

Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292.
Ефективна економіка. 2026. № 4.
ISSN 2307-2105



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2026.4.118>

УДК 621.311:338.45

Г. М. Дергачова,

к. е. н, доцент, доцент кафедри менеджменту підприємств,

КПІ ім. Ігоря Сікорського

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3737-5394>

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ В КОНТЕКСТІ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ

H. Derhachova,

Ph.D. in Economics, Associate Professor, National Technical University of

Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

INCREASING THE ENERGY INDEPENDENCE OF DOMESTIC ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF DECENTRALIZATION OF THE ENERGY SYSTEM OF UKRAINE

Стаття присвячена аналізу енергоне залежності українських підприємств в умовах військової агресії, глобальних викликів та євроінтеграційних прагнень України. Виокремлено проблеми централізованої енергетичної системи, успадкованої від СРСР, яка більше не відповідає

потребам національної економіки, і підкреслюють необхідність розвитку розподіленої генерації на основі відновлюваних джерел енергії та біоенергетики.

Стаття присвячена стратегічному переходу українських підприємств до енергетичної незалежності через розбудову децентралізованої енергосистеми в умовах війни та євроінтеграції. Особлива увага приділяється економічним перевагам власної генерації, де використання мікромереж та систем накопичення енергії дозволяє бізнесу суттєво знизити витрати порівняно з ринковими тарифами. Наведено основні економічні переваги децентралізованої генерації для підприємств. Проаналізовано переваги і недоліки підходів до розрахунку ефективності впровадження відновлювальних джерел енергії на підприємстві. Наведено економічні, нормативні, технічні та інституційні бар'єри до впровадження децентралізованої генерації. Попри існуючі фінансові та безпекові перешкоди, дослідження визначає автономізацію енергозабезпечення як ключовий фактор стійкого розвитку та виживання вітчизняного бізнесу. Такий підхід не лише зміцнює національну безпеку, а й сприяє швидкій модернізації промислового сектору України. Висвітлюються переваги альтернативної енергетики для малого та середнього бізнесу, зокрема можливості енергонезалежності підприємств, диверсифікації джерел постачання енергії та участі у формуванні локальних енергетичних ринків.

The article is devoted to the analysis of the energy independence of Ukrainian enterprises in the conditions of military aggression, global challenges and European integration aspirations of Ukraine. The problems of the centralized energy system inherited from the USSR, which no longer meets the needs of the national economy, are highlighted, and the need to develop distributed generation based on renewable energy sources and bioenergy is emphasized.

The article is devoted to the strategic transition of Ukrainian enterprises to energy independence through the development of a decentralized energy system in

the conditions of war and European integration. The author justifies the need to abandon the vulnerable Soviet model of centralized supply in favor of distributed generation based on solar energy and biomethane. Special attention is paid to the economic advantages of own generation, where the use of microgrids and energy storage systems allows businesses to significantly reduce costs compared to market tariffs. The text analyzes in detail successful cases of agricultural holdings that are already exporting fuel to the EU, confirming the high potential of bioenergy. Despite existing financial and security obstacles, the study identifies the autonomy of energy supply as a key factor for the sustainable development and survival of domestic business. Such an approach not only strengthens national security, but also contributes to the rapid modernization of the industrial sector of Ukraine.

The benefits of alternative energy for small and medium-sized businesses are highlighted, in particular the possibilities of energy independence of enterprises, diversification of energy supply sources and participation in the formation of local energy markets. The article analyzes the current state and dynamics of the development of the renewable energy sector in Ukraine, presents obstacles and prospects for the implementation of bioenergy projects, in particular, regarding the construction of biomethane plants. The main economic advantages of decentralized generation for enterprises are presented. The advantages and disadvantages of approaches to calculating the effectiveness of implementing renewable energy sources at an enterprise are analyzed. The economic, regulatory, technical and institutional barriers to implementing decentralized generation are presented.

Ключові слова: *енергонезалежність, альтернативна енергетика, біоенергетика, відновлювані джерела енергії, енергоефективність*

Keywords: *energy independence, alternative energy, bioenergy, renewable energy sources, energy efficiency.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Енергетична система України на сучасному етапі перебуває у стані фундаментальної трансформації. Трансформаційні процеси в енергетичному секторі України відбуваються в умовах надзвичайно високої турбулентності, спричиненої повномасштабною збройною агресією російської федерації, яка призвела до масових руйнувань критичної енергетичної інфраструктури. В умовах втрати централізованих потужностей електрогенерації та зростаючої енергетичної вразливості бізнесу, органів місцевого самоврядування та домогосподарств виникає критична потреба у переході до децентралізованих систем енергозабезпечення. Децентралізація передбачає створення мережі автономних джерел енергії, що розташовані безпосередньо у споживача. Це дозволяє не лише знизити втрати при транспортуванні, а й забезпечити безперервність технологічних процесів у разі каскадних відмов у загальній енергосистемі. Ключовими інструментами цієї трансформації є відновлювані джерела енергії (ВДЕ), зокрема, сонячні електричні станції (СЕС) та когенераційні установки на біомасі, підсилені інтелектуальними системами керування (microgrids) та накопичувачами (BESS).

Актуальність дослідження обґрунтовується одночасною дією кількох масштабних викликів, які формують нагальну потребу у трансформації енергетичної системи України. Війна спричинила масові пошкодження електричних станцій, ліній електропередач, зменшивши генеруючі потужності більш ніж удвічі, внаслідок чого централізована система втратила здатність гарантувати енергетичну безпеку підприємств і регіонів. Все це спричинило для бізнесу необхідність переходити на автономні джерела енергії.

Крім безпекових викликів, важливою передумовою актуальності дослідження є орієнтація України на інтеграцію в європейський енергетичний простір. Успішне виконання зобов'язань в межах Угоди про асоціацію з ЄС, участь у Європейському зеленому курсі, гармонізація із

Директивами щодо енергоефективності та сталого розвитку, синхронізація з ENTSO-E – все це вимагає глибокої модернізації національної енергетичної політики та практик енергозабезпечення на рівні підприємств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання децентралізації енергетики України широко висвітлюються у звітах Міжнародного енергетичного агентства та Міжнародного агентства з відновлюваної енергії [1]. У звіті Міжнародного енергетичного агенства наголошується на необхідності щорічного введення до 4 ГВт розподіленої сонячної генерації для досягнення цілей енергетичної безпеки до 2030 року Україні та необхідності додаткових 5,6 ГВт нових BESS сукупно до 2030 року [1]. Наголошується, що до пріоритетів в енергетиці наразі відносяться децентралізація, технології зберігання енергії, інвестиції [2]. Разом з тим, широке коло питань, пов'язаних з впровадженням окремими підприємствами відновлювальних джерел енергії залишається відкритим.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є аналіз сучасного стану впровадження відновлювальних джерел енергії вітчизняними підприємствами, окреслення перспективних напрямків щодо децентралізації енергетики для бізнесу та окреслення проблемних моментів у здійсненні ними діяльності в сучасних умовах стрімкого розвитку технологій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Внаслідок військової агресії проти України представники бізнесу, міста та територіальні громади вимушені створювати свою власну незалежну генерацію. Філософія жорстокої централізованої енергетичної системи, що була отримана у спадок з часів СРСР наразі не забезпечує наявні потреби, а в аспекті інтеграції України в європейський енергетичний простір втрачає свою життєздатність, тому постає потреба реалізації нових підходів розподіленої генерації, в основі якої альтернативні джерела енергії та біоенергетика. Модель централізованої енергетичної системи України історично виконувала функцію забезпечення масштабного, планового енергопостачання

промислових, аграрних та урбанізованих центрів у межах єдиної енергетичної інфраструктури. Така побудова енергетичного сектору мала свою техніко-економічну доцільність у контексті централізованого планового господарства, однак виявилась надзвичайно вразливою в умовах сучасних викликів — зокрема війни, кібератак, кліматичних ризиків і зміни ринкової парадигми.

Сьогоднішні реалії та економіко-політичні проблеми, що постали перед Україною, висунули питання енергетичної залежності на перший план, а отже, підняли проблему енергетичної безпеки держави та енергетичної безпеки ведення бізнесу. Висока залежність від імпортованих енергоресурсів може бути критичною для національної безпеки в цілому, адже без енергоресурсів неможлива безперерйна діяльність промисловості держави. Ряд владних рішень, що були спрямовані на вирішення цієї проблеми в масштабах держави, а саме стимулювання підвищення енергоефективності шляхом підняття тарифів відповідно з вимогами ЄС до ринкового рівня, викликали ланцюгову реакцію, що виявилася у зростанні витрат на оплату тепло- та енергопостачання як у населення, так і у підприємств.

Аналізуючи сучасний стан енергозабезпечення українських підприємств, варто відзначити, що оцінювання енергетичної безпеки підприємств дещо ускладнене. Існуючі методики більше стосуються енергетичної безпеки держави або підприємств енергетичної галузі. Однак при цьому дані методики та перелік коефіцієнтів мало адаптовані для оцінювання енергетичної безпеки суб'єкта господарювання, який не є суб'єктом енергогенерації.

В цілому енергозалежність може виступати як головний індикатор енергетичної безпеки, оскільки оцінити показники якості енергопостачання досить складно. Проте відповідно до цього індикатора більшість підприємств є енергозалежними, оскільки не виробляють власну енергію і мають лише одного постачальника.

Станом на початок 2026 року енергосистема України може бути охарактеризована як гібридна. Після масованих атак на об'єкти маневрової генерації наприкінці 2025 року, бізнес остаточно перейшов до стратегії автономізації. На думку аналітиків 2025 рік став одним із найдинамічніших для сонячної генерації: зросли темпи введення потужностей як у промисловому сегменті, так і в проєктах власного споживання та домогосподарствах. Саме сонячна енергетика стала фундаментом розподіленої генерації, яка підвищує стійкість енергосистеми в умовах атак і дефіциту централізованих потужностей [3].

Наразі картина в енергосистемі України виглядає як «енергетична еволюція в прискореному темпі». Головна тенденція 2025–2026 років — це масова децентралізація та інтеграція об'єктів малої та середньої генерації безпосередньо в контури підприємств. Станом на середину 2025 року, сумарна встановлена потужність розподіленої генерації (газопоршневих та газотурбінних установок) в Україні, включаючи промисловий сегмент, перевищила 1 ГВт. Приватний бізнес та промисловість активно встановлюють газову генерацію [4]. Це дозволило реалізувати концепцію, де локальні енергосистеми здатні підтримувати автономне функціонування незалежно від стану об'єднаної енергосистеми (ОЕС) України. Впровадження мікромереж стає стандартом для об'єктів критичної промисловості.

Перспективним суб'єктом впровадження альтернативної енергетики є агропромисловий комплекс. Це пов'язано з тим, що сільськогосподарські підприємства мають доступ до сировини, що ними ж постійно відновлюється. Крім того, саме сільські господарства володіють достатніми площами дахів під сонячні панелі (склади, ферми, адміністративні споруди). Враховуючи, що ті сільськогосподарські підприємства, які є прибутковими, мають рентабельність на рівні 30-45%, то вони мають в тому числі і фінансові можливості по інвестуванню в альтернативну енергетику.

Виробництво біометану в Україні має значний потенціал та перспективи розвитку, зважаючи на аграрний профіль країни та наявність відповідних

ресурсів. Маючи практично безкоштовну сировину, сільськогосподарські підприємства можуть формувати практично автономні осередки у сільській місцевості, формуючи таким чином нову енергетичну інфраструктуру та забезпечуючи як власні потреби, так і потреби населення, підвищуючи рівень власної енергетичної незалежності та енергетичної незалежності регіону. При цьому енергогенеруючими можуть ставати як малі і середні, так і великі підприємства, при чому останні матимуть більше фінансових можливостей для більш масштабної діяльності.

В Європі 75 % біогазу виробляється з відходів сільського господарства, 17% – з органічних відходів приватних домогосподарств і підприємств і ще 8% – каналізаційних очисних споруд [5]. В Україні найвищий рівень економічної доцільності мають ферми великої рогатої худоби (доцільність складає 97 %) [5]. Більшість великих сільськогосподарських підприємств сьогодні мають власні біоенергетичні комплекси, зокрема такі як агроіндустріальний холдинг «Миронівський Хлібопродукт», агрохолдинг «Астарта», компанія Goodvalley, компанія Агроліга, агрохолдинг «Мрія» тощо. Будучи агрохолдингами зі складним виробництвом, великі підприємства використовують енергію для власних потреб. Тоді як середні та малі підприємства, маючи потенціал та мінімальні потреби в тепло- та електроенергії, можуть виступати енергогенеруючими компаніями і забезпечувати енергією населення, особливо у сільській місцевості. Як приклад, з вересня 2024 року в Україні запрацював перший біометановий завод групи компаній Vitagro. З листопада запрацював другий біометановий завод компанії “Галс Агро”. На сьогодні ці два заводи закачують біометан в підземні газові сховища України і накопичили там вже понад 1 млн м³ біометану.

А вже в лютому 2025 року холдинг «Миронівський Хлібопродукт» здійснив експорт біометану газопроводами до Німеччини. У планах МХП експортувати 35 млн кубометрів біометану на рік. Дане підприємство першим з-поміж підприємств на ринку виробництва біометану отримав

сертифікат з екологічного менеджменту за стандартом ISO 14001:2015 «Системи екологічного управління». Сертифікація розповсюджується на філію відокремленого підрозділу «Біогазовий комплекс», що входить до складу ТОВ «Вінницька птахофабрика» та спеціалізується на виробництві біогазу із подальшим виробництвом та експортом біометану[6].

Крім того, сертифікація стає ключовим фактором для виходу на перспективний європейський ринок біометану, потенціал якого оцінюють у \$4,8 млрд до 2031 року. За звітом Європейської комісії, потреба країн ЄС у біометані до 2030 року становить 35 млрд м³, що значно перевищує нинішнє виробництво у 6,4 млрд м³. Відтак європейські країни готові експортувати біометан, якість і відповідність якого підтверджена всіма необхідними сертифікаціями [6]. Україна має значний потенціал для розвитку біоенергетики, особливо в контексті глобального переходу до відновлюваних джерел енергії. Нещодавні геополітичні події, включаючи припинення імпорту російського газу та руйнування критично важливої енергетичної інфраструктури, створюють можливість для України переосмислити свою енергетичну стратегію та перейти до децентралізованої енергетичної системи на основі біогазу та біомаси [7].

Виробництво біометану відкриває перспективи для українських аграріїв, дозволяючи диверсифікувати джерела доходу через продаж енергії або біометану. Також це надасть можливість зменшити витрати на енергоносії шляхом використання власного палива та покращити екологічну ситуацію через утилізацію відходів та зменшення викидів парникових газів, що в цілому відповідає цілям сталого розвитку.

Рішення підприємств щодо інвестування у власну генерацію базується на критичному розриві між ринковою ціною електроенергії та нормованою вартістю енергії з відновлюваних джерел. За даними моніторингу НКРЕКП, станом на 2026 рік кінцевий тариф для промислових споживачів з урахуванням усіх тарифів на передачу та розподіл, часто перетинає позначку

в 12 грн/кВт·год, у той час як собівартість енергії від власної сонячної станції коливається в межах 2–2,5 грн/кВт·год [8].

Якщо у 2023 році промислові акумулятори (BESS) були екзотикою, то у 2026-му вони стали необхідністю, адже підприємства використовують їх, щоб «зрізати» пікові навантаження та не платити надвисокі платежі за перевищення лімітів. За оцінками Укренерго, сумарна потужність приватних систем накопичення енергії в Україні вже перевищила 500 МВт і до кінця року сумарна потужність акумуляторів має зрости до 1000 МВт, дозволяючи зберігати надлишок сонячної енергії [9]

Перехід підприємств на власну генерацію наразі обумовлений двома факторами: стрімким зниженням вартості технологій та зростанням тарифів на мережеву електроенергію. За даними звіту «SolarPower Europe», питома вартість сонячних панелей за останні 15 років знизилася більш ніж у 20 разів [10]. Для українських підприємств показник LCOE (Levelized cost of energy) власної сонячної генерації вже є нижчим за ринкові тарифи для промисловості.

В останні роки в Україні було успішно реалізовано низку проектів з мікромереж, які є прикладом інноваційних енергетичних рішень, адаптованих до місцевих потреб. 54 проекти розподіленої генерації вже реалізовані в 11 регіонах України [11]. Серед них енергетичні системи для лікарень, локальні енергокомплекси підприємств та муніципальні мікромережі. Економічна ефективність децентралізованої генерації визначає доцільність впровадження локальних енергетичних установок на підприємствах з метою зниження витрат на енергоресурси, підвищення енергетичної стійкості та оптимізації енергоспоживання. В умовах трансформації енергетичної системи України та переходу до розподіленої моделі генерації оцінка економічної ефективності набуває особливої актуальності для промислових підприємств.

Децентралізована генерація передбачає виробництво електричної та теплової енергії безпосередньо поблизу місця її споживання за допомогою

малих або середніх енергетичних установок, що має для вітчизняних підприємств низку переваг (табл.1). До таких установок належать сонячні електростанції, вітрові установки, когенераційні установки, біоенергетичні системи, мікотурбіни та інші технології локальної генерації.

Таблиця 1. Основні економічні переваги децентралізованої генерації для підприємств

Перевага	Суть
Зниження витрат на електроенергію	Підприємства можуть скорочувати витрати на закупівлю електроенергії з централізованих мереж, особливо в умовах зростання тарифів.
Зменшення втрат при передачі енергії	Виробництво енергії безпосередньо на підприємстві або поблизу нього мінімізує втрати у мережах.
Підвищення енергетичної автономії підприємства	Локальні джерела генерації дозволяють підприємствам частково або повністю забезпечувати власні енергетичні потреби.
Зниження ризиків енергопостачання	Умови воєнних загроз, аварій або нестабільності енергосистеми підвищують цінність резервних джерел енергії.
Додаткове джерело доходів	У разі наявності надлишкової генерації підприємства можуть продавати електроенергію в енергосистему або на ринку електроенергії.

Економічна ефективність систем децентралізованої генерації енергії є комплексним показником, формування якого обумовлене тісним взаємозв'язком низки екзогенних та ендегенних чинників економічного й технологічного характеру. Першочергове значення у цьому контексті мають обсяги початкових капіталовкладень у профільне обладнання та поточна вартість енергоресурсів, що безпосередньо впливають на терміни окупності проєктів. Водночас вагомими регуляторними важелями виступають державна тарифна політика та наявність інституційних стимулів і програм фінансової підтримки, які визначають інвестиційну привабливість сегмента. Внутрішня специфіка функціонування суб'єктів господарювання, зокрема режим енергоспоживання підприємства та рівень розвитку доступної енергетичної інфраструктури, у поєднанні з обмеженістю чи доступністю кредитних ресурсів, створюють індивідуальний профіль рентабельності для кожного окремого об'єкта генерації.

Розрахунок економічної ефективності та окупності впровадження мікромереж є комплексним завданням, оскільки вони поєднують у собі генерацію, споживання та системи накопичення енергії (BESS). У сучасній науковій літературі виділяють кілька ключових підходів до розрахунку ефективності впровадження відновлювальних джерел енергії (табл.2)

Таблиця 2. Підходи до розрахунку ефективності впровадження відновлювальних джерел енергії на підприємстві

Назва підходу	Опис	Переваги та недоліки підходу
Традиційний аналіз (NPV/IRR)	Оцінка проєкту як стандартного інвестиційного активу через дисконтування потоків.	Універсальність та зрозумілість для інвесторів. Але не враховує специфічні технічні переваги (надійність).
Нормована вартість (LCOE)	Розрахунок середньої собівартості кожної виробленої кВт·год за весь термін служби.	Найкращий інструмент для порівняння вартості генерації мікромережі з тарифами централізованої мережі. Не враховує цінність енергії в різні часові проміжки (наприклад, пікові години) та переваги систем накопичення.
Реальні опціони (ROV)	Оцінка вартості управлінської гнучкості	Дозволяє оцінити гнучкість проєкту (можливість розширення мікромережі в майбутньому або зміну її конфігурації). Висока математична складність; потребує глибоких знань у стохастичному моделюванні.
Багатокритеріальний аналіз (MCDA)	Інтегральна оцінка за групою факторів: фінансових, екологічних та соціальних.	Враховує "приховані" вигоди, такі як енергетична безпека та екологічність. Суб'єктивність при призначенні вагових коефіцієнтів різним критеріям.
Метод уникнення витрат (Avoided Cost)	Оцінка через економію на штрафах за відключення (VOLL) та платі за потужність.	Точно відображає економічну вигоду для промислових підприємств з безперервним циклом. Складність точної оцінки вартості "недоотриманої" енергії для конкретного бізнесу.

Джерело: систематизовано на основі [12,13].

Вибір методу залежить від мети аналізу: для залучення кредиту зазвичай використовують NPV/IRR, а для стратегічного планування енергосистеми — LCOE та MCDA. Особливе значення має показник LCOE, який дозволяє порівнювати собівартість енергії, виробленої різними технологіями генерації, з ринковою ціною електроенергії.

Методика оцінювання економічної ефективності локальної генерації на підприємствах має бути спрямована на визначення економічної доцільності впровадження систем локальної генерації (сонячні електростанції, когенераційні установки, біоенергетика, мікротурбіни тощо) та базуватися на поєднанні інвестиційного, енергетичного та ризик-орієнтованого аналізу. На першому етапі доцільно проаналізувати енергетичний профіль підприємства, визначивши річне споживання електроенергії, структуру енергоспоживання, пікові навантаження, залежність від централізованих джерел електроенергії. На другому етапі необхідно розрахувати інвестиційні параметри проєкту, зокрема, капітальні витрати (CAPEX), операційні витрати (OPEX), термін експлуатації обладнання, витрати на технічне обслуговування, визначивши загальну вартість інвестицій. На третьому етапі необхідно оцінити вартість виробленої електроенергії (LCOE):

$$LCOE = \frac{\sum_{t=1}^n (I_t + O_t)}{\sum_{t=1}^n E_t}$$

I_t — інвестиційні витрати у році t

O_t — операційні витрати

E_t — обсяг виробленої електроенергії,

якщо LCOE нижче ніж тариф електроенергії з мережі, то локальна генерація економічно доцільна.

Незважаючи на значний потенціал біомаси та сонячної енергії в Україні, практичне впровадження децентралізованих систем енергогенерації в умовах воєнного стану залишається обмеженим через низку бар'єрів — економічних, нормативних, технічних та інституційних. Створення власної генерації, особливо на базі відновлюваних джерел енергії у поєднанні з

установками зберігання енергії (BESS), потребує значних початкових витрат. В умовах дефіциту внутрішнього капіталу та високої вартості запозичень для українських підприємств, термін окупності таких проектів часто перевищує 5–7 років. Відсутність широкого доступу до пільгового «зеленого» кредитування та програм страхування інвестиційних ризиків гальмує масштабування таких рішень. Ключовим в цьому аспекті є зниження початкових капіталовкладень і розподіл ризиків на більшій кількості партнерів. У цьому контексті розглядаються декілька моделей та механізмів, які дозволяють реалізувати проекти з використанням міжнародної допомоги, державних програм стимулювання, пільгових кредитів, а також інноваційних фінансових інструментів. Одним із важливих напрямків є використання міжнародних грантових програм і технічної допомоги.

Державна підтримка також відіграє визначальну роль у стимулюванні інвестицій у відновлювальні джерела енергії. Законодавчі ініціативи, що передбачають пільги для інвестиційних проектів (зокрема у вигляді податкових канікул, звільнення від імпортного мита та преференційної оренди ресурсів), сприяють залученню додаткових коштів від держави, зменшуючи інвестиційний ризик для підприємств. Закон України №3311-IX передбачає низку інвестиційних стимулів — податкові пільги, компенсацію вартості підключення до мереж, спрощене користування землею, звільнення від імпортного мита, податкові канікули, компенсація вартості підключення до газової мережі, преференції в оренді землі і лісового фонду.

Існують і певні технічні обмеження, оскільки балансування локальної мережі потребує високої точності прогнозування та наявності систем керування енергією (EMS). Більшість українських підприємств мають застарілу внутрішню електромережеву інфраструктуру, яка не пристосована до двосторонніх потоків енергії. Відновлювальні джерела енергії мають переривчастий характер генерації, що вимагає додаткових інвестицій у маневрові потужності (газопоршневі установки) або дорогі акумуляторні системи для запобігання дестабілізації локального вузла. Процедури

приєднання об'єктів генерації до загальних мереж, отримання технічних умов та погодження проєктної документації в операторів систем розподілу часто є тривалими та непрозорими. Це створює адміністративне навантаження, яке дестимулює бізнес від оперативного впровадження автономних рішень.

В умовах тривалого військового конфлікту енергетичні об'єкти є пріоритетними цілями для атак. Це створює специфічну перешкоду — ризик фізичного знищення активів. Відсутність дієвих механізмів державного або міжнародного страхування майна від воєнних ризиків робить інвестиції в енергонезалежність надто ризикованими для середнього та великого бізнесу, особливо у прифронтових регіонах.

Проєктування, монтаж та подальша експлуатація сучасних гібридних систем енергозабезпечення потребують фахівців з вузькоспеціалізованими компетенціями (Smart Grid, силова електроніка, енергетичний менеджмент). На ринку праці спостерігається значний розрив між потребами бізнесу та наявною кількістю інженерів, здатних підтримувати складні локальні системи в автономному режимі, що підвищує ризики операційних збоїв.

Для подолання наведених перешкод для впровадження підприємствами локальних енергетичних рішень необхідний синергетичний підхід, що поєднує лібералізацію енергетичного ринку, державні гарантії страхування ризиків та стимулювання технологічного трансферу сучасних рішень для зберігання енергії.

Досвід централізованої енергетичної моделі України дає кілька стратегічних уроків для майбутнього проєктування розподіленої системи. По-перше, енергетична система має бути фізично і функціонально децентралізованою — з більшою кількістю локальних джерел енергії (ВДЕ, біоенергетика, мікроТЕЦ), які можуть автономно або напівавтономно забезпечувати споживачів. По-друге, необхідно забезпечити цифрову інтегрованість систем — розвиток smart-grid технологій, прогнозування попиту та інтелектуального керування навантаженням. По-третє, стратегічною метою має стати енергетична стійкість — здатність локальних

підсистем зберігати функціональність у випадку зовнішніх шоків. Урок централізації — це застереження від надмірної залежності від "єдиної точки відмови", і водночас поштовх до розвитку мережі стійких, гнучких, динамічних енергетичних осередків, які формують базис майбутньої енергетичної безпеки України.

Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі.

Енергозабезпечення українських підприємств є критично важливим фактором сталого розвитку, особливо в умовах енергетичної кризи, спричиненої російською агресією та руйнуванням енергетичної інфраструктури. Повномасштабна війна в Україні парадоксально виступає тригером енергетичної трансформації. Руйнування централізованої інфраструктури поставило питання енергетичної безпеки на перший план, примусивши підприємства переосмислити джерела живлення. Це створює унікальне вікно можливостей для форсованого впровадження відновлюваної енергетики, яку в мирний час реалізовували повільно. Українські підприємства, особливо малі та середні, мають потенціал не лише споживати, але й генерувати енергію. Перехід до моделі автономного енергозабезпечення дозволяє формувати нову енергетичну економіку, децентралізовану і стійку до загроз. Тому стратегічним напрямом забезпечення стійкого енергопостачання є активне впровадження українськими підприємствами відновлюваних джерел енергії, що в перспективі призведе до зменшення енергетичної залежності від імпорту газу та вугілля, стабільності енергопостачання навіть у кризових умовах, зниження операційних витрат підприємств завдяки енергоефективним технологіям.

Література

1. Policy Options to Accelerate Distributed Solar PV in Ukraine. International Energy Agency. URL: <https://www.iea.org/reports/policy-options-to->

accelerate-distributed-solar-pv-in-ukraine/distributed-solar-pv-in-ukraine (дата звернення: 08.04.2026).

2. BDO Ukraine. Renewable Energy in Ukraine: Production, Investment and Prospects. URL: <https://www.bdo.ua/en-gb/insights-1/information-materials/2025/renewable-energy-ukraine-2025-overview-challenges-prospects> (дата звернення: 08.04.2026).

3. DiXi Group. Аналітичний звіт "Енергетика України: підсумки 2025 та прогноз 2026" URL: <https://100re.org.ua/pidsumky-2025-ta-priorytety-2026-klyuchovi-vysnovky-energetychnoyi-dyskusiyyi-energy-club/> (дата звернення: 08.04.2026).

4. За перше півріччя 2025 року енергосистема додала 1 ГВт розподіленої генерації URL: <https://uifuture.org/publications/energosystema-1-gvt/> (дата звернення: 08.04.2026).

5. Сонце, вітер, біогаз: як “зелена” енергетика допоможе Україні вистояти у 2025 році. URL: <https://uabio.org/news/17170/> (дата звернення: 08.04.2026).

6. Україна готується виходити на європейський ринок біометану URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/ukraine-hotuietsia-vykhodyty-na-ievropeiskyi-rynok-biometanu> (дата звернення: 08.04.2026).

7. Sergiusz Pimenow, Olena Pimenowa, Lubov Moldavan, Liudmyla Udova, Mirosław Wasilewski and Natalia Wasilewska. Transforming Agriculture into Energy: Unlocking Ukraine’s Bioenergy Potential for Sustainable Post-Conflict Recovery. *Energies* 2025, 18(5). DOI: <https://doi.org/10.3390/en18051212> (дата звернення: 08.04.2026).

8. Які СЕС підходять для забезпечення безперебійної роботи промислового підприємства URL: <https://forno.if.ua/yaki-ses-pidhodyat-dlya-zabezpechennya-bezpererbijnoyi-roboty-promyslovogo-pidpryyemstva> (дата звернення: 08.04.2026).

9. Станом на початок квітня українська енергосистема має майже 500 МВт систем накопичення енергії URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric->

economy/4110843-u-kraini-vze-vstanovili-majze-500-mvt-sistem-nakopicenna-energii-ukrenergo.html (дата звернення: 08.04.2026).

10. EU Market Outlook for Solar Power 2025-2030. URL: <https://www.solarpowereurope.org/insights/outlooks/eu-solar-market-outlook-2025-2030> (дата звернення: 08.04.2026).

11. Державне агенство з енергоефективності та енергозбереження України. Розподілена генерація — основа енергетично незалежних громад. URL: <https://saee.gov.ua/news/rozpodilena-heneratsiia-osnova-enerhetychno-nezaleznykh-hromad> (дата звернення: 08.04.2026).

12. IRENA (International Renewable Energy Agency): "Power to Change: Solar and Wind Cost Reduction". URL: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_Power_to_Change_2016.pdf (дата звернення: 12.04.2026).

13. Knowles, K., Anwar, S. (2021), Economic Feasibility of Micro-Grid Energy Storage and the Impact of Emerging Technologies on Its Viabilit, Open Journal of Energy Efficiency, vol. 10 (4). URL: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=113370> (дата звернення: 12.04.2026).

References

1. International Energy Agency (2025), "Policy Options to Accelerate Distributed Solar PV in Ukraine", available at: <https://www.iea.org/reports/policy-options-to-accelerate-distributed-solar-pv-in-ukraine/distributed-solar-pv-in-ukraine> (Accessed 8 April 2026).

2. BDO Ukraine (2025), "Renewable Energy in Ukraine: Production, Investment and Prospects", available at: <https://www.bdo.ua/en-gb/insights-1/information-materials/2025/renewable-energy-ukraine-2025-overview-challenges-prospects> (Accessed 8 April 2026).

3. DiXi Group (2026), "Analytical report "Energy of Ukraine: results of 2025 and forecast for 2026", available at: <https://100re.org.ua/pidsumky-2025-ta>

priorytety-2026-klyuchovi-vysnovky-energetychnoyi-dyskusiyi-energy-club/
(Accessed 8 April 2026).

4. UIF (2026), “In the first half of 2025, the power system added 1 GW of distributed generation”, available at: <https://uifuture.org/publications/energosystema-1-gvt/> (Accessed 8 April 2026).

5. UAbio (2025), “Sun, wind, biogas: how “green” energy will help Ukraine survive in 2025”, available at: <https://uabio.org/news/17170/> (Accessed 8 April 2026).

6. UAenergy (2025), “Ukraine is preparing to enter the European biomethane market”, available at: <https://ua-energy.org/uk/posts/ukraina-hotuietsia-vykhodyty-na-ievropeiskyi-rynok-biometanu> (Accessed 8 April 2026).

7. Pimenow, S., Pimenowa, O. and Moldavan, L. (2025), “Transforming Agriculture into Energy: Unlocking Ukraine’s Bioenergy Potential for Sustainable Post-Conflict Recovery”, *Energies*, [Online], vol. 18 (5). <https://doi.org/10.3390/en18051212>.

8. Forno (2026), “Which solar power plants are suitable for ensuring uninterrupted operation of an industrial enterprise?” available at: <https://forno.if.ua/yaki-ses-pidhodyat-dlya-zabezpechennya-bezperebijnoyi-roboty-promyslovogo-pidpryemstva> (Accessed 8 April 2026).

9. Ukrinform (2026), “As of early April, the Ukrainian power system has almost 500 MW of energy storage systems”, available at: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/4110843-u-kraini-vze-vstanovili-majze-500-mvt-sistem-nakopicenna-energii-ukrenergo.html> (Accessed 8 April 2026).

10. SolarPowerEurope (2025), “EU Market Outlook for Solar Power 2025-2030”, available at: <https://www.solarpowereurope.org/insights/outlooks/eu-solar-market-outlook-2025-2030> (Accessed 8 April 2026).

11. State agency of energy efficiency and energy saving of Ukraine (2025), “Distributed generation is the foundation of energy-independent communities”,

available at: <https://saee.gov.ua/news/rozpodilena-heneratsiia-osnova-enerhetychno-nezalezhnykh-hromad> (Accessed 8 April 2026).

12. IRENA (2025), "Power to Change: Solar and Wind Cost Reduction", available at: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_Power_to_Change_2016.pdf (Accessed 12 April 2026).

13. Knowles, K., Anwar, S. (2021), "Economic Feasibility of Micro-Grid Energy Storage and the Impact of Emerging Technologies on Its Viability", Open Journal of Energy Efficiency, vol. 10 (4), available at: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=113370> (Accessed 12 April 2026).

Отримано редакцією журналу / Received: 15.04.26

Прорецензовано / Revised: 21.04.26

Дата публікації / Published: 23.04.26