

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-29>

УДК 338:24

УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ВІДНОВЛЕННЯ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВІЙНИ: ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ

MANAGING THE ENERGY RESTORATION SYSTEM OF UKRAINE DURING THE WAR: ENSURING SECURITY AND IMPLEMENTING INNOVATIONS

Орехова Альвіна Іванівнадоктор економічних наук, професор,
Сумський національний аграрний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1016-3287>**Кіях Ігор Анатолійович**аспірант,
Сумський національний аграрний університет
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4744-8387>**Oriekhova Alvina, Kiiakh Ihor**

Sumy National Agrarian University

За час повномасштабної війни в атомному і зеленому секторах намітилися тенденції стабілізації. Проте, у тепловій і гідроенергетиці розмір завданої шкоди багатократно зріс. У теплоенергетиці відновлення здійснюється на базі інноваційних дрібних і децентралізованих проектів. У великій гідроенергетиці «Укргідроенерго» планує інвестувати у відновлення великих об'єктів, які не убезпечені від повторних атак РФ й не мають інноваційної основи. Сектор відновлювальних джерел енергії від самого початку є повністю інноваційним. Відновлення в даному секторі відбувається завдяки приватним інвестиціям. Структура інвесторів в СВДЕ змінилася з переважно закордонних на переважно українські. В атомній енергетиці за рахунок міжнародних донорів започатковуються проекти з будівництва нових реакторів, яке відбуватиметься в т. ч. і за інноваційною технологією «Westinghouse».

Ключові слова: управління, система, енергетика, збитки, відновлення, безпека, інновації.

Two years have passed since the last statistical data on the damage caused by the military aggression of the Russian Federation to the Ukrainian energy sector was published. During this time, the nuclear and renewable energy sectors have shown a tendency to stabilization of their activity. However, in the thermal and hydropower sectors, the amount of damage has increased many times over as large infrastructure facilities have become a priority target for Russian military systematical attacks. In the thermal power sector, a large number of business entities have realized the futility of reviving large-scale generation and are therefore restoring it through innovative small-scale and decentralized projects. In large frontline cities, as Kharkiv, these projects mostly involve the construction of modular boiler houses and mini-cogeneration plants, and in rural communities, the installation of biomass fuel boilers. However, in the large hydropower sector, the sector monopolist "Ukrhydroenergo" has not yet realized the futility of reviving large-scale generation, so it plans to invest 123,000,000 \$ in the restoration of large facilities that are not protected from repeated attacks by Russia and have not an innovative basis. From the very beginning, the renewable energy sector has been completely innovative. Therefore, despite the sectoral problems left over from the pre-war era, the sector is recovering thanks to its attractiveness for private investments. The structure of investors has changed from predominantly foreign to predominantly Ukrainian. The first reason is a decrease in foreign investments due to the military threats and risks. The second reason is an increase in domestic investments due to the release of resources from large thermal power companies. In the nuclear energy sector, the industry monopolist "Energoatom" is launching projects to replace the occupied facilities of Zaporizhzhia NPP with new nuclear reactors at South Ukrainian and Khmelnytsky NPPs with the help of international donors. The construction of 9 of them will be based on innovative technology from "Westinghouse".

Keywords: management, system, energy, damage, restoration, security, innovation.



Постановка проблеми. Динаміка еволюційного розвитку української енергетики була перервана повномасштабною війною РФ проти України. Різка зміна безпекових, соціальних та економічних умов зумовила появу колосальних секторальних змін, без їх врахування у будь-яких планах подальший розвиток галузі стає неможливим. Енергетичні об'єкти є однією із пріоритетних цілей для систематичних атак країни-агресора. Тож руйнація інфраструктури в інших секторах економіки України є менш значущим наслідком, ніж у енергетиці. А тому актуальні засади розвитку даного сектору є набагато більш суворішими, вимагають максимальної концентрації ресурсів та спираються на міжнародну фінансову підтримку.

Беззаперечною є потреба у дослідженні не тільки завданої шкоди, а і відновлення в розрізі перспективних напрямків та вже втілених проектів, особливо тих, які побудовані на інноваційних принципах. Адже будь-яке відновлення лише тоді може вважатися ефективним, якщо в його основі переважають інноваційні проекти та/або технології. Але і в питанні інновацій обов'язково мають бути враховані особливості воєнного часу, оскільки, на жаль, у поточних реаліях саме безпекові аспекти домінують над екологічними, технологічними і ресурсними. Отже, секторальні зміни в енергетиці в ракурсі їхньої інноваційно-безпекової складової викликають дослідницький інтерес та повинні бути висвітлені з наукової точки зору.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Публікації з піднятої проблематики почали з'являтися тільки з 2022 року. Відзначимо роботи Коваленко Ю., Лазаренка Д., Марченко О. [5]; Лісового А. [6]; Ткача Д. [15]. Проте, у них бракує або даних щодо пошкоджень і відновлення, або конкретизації напрямків розвитку енергетичної інфраструктури. Зауважимо, що оцінка інновацій, які планується використати чи вже використовуються при відновленні енергетичної інфраструктури, у вітчизняних науковців ще не публікувалася. Але закордоном наразі оприлюднені важливі дослідження [16] таких інновацій, де вони порівнюються із діючими проектами у атомній та зеленій енергетиці.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою публікації є аналіз завданої агресором шкоди енергетичній галузі України та тенденцій її відновлення. Визначена мета розкривається у виконанні наступних завдань: навести інформацію про збитки в українській енергетиці в розрізі галузевих

секторів на останню доступну дату оприлюднення; здійснити аналіз подальшої динаміки функціонування галузевих секторів з використанням даних з відкритих джерел; висвітлити управлінські рішення щодо відновлення пошкодженої та/або зруйнованої інфраструктури та обґрунтувати їх доцільність як у безпековому контексті, так і з точки зору впровадження інновацій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Перш ніж досліджувати відновлення, спершу треба визначитися із масштабом проблем в енергетиці, спричинених повномасштабною агресією росії. Але тут одразу зазначимо, що будь-які зведені та/або статистичні дані щодо шкоди українському енергосектору вже тривалий час не оприлюднюються з міркувань безпеки. Остання доступна публікація такого роду інформації, датована липнем 2022 року, представлена діаграмою, яка розміщена нижче (рис. 1).

З липня 2022 року пройшло вже два роки, за які агресор продовжував винищувати енергетичну інфраструктуру. Зокрема, через систематичні удари росії по об'єктах теплової генерації на сьогодні частка зруйнованих ТЕС та ТЕЦ досягає 85% [17]. Значно більше ніж у 2022 році є зруйнованих потужностей і у секторі гідроенергетики. Зокрема, наприклад, Каховська ГЕС у червні 2023 року була повністю знищена [9], а по «ДніпроГЕС» нанесений ракетний удар та генерація на цьому об'єкті припинена [12]. Виведено з ладу ще як мінімум дві великі гідроелектростанції у західних регіонах України [4]. Натомість, збитки атомній енергетиці стосуються окупації ЗАЕС, та їх представлена вище оцінка все ще залишається актуальною. Щодо сектору відновлювальних джерел енергії (далі СВДЕ), в оцінці станом на грудень 2022 року [2] знищеними, пошкодженими або окупованими вважаються 15% СЕС та 75% ВЕС. Отже, наприкінці 2022 року вже були очевидними тенденції стабілізації функціонування даного сектору під час війни.

Зазначимо також, що публікація будь-яких методів непрямой оцінки шкоди, завданої енергетиці, може допомогти агресорові, а тому є недоречною. Доречним є той висновок, що проекти з відновлення можуть реалізовуватися та вже реалізуються у всіх енергетичних секторах, але ступінь їх впровадження варіюється від залучення фінансування до завершення монтажу. Так само є дуже великі відмінності в інноваційності технологій, представлених у таких проектах.

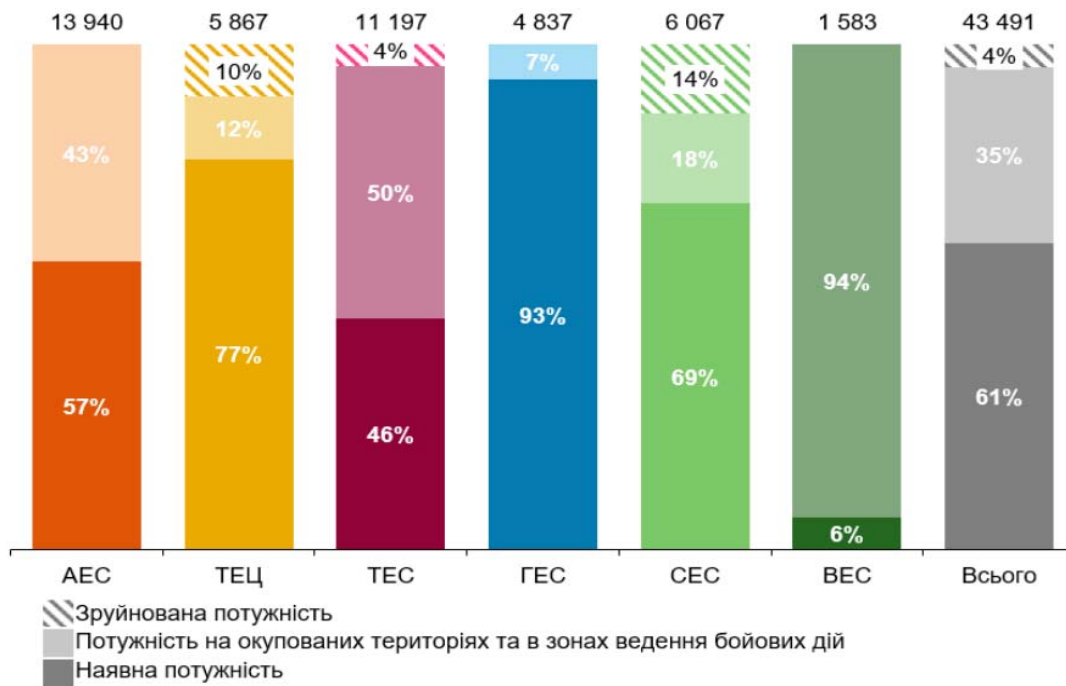


Рис. 1. Розподіл операційної потужності об'єктів електрогенерації, МВт

Джерело: [11]

В тепловій генерації акцент вже робиться на впровадженні децентралізованих проєктів малої потужності – блочно-модульних котелень та/або малих когенераційних установок. Особливо це стосується прифронтових територій. Наприклад, у Харкові над новою схемою теплопостачання міста працює і місцева влада, і комунальні теплопостачальники, і бізнес, і міжнародні донори, які допомагають з фінансуванням інноваційних теплоенергетичних проєктів. До кінця року в місті планують розмістити понад три десятки блочно-модульних котелень. Половина з цієї кількості вже була встановлена до минулої зими [7].

Зауважимо, що децентралізація та невелика потужність енергетичних об'єктів є ключовими принципами для мінімізації впливу на об'єднану енергосистему (ОЕС) країни від ворожих атак. До того ж саме за рахунок маневрових властивостей мінітеплоенергетики ефективно балансуються в ОЕС досить статичні потужності АЕС та забезпечуватиметься злагодження сезонних і добових коливань зеленої енергії, пов'язаних із мінливістю сонячного світла і вітру. Тож, напрямок відновлення, який обрали в цій скрутній для країни ситуації теплоенергетики Харкова та інших прифронтових міст, є вірним, а його технологічна основа інноваційною. Є потреба лише у тім, аби масштабувати впровадження проєк-

тів блочно-модульних котелень та малих когенераційних установок.

В селах і невеликих містах зміни в енергопостачанні йдуть по іншому, але не менш інноваційному шляху, який також відповідає зазначеним вище безпековим принципам. Мова йде про поширення котлів, що працюють на біомасі: дровах, відходах рослинництва, соломі, пелетах, біогазі тощо. І тут з'ясувалося [14], що це зовсім не застарілі технології, а навпаки – найінноваційніші. Вони допомагають вирішити проблеми дорожечі опалення (знижують витрати на паливо) і одночасно використовувати буквально «все, що горить». Тож є природнім, що цей інноваційний напрямок розвитку енергетики забезпечується сільським господарством. Це відбувається по двох аспектах. Перший – ресурсний, адже в сільському господарстві виробляється велика кількість органічних речовин, з перетворення яких можна діставати енергію (тверде паливо, біоетанол, біометан тощо). Другий – інвестиційний, оскільки потреби в енергопостачанні агровиробництва є відносно невеликими, у аграріїв є фінансові можливості інвестувати у розвиток біоенергетики не тільки для себе, а і для прилеглих громад.

У гідроенергетиці досі ще йде процес залучення джерел фінансування на відновлення зруйнованих потужностей. Зокрема, ПрАТ «Укргідроенерго» уклало угоду зі

Світовим банком, якою передбачені зміни до позикових документів в межах проекту «Україна – Підвищення стійкості енергосистеми для європейської інтеграції енергомережі (Встановлення гібридних систем з виробництва електроенергії в ПрАТ «Укргідроенерго»)» від 13 вересня 2021 року. Включення частини 3 «Реагування на непередбачувані надзвичайні ситуації» до зазначеної угоди про позику дає ПрАТ «Укргідроенерго» можливість використати 123 млн. доларів США з загальної суми позики для придбання електротехнічного обладнання (для резерву або для заміни пошкодженого обладнання) для всіх об'єктів Товариства [13].

Наразі невідомо, яким чином великі гідроенергетичні об'єкти, які планується відновити, убезпечуватимуться від повторних атак агресора, чи враховуватимуться при реалізації проектів військові ризики, як вплине їх потенційна повторна руйнація на функціонування ОЕС України. Тому вважаємо, що спрямування зазначених кредитних коштів у гідроенергетиці є недалекоглядним. Натомість, впровадження нових проектів у відповідності до принципів децентралізації та невеликої потужності керівництвом ПрАТ «Укргідроенерго» ігнорується. А має бути запозичений досвід теплоенергетиків Харкова щодо розбудови невеликих проектів, у випадку ПрАТ «Укргідроенерго» – це міні-ГЕС та міні-ГАЕС. Зауважимо також, що мала гідроенергетика, розвивалася приватними девелоперами у передвоєнні часи децентралізовано. Тож, її потужності, розміщені переважно на заході країни, не пошкоджені і надалі постають електроенергію.

СВДЕ після шоку першого півріччя 2022 року в подальшому демонструє тенденції стабілізації, а з 2023 – поступового відновлення, в т. ч. через добудову передвоєнних проектів та започаткування нових [10]. Актуальна інноваційність СВДЕ, навіть не в його екологічності та незалежності від поставок викопного палива, а в тім що децентралізація та відносно невелика потужність є закладеними самою природою принципами створення і розміщення об'єктів. Тож проекти в СВДЕ навіть під час війни є перспективними, а темпи розвитку даного сектору можуть бути суттєво вищими. На заводі стоять в т. ч. і секторальні проблеми, пов'язані головним чином із заборгованістю по «зеленому» тарифу ДП «Гарантований покупець» та страхуванням військових ризиків.

Інноваційний характер зелених технологій зумовлює інвестиційну привабливість СВДЕ.

Але, якщо у довоєнні часи більшість інвестицій в українську відновлювальну енергетику надходило з-за кордону, то з початком повномасштабного вторгнення більшість інвестицій вже є внутрішньо українськими. Адже переважна частина іноземних інвесторів скоротила або припинила фінансування зелених проектів через побоювання за свої інвестиції. В той же час українські монополісти, наприклад, ДТЕК, через російські удари практично втратили традиційну теплогенерацію, але все ж мають у розпорядженні достатні ресурси (власні і залучені) для інвестування у подальший розвиток. Тож недивно, що їх основний інвестиційний напрямок – це СВДЕ [3]. І це рішення вірне, як з точки зору безпекових обставин теперішнього воєнного стану, так і для забезпечення інноваційного відновлення після закінчення війни.

В секторі атомної енергетики монополіст галузі АТ НАЕК «Енергоатом» за рахунок міжнародних донорів започатковує проекти [8] із заміщення окупованих потужностей ЗАЕС новими реакторами на Південноукраїнській та Хмельницькій АЕС, які у кращому випадку перебувають на стадії заливки бетонного фундаменту, в гіршому – у кресленнях проектних установ. У зв'язку з чим, наголосимо, що усі проекти із побудови децентралізованих та малих об'єктів в теплоенергетиці, в СВДЕ (включно із мінігідроенергетикою) не забезпечать 100% альтернативу потужностям атомних реакторів в найближчі декілька десятиліть ані в Україні, ані будь-де у світі. Тому дане рішення керівництва АТ НАЕК «Енергоатом» є виправданим, якими б контраргументами не керувалися противники розвитку атомної енергетики.

Технологія «AP1000 Westinghouse», за якою впроваджують проекти 9-ти атомних реакторів, є інноваційною в питаннях екологічної безпеки та економічної вигоди і вже пройшла успішне випробування на АЕС у провідних державах [1]. У безпековому контексті зазначимо, що рф навряд чи вдасться до ударів по місцях зведення нових реакторів, адже вони знаходяться у безпосередній близькості до діючих реакторів, з усіма найнебезпечнішими наслідками.

Висновки. Енергетична галузь економіки України за час повномасштабної агресії рф проти України зазнала величезних збитків. Попри це, навіть в реаліях воєнного часу є очевидними тенденції щодо відновлення втрачених енергетичних потужностей. Єдиний позитивний факт у даній ситуації – це те,

що інноваційні проекти у такому відновленні переважають традиційні. Негативних факторів багато, проте, найбільш значущий – це те, що кількісно проекти, які вже перебувають на стадії виконання, сукупно не можуть компенсувати втрачену потужність навіть у короткостроковій перспективі. Отже, впрова-

дження інновацій в українську енергетику має бути системного характеру із оперативним розв'язанням проблем інвестицій, фінансування та внутрішньо секторальних розрахунків. Від цього залежить подальше існування країни та здобуття нею перемоги на енергетичному фронті цієї війни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. 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-12629904.html>
2. Вітроенергетичний сектор України 2022. Огляд ринку в умовах війни. *Українська вітроенергетична асоціація*. URL: https://uwea.com.ua/uploads/docs/uwea_2022_ua_web.pdf
3. ДТЕК і GE Vernova працюватимуть над створенням більш потужної та екологічної енергосистеми. *ДТЕК*. URL: <https://dtek.com/media-center/news/dtek-and-ge-vernova-to-work-together-on-stronger-greener-energy-system/>
4. Жабська Є. Уночі Росія атакувала дві українські гідроелектростанції: є критичні пошкодження. *Главком*. URL: <https://glavcom.ua/country/incidents/unochi-rosija-atakuvala-dvi-ukrajinski-hidroelektrostantsiji-je-kritichni-poshkodzhennja-1003282.html>
5. Коваленко Ю., Лазаренко Д., Марченко О. Енергетична безпека країни під час війни: бар'єри та перспективи подолання. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки*. 2024. Т. 326. № 1. URL: <https://heraldes.khmnu.edu.ua/index.php/heraldes/article/view/44>
6. Лісовий А. Енергетична безпека України: другий рік війни. *Modeling the development of the economic systems*. 2024. № 1. URL: <https://mdes.khmnu.edu.ua/index.php/mdes/article/view/299>
7. Мобільні, економічні, децентралізовані: модульні котельні допомагають зберегти тепло у прифронтовому Харкові. *Економічна правда*. URL: https://www.epravda.com.ua/cdn/cd1/2024/modulni_kotelni/
8. На Хмельницькій АЕС заявили про старт будівництва нових реакторів. *Укрінформ*. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3851965-na-hmelnickij-aes-zaavili-pro-start-budivnictva-novih-energoblokiv.html>
9. Підрив Каховської ГЕС. *Вікіпедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%96%D0%B4%D1%80%D0%B8%D0%B2_%D0%9A%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D1%97_%D0%93%D0%95%D0%A1
10. Практика енергетики в умовах війни: тренди, кейси, прогнози. *Юридична газета*. URL: <https://jur-gazeta.com/publications/practice/energetichne-pravo/praktika-energetiki-v-umovah-viyni-trendi-keysi-prognozi.html>
11. Проект плану відновлення України. Матеріали робочої групи «Енергетична безпека». *Національна рада з відновлення України від наслідків війни*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/energy-security.pdf>
12. Ракетний обстріл України 22 березня 2024 року. *Вікіпедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BE%D0%B1%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D0%BB_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8_22_%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D1%8F_2024
13. Реагування на непередбачувані надзвичайні ситуації: Укргідроенерго домовилося зі Світовим банком про виділення частини кредиту на відновлення пошкоджених ГЕС та ГАЕС. *Укргідроенерго*. URL: https://uhe.gov.ua/media_tsentr/novyny/reahuvannya-na-neperedbachuvani-nadzvychni-sytuatsiyi-ukrhydroenerho
14. Стаджи Д. Як війна трансформує українську енергетику. *Енергобізнес*. 2023. № 13-14. URL: <https://e-b.com.ua/yak-viina-transformuje-ukrayinsku-energetiku-5437>
15. Ткач Д. Які втрати понесла енергосистема України внаслідок масових атак з боку росії. *Економіка та суспільство*. 2023. № 52. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-52-41>
16. 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>
17. Summer Outlook 2024 Electricity. *DiXi Group*. URL: <https://dixigroup.org/analytic/summer-outlook-2024-electricity/>

REFERENCES:

1. Buturlym O. Shche na odnii ukrainskii AES khochut pobuduvaty novi enerhobloky [New power units to be built at another Ukrainian NPP]. *UNIAN*. Available at: <https://www.unian.ua/economics/energetics/shche-na-odnii-ukrainjskiy-aes-pobuduyut-novi-energobloki-12629904.html>
2. Vitroenerhetychnyi sektor Ukrainy 2022. Ohliad rynku v umovakh viiny [Wind energy sector of Ukraine 2022. Market overview in times of war]. *Ukrainska vitroenerhetychna asotsiatsiia*. Available at: https://uwea.com.ua/uploads/docs/uwea_2022_ua_web.pdf
3. DTEK i GE Vernova pratsiuvatymut nad stvorenniam bilsh potuzhnoi ta ekolohichnoi enerhosystemy [DTEK and GE Vernova will work to create a more powerful and environmentally friendly power system]. *DTEC*. Available at: <https://dtek.com/media-center/news/dtek-and-ge-vernova-to-work-together-on-stronger-greener-energy-system/>
4. Zhabska Ye. Unochi Rosiia atakuvala dvi ukrainski hidroelektrostantsii: ye krytychni poshkodzhennia. *Glavkom* [Russia attacks two Ukrainian hydroelectric power plants overnight: critical damage reported]. Available at: <https://glavcom.ua/country/incidents/unochi-rosija-atakuvala-dvi-ukrajinski-hidroelektrostantsiji-je-kritichni-poshkodzhennja-1003282.html>
5. Kovalenko, Yu., Lazarenko, D. and Marchenko, O. (2024). Enerhetychna bezpeka krainy pid chas viiny: bariery ta perspektyvy podolannia. [Energy security of the country during the war: barriers and prospects for overcoming]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Serii: Ekonomichni nauky* [Herald of Khmelnytsky National University. Economic Sciences]. (Electronic journal). Vol. 326. No. 1. Available at: <https://herald.khmnmu.edu.ua/index.php/herald/article/view/44>
6. Lisovyi, A. (2024). Enerhetychna bezpeka Ukrainy: druhyi rik viiny [Energy security of Ukraine: the second year of war]. *Modeling the development of the economic systems*. (Electronic journal). No. 1. Available at: <https://mdes.khmnmu.edu.ua/index.php/mdes/article/view/299>
7. Mobilni, ekonomni, detsentralizovani: modulni kotelni dopomahaiut zberehty teplo u pryfrontovomu Kharkovi [Mobile, economical, decentralized: modular boiler houses help keep Kharkiv's frontline city warm]. *Ekonomichna pravda*. Available at: https://www.epravda.com.ua/cdn/cd1/2024/modulni_kotelni/
8. Na Khmelnytskii AES zaiavly pro start budivnytstva novykh reaktoriv [Khmelnytsky NPP announces start of construction of new reactors]. *Ukrinform*. Available at: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3851965-na-hmelnickij-aes-zaavili-pro-start-budivnytstva-novykh-energoblokov.html>
9. Pidryv Kakhovskoi HES [The explosion of the Kakhovka hydroelectric power station]. *Wikipedia*. Available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%96%D0%B4%D1%80%D0%B8%D0%B2_%D0%9A%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D1%97_%D0%93%D0%95%D0%A1
10. Praktyka enerhetyky v umovakh viiny: trendy, keisy, prohnoz [The energy practice in war conditions: trends, cases, forecasts]. *Yurydychna hazeta*. Available at: <https://jur-gazeta.com/publications/practice/energetichne-pravo/praktika-energetiki-v-umovah-viiny-trendi-keisy-prognozi.html>
11. Proekt planu vidnovlennia Ukrainy. Materialy robochoi hrupy «Enerhetychna bezpeka» [Draft plan for the restoration of Ukraine. Materials of the working group "Energy Security"]. *Natsionalna rada z vidnovlennia Ukrainy vid naslidkiv viiny*. Available at: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/energy-security.pdf>
12. Raketyni obstril Ukrainy 22 bereznia 2024 roku [Missile attack on Ukraine on 22 March 2024]. *Wikipedia*. Available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BE%D0%B1%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D0%BB_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8_22_%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D1%8F_2024
13. Reahuvannia na neperedbachuvani nadzvychaini sytuatsii: Ukrhydroenerho domovylosia zi Svitovym bankom pro vydilennia chastyny kredytu na vidnovlennia poshkodzhenykh HES ta HAES [Responding to unforeseen emergencies: Ukrhydroenergo has agreed with the World Bank to allocate part of the loan to restore damaged HPPs and PSPs]. *Ukrhydroenergo*. Available at: https://uhe.gov.ua/media_tsentr/novyny/reahuvannya-na-neperedbachuvani-nadzvychayni-sytuatsiyi-ukrhydroenerho
14. Stadzhy, D. (2023). Yak viina transformuie ukrainsku enerhetyku [How war transforms Ukrainian energy sector]. *Enerhobiznes* [Energy Business]. (Electronic journal). No. 13–14. Available at: <https://e-b.com.ua/yak-viina-transformuje-ukrayinsku-energetiku-5437>
15. Tkach, D. (2023). Yaki vtraty poniesla enerhosystema Ukrainy vnaslidok masovykh atak z boku rosii [What losses did Ukraine's energy system suffer as a result of massive attacks by Russia]. *Ekonomika ta suspilstvo* [Economy and society]. (Electronic journal). No. 52. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-52-41>
16. Steigerwald, B., Weibezahn, J., Slowik, M. and Hirschhausen, Ch. (2023). Uncertainties in estimating production costs of future nuclear technologies: A model-based analysis of small modular reactors. *Energy*. (Electronic journal). Vol. 281. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544223015980#bib1>
17. Summer Outlook 2024 Electricity. *DiXi Group*. Available at: <https://dixigroup.org/analytic/summer-outlook-2024-electricity/>