

УДК 338.2:620.9(477)

JEL Classification: Q42, Q43, O13

*Чуприна Н. М., Журавель В. В.***ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕНЕРГОЕКОНОМІЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ ДО ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ****Український державний університет науки та технологій, Дніпро Україна**

У дослідженні зроблено комплексний аналіз процесу трансформації енергетичного сектору України, враховуючи два основні виклики, які стоять перед економікою країни в сучасних реаліях, а саме: по-перше, це забезпечення безперервного та стабільного постачання енергії в період повномасштабного російського вторгнення (оскільки, одними з основних цілей країни-агресора є виведення енергетичної інфраструктури України з ладу і спровокувати, тим самим енергетичну кризу); по-друге, економічна доцільність впровадження того чи іншого джерела енергії. Затяжна енергетична криза, викликана воєнними діями з боку росії, найгостріше відчувається на прифронтових територіях України, робить більш актуальним перехід від традиційної моделі енергозбереження до децентралізованої системи на основі відновлюваних джерел енергії. Одним з найперспективніших відновлювальних джерел енергії є сонячна генерація, яка може застосовуватися, як промисловими і сільськогосподарськими підприємствами, так і окремими домогосподарствами. В роботі здійснено аналіз воєнно - економічних ризиків, зокрема, ризиків пошкодження обладнання, простоїв та додаткових витрат. Ураження країною-агресором центральних об'єктів енергопостачання призводить до масштабних системних збитків, тоді як пошкодження локальних СЕС мають мінімальні наслідки, а модульний характер обладнання гарантує максимально короткі строки відновлення генерації до первинного рівня. Також в роботі визначена роль потужних інверторів, як ключових елементів перетворення постійного струму на змінний для живлення техніки. На основі аналізу загальної динаміки ринку та кейсу компанії LUXPOWER, обсяги поставок якої в минулому році зросли у 5–6 разів порівняно з попереднім, науково доведено формування принципово нових бізнес моделей закупівлі, інсталяції та сервісного й гарантійного обслуговування силового обладнання в Україні. Запропонований підхід дозволяє оптимізувати витрати суб'єктів господарювання та сформуванню гнучку й диверсифіковану систему енергетичної бази.

Ключові слова: децентралізація енергосистеми, відновлювані джерела енергії, сонячна генерація, інвертори струму, економічна ефективність інвестицій, воєнні ризики, інфраструктурна стійкість.

DOI: 10.32434/2415-3974-2026-23-1-172-179

© Чуприна Н. М., Журавель В. В., 2026



This article is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY)

Чуприна Н. М., Журавель В. В.

Вступ та постановка проблеми

Повномасштабне російське вторгнення спричинило безпрецедентну в сучасній історії енергетичну кризу в Україні, особливо на прифронтових територіях. Одним з напрямків подолання цієї кризи є побудова незалежних джерел живлення від окремих домогосподарств до великих промислових та сільськогосподарських підприємств. Перевірений шлях – це сонячна генерація електроенергії, чому сприяє вдале географічне розташування України. Однак, для залучення такого класу потужностей необхідне використання потужних інверторів, які перетворюють постійний струм від сонячних панелей на змінний струм, яким живиться безпосередньо уся техніка, від побутової до промислової. Це в свою чергу призвело до створення нових бізнес-моделей закупівлі, інсталяції та подальшого сервісного обслуговування силового обладнання.

Аналіз та дослідження публікацій

Дослідженню енергоекономічної трансформації енергетичного сектору приділяло увагу багато вітчизняних та іноземних авторів. Основними з них є Osadcha, N., Zaverbnyj, A., Liashenko V. [1]; Костенко Г.П., Запорожець А.О., Запорожець Н.В., Верпета В.О. [2]; Apostolopoulos, N. [3]; EjuhChe, E., RolandAbeng, K., Iweh, C. D., Tsekouras, G. J., & Fopah-Lele [4] та інші. Однак, в умовах триваючого воєнного стану та критичної нестабільності мереж, питання децентралізації джерел енергопостачання набувають принципово нової актуальності й потребують додаткового аналізу.

Мета статті

Мета дослідження полягає у аналізі передумов переходу України від централізованого до децентралізованого енергопостачання в умовах війни.

Виклад основного матеріалу

В зв'язку з воєнними діями на території України, в наслідок воєнної російської агресії, Україна стала однією з найпривабливіших країн, на яку звернули свою увагу компанії з виробництва та постачання силових перетворювачів струму. Одним з прикладом цього є розгортання дилерської та сервісної мережі компанії LUXPOWER. Якщо в попередньому році було поставлено усього 86 інверторів, то в цьому році запланований обсяг перевищує минулорічний в 5-6 разів. Таким чином ключовим фактором стає не лише технічна доцільність впровадження сонячної генерації, але і її економічна ефективність. Перехід від централізованої моделі енергопостачання до децентралізованої засновано на енерговідновленнях джерелах [5].

Всі ці обставини формують принципово нову структуру ринку, де кінцевий споживач одночасно може бути і виробником електроенергії. Це суттєво змінює структуру формування тарифів, управління навантаженням та інвестування в енергетичну інфраструктуру. Економічна доцільність впровадження сонячної електрогенерації визначається низкою факторів, серед яких основними є: загальна сума капітальних інвестицій; термін окупності; рівень тарифів на електроенергію; наявність / відсутність державної підтримки.

В умовах енергетичної нестабільності цінність енергоавтономії зростає, що змінює підходи до оцінки ефективності інвестицій.

В сучасних умовах при впровадженні альтернативної енергії в Україні потрібно враховувати наступні ризики:

- ризики простоїв, через відсутність живлення;
- додаткові витрати на резервні джерела витрати;
- воєнна ситуація в країні.

У порівнянні, якщо ми враховуємо воєнні ризики, і буде втручання по джерелу центральної генерації, це одночасно вилучає з центральної електромережі велику частку потужності. У випадку сонячної генерації, де має місце розподілення як самої генерації (сонячних панелей), так і потужностей інвертування (перетворення постійного струму в змінний), економічні та технічні наслідки, як показала практика, значно менші, а термін відновлення генерації до первинної значно коротший.

П'ята швидка оцінка завданої шкоди та потреб України (Ukraine: Fifth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA) – Main Report) була підготовлена спільно чотирма головними інституціями: Урядом України (The Government of Ukraine), Групою Світового банку (World Bank Group), Європейським Союзом (European Union), Організацією Об'єднаних Націй (United Nations). Оцінка проводилась у п'ять етапів (Рис.).

Перший етап (RDNA 1) охоплював період з 24 лютого по 1 червня 2022 року. За даними першого етапу пряма шкода економіки України в період російської агресії оцінювалася у 97 млрд доларів США, збитки у 252 млрд. доларів (включали три місяці фактичних збитків та вісімнадцять місяців прогнозованих). Потреби коштів для відновлення та реконструкції України (на 10 років) оцінювалися у 349 млрд доларів США.

Другий етап (RDNA 2) – період з 24 лютого 2022 року по 24 лютого 2023 року. Пряма шкода нанесена Україні за оцінками склала 135 млрд. доларів США, збитки – 289 млрд. до-

ларів (12 місяців фактичних та 18 місяців прогнозованих). Потреби коштів складатимуть 411 млрд. доларів США. Першочергові потреби на 2023 рік для України оцінювалися у 14 млрд. доларів США.

Третій етап (RDNA 3) – період розрахунку з 24 лютого 2022 року по 31 грудня 2023 року: пряма шкода стала дорівнювати 152 млрд доларів США, збитки – 499 млрд. доларів (22 місяці фактичних та 18 місяців прогнозованих), потреби – 486 млрд. доларів США, пріоритети на 2024 рік становили 15 млрд доларів.

Четвертий етап (RDNA 4) – охопив період з 24 лютого 2022 року по 31 грудня 2024 року.

Пряма шкода, нанесена країною агресором склала 176 млрд доларів США, збитки – 589 млрд. доларів (52 місяці фактичних та 18 місяців прогнозованих), потреби для відбудову сягнули 524 млрд. доларів США. Пріоритети на 2025 рік склали 17,32 млрд. доларів.

П'ятий, на сьогоднішній день, останній, етап (RDNA 5) був розрахований з 24 лютого 2022 року по 31 грудня 2025 року. Пряма шкода – 195 млрд. доларів США, збитки 667 млрд. доларів США (64 місяці фактичних та 18 місяців прогнозованих), потреби складають 588 млрд. доларів. Пріоритети на 2026 рік у 15,25 млрд.дол. США.

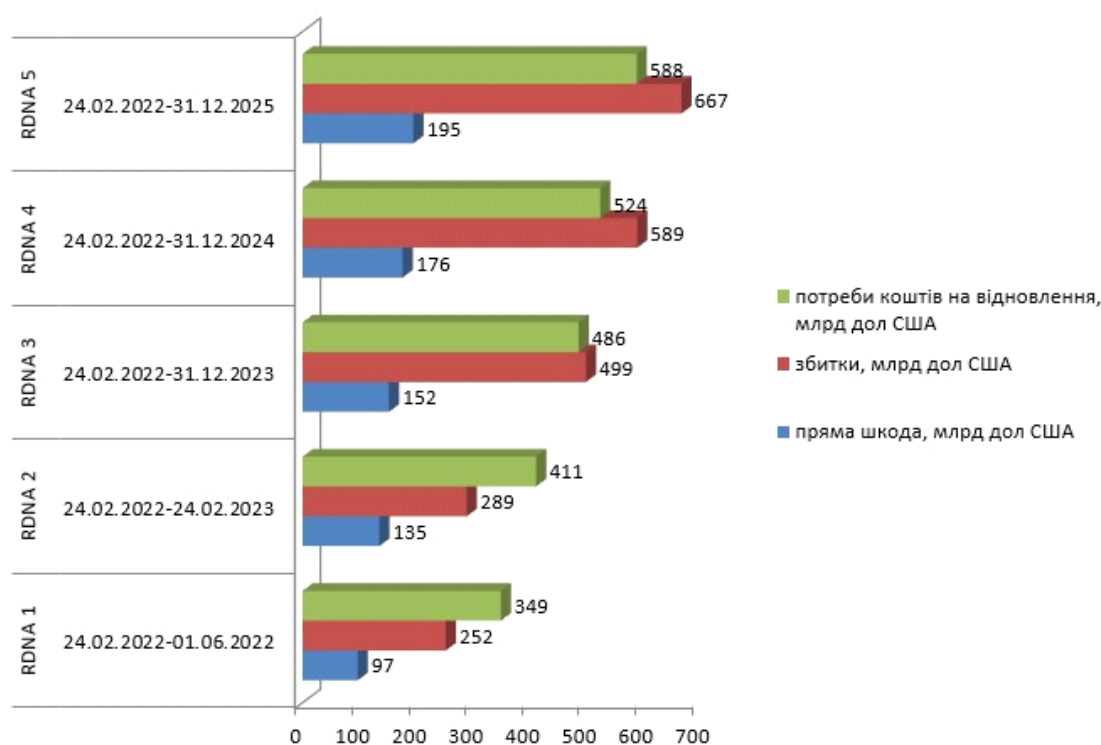


Рис. Співвідношення завданої шкоди, економічних збитків та загальних потреб у відновленні енергетичного сектору України за оцінкою RDNA, млрд. доларів США [6]

Оцінка RDNA розроблялась широкою міжвідомчою командою, до якої увійшли фахівці профільних українських міністерства та відомств, а також міжнародні експерти та аналітики зазначених організацій [6].

За даними дослідження було виділено 4 сектори економіки України, а саме: Житловий сектор (Housing), Транспорт та логістика (Transport), Енергетика (Energy&Extractives) і Торгівля та промисловість (Commerce&Industry).

П'ятий етап (RDNA 5) – це п'ята оцінка завданої шкоди та потреб України, яка підготов-

лена спільно Світовим банком, Урядом України, Європейською комісією та Організацією Об'єднаннях Націй у співпраці з партнерами. Цей звіт є комплексним аналізом фізичних, соціально економічних та екологічних наслідків російського вторгнення за 46 місяців (з 24.02.2022 року по 31.12.2025 року). Сам звіт було опубліковано у лютому 2026 року.

Головними показниками у даному звіті (RDNA 5) є:

– пряма фізична шкода (damage) – 195,1 млрд. дол. США, що є на 10,8% або при-

близно 19 млрд. доларів більше, ніж за результатами попереднього звіту (RDNA 4), який було опубліковано наприкінці 2024 року;

– соціально-економічні збитки (loss) – 666,7 млрд. дол. США. Зростання на 13,2 % порівняно з (RDNA 4); дана цифра відображає тривалі збої в торгівлі, промисловості, логістиці та наданні послуг;

– загальні потреби у відновленні (needs) складають 587,7 млрд. доларів США на найближчі 10 років (2026-2035 рр.). Необхідно зазначити, що ця сума майже у тричі перевищує ВВП України за 2025 року. Потреби зросли на 64,1 млрд. доларів порівняно з попередньою оцінкою.

Пріоритети фінансування на поточний 2026 рік: Уряд України визначив невідкладні потреби на суму 15,25 млрд. доларів США для фінансування державних інвестиційних проєктів на критичних неінвестиційних програм.

За даними RDNA 5,6 лизько 74% усієї прямої фізичної шкоди припадає на чотири ключові сектори.

Житловий сектор (Housing): 61,1 млрд. доларів шкоди (пошкоджено або зруйновано близько 14 % усього житлового фонду країни). Загальні потреби оцінюють у 89,8 млрд. дол. США.

Транспорт та логістика (Transport): 40,3 млрд. дол. США шкоди. При цьому 90% нових пошкоджень у цьому секторі за 2025 рік припало на залізничну інфраструктуру. Загальні потреби – 96,3 млрд. дол. США (найвищий показник серед усіх секторів).

Енергетика (Energy and Extractives): 24,8 млрд. дол. США шкоди та 88,2 млрд. доларів економічних збитків. Близько 70% шкоди в енергетиці припадає на електроенергетичний підсектор (переважно активи генерації – 14,2 млрд. дол. США). Потреби енергетичного сектору стрімко зростають на 33,7% порівняно з RDNA 4 і становить 90,6 млрд. доларів США.

Торгівля та промисловість (Commerce and Industry): 19,2 млрд. дол. США прямої шкоди (постраждало кожне четверте підприємство країни). Саме цей сектор генерує найбільші економічні збитки в масштабах держава – 232,9 млрд. дол. США (34,9 % від усіх втрат країни).

Воєнні дії в Україні завдали катастрофічних руйнувань у паливно-енергетичному комплексі країни. Масштаби втрат іноземними та вітчизняними експертами розподіляються на три категорії [6]:

Перша категорія – пряма фізична шкода (Damage) 24,8 млрд. доларів США. Ця сума відображає вартість повністю зруйнованих або пошкоджених фізичних активів інфраструктури (генера-

ція, мережі, заводи). Енергетика займає 12,7 % від загального обсягу руйнувань у всій державі.

Друга категорія – економічні та соціальні збитки (Loss) 88,2 млрд. доларів США. Це зміни в грошових потоках: неотриманий прибуток через падіння попиту на енергоносії, обмеження операційної діяльності, витрати та тимчасові схеми за живлення та закупівлю права. Енергетика генерує 13,2 % усіх економічних збитків України.

Третя категорія – загальні потреби у відновленні (Needs) 90,6 млрд. доларів США. Сума, необхідна для капітального ремонту, довгострокової реконструкції та модернізації протягом наступних 10 років (2026-2035 рр.) із урахуванням підвищення стійкості системи та впровадження «зелених» технологій за принципом Build Back Better (Відбудувати краще, ніж було). Потреби енергетичного сектору стрімко зросли на 33,7% порівняно з оцінкою RDNA4 наприкінці 2024 року.

Пряма шкода в розмірі 24,8 млрд. доларів США охоплює електроенергетику, газову систему, мережі централізованого теплопостачання, нафтову інфраструктуру та вугільні шахти. Левова частка руйнувань зосереджена в електроенергетиці:

а) електроенергетичний підсектор – акумулює близько 70% усієї шкоди сектору (або 17,1 млрд. дол. США):

– активи генерації (ТЕС, ГЕС, ТЕЦ, ВДЕ, окуповану ЗАЕС) – 14,2 млрд. доларів США (найбільш уражений компонент через масовані ракетно-дронові атаки);

– магістральні мережі передачі (Укренерго) – 2,3 млрд. доларів;

– розподільчі мережі (Обленерго) – 0,7 млрд. доларів;

б) інші підсектори (газ, нафта, теплопостачання, вугілля) – сумарно становлять решту 30% руйнувань, які включають пошкодження підземних газових сховищ, газорозподільних станцій, нафтобаз, котелень теплокомуненерго у великих містах та затоплення шахт на прифронтових територіях;

в) географічний розподіл втрат. Руйнування енергетичних об'єктів зафіксовані по всій території України через повітряні напади, проте найбільша концентрація задокументована в таких регіонах:

– прифронтові зони із значними пошкодженнями базової інфраструктури (Запорізька, Харківська, Дніпропетровська, Донецька та Одеська області);

– Центральний та столичний регіон – Кіровоградська область, місто Київ та Київська область;

г) гуманітарний та соціальний вплив (Human Impact). Пошкодження ПЕК мають каскадний негативний ефект на всі інші сфери життєдіяльності країни. Станом на кінець 2025 року це призвело до таких наслідків:

– масовані блекнути – у період пікових навантажень (особливо під час зимових температур) мільйони споживачів по всій країні стикалися з жорсткими графіками обмежень, коли відключення світла тривали від 10 до 18 годин на добу;

– криза комунальних послуг – обмеження електропостачання суттєво порушували стабільну роботу насосних станцій, водоканалів та котельень, залишаючи цілі міста без тепла та води;

– вплив на вразливі верстви населення – найбільше від енергетичної кризи постраждали внутрішньо переміщені особи (ВПО), люди похилого віку, особи з інвалідністю та та родини з низьким рівнем доходу, які часто не мають фінансової змоги придбати автономні системи живлення (екофлоу, інвертори, генератори);

д) стратегія відновлення та пріоритети – для реконструкції української енергосистеми на суму 90,6 млрд доларів визначено чітку інвестиційну та регуляторну стратегію, яка синхронізується з планом євроінтеграції та зобов'язанням в межах Ukraine Plan:

– децентралізація генерації – повна відмова від моделі концентрації великих потужностей на кількох великих ТЕС. Перехід до розподіленої генерації (будівництво сотень малих газопоршневих, газотурбінних установок та локальних сонячних і вітрових станцій, захищених від повітряних атак);

– фізичний захист (Hard interventions) – будівництво першого, другого та третього рівнів інженерного захисту навколо ключових автотрансформаторів та підстанцій передачі;

– швидкі пріоритети на найближчий період – терміновий ремонт частково пошкоджених блоків, закупівля аварійного обладнання, забезпечення резервного імпорту газу та електроенергії з країн ЄС для проходження опалювальних сезонів;

– залучення приватного капіталу – за оцінками Світового банку, реформи в енергетичному секторі (ринкове тарифоутворення, інтеграція ринків ENTSO-E) дозволять залучити приватних інвесторів для покриття значної частини довгострокових потреб у відновленні зеленої енергетики.

Необхідно за однак змінює їхню природу. значити, що децентралізована енергопостачання модель не усуває всі ризики, однак змінює їхню природу. Наприклад, пошкодження окремої ло-

кальної сонячної електростанції не має системного ефекту для всієї енергомережі. Вартість відновлення окремих модулів, інвертора або акумуляторного блоку є значно меншою порівняно з відновленням великого енергетичного об'єкта. Крім того, модульна структура дозволяє частково відновлювати працездатність системи, навіть у разі неповного ремонту.

Для підприємств ключовим економічним ризиком є простій. Відсутність електроенергії може призвести до зупинки виробництва, втрати сировини, зриву контрактів, невиконанням замовлень, зниження довіри клієнтів і додаткових витрат на аварійне відновлення. У цьому контексті власна сонячна генерація з акумуляторним резервом може розглядатися як інвестиція у безперервність бізнесу. Навіть, якщо така система не покриває 100% потреб підприємства, вона може забезпечити роботу критичних ділянок.

Для громад економічний ефект децентралізованої генерації полягає у підтримці базових послуг. Якщо лікарня, школа пункт обігріву або водоканал мають власне резервне джерело електроенергії, це зменшує соціальні та фінансові втрати під час кризових ситуацій. Тому, інвестиції у локальні енергетичні системи мають розглядатися не лише як комерційний проект, а і як елемент публічної безпеки.

В зв'язку з цим виходять на перший план нові бізнес моделі ринку інверторного обладнання. Зростання попиту на сонячну генерацію та інверторні системи створює передумови для формування нових бізнес моделей. Традиційна модель продажу обладнання, за якою постачальник лише реалізує товар, поступово втрачає ефективність. Сучасний споживач потребує комплексного рішення, оскільки помилка у підборі інвертора, акумуляторів або захисної апаратури може призвести до нестабільної роботи всієї системи.

Перша модель – комплексна інсталяційна модель. Вона передбачає, що компанія, не лише дає обладнання, а й використовує енергетичний аудит об'єкта, розраховує навантаження, підбирає компоненти, проводить монтаж, налаштування та тестування системи. Такий підхід є найбільш доцільним для домогосподарств і малого бізнесу, які не мають власних технічних спеціалістів.

Друга модель – сервісно-гарантійна. Її сутність полягає у створенні локально мережі сервісних центрів, здатних швидко діагностувати та ремонтувати інвертори, акумуляторні блоки й допоміжне обладнання. В умовах війни, така модель має особливе значення, оскільки відправлення обладнання за кордон або очікування три-

валого гарантійного ремонту може бути неприйнятним для споживача, який залежить від автономного живлення.

Третя модель – модель енергетичного супроводу. Вона передбачає довгострокову взаємодію з клієнтом після встановлення системи. Постачальник або сервісна компанія здійснює моніторинг роботи обладнання, оновлення програмного забезпечення, профілактичне обслуговування, консультації щодо розширення системи та оптимізації споживання. Такий підхід перетворює одноразовий продаж у довгострокову сервісну послугу.

Четверта модель – фінансово-партнерська. Вона може включати лізинг обладнання, оплату частинами, енергосервісні контракти або партнерські програми для громади і підприємств. Ця модель є особливо важливою в умовах обмеженого доступу до капіталу, коли споживач розуміє необхідність енергоавтономності, але не має достатніх коштів для одноразової інвестиції.

Таким чином, ринок інверторного обладнання в Україні поступово переходить від товарної логіки до сервісно-інфраструктурної. Конкурентною перевагою стає не лише ціна обладнання, а й наявність складу запчастин, кваліфікованих інженерів, зрозумілих гарантійних умов, швидкої технічної підтримки та можливості масштабування систем.

Висновки

Здійснене дослідження дозволяє зробити висновок, що енергетична трансформація України в умовах війни має не лише технологічний, і й глибокий економічний та безпековий зміст. Централізована модель енергопостачання, яка тривалий час була основою функціонування національної енергосистеми, в умовах цілеспрямованих атак на критичну інфраструктуру демонструє підвищену вразливість. Ураження великих об'єктів генерації, передачі або розподілу електроенергії може спричинити масштабні наслідки для економіки, громад і населення.

Стати стичні дані міжнародних організацій підтверджують, що масштаби руйнувань і потреб відновлення України є надзвичайно значними. Прямі збитки, сукупні втрати та потреби реконструкції вимірюються сотнями мільярдів доларів, що обумовлює необхідність не лише відновлення зруйнованої інфраструктури, а у переходу до більш стійкої архітектури енергопостачання. У цьому контексті децентралізована генерація виступає одним із практичних інструментів зниження системних ризиків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Osadcha, N., Zaverbnyj, A. & Liashenko, V. Advancing (2025). Renewable Energy Transition for Economic Sustainability: Insights from Global Practices and Local Adaptation Strategies. *European Journal of Sustainable Development*, 14(1), 335-356. DOI: <https://doi.org/10.14207/ejsd.2025.v14n1p335> [in English].
2. Kostenko, G. P., Zaporozhets, A. O., Zaporozhets, N. V., & Verpeta, V. O. (2024). Aspekty intehratsii vidnovliuvanoi rozpodilenoj heneratsii v systemu enerhozabezpechennia Ukrainy [Aspects of Integrating Renewable Distributed Generation Into the Energy Supply System of Ukraine]. *Problemy Ekonomiky – Problems of Economy*, 2(60), 83-93. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2024-2-83-93> [in English].
3. Apostolopoulos, N. (2026) The impact of the energy crisis on the food market, the energy transition, and energy poverty after the outbreak of the Russia–Ukraine war: a systematic literature review. *Frontiers in Sustainable Energy Policy*, 3, 1755-1763. DOI: <https://doi.org/10.3389/fsuep.2026.1755555> [in English].
4. Ejeh Che, E., Roland Abeng, K., Iweh, C. D., Tsekouras, G. J. & Fopah-Lele, A. (2025) The Impact of Integrating Variable Renewable Energy Sources into Grid-Connected Power Systems: Challenges, Mitigation Strategies, and Prospects. *Energies*, 18(3), 689. DOI: <https://doi.org/10.3390/en18030689> [in English].
5. Chupryna, N. M. (2026). Transformatsiia biznes-ekonomiky ukrainy v zviazku z rozvytkom nezaleznykh dzherel zhvyvlennia [Transformation of the business economy of Ukraine due to the development of independent business]. Proceedings from MIIM'26: II Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii "Aktualni problemy ta trendy rozvytku system upravlinnia v suchasnykh umovakh" – II International Scientific and Practice Conference "Actual Issues and trends of the management systems development in modern conditions". (p. 144). Dnipro : Ukr. derzh. un-t nauky i tekhnolohii [in Ukrainian].
6. World Bank, Government of Ukraine, European Commission, United Nations. *Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment: RDNA5*. Washington: World Bank, 2026. Retrieved from <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099022026094036395/pdf/P514499-22f93f3a-4278-42bc-b907-db9553d12069.pdf> [in English].
7. International Energy Agency. *Distributed solar PV in Ukraine. Policy options to accelerate distributed solar PV in Ukraine*. Paris: IEA, 2025. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/policy-options-to-accelerate-distributed-solar-pv-in-ukraine/distributed-solar-pv-in-ukraine> [in English].

Received 03.03.2026.

Revised 01.04.2026.

Accepted 15.05.2026.

Published 30.05.2026.

TRANSFORMATION OF UKRAINE'S ENERGY-ECONOMIC SECTOR IN THE CONTEXT OF TRANSITION TO DECENTRALIZED ENERGY SOURCES

Chupryna N., Zhuravel V.

The study provides a comprehensive analysis of the transformation process within Ukraine's energy sector, taking into account two primary challenges facing the country's economy under contemporary realities. The first is ensuring continuous and stable energy supply during the full-scale Russian invasion (given that one of the aggressor state's main objectives is to disable Ukraine's energy infrastructure and thereby provoke an energy crisis). The second is the economic viability of implementing specific energy sources. The protracted energy crisis caused by Russia's military actions is felt most acutely in Ukraine's frontline territories, rendering the transition from a traditional energy-saving model to a decentralized system based on renewable energy sources increasingly urgent. Solar generation emerges as one of the most promising renewable energy sources, applicable to industrial and agricultural enterprises as well as individual households. The paper analyzes military and economic risks, specifically equipment damage risks, downtime, and additional expenditures. While the aggressor state's strikes on centralized power supply facilities lead to large-scale systemic losses, damage to local solar power plants (SPPs) yields minimal consequences, and the modular nature of the equipment ensures the shortest possible timeframes for restoring generation to its baseline level. Furthermore, the study defines the role of high-capacity inverters as key elements for converting direct current (DC) into alternating current (AC) to power appliances. Based on the analysis of general market dynamics and a case study of the LUXPOWER company – whose supply volumes last year increased 5- to 6-fold compared to the previous year – the paper scientifically proves the formation of fundamentally new business models for the procurement, installation, and service and warranty maintenance of power equipment in Ukraine. The proposed approach allows for the optimization of business entities' expenditures and the development of a flexible, diversified framework for the energy base.

Keywords: decentralization of the power grid, renewable energy sources, solar generation, current inverters, economic efficiency of investments, military risks, infrastructure resilience.

TRANSFORMATION OF UKRAINE'S ENERGY-ECONOMIC SECTOR IN THE CONTEXT OF TRANSITION TO DECENTRALIZED ENERGY SOURCES

Chupryna N. *, Zhuravel V.

Ukrainian State University of Science and Technologies,
Dnipro, Ukraine

*e-mail: chupryna_n_n@ukr.net

Chupryna N. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4035-893>

Zhuravel V. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7914-0476>

The study provides a comprehensive analysis of the transformation process within Ukraine's energy sector, taking into account two primary challenges facing the country's economy under contemporary realities. The first is ensuring continuous and stable energy supply during the full-scale Russian invasion (given that one of the aggressor state's main objectives is to disable Ukraine's energy infrastructure and thereby provoke an energy crisis). The second is the economic viability of implementing specific energy sources. The protracted energy crisis caused by Russia's military actions is felt most acutely in Ukraine's frontline territories, rendering the transition from a traditional energy-saving model to a decentralized system based on renewable energy sources increasingly urgent. Solar generation emerges as one of the most promising renewable energy sources, applicable to industrial and agricultural enterprises as well as individual households. The paper analyzes military and economic risks, specifically equipment damage risks, downtime, and additional expenditures. While the aggressor state's strikes on centralized power supply facilities lead to large-scale systemic losses, damage to local solar power plants (SPPs) yields minimal consequences, and the modular nature of the equipment ensures the shortest possible timeframes for restoring generation to its baseline level. Furthermore, the study defines the role of high-capacity inverters as key elements for converting direct current (DC) into alternating current (AC) to power appliances. Based on the analysis of general market dynamics and a case study of the LUXPOWER company – whose supply volumes last year increased 5- to 6-fold compared to the previous year – the paper scientifically proves the formation of fundamentally new business models for the procurement, installation, and service and warranty maintenance of power equipment in Ukraine. The proposed approach allows for the optimization of business entities' expenditures and the development of a flexible, diversified framework for the energy base.

Keywords: decentralization of the power grid, renewable energy sources, solar generation, current inverters, economic efficiency of investments, military risks, infrastructure resilience.

REFERENCES

1. Osadcha, N., Zaverbnyj, A. & Liashenko, V. Advancing (2025). Renewable Energy Transition for Economic Sustainability: Insights from Global Practices and Local Adaptation Strategies. *European Journal of Sustainable Development*, 14(1), 335-356. DOI: <https://doi.org/10.14207/ejsd.2025.v14n1p335> [in English].
2. Kostenko, G. P., Zaporozhets, A. O., Zaporozhets, N. V., & Verpeta, V. O. (2024). Aspekty intehratsii vidnovliuvanoi rozpodilenoї heneratsii v systemu enerhozabezpechennia Ukrainy [Aspects of Integrating Renewable Distributed Generation Into the Energy Supply System of Ukraine]. *Problemy Ekonomiky – Problems of Economy*, 2(60), 83-93. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2024-2-83-93> [in English].
3. Apostolopoulos, N. (2026) The impact of the energy crisis on the food market, the energy transition, and energy poverty after the outbreak of the Russia–Ukraine war: a systematic literature review. *Frontiers in Sustainable Energy Policy*, 3, 1755-1763. DOI: <https://doi.org/10.3389/fsuep.2026.1755555> [in English].
4. Ejuh Che, E., Roland Abeng, K., Iweh, C. D., Tsekouras, G. J. & Fopah-Lele, A. (2025) The Impact of Integrating Variable Renewable Energy Sources into Grid-Connected Power Systems: Challenges, Mitigation Strategies, and Prospects. *Energies*, 18(3), 689. DOI: <https://doi.org/10.3390/en18030689> [in English].
5. Chupryna, N. M. (2026). Transformatsiia biznes-ekonomiky Ukrainy v zviazku z rozvytkom nezaleznykh dzherel zhvylnennia [Transformation of the business economy of Ukraine due to the development of independent business]. Proceedings from MIIM'26: II Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii “Aktualni problemy ta trendy rozvytku system upravlinnia v suchasnykh umovakh” – II International Scientific and Practice Conference “Actual Issues and trends of the management systems development in modern conditions”. (p. 144). Dnipro : Ukr. derzh. un-t nauky i tekhnolohii [in Ukrainian].
6. World Bank, Government of Ukraine, European Commission, United Nations. *Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment: RDNA5*. Washington: World Bank, 2026. Retrieved from <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099022026094036395/pdf/P514499-22f93f3a-4278-42bc-b907-db9553d12069.pdf> [in English].
7. International Energy Agency. *Distributed solar PV in Ukraine. Policy options to accelerate distributed solar PV in Ukraine*. Paris: IEA, 2025. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/policy-options-to-accelerate-distributed-solar-pv-in-ukraine/distributed-solar-pv-in-ukraine> [in English].