

УДК: 338.246.8:620.9

Олександр Григорович ЧЕРЕП

*доктор економічних наук, професор кафедри управління персоналом і маркетингу,
Запорізький національний університет, Україна, e-mail: cherep2508@gmail.com,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3098-0105>*

Людмила Григорівна ОЛЕЙНІКОВА

*доктор економічних наук, старший науковий співробітник,
ДННУ «Академія фінансового управління», Україна,
e-mail: oleynikova.mila@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8204-4434>*

Олена Германівна ЛИЩЕНКО

*кандидат економічних наук, доцент кафедри обліку та оподаткування,
НУ «Запорізька політехніка», Україна, e-mail: lena.lyshchenko@gmail.com,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9211-9567>*

Ксенія Юріївна ОСМАКОВСЬКА

*студентка 3 курсу, спеціальність «Управління персоналом та економіка праці»,
Запорізький національний університет, Україна, e-mail: osmakovskaa@gmail.com*

**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ПІД ЧАС ВІЙНИ ТА ПІСЛЯВОЄННА
ВІДБУДОВА ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ**

Череп, О. Г., Олейнікова, Л. Г., Лищенко, О. Г., Осмаковська, К. Ю. Енергоефективність під час війни та післявоєнна відбудова енергетичного сектору України. *Вісник соціально-економічних досліджень* : зб. наук. праць. Одеса : Одеський національний економічний університет. 2023. № 1-2 (84-85). С. 24–35.

Анотація. Стаття присвячена дослідженню енергоефективності під час війни в Україні та післявоєнній відбудові енергетичного сектору. Зосереджуючись на специфічному контексті військового конфлікту в Україні, аналізується вплив війни на енергетичну інфраструктуру, енергозабезпечення населення та проблеми енергоефективності, які виникають у зв'язку зі знищенням, пошкодженням та припиненням роботи енергетичних об'єктів. Значна увага приділена післявоєнній відбудові енергетичного сектору в Україні. Досліджено стратегії та заходи, що вживаються для відновлення енергетичної інфраструктури, зокрема, реконструкцію та модернізацію енергетичних об'єктів, відновлення постачання енергії та забезпечення енергетичної безпеки. Наголошено на важливості збільшення енергоефективності в процесі післявоєнної відбудови. Вивчено можливості впровадження енергозберігаючих технологій та розробки ефективних систем управління енергетичними процесами. Визначено позитивні аспекти енергоефективності, такі як зниження витрат на енергію, зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та забезпечення сталого розвитку. Встановлення ефективних механізмів управління та контролю енергетичними ресурсами, впровадження інноваційних технологій, підтримка розвитку відновлюваної енергетики та використання енергозберігаючих методів стануть ключовими компонентами стратегії післявоєнної відбудови. Отримані результати дослідження є актуальними та важливими для науково-дослідних установ, політичних органів та енергетичних спеціалістів, оскільки вони висвітлюють проблематику енергоефективності під час війни та післявоєнної відбудови в Україні, а також можуть бути корисними для розробки стратегій відновлення енергетичного

сектору України після війни, покращення енергоефективності в цьому процесі та сприятимуть сталому розвитку країни в цілому.

Ключові слова: енергозбереження; енергоефективність; відновлювальна енергетика; сталий розвиток; війна; післявоєнна відбудова; енергетичний сектор; інноваційні технології.

Oleksandr CHEREP

*Doctor of Economics, Professor of Personnel Management and Marketing Department,
Zaporizhzhia National University, Ukraine, e-mail: cherep2508@gmail.com,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3098-0105>*

Lydmila OLENIKOVA

*Doctor of Economics, Senior Research Fellow,
Academy of Financial Management of the Ministry of Finance of Ukraine,
e-mail: oleynikova.mila@ukr.net,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8204-4434>*

Olena LYSHCHENKO

*PhD in Economics, Associate Professor of Accounting and Taxation Department,
National University «Zaporizhzhia Polytechnic», Ukraine,
e-mail: lena.lyshchenko@gmail.com,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9211-9567>*

Ksenia OSMAKOVSKA

*3rd year student, «Personnel Management and Labor Economics» specialty,
Zaporizhzhia National University, Ukraine, e-mail: osmakovskaa@gmail.com*

ENERGY EFFICIENCY DURING THE WAR AND POST-WAR RECONSTRUCTION OF THE ENERGY SECTOR OF UKRAINE

Cherep, O., Oleinikova, L., Lyshchenko, O., & Osmakovska, K. (2023). Energy efficiency during the war and post-war reconstruction of the energy sector of Ukraine [Enerhoefektyvnist pid chas viiny ta pisliavoienna vidbudova enerhetychnoho sektoru Ukrainy], *Socio-economic research bulletin, Visnik social'no-ekonomichnih doslidzen'* (ISSN 2313-4569), Odessa National Economic University, Odessa, No. 1-2 (84-85), pp. 24–35.

Abstract. *The article is devoted to the study of energy efficiency during the war in Ukraine and the post-war reconstruction of the energy sector. Focusing on the specific context of military conflict in Ukraine, the impact of the war on energy infrastructure, energy supply of the population and energy efficiency problems arising from the destruction, damage and shutdown of energy facilities are analyzed. Considerable attention is paid to the post-war reconstruction of the energy sector in Ukraine. The strategies and measures taken to restore energy infrastructure, in particular the reconstruction and modernization of energy facilities, restore energy supplies and ensure energy security, are investigated. The importance of increasing energy efficiency in the process of post-war reconstruction is emphasized. The possibilities of introducing energy-saving technologies and developing effective systems for managing energy processes are studied. Positive aspects of energy efficiency, such as reducing energy costs, reducing the negative impact on the environment and ensuring sustainable development, are determined. The establishment of effective mechanisms for the management and control of energy resources, the introduction of innovative technologies, support for the renewable energy development and using of energy-saving methods will be key*

components of the post-war reconstruction strategy. The obtained research results are relevant and important for scientific research institutions, political authorities and energy specialists, as they highlight the issues of energy efficiency during the war and post-war reconstruction in Ukraine, and also may be useful for developing the recovery strategies of the energy sector in Ukraine after the war, improving energy efficiency in this process and will contribute to the sustainable development of the country as a whole.

Keywords: *energy saving; energy efficiency; renewable energy; sustainable development; war; post-war reconstruction; energy sector; innovative technologies.*

JEL classification: *L940; O130; Q200; Q420*

DOI: [https://doi.org/10.33987/vsed.1-2\(84-85\).2023.24-35](https://doi.org/10.33987/vsed.1-2(84-85).2023.24-35)

Постановка проблеми у загальному вигляді. Війна та післявоєнна відбудова мають суттєвий вплив на енергетичний сектор України. Військовий конфлікт призводить до руйнування та пошкодження енергетичної інфраструктури, зниження виробництва та постачання енергії, а також до надмірного споживання палива та забруднення довкілля. Після завершення війни постає необхідність відновлення енергетичного сектору, але це вимагає ефективних стратегій та заходів для забезпечення сталого розвитку та підвищення енергоефективності.

Головною проблемою є знищення та пошкодження енергетичної інфраструктури під час війни, що призводить до відсутності енергозабезпечення населення та індустрії. Руйнування електростанцій, підстанцій, газопроводів та інших енергетичних об'єктів обмежує доступ до енергії та створює економічні та соціальні проблеми.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. У період російсько-української війни, ворог нищить енергетичну систему України, що негативно впливає на енергетичну та національну безпеку держави. Тож, питання відбудови та повоєнної розбудови енергетичної системи України потребують їх вирішення та є надзвичайно своєчасними. Питанням енергоефективності приділяли увагу зарубіжні та вітчизняні науковці, безпосередньо: І. А. Вольчин [1], Л. С. Гапонич [1], Н. І. Дунаєвська [1], Я. І. Засядько [1], І. Н. Карп [10], В. В. Кирик [2; 3], Ю. Г. Куцан [10], В. В. Лойко [4], В. В. Микитенко [5], Д. О. Прейгер [6], В. В. Сабадаш [7], О. М. Суходоля [8], О. І. Топал [1], А. А. Халатов [9; 10], М. В. Чернявський [1], Б. В. Циганенко [2], О. С. Яндульський [2]. Доцільно зазначити, що ефективна енергетична система дозволить забезпечити не тільки енергетичну стабільність та національну безпеку, але й буде позитивно впливати на міждержавні відносини.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Не зважаючи на актуальність наукового дослідження щодо забезпечення ефективної енергетичної системи та енергетичної стабільності, невирішеними залишаються питання щодо енергоефективності під час війни, яка принесла надзвичайно багато руйнувань, та післявоєнної відбудови енергетичного сектору економіки України. Тож, після війни, під час відбудови енергетичного сектору, виникає необхідність у розробці стратегій, спрямованих на покращення енергоефективності. Важливо здійснити модернізацію та реконструкцію енергетичних систем з використанням новітніх технологій, впровадити енергозберігаючі методи та зменшити негативний вплив на довкілля.

Також необхідно розробити та впроваджувати стратегії, які поєднують відновлення енергетичної інфраструктури після війни з розробкою та впровадженням енергоефективних рішень. Це може включати планування інфраструктури з урахуванням енергоефективних принципів, розробку ефективних систем управління та моніторингу енергоресурсів, стимулювання використання відновлюваних джерел енергії та підтримку досліджень та інновацій в галузі енергоефективності.

Постановка завдання. Мета статті полягає у вивченні та аналізі енергоефективності під час війни та післявоєнної відбудови енергетичного сектору з метою розробки стратегій та рекомендацій для підвищення ефективності використання енергоресурсів в умовах воєнного конфлікту та після його завершення.

Виклад основного матеріалу дослідження. З 2014 року енергетична система України перебуває у стані війни, а з 24 лютого 2022 року, з повномасштабним вторгненням на територію нашої держави, зіткнулася з новими загрозами, такими як ядерний тероризм, пошкодження критичної інфраструктури та зниження попиту на енергетичні продукти. Незважаючи на це, Україна продовжує синхронізувати свою енергетичну систему з системою Континентальної Європи, що створює додаткові виклики для регулювання цієї галузі. Символічно, що у перший день повномасштабної війни українська енергосистема була від'єднана від енергомереж агресора і перейшла в ізольований режим, але згодом почала працювати паралельно з системою Континентальної Європи в синхронному режимі [11].

Енергозбереження під час війни в Україні, на жаль, вкрай складне та важке завдання, оскільки воєнний конфлікт супроводжується знищенням інфраструктури, перебоями у постачанні енергоресурсів, високою залежністю від тимчасових рішень та нестабільністю в енергетичному секторі.

Одним із можливих способів підвищення енергоефективності під час війни є зменшення використання енергії. Також потрібно залучати до участі у збереженні енергії населення та підприємства, проводити освітні кампанії та інформаційні заходи щодо енергоефективності. Важливим є розвиток та впровадження нових технологій, котрі дозволяють ефективніше використовувати енергію [12].

Умови війни ставлять нові виклики для розвитку енергоефективності в Україні. Наприклад, важко забезпечити енергоефективність на тимчасово окупованих територіях, де немає можливості проводити ремонтні роботи та модернізацію енергетичної інфраструктури. Крім того, війна призвела до збільшення обсягу енергоспоживання військових формувань та медичних установ, що також може негативно впливати на енергоефективність [13].

Важливим показником енергозбереження є структура споживання енергоносіїв, яка поділяється на такі групи енергоносіїв:

– Нафта є одним із найпоширеніших джерел енергії у світі. Основними споживачами нафти є транспортні засоби (автомобілі та вантажівки, літаки, човни тощо), промислові підприємства (хімія та нафтопереробка) та домогосподарства (опалення та приготування їжі).

– Природний газ – використовується як джерело енергії для опалення та приготування їжі в побуті, а також для виробництва електроенергії. Основними споживачами газу є населення, промислові підприємства та електростанції.

– Вугілля – використовується для виробництва електроенергії та тепла. Основними споживачами кам'яного вугілля є електростанції та промислові підприємства, а також великі побутові споживачі.

– Атомна енергія – використовується для виробництва електроенергії на атомних електростанціях. Основними споживачами атомної енергії є країни з високим рівнем розвитку енергетики.

– Гідроелектроенергія – використовується для виробництва електроенергії на гідроелектростанціях. Основними споживачами гідроенергетики є країни з розвинутою гідроенергетикою та великими річковими системами.

Доцільно також акцентувати увагу на розумінні сутності альтернативних джерел енергії. Тож, сутність поняття «альтернативні джерела енергії» розкривається в технічній літературі. В економічній літературі альтернативні джерела енергії визначаються як інші джерела або способи виробництва, відмінні від спалювання викопного палива чи розщеплення ядерного палива.

У цьому визначенні природа джерел енергії, альтернативних традиційним джерелам, показана досить чітко. В українському законодавстві немає чіткої правової підстави для використання категорії «альтернативні» для джерел енергії, що призводить до розбіжностей у їх трактуванні. Юридичне визначення альтернативних джерел енергії наведено в Законі України «Про альтернативні джерела енергії», де під ними розуміються відновлювані джерела енергії, включаючи сонячну, вітрову, геотермальну, хвильову та приливну, гідроенергію, енергію біомаси, органічні викиди, стічні води, очисні споруди, що спалюють природний газ, біогаз та вторинні джерела енергії, зокрема, доменний і вугільний газ кокс, метан, дегазація вугільних шахт, перетворення енергетичного потенціалу відходів технологічних процесів [14].

Альтернативна енергетика – це сукупність перспективних способів отримання, передачі та використання енергії, які не настільки популярні, як традиційні, але викликають інтерес через переваги їх використання та за загальним принципом меншої шкоди навколишньому середовищу [15, с. 95].

Термін «альтернатива» означає можливість вибору одного або кількох варіантів. Альтернативні джерела енергії в енциклопедії визначаються як спосіб, пристрій або структура, що дозволяє отримувати електричну енергію (або іншу необхідну енергію) з енергії інших джерел. Ресурси та природні явища можуть бути відновлюваними або практично невичерпними і замінювати традиційну енергію джерела, працюють на нафті, газі або вугіллі.

Відновлювані джерела енергії використовуються для виробництва електроенергії та тепла, а також для побутових потреб. Основними споживачами відновлюваних джерел енергії є країни, які активно розвивають відновлювану енергетику, такі як Німеччина, Іспанія та Китай [16].

За даними Євростату, в країнах ЄС до 2020 року частка відновлюваних джерел енергії становитиме 37% від загального споживання електроенергії.

Серед відновлюваних джерел в країнах ЄС найбільше – більше двох третин – енергія вітру та гідроелектроенергії. Решта енергії надходить від сонця, твердого біопалива та інших джерел. При цьому найдинамічніше зростає сонячна енергетика – якщо у 2008 році вона становила лише 1% енергоспоживання, то у 2020 р. вона зросла до 14%. Вітряна енергія у 2020 р. в країнах ЄС складала – 36%, гідроенергетика – 33%, використання твердого біопалива – 8% та інші джерела – 8% [17].

Серед країн ЄС Австрія та Швеція найбільше залежать від зеленої енергії – у цих країнах частка відновлюваних джерел становить 78% та 75% відповідно. Крім того, більше половини енергії надходить з альтернативних джерел у Данії (65%), Португалії (58%), Хорватії та Латвії (по 53%). Натомість найнижчі показники

мають Мальта (10%), Угорщина та Кіпр (по 12%), Люксембург (14%) та Чехія (15%). Норвегія та Ісландія не входять до Європейського Союзу, але в цих країнах відсоток відновлюваних джерел перевищує 100%, тобто вони виробляють більше зеленої енергії, ніж споживають [17].

У більшості країн споживання джерел енергії базується на нафті, газі та вугіллі, із яких виробляється більшість електроенергії. Однак останнім часом відновлювані джерела енергії набувають популярності, особливо в країнах, які прагнуть скоротити викиди вуглецю та зменшити залежність від імпортованих джерел енергії.

Структура енергоспоживання в Україні відображена на рис. 1.

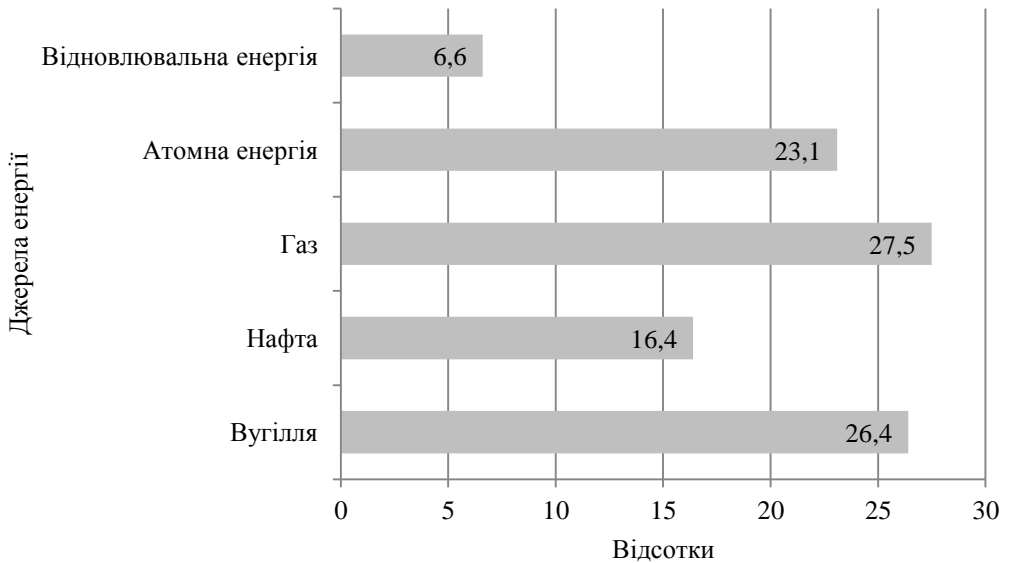


Рис. 1. Структура джерел енергії в загальному первинному енергопостачанні
Джерело: розроблено авторами на основі [12]

Як видно із рис. 1, залежність української енергетики від викопної енергії становить 70,3%, що трохи нижче світового показника. Це пов'язано з великою часткою енергоресурсів, отриманих з атомної енергетики – 23,1%. Проте, українська промисловість дуже залежить від природного газу. З огляду на його високу ціну, споживання природного газу пропонується замінити кам'яним вугіллем, запаси якого Україна зможе використовувати понад 300 років. Використання відновлюваної енергії в Україні нижче світового рівня (6,6%). Однак цей енергетичний сектор стрімко розвивався протягом останніх кількох років і буде розвиватися надалі.

Важливо звернути увагу на розвиток альтернативних джерел енергії, які зменшать залежність від імпорту нафти та газу та забезпечать енергонезалежність країни. Це може бути розвиток вітроенергетики, сонячної енергетики та біомасової енергетики.

Відновлювана енергетика поділяється на такі галузі:

1. Вітроенергетика – використання вітрових турбін для перетворення кінетичної енергії вітру в електричну.
2. Сонячна енергія – використання сонячних панелей для збору сонячної енергії та перетворення її в електрику або тепло.

3. Гідроелектроенергетика – виробництво електроенергії з потоку води, зазвичай через гідроелектростанцію.

4. Біопаливо – використання рослинних матеріалів, включаючи деревину, біомасу, біогаз і біопаливні гранули, для виробництва електроенергії та тепла.

5. Геотермальна енергія – використання тепла землі для виробництва електроенергії та/або опалення будинків.

6. Паливні елементи – використовують хімічну реакцію між воднем і киснем для виробництва електроенергії, як правило, у гідроелектрогенераторах [18].

Кожна галузь має свої переваги та недоліки, але загальна мета полягає у зменшенні залежності від невідновлюваних джерел енергії та зменшенні впливу на навколишнє середовище.

Україна має великий технічно обґрунтований потенціал для виробництва енергетичних транспортних засобів з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива, що становить понад 98,0 млн. т у. п. кожен рік (рис. 2).

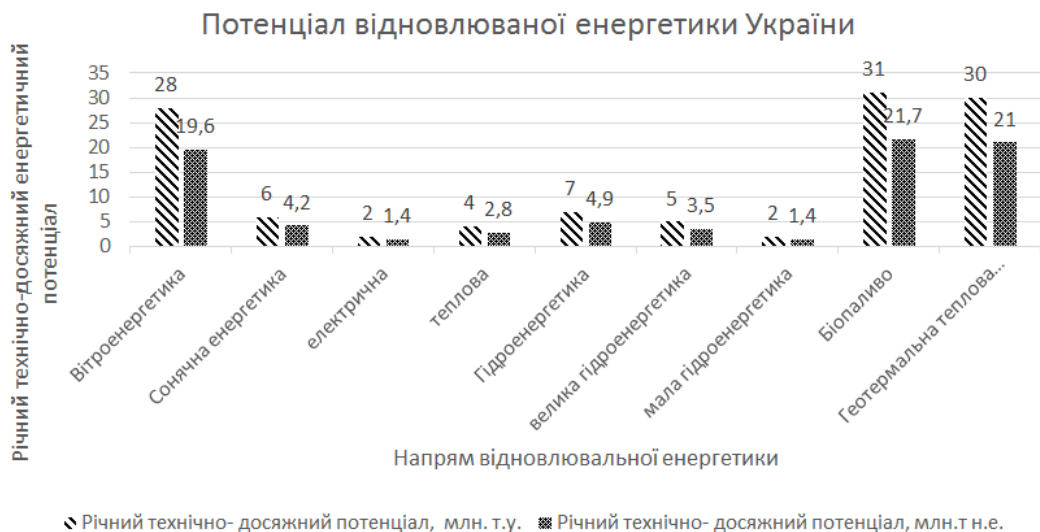


Рис. 2. Потенціал відновлюваної енергетики України
Джерело: розроблено авторами на основі [19]

Розвиток відновлюваних джерел енергії стає все більш важливим у контексті майбутнього людства. Це пов'язано з обмеженими запасами корисних копалин, які наразі є основою виробництва енергії. Рано чи пізно ці ресурси будуть вичерпані. Ідеалом забезпечення життєздатності людини є сталий розвиток, тобто суспільне виробництво та споживання у рівновазі, незалежно від тимчасово доступних ресурсів.

Все вище перелічене може стати важливим елементом енергетичної безпеки нашої країни та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

Енергетичний сектор нашої держави був, є і буде важливою складовою української економіки та має важливе значення для забезпечення національної безпеки та енергетичної незалежності. Однак, внаслідок війни, яка триває й досі на території України, енергетична система країни була серйозно пошкоджена та невідомо скільки ще буде зазнавати обстрілів та руйнувань.

Враховуючи заходи, які запропоновані урядом [20], вважаємо, що після завершення війни українська енергетика має пройти складний шлях відновлення та модернізації. Перш за все, необхідно відновити зруйновані енергетичні об'єкти та інфраструктуру, що вимагатиме значних фінансових зусиль.

Далі, варто звернути увагу на енергоефективність та використання альтернативних джерел енергії. Сьогодні у світі спостерігається тенденція до переходу на енергетику, яка більш природоохоронна та безпечна для навколишнього середовища. Україна, яка має значні потенціали у використанні відновлюваних джерел енергії, може використовувати ці можливості для зменшення залежності від імпорту вугілля та газу.

Окрім того, розвиток енергетичної сфери може сприяти покращенню вітчизняних технологій та виробництва обладнання для відновлюваних джерел енергії. Це може забезпечити створення нових робочих місць та збільшення експортного потенціалу нашої країни.

Пріоритетною темою в енергоефективності є використання смарт-технологій, яке, у свою чергу, може забезпечити більш точне та ефективне керування енергетичними системами. Інноваційні технології, такі як «розумний дім» та «розумне місто», можуть забезпечити збільшення енергоефективності та зниження витрат на енергопостачання.

Уряд та бізнес повинні працювати в одному напрямку та узгоджувати свої дії для досягнення спільних цілей. Необхідно також залучати інвестиції із-за кордону, співпрацювати з міжнародними організаціями та партнерами, щоб отримати досвід та технології для розвитку енергетики.

Важливо забезпечити прозоре та ефективне управління енергетичною системою країни, щоб в подальшому було стабільне та надійне енергопостачання. Україна має великий потенціал для розвитку енергетики та може стати однією з лідерів у використанні відновлюваних джерел енергії та енергоефективності.

Енергозбереження може відігравати важливу роль у забезпеченні енергетичної безпеки України в умовах війни та в повоєнний відновлювальний період. Відповідні заходи вже допомогли зменшити енергетичну залежність України від агресора та забезпечити стале та безперебійне функціонування енергетичної системи країни в умовах воєнного стану, підготувати її до майбутнього вступу в ЄС. Після війни українська енергетика потребує серйозного відновлення та модернізації. Необхідно зосередитися на розвитку відновлюваних джерел енергії, енергоефективності, розвитку вітчизняних технологій та виробництва обладнання. Для досягнення цих цілей потрібно залучати інвестиції та співпрацювати з міжнародними партнерами та організаціями. Україна має потенціал стати лідером у розвитку енергетики, яка буде природоохоронна, надійна та економічно ефективна.

Енергоефективні технології та використання відновлюваних джерел енергії є бажаними з кількох причин.

По-перше, енергоефективні технології допомагають зменшити споживання енергії, знизити витрати домогосподарств на енергопостачання та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

По-друге, використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова та геотермальна, є більш екологічно чистим і не сприяє викидам парникових газів, що допомагає зменшити вплив зміни клімату та покращити якість повітря.

По-третє, використання енергоефективних технологій та відновлюваних джерел енергії допомагає забезпечити енергетичну самодостатність та зменшити залежність від імпорту енергоносіїв.

По-четверте, впровадження енергоефективних технологій та відновлюваних джерел енергії може стати джерелом додаткової зайнятості та сприяти економічному розвитку регіону і країни в цілому [21].

Таким чином, використання енергоефективних технологій та відновлюваних джерел енергії є вигідним у багатьох відношеннях, оскільки дозволяє підвищити якість життя, зменшити залежність від імпорту енергоносіїв, сприяти сталому економічному та екологічному розвитку. Варто зазначити, що енергоефективність є одним з ключових аспектів сталого розвитку і має важливе значення для забезпечення екологічної безпеки та збереження ресурсів Землі. В умовах загострення світової енергетичної кризи та зростання цін на енергоносії питання енергоефективності стає все більш актуальним для України. Тому розробка та використання енергоефективних технологій є важливим напрямком розвитку для нашої країни.

Враховуючи необхідність і доцільність та європейський досвід впровадження енергоефективності, можна побачити, що енергоефективність та використання відновлюваних джерел енергії є важливими складовими концепції відновлення енергетичного сектору економіки. Реалізація цих підходів потребує багато уваги та зусиль у впровадженні та розвитку нових технологій, а також значного фінансування з боку держави та приватного сектору [22].

Висновки і перспективи подальших розробок. Підсумовуючи, можна сказати, що тема енергоефективності під час війни та післявоєнної відбудови енергетичного сектору є занадто важливою. Війна має негативний вплив на енергетичну інфраструктуру та призводить до зниження енергоефективності. Це вимагає негайних заходів для відновлення енергетичного сектору та покращення енергоефективності з метою забезпечення стійкості та сталого розвитку.

Після війни, відбудова енергетичного сектору є складним завданням. Важливо враховувати енергоефективність як один із основних аспектів відновлення. Інвестиції у енергоефективні проекти, розвиток відповідних політик та створення сприятливого правового середовища можуть сприяти швидкій та ефективній відбудові енергетичного сектору, забезпечуючи економічний розвиток та покращення якості життя.

Енергоефективність є необхідним елементом в управлінні енергетичним сектором під час війни та післявоєнної відбудови. Вона сприяє зниженню залежності від імпорту, забезпечує економічну стійкість, створює нові можливості для розвитку та зменшує негативний вплив на навколишнє середовище.

Література

1. Volchyn I. A., Dunayevska N. I., Haponich L. S., Chernyavskiy M. V., Topal O. I., Zasiadko Ya. I. *Prospects for implementation of clean coal technologies in the energy sector of Ukraine*. Kyiv : Gnozis, 2013. Pp. 23–35.
2. Кирик В. В., Циганенко Б. В., Яндульський О. С. *Розподільні електричні мережі напругою 20 кВ та ефективність їх роботи* : монографія. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 228 с.
3. Кирик В. В., Рибка О. О. Аналіз стану та технічної відповідності електричних мереж ОЕС України вимогам ENTSO-E. *Гідроенергетика України*. Серія : Наука – науково-технічному прогресу в гідроенергетиці. 2021. № 3-4. С. 65–69.

4. Лойко В. В. Енергетична безпека в контексті економічної безпеки. *Ефективна економіка*. 2013. № 1. С. 95–102.
5. Микитенко В. В. На чому базується енергетична безпека держави. *Вісник НАН України*. 2005. № 3. С. 41–47.
6. Прейгер Д. *Енергетична незалежність як складова економічної безпеки : український вимір*. URL: <http://eai.org.ua/magazine> (дата звернення: 19.05.2023).
7. Сабадаш В. В. Енергетична безпека України : конфліктність геополітичного вибору. *Механізм регулювання економіки*. 2011. № 2. С. 52–59.
8. Суходоля О. М. Досвід реформування ринку електричної енергії в Україні. *Стратегічні пріоритети*. 2014. № 1. С. 59–68.
9. Халатов А. А. Енергетика України : сучасний стан і найближчі перспективи. *Вісник НАН України*. 2016. № 6. С. 53–65.
10. Khalatov A. A., Karp I. N., Kutsan Yu. G. The power gas turbines : prospects of application in power engineering of Ukraine. *Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr.* 2015. (11): 52-65.
11. *Енергетичний фактор війни України з Росією / Gazeta.ua* : сайт. URL: https://gazeta.ua/articles/life/_energetichnij-faktor-vijni-ukrayini-zrosiyeu/610174 (дата звернення: 23.05.2023).
12. *Про енергоефективність під час війни / Проєкт «Єдиний рахунок»* : сайт. URL: <https://ray.vn.ua/articles/1300> (дата звернення: 23.05.2023).
13. *Російський терор не досяг цілі : як енергетичний сектор витримав рік великої війни і встає на ноги / Економічна правда* : сайт. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/02/24/697394> (дата звернення: 24.05.2023).
14. Череп А. В., Циганок К. О. Альтернативні джерела енергії як засіб ресурсоефективності. *Глобальні та національні проблеми економіки* : електрон. наук. фахове вид. 2018. Вип. 22. С. 688–692. URL: <http://global-national.in.ua/archive/22-2018/130.pdf> (дата звернення: 26.05.2023).
15. *Про альтернативні джерела енергії* : Закон України № 555-IV від 20.02.2003 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text> (дата звернення: 29.05.2023).
16. *Про альтернативні види палива* : Закон України № 1391-VI від 21.05.2009 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14#Text> (дата звернення: 30.05.2023).
17. *Понад третина споживання електроенергії в Європі припадає на відновлювані джерела (інфографіка)*. URL: <https://hmarochos.kiev.ua/2022/01/28/ponad-tretyna-spozhyvannya-elektroenergiyi-v-yevropi-prypadae-na-vidnovlyuvani-dzherela-infografika> (дата звернення: 30.05.2023).
18. Вербицький Є. В. *Енергозбереження і енергоефективність-1* : конспект лекцій для студентів напрямку підготовки 6.050802 «Електронні пристрої та системи». Київ : НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», 2014. 106 с.
19. *Відновлювальна енергетика. Потенціал / Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України* : сайт. URL: <https://sae.gov.ua/uk/activity/vidnovlyuvana-enerhetyka/potentsial> (дата звернення: 01.06.2023).
20. *Енергетичний вибір. Як Україна стала частиною енергосистеми ЄС / Forbes Ukraine* : website. URL: <https://forbes.ua/company/energetichnij-vibir-yak-ukraina-stala-chastinoyu-energosislemi-es-25012023-11097> (дата звернення: 02.06.2023).
21. *Про Комплексну державну програму енергозбереження України* : Постанова Кабінету Міністрів України № 148 від 05.02.1997 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/148-97-p#Text> (дата звернення: 02.06.2023).
22. *Потенціал енергоефективності України : перспективи співпраці з ЄС* : навч. посіб. / К. В. Чичуліна, В. В. Биба, І. В. Міняйленко, В. В. Скриль. Полтава : НУ «Полтавська політехніка імені Ю. Кондратюка», 2021. 109 с.

References

1. Volchyn, I. A., Dunayevska, N. I., Haponich, L. S., Chernyavskiy, M. V., Topal, O. I., Zasiadko, Ya. I. (2013). *Prospects for implementation of clean coal technologies in the energy sector of Ukraine*, Gnozis, Kyiv, pp. 23–35.
2. Kyryk, V. V., Tsyganenko, B. V., Yandulskiy, O. S. (2018). *Distribution electric networks with a voltage of 20 kV and the efficiency of their operation: monograph* [Rozpodilni elektrichni merezhi naprugoiu 20 kV ta efektyvnist yikh roboty: monohrafiia], KPI imeni Ihoria Sikorskoho, Kyiv, 228 s. [in Ukrainian]
3. Kyryk, V. V., Rybka, O. O. (2021). Analysis of the state and technical compliance of the UES electrical networks of Ukraine with ENTSO-E requirements [Analiz stanu ta tekhnichnoi vidpovidnosti elektrichnykh merezh OES Ukrainy vymoham ENTSO-E], *Hidroenerhetyka Ukrainy*, Serii: Nauka – naukovo-tekhnichnomu prohresu v hidroenerhetytsi, No. 3-4, s. 65–69 [in Ukrainian]
4. Loiko, V. V. (2013). Energy security in the context of economic security [Enerhetychna bezpeka v konteksti ekonomichnoi bezpeky], *Efektyvna ekonomika*, No. 1, s. 95–102 [in Ukrainian]
5. Mykytenko, V. V. (2005). What is the energy security of the state based on [Na chomu bazuietsia enerhetychna bezpeka derzhavy], *Visnyk Natsionalnoi Akademii Nauk Ukrainy*, No. 3, s. 41–47 [in Ukrainian]
6. Preger, D. *Energy independence as a component of economic security: the Ukrainian dimension* [Enerhetychna nezalezhnist yak skladova ekonomichnoi bezpeky: Ukrainyskyi vymir]. Retrieved from: <http://eai.org.ua/magazine> [in Ukrainian]
7. Sabadash, V. V. (2011). Energy security of Ukraine: conflict of geopolitical choice [Enerhetychna bezpeka Ukrainy: konfliktnist heopolitychnoho vyboru], *Mekhanizm rehuliuвання ekonomiky*, No. 2, s. 52–59 [in Ukrainian]
8. Sukhodolya, O. M. (2014). Experience of reforming the electricity market in Ukraine [Dosvid reformuvannya rynku elektrichnoi enerhi' v Ukraini], *Stratehichni priorytety*, No. 1, s. 59–68 [in Ukrainian]
9. Khalatov, A. A. (2016). Energy industry of Ukraine: current state and immediate prospects [Enerhetyka Ukrainy: suchasnyi stan i naiblyzhchi perspektyvy], *Visnyk Natsionalnoi Akademii Nauk Ukrainy*, No. 6, s. 53–65 [in Ukrainian]
10. Khalatov, A. A., Karp, I. N., Kutsan, Yu. G. (2015). The power gas turbines: prospects of application in power engineering of Ukraine, *Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr.*, (11): 52–65.
11. *The energy factor of Ukraine's war with Russia* [Enerhetychnyi faktor viiny Ukrainy z Rosiieiu], Gazeta.ua: sait. Retrieved from: https://gazeta.ua/articles/life/_energetichnij-faktor-vijni-ukrayini-zrosiyeu/610174 [in Ukrainian]
12. *About energy efficiency during the war* [Pro enerhoefektyvnist pid chas viiny], Proekt «Yedynyi rakhunok»: sait. Retrieved from: <https://pay.vn.ua/articles/1300> [in Ukrainian]
13. *Russian terror did not achieve its goal: how the energy sector survived a year of the great war and is getting back on its feet* [Rosiyskyi teror ne dosiah tsili: yak enerhetychnyi sektor vytrymav rik velykoi viiny i vstaie na nohy], Ekonomichna pravda: sait. Retrieved from: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/02/24/697394> [in Ukrainian]
14. Cherep, A. V., Tsyganok, K. O. (2018). Alternative energy sources as a means of resource efficiency [Alternatyvni dzherela enerhii yak zasib resursoefektyvnosti], *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky*, Vol. 22, s. 688–692. Retrieved from: <http://global-national.in.ua/archive/22-2018/130.pdf> [in Ukrainian]
15. *About alternative energy sources*: Law of Ukraine, No. 555-IV, 20.02.2003 [Pro alternatyvni dzherela enerhii: Zakon Ukrainy, No. 555-IV, 20.02.2003]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text> [in Ukrainian]
16. *About alternative types of fuels*: Law of Ukraine, No. 1391-VI, 21.05.2009 [Pro alternatyvni vydy palyva: Zakon Ukrainy, No. 1391-VI, 21.05.2009]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14#Text> [in Ukrainian]

17. *More than a third of electricity consumption in Europe is accounted for by renewable sources (infographic)* [Ponad tretyna spozhyvannia elektroenerhii v Yevropi prypadaie na vidnovliuvani dzherela (infografika)]. Retrieved from: <https://hmarochos.kiev.ua/2022/01/28/ponad-tretyna-spozhyvannya-elektroenergiyi-v-yevropi-prypadaie-na-vidnovlyuvani-dzherela-infografika> [in Ukrainian]
18. Verbytskyi, E. V. (2014). *Energy saving and energy efficiency-1: lecture notes* [Enerhozberezhennia i enerhoefektyvnist-1: konspekt lektsii], NTUU «Kyivskyi politekhnichnyi instytut im. Ihoria Sikorskoho», Kyiv, 106 s. [in Ukrainian]
19. *Renewable energy. Potential* [Vidnovliuvalna enerhetyka. Potentsial], Derzhavne ahentstvo z enerhoefektyvnosti ta enerhozberezhennia Ukrainy: sait. Retrieved from: <https://saee.gov.ua/uk/activity/vidnovlyuvana-enerhetyka/potentsial> [in Ukrainian]
20. *Energy choice. How Ukraine became part of the EU energy system* [Enerhetychnyi vybir. Yak Ukraina stala chastynoiu enerhosystemy ES], Forbes Ukraine: website. Retrieved from: <https://forbes.ua/company/energetichniy-vibir-yak-ukraina-stala-chastinoyu-energosisytemi-es-25012023-11097> [in Ukrainian]
21. *On the Comprehensive State Energy Saving Program of Ukraine: Law of Ukraine, No. 148, 05.02.1997* [Pro Kompleksnu derzhavnu prohramu enerhozberezhennia Ukrainy: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy, No. 148, 05.02.1997]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/148-97-п#Text> [in Ukrainian]
22. Chichulina, K. V., Byba, V. V., Minyaylenko, I. V., & Skryl, V. V. (2021). *Energy efficiency potential of Ukraine: prospects for cooperation with the EU* [Potentsial enerhoefektyvnosti Ukrainy: perspektyvy spivpratsi z ES], NU «Poltavska Politekhnika imeni Y. Kondratiuka», Poltava, 109 s. [in Ukrainian]