'язані із короткостроковим впровадженням як інноваційних проєктів, так і з фундаментальною перебудовою вже існуючих потужностей. Від якості таких рішень залежить доля країни та її громадян.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

До проблем, яким присвячена дана публікація, на поточний час звертались не дуже багато дослідників, адже їх витоки починаються тільки з лютого 2022 року.

Але науковий вклад вже є значимим та міститься у роботах провідних науковців [1, 10, 21, 22]. Можливо через зміни у військово-політичній ситуації, а можливо через інші об'єктивні причини науковим розробкам з даного питання бракує цілісності щодо виявлення недоліків управління енергетичними підприємствами, шляхів їх вирішення та правильної розстановки пріоритетів секторального розвитку.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Метою публікації є: дослідження викликів та проблем управління енергетичними підприємствами з різних сегментів енергетичного сектору України: обґрунтування пріоритетів розвитку енергетичних підприємств в умовах широкомасштабної війни та у післявоєнний час.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБґРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

У довоєнні часи фундаментальним недоліком в управлінні енергетичним сектором України була недостатня увага до розвитку малих енергетичних підприємств, в т. ч. й тих, які виробляли енергію із відновлювальних джерел. Такий стан речей виправдовувався тим, що собівартість генерації на таких підприємствах була вищою, ніж на великих енергетичних об'єктах. Крім того, введення зеленого тарифу для альтернативної енергетики вважалося достатнім для підтримки даного сектору, натомість, ігнорувалися проблеми із незадовільним станом розрахунків за електроенергію, поставлену за зеленим тарифом. Але практика функціонування енергооб'єктів під систематичними ударами агресора доводить, що мінімізувати шкоду можливо тільки, якщо максимально розпорошити їх по площі та зробити розміри компактними. Таким чином, перейти від централізованого енергопостачання до рівня невеликих котельнь, когенераційних установок (міні-ТЕС), об'єктів зеленої енергетики та (у далекій перспективі) до малих модульних реакторів.

Терміново повинні бути чітко визначені пріоритетні напрямки подальшого розвитку, враховуючи безпековий аспект. З цих напрямків велика тепла генерація, заснована на викопних видах палива, має виключатися із наступних причин. По-перше, це критична зношеність енергопотужностей. По-друге, найбільша питома та абсолютна матеріальна шкода, завдана агресором. По-третє, залежність від поставок енергоресурсів, які в умовах війни не можна вважати надійними. По-четверте, коливання цін на викопні енергоресурси. По-п'яте, екологічний аспект, оскільки цей сектор є найбільшим джерелом викидів вуглецю та інших небезпечних речовин. По-шосте, й це найголовніше — відсутність гарантій безпечного функціонування відновлених та ще вцілілих об'єктів. Велика гідроенергетика є у дещо вигіднішому за велику теплогенерацію становищі. Проте, особливо через безпековий аспект, якій, наприклад, проявляється у вигляді ракетних ударів агресора по ДніпроГЕСу, цей напрямок теж не варто ставити у пріоритет. Тож, наразі пріоритетними мають бути інші напрямки.

Зауважимо при цьому, що тепла енергетика, як галузь, в поточній безпековій ситуації також має деякі перспективи, але лише у вигляді невеликих проєктів, які функціонують за принципом максимальної децентралізації. Отже, саме під час війни стало остаточно зрозуміло [11], яким має бути новий принцип побудови української енергосистеми — безліч дрібних електростанцій, максимально наближених до споживачів, об'єднаних у величезну децентралізовану мережу. В ідеалі — самозабезпечення дрібних споживачів енергією.

Урядом та іншими зацікавленими сторонами зроблені вже певні напрацювання для розвитку сектору малої теплової генерації. Так, станом на весну 2024 року USAID — Ukraine через Проєкт енергетичної безпеки у співпраці з командою Міністерства відновлення, Комітетом ВРУ з енергетики та ЖКП, НКРЕКП розгортає мережу малої когенерації [7]. Когенерація — це вироблення теплової та електричної енергії одночасно. Малі когенераційні установки (іноді їх ще називають "міні-ТЕС") дозволяють мати безперебійне теплопостачання у невеликих населених пунктах або районах у більш великих містах при планових чи аварійних відключеннях електроенергії. За надлишку генерована малими установками електрична енергія може постачатись в національну мережу, що може знизити дефіцит електроенергії у пікові години.

Загалом закуплено 91 малу когенераційну установку для 32 міст України та двох університетів [18]. Хоча з міркувань безпеки в офіційних джерелах не публікують їх сумарну електроенергетичну потужність, однак вказується, що сукупно вони зможуть забезпечити стабільне теплопостачання для понад 1 млн мешканців багатоквартирних будинків та близько 1 тис. об'єктів соціальної інфраструктури. В цьому ракурсі варто зробити наголос, що оприлюднені темпи заміщення зруйнованих великих об'єктів традиційної теплогенерації малими і розміщеними децентралізовано є дуже повільними аби адекватно підготуватися до викликів повномасштабної війни особливо у холодну пору року. Такої ж думки дотримуються й провідні експерти галузі [15]. Темпи треба суттєво пришвидшити шляхом більш масштабної закупівлі міні-ТЕС на кошти від фіндопомоги, наданої міжнародними донорами та іноземними урядами.

Важливо також наголосити, що й у післявоєнний період об'єкти малої теплогенерації будуть затребуваними. Зокрема, вони будуть працювати як маневрена генерація, якої в енергосистемі України критично не вистачає [15]. Крім того, маневрена генерація з міні-ТЕС є технічно необхідною для балансування системи, у якій значна частка належить відновлювальній енергетиці через неритмічність генерації від вітру та сонця. А саме зеленому сектору енергетики України мають бути надані найбільші пріоритети розвитку, про що мова буде йти нижче.

Стосовно атомної енергетики та її екологічної небезпечності можна говорити чимало слів, особливо ставлячи у приклад Чорнобильську катастрофу. Однак, на сьогодні та у найближчому майбутньому відсутня об'єктивна альтернатива її великим потужностям, які станом на 2021 рік [16] генерували близько чверті електроенергії України або 13,8 ГВт. Зокрема, вже під час повномасштабної війни припинення генерації на окупованих об'єктах атомної енергетики може стати критичною проблемою.

ваній агресором Запорізькій АЕС стало надзвичайно стресовим ударом по українській енергосистемі, адже всі її реактори сумарною потужністю 6 ГВт [3] не виробляють енергію. Цей удар відчули на собі і промислові, і побутові споживачі через систематичні відключення електроенергії. Тож виникає питання, які пріоритети мають бути застосовані до розвитку атомної енергетики в умовах повномасштабної війни.

Перший важливий аспект, який посилює розвиток атомної енергетики у сьогоднішніх умовах війни, розпочатої рф, — це відмова від поставок ядерного палива з країни-агресорки. Так, зокрема, навіть до 2022 року ядерне паливо на українські АЕС постачалось із росії (ТВЕЛ) та США (Westinghouse). У перші дні російського вторгнення "Енергоатом" припинив будь-яку співпрацю з "росатомом". Це стосується і закупівлі ядерного палива. Через це росія за час агресивної війни проти нашої держави втратила чималі кошти. Україна мала спадкову залежність від рф в атомній галузі, адже енергоблоки ВВЕР-440 та ВВЕР-1000, збудовані ще за радянських часів. Однак попри це "Енергоатом" і "Westinghouse" запустили процес витіснення росії із ринку ядерного палива. І він виявився більш ніж успішним [6].

Другий аспект розвитку атомної енергетики — це спорудження нових реакторів на тих АЕС, які знаходяться на підконтрольній Україні території. Зокрема, у 2024 році планується [17] початок будівництва ще чотирьох блоків на Хмельницькій атомній електростанції, два з яких — за сучасною американською технологією AP1000. Також у травні 2024 року за цією ж технологією розпочинається підготовка до будівництва двох блоків на Південноукраїнській АЕС [2]. Уряд розглядає це як механізм компенсації потужностей окупованої Запорізької АЕС та зруйнованих ТЕС [19]. Реалізація проектів, здійснюватиметься виключно за рахунок коштів Енергоатому із залученням кредитних та інвестиційних можливостей [17]. В безпековому плані зазначимо, що агресор навряд чи буде завдавати ударів по будівельних майданчиках, оскільки вони розташовані у безпосередній близькості до діючих реакторів. А їх пошкодження трактуватиметься міжнародним співтовариством як ядерний тероризм з усіма наслідками для росії.

Будівництво нових ядерних реакторів є вагомим кроком у розвитку українських енергетичних компаній, але цей процес, розпочатий тільки зараз, потребує чимало часу, заміщати зруйновані потужності потрібно вже зараз, принаймні хоча б частково. В цьому ракурсі український Уряд має амбітні цілі розмістити 20 малих модульних реакторів SMR-160 американської компанії "Holtec International" замість пошкодженої теплової генерації [20]. Але у світі досі немає жодного працюючого малого модульного реактору (ММР) [14]. Лише в деяких країнах ця технологія ще тільки перебуває на стадії проектування прототипів. Крім того, оголошений проект установки в Україні 20 ММР SMR-160 на думку німецьких експертів [12] є економічно невігідним, екологічно сумнівним. А сама концепція ММР у відповідності до моделювання методом Монте-Карло "не є прибутковою ... та не здатна економічно конкурувати з існуючими технологіями відновлюваних джерел енергії" [24]. Також ММР може мати знижену ступінь безпеки, оскільки відповідні реактори не пройшли міжнародну сертифікацію [4]. Тож

покласти надії на цю технологію не варто не тільки у коротко-, але й у середньостроковій перспективі. Насамперед тому, що попри, задекларовану розробниками швидкість зведення ММР за місяці з типових заводських компонентів, самих цих компонентів ще ніхто не розробив, а найближчі очікуються не раніше 2029 року. Отже, витрачання ресурсів на впровадження ММР в поточних безпекових умовах є недоцільним, а сама їх технологія має досить віддалені перспективи.

На нашу думку найбільш актуальною заміною знищеної теплової генерації повинен стати сектор відновлювальних джерел енергії (СВДЕ). Ще у довоєнні роки на альтернативну енергетику поклалися впевнені сподівання та відбувався її відчутний ріст. Так, станом на 2021 рік на електростанції, які працюють на ВДЕ в об'єднаній енергосистемі України (ОЕС) припадало 14,3% потужностей або близько 8,1 ГВт. Принагідно, що ще у 2017 році ці показники становили 2,3% і 1,2 ГВт потужностей відповідно [16]. Тому не дивно, що вже у 2019 році Україна увійшла у ТОП-10 країн світу за темпами розвитку відновлюваної енергетики, а у 2020 році — у ТОП-5 європейських країн за темпами розвитку сонячної енергетики [5]. Але тоді привалювала думка, що СВДЕ слід розвивати як інструмент боротьби із глобальним потеплінням та скороченням викидів парникових газів. Цим, ніби підкреслювалася його секторальна другорядність і часова віддаленість перспективи інфраструктурної значимості.

З початком повномасштабної війни СВДЕ, як й інші енергетичні сектори та галузі економіки країни, також поніс збитки. Вони стосуються переважно не прямої руйнації через завдання ударів агресором по об'єктах енергетичної інфраструктури, як у випадку великої генерації на викопних видах палива. Основна шкода походить від того, що значна частина об'єктів опинилася на тимчасово окупованих територіях та від'єднана від ОЕС, оскільки саме Південь та Південний Схід є найбільш сонячними та вітряними регіонами України. Зі зрозумілих причин нічого невідомо про технічний стан та функціонування таких об'єктів.

Водночас і пряма руйнація також мала місце особливо там, де йшли і йдуть інтенсивні бойові дії. Але на стані ОЕС наслідки руйнування окремих потужностей СВДЕ позначилися мало. Це сталося завдяки тому, що становлення мережі зелених енергетичних об'єктів відбувалося на принципах децентралізації та невеликої потужності. В основному з цієї причини СВДЕ нами вбачається як найбільш доцільний для розвитку під час повномасштабної війни рф проти України та в умовах систематичних ударів агресора по об'єктах енергетичної інфраструктури. Зауважимо також, що СВДЕ характеризується цілим рядом еколого-економічних переваг, які стануть в нагоді не тільки зараз, а і у післявоєнний період відновлення економіки України. Серед таких переваг особливо виділяється безпечність для навколишнього середовища даного сектору, його незалежність від поставок енергоносіїв та цін на них, здешевлення собівартості зеленої енергії у перспективі.

На відміну від атомної та теплової генерації СВДЕ є суцільно приватним, тож держава може та повинна на нього впливати, зокрема й підтримувати, не адміністративним, а законодавчим шляхом. Нагальні пріори-

тети — по-перше, це підтримка проектів ВДЕ, які станом на 24.02.2022 р. були на стадії будівництва в частині чинності технічних умов на приєднання, по-друге, — це зменшення заборгованості ДП "Гарантований покупець" по платежах за зеленим тарифом виробникам зеленої енергії.

З метою розв'язання першої проблеми прийнято два важливі закони. Закон "Про внесення змін до деяких законів України щодо запобігання зловживанням на оптових енергетичних ринках" [8] продовжив строки приєднання до ОЕС вітрових станцій до 31 грудня 2024. Закон "Про внесення змін до деяких законів України щодо відновлення та "зеленої" трансформації енергетичної системи України" [9] дає можливість замовникам проектів СВДЕ отримати відстрочку оплати за приєднання до ОЕС до 31 грудня 2024 року без зміни будь-яких умов договору про приєднання або до 31 грудня 2025 року за умови надання згоди на зміну плати за приєднання на справедливих умовах, при цьому нова плата за приєднання має бути визначена з дня, наступного за днем скасування або закінчення дії воєнного стану. Це дозволило зберегти ті зелені енергетичні проекти, які були на етапі будівництва та виконання яких зупинилося через російське повномасштабне вторгнення.

Для вирішення питання із заборгованістю ДП "Гарантований покупець" Закон [9] крім іншого забезпечує умови для системного покращення боргової ситуації. Ним впроваджується механізм ринкової премії (feed-in-premium) замість зеленого тарифу, тобто ДП "Гарантований покупець" має доплачувати виробнику зеленої енергії тільки тоді, коли рівень зеленого тарифу більший від ринкової ціни.

Вказані кроки практично відразу дали поштовх для відновлення законсервованих і розвитку нових проектів із СВДЕ. Зокрема, наразі іноземні девелопери впроваджують сонячно — та вітро-енергетичні проекти загальною потужністю понад 1 ГВт. Позитивним, зокрема, є і той факт, що 650 МВт з них — це проекти, розпочаті вже після початку повномасштабного вторгнення [23].

Питання полягає в тім, що навіть такі дуже швидкі темпи розвитку СВДЕ є прийнятними у мирних умовах. Натомість, під час повномасштабної війни та винищення агресором великої теплової генерації, навіть 1 ГВт побудованих потужностей зеленої енергетики у рік проблему заміщення терміново не вирішить. Камінь спотікання лежить не у законодавчій площині чи інституційних змінах. Він криється у банальному страху девелоперів за свою власність у проектах СВДЕ, яка може постраждати від підступних дій ворога. Єдиний механізм, який може принаймні частково усунути побоювання девелоперів — це страхування від військових ризиків. Зрозуміло, що такі страхові гарантії український СВДЕ може отримати лише від іноземних урядів чи міжнародних фінансових організацій. Тут на перше місце виходить комунікаційна роль Уряду, який ще з 2022 року веде з такими суб'єктами переговори. Як результат, в 2023 році перші проекти отримали страхування політичних ризиків, в тому числі військових. Саме це важливе зрушення уможливило реалізацію інвестиційних проектів під час повномасштабної війни. Станом на квітень 2024 року Уряд веде переговори з одним із лідерів страхового брокерства та управління ризиками компанією

"Marsh" [23], щоб впровадити опцію ранжування ризиків для СВДЕ в залежності від регіону України та віддаленості від зони інтенсивних бойових дій.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Управління енергетичними компаніями, особливо тими, які мають відчутний вплив на енергоринок, в суворих воєнних умовах має концентруватися на питаннях створення нових інноваційних потужностей та забезпечення їх відносної безпеки. Тут вкрай важливо правильно розставити пріоритети секторального розвитку, аби унеможливити зайве витрачання ресурсів і в першу чергу — часу. Тож проведене дослідження стану управління енергокомпаніями України дає нам підстави говорити, що вже зараз винищені об'єкти великої теплової генерації треба замінювати малими когенераційними установками, у короткостроковій перспективі — підтримувати розвиток СВДЕ, в т. ч. за допомогою страхування від військових ризиків іноземних інвестицій в даний сектор. В середньостроковій перспективі необхідно дуже швидкими темпами будувати нові реактори на діючих на підконтрольних територіях АЕС. У довгостроковій перспективі слід приділити увагу розвитку такої інноваційної технології в атомній енергетиці як ММР, але у будь-якому разі зважати на її ефективність та економічну обґрунтованість. Подальший напрямок наукової думки з піднятої проблематики буде залежати як від військово-політичної ситуації, так і ступеня впровадження Урядом і приватними інвесторами проектів із заміщення винищеної ворогом енергетичної інфраструктури.

Література:

1. Атаманенко А., Піддубний В. Вплив російсько-української війни на енергетичну безпеку ЄС. *Acta de historia & politica: saeculum XXI*. 2023. Spec. iss. С. 35—47.
2. Бутурлим О. Ще на одній українській АЕС хочуть побудувати нові енергоблоки. УНІАН. URL: <https://www.unian.ua/economics/energetics/shche-na-odniy-ukrajinskiy-aes-pobuduyut-novi-energobloki-12629-904.html> (дата звернення: 05.06.2024).
3. Запорізька АЕС. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B-F%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B7%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%90%D0%95%D0%A1 (дата звернення: 05.06.2024).
4. Ільченко Л. Малі атомні реактори, які вже хочуть встановлювати в Україні, не мають сертифікації. *Дзеркало Тижня*. URL: <https://zn.ua/ukr/energetics/mali-atomni-reaktori-jaki-vzhe-khochut-vstanovljivati-v-ukrajini-ne-majut-sertifikatsiji-.html> (дата звернення: 05.06.2024).
5. Конеченков А. Сектор відновлюваної енергетики України до, під час та після війни. Розумков центр. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/sektor-vidnovlyuvanoji-energetyki-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-viyny> (дата звернення: 05.06.2024).
6. Котін П. Як Україна зламала монополію росії на виробництво ядерного палива. Економічна правда. URL:

<https://www.epravda.com.ua/columns/2023/11/21/706830/> (дата звернення: 05.06.2024).

7. Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України. Новини. "Міні-ТЕЦ" для 32 українських міст: разом з партнерами працюємо над забезпеченням будинків теплом та електрикою. Опубліковано 15 квітня 2024 року. URL: <https://mtu.gov.ua/news/35535.html> (дата звернення: 05.06.2024).

8. Про внесення змін до деяких законів України щодо запобігання зловживанням на оптових енергетичних ринках: Закон України від 10.06.2023. № 3141-IX: станом на 02.07.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3141-20#Text> (дата звернення: 05.06.2024).

9. Про внесення змін до деяких законів України щодо відновлення та "зеленої" трансформації енергетичної системи України: Закон України від 30.06.2023. № 3220-IX: станом на 27.07.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3220-IX#Text> (дата звернення: 05.06.2024).

10. Резнікова Н.В., Русак Д.М., Іващенко О.А. Вплив російсько-української війни на зелений перехід та енергетичну кризу: підходи лідерів ринку консалтингових послуг до ідентифікації тригерів загострення глобальних проблем економічного розвитку. Ефективна економіка. 2022. № 6. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2022_6_3 (дата звернення: 05.06.2024).

11. Стаджи Д. Як війна трансформує українську енергетику. Енергобізнес. 2023. № 13-14. URL: <https://e-b.com.ua/yak-viina-transformuje-ukrayinsku-energetiku-5437> (дата звернення: 05.06.2024).

12. Тейзе Є. Малі ядерні реактори: прорив чи зомбі — технологія. Deutsche Welle. URL: <https://www.dw.com/uk/mali-aderni-reaktori-dla-ukraini-tehnologicnij-proriv-ci-zombitehnologia/a-65464842?maca=ukr-rss-ukr-all-1496-rdf> (дата звернення: 05.06.2024).

13. Теплові електростанції України. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8 (дата звернення: 05.06.2024).

14. Топалов М. Міні — АЕС для України. Чи врятують країну малі модульні реактори, про які згадував Зеленський. Економічна правда. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/11/18/693990/> (дата звернення: 05.06.2024).

15. Топалов М. Уряд ставить на альтернативну мобільну генерацію: як це працює і чи врятує енергосистему. Економічна правда. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/01/16/695979/> (дата звернення: 05.06.2024).

16. Українська вітроенергетична асоціація. Вітроенергетичний сектор України 2021. Огляд ринку. URL: https://uwea.com.ua/uploads/docs/uwea_2021_uu_web.pdf.

17. Укрінформ. На Хмельницькій АЕС заявили про старт будівництва нових реакторів. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3851965-na-hmelnickij-aes-zaavili-pro-start-budivnictva-novih-energo-bloki.html> (дата звернення: 05.06.2024).

18. Урядовий портал. Єдиний веб-портал органів виконавчої влади України. Новини. "Міні-ТЕЦ" для 32 українських міст: Мінінфраструктури разом з партнерами працює над забезпеченням будинків теплом та електрикою. Опубліковано 15 квітня 2024 року. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/mini-tets-dlia-32-ukrainskykh-mist-mininfrastruktury-razom-z-partneramy-pratsiue-nad-zabezpechenniam-budynkiv-teplom-ta-elektrykoiu> (дата звернення: 05.06.2024).

19. Урядовий портал. Єдиний веб-портал органів виконавчої влади України. Новини. Після будівництва нових блоків Хмельницької АЕС стане найпотужнішою в Європі, — Герман Галущенко. Опубліковано 29 січня 2024 року. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/pisliabudivnytstva-novykh-bloki-khmelnitska-aes-stane-naipotuzhnishoiu-v-ievropi-herman-halushchenko> (дата звернення: 05.06.2024).

20. Чайка О. Міненерго хоче побудувати 20 малих ядерних реакторів. Цю технологію ще не реалізував ніхто у світі. Скільки вона може коштувати. Forbes. URL: <https://forbes.ua/company/minenergo-khoche-pobuduvati-20-malikh-yadernikh-reaktoriv-tsyu-tekhnologiyu-shche-ne-realizuvav-nikhto-v-sviti-skilki-vonamozhe-koshtuvati-24032023-12541> (дата звернення: 05.06.2024).

21. Чорний В. Вплив війни на енергетичну систему України. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: "Економічні науки". 2022. № 2. Вип. 2. С. 196—202.

22. Шабала О., Новосад О. Запобігання наслідків еколого-енергетичної катастрофи в Україні в умовах війни. Економічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки. 2023. № 3. С. 34—42.

23. Юридична газета. Всеукраїнське професійне видання. Практика енергетики в умовах війни: тренди, кейси, прогнози. <https://yur-gazeta.com/publications/practice/energetichne-pravo/praktika-energetiki-v-umovah-viyni-trendi-keysii-prognozi.html> (дата звернення: 05.06.2024).

24. Steigerwald B., Weibezahn J., Slowik M., von Hirschhausen Ch. Uncertainties in estimating production costs of future nuclear technologies: A model-based analysis of small modular reactors. Energy. 2023. Vol. 281. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544223015980#bib1> (дата звернення: 05.06.2024).

References:

1. Atamanenko, A. and Piddubnyi, V. (2023), "The impact of the Russian-Ukrainian war on EU energy security", Acta de historia & politica: saeculum XXI, Spec. iss., pp. 35—47.

2. Buturlym, O. (2024), "New power units to be built at another Ukrainian NPP", UNIAN, available at: <https://www.unian.ua/economics/energetics/shche-na-odniy-ukrajinskiy-aes-pobuduyut-novi-energobloki-12629-904.html> (accessed 06 June 2024).

3. Wikipedia (2024), "Zaporizhzhya NPP", available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B7%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%90%D0%95%D0%A1 (accessed 06 June 2024).

4. Ilchenko, L. (2023), "The small nuclear reactors that are already being considered for installation in Ukraine are not certified", *Mirror of the week*, available at: <https://zn.ua/ukr/energetics/mali-atomni-reaktori-jaki-vzhe-khochut-vstanovljувати-v-ukrajini-ne-majut-sertifikatsiji.html> (accessed 06 June 2024).
5. Konechenkov, A. (2022), "Renewable energy sector of Ukraine before, during and after the war", *Razumkov center*, available at: <https://razumkov.org.ua/statti/sektor-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-viyny> (accessed 06 June 2024).
6. Kotin, P. (2023), "How Ukraine broke Russia's monopoly on nuclear fuel production", *Ekonomichna Pravda*, available at: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/11/21/706830/> (accessed 06 June 2024).
7. The official site of Ministry of Infrastructure (2024), "Mini-CHP" for 32 Ukrainian cities: together with partners, we are working to provide homes with heat and electricity", available at: <https://mtu.gov.ua/news/35535.html> (accessed 06 June 2024).
8. The Verkhovna Rada of Ukraine (2023), The Law of Ukraine "On Amendments to Certain Laws of Ukraine on Prevention of Abuse in Wholesale Energy Markets", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3141-20#Text> (accessed 06 June 2024).
9. The Verkhovna Rada of Ukraine (2023), The Law of Ukraine "On Amendments to Certain Laws of Ukraine on Restoration and Green Transformation of the Energy System of Ukraine", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3220-IX#Text> (accessed 06 June 2024).
10. Reznikova, N.V., Rusak, D.M. and Ivashchenko O.A. (2022), "The impact of the Russian-Ukrainian war on the green transition and the energy crisis: the leaders' of the consulting services market approaches to identification of triggers of aggravation of global problems of economic development", *Efektivna ekonomika*, [Online], vol. 6, available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2022_6_3 (accessed 06 June 2024).
11. Stadzhy, D. (2023), "How war transforms Ukrainian energy sector", *Energobiznes*, [Online], vol. 13—14, available at: <https://e-b.com.ua/yak-viina-transformuje-ukrayinsku-energetiku-5437> (accessed 06 June 2024).
12. Teize, Ye. (2023), "Small nuclear reactors: breakthrough or zombies — technology", *Deutsche Welle*, available at: <https://www.dw.com/uk/mali-aderni-reaktori-dla-ukraini-tehnologicnij-proriv-ci-zombitehnologia/a-65464842?maca=ukr-rss-ukr-all-1496-rdf> (accessed 06 June 2024).
13. (2024), "Thermal power plants of Ukraine Wikipedia", available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8 (accessed 06 June 2024).
14. Topalov, M. (2022), "Mini NPPs for Ukraine. Will the small modular reactors mentioned by Zelensky save the country", *Ekonomichna Pravda*, available at: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/11/18/693990/> (accessed 06 June 2024).
15. Topalov, M. (2023), "The government is betting on alternative mobile generation: how it works and whether it will save the power system", *Ekonomichna Pravda*, available at: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/01/16/695979/> (accessed 06 June 2024).
16. Ukrainian Wind Energy Association (2021), "Wind energy sector of Ukraine 2021. Market overview", available at: https://uwea.com.ua/uploads/docs/uwea_2021_ua_web.pdf (accessed 06 June 2024).
17. Ukrinform (2024), "Khmelnitsky NPP announces start of construction of new reactors", available at: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3851965-nahmelnickij-aes-zaavili-pro-start-budivnictva-novih-energoblokiv.html> (accessed 06 June 2024).
18. The official site of Executive Power of Ukraine (2024), "Mini-CHP" for 32 Ukrainian cities: The Ministry of Infrastructure is working with partners to provide homes with heat and electricity", available at: <https://www.kmu.gov.ua/news/mini-tets-dlia-32-ukrainskykh-mist-mininfrastruktury-razom-z-partneramy-pratsiuie-nad-zabezpechenniam-budynkiv-teplom-ta-elektrykoiu> (accessed 06 June 2024).
19. The official site of Executive Power of Ukraine (2024), "After construction of new units, Khmelnytsky NPP will become the most powerful in Europe, — Herman Halushchenko", available at: <https://www.kmu.gov.ua/news/pislia-budivnytstva-novykh-blokiv-khmelnyska-aes-stane-naipotuzhnishoiu-v-ievropi-herman-halushchenko> (accessed 06 June 2024).
20. Chaika, O. (2023), "The Energy Ministry wants to build 20 small nuclear reactors. This technology has not yet been implemented by anyone in the world. How much can it cost", *Forbes*, available at: <https://forbes.ua/company/minenergo-khoche-pobuduvati-20-malikh-yadernikh-reaktoriv-tsyu-tehnologiyu-shche-ne-realizuvav-nikhto-v-sviti-skilki-vona-mozhe-koshtuvati-24032023-12541> (accessed 06 June 2024).
21. Chornii, V. (2022), "The impact of the war on the energy system of Ukraine", *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Seriya: "Ekonomichni nauky"*, vol. 2, pp. 196—202.
22. Shabala, O. and Novosad, O. (2023), "Prevention of the consequences of an environmental and energy disaster in Ukraine during the conditions of war", *Ekonomichnyi chasopys Volynskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky*, vol. 3, pp. 34—42.
23. Yurydychna hazeta (2024), "The energy practice in war conditions: trends, cases, forecasts", available at: <https://yur-gazeta.com/publications/practice/energetichne-pravo/praktika-energetiki-v-umovah-viyni-trendi-keysi-prognozi.html> (accessed 06 June 2024).
24. Steigerwald, B., Weibezahn, J., Slowik, M. and von Hirschhausen Ch. (2023), "Uncertainties in estimating production costs of future nuclear technologies: A model-based analysis of small modular reactors", *Energy*, [Online], vol. 281, available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544223015980#bib1> (accessed 06 June 2024).

Стаття надійшла до редакції 13.06.2024 р.