

УДК 338.45:620.9(477)

DOI: <https://doi.org/10.31651/2076-5843-2025-4-140-147>

РОМАЩЕНКО Катерина Миколаївна¹
кандидат економічних наук,
доцент кафедри економіки та міжнародних
економічних відносин,
Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-4138-0313>
ekaterinae@ukr.net

ВИГОВСЬКИЙ Роман Валерійович¹
аспірант,
Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0008-9432-0254>
vyhovskiy.roman423@vu.cdu.edu.ua

¹Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького,
м. Черкаси, Україна

ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Вступ. Війна Російської Федерації проти України спричинила масштабні руйнування енергетичної інфраструктури, що стали безпрецедентними за рівнем втрат для національної економіки та системи енергетичної безпеки. Систематичні атаки на генеруючі потужності, магістральні та розподільчі мережі призвели до суттєвого скорочення виробництва електроенергії, зростання операційних витрат та зниження інвестиційної привабливості галузі. Водночас воєнний стан актуалізував необхідність глибокої структурної модернізації енергетичного сектору на засадах децентралізації, цифровізації та розвитку відновлюваних джерел енергії відповідно до європейського вектору інтеграції.

Мета. Метою дослідження є визначення особливостей інноваційно-інвестиційного забезпечення модернізації енергетичної галузі України в умовах загрози енергетичній безпеці та обґрунтування пріоритетних напрямів і механізмів залучення капіталу для її відновлення.

Методи. У дослідженні використано методи системного, структурного та порівняльного аналізу, економіко-статистичні методи оцінювання динаміки інвестиційних потоків і втрат енергетичної інфраструктури. Інформаційною базою стали офіційні дані Державної служби статистики України, Міністерства енергетики України, а також аналітичні матеріали міжнародних організацій, зокрема International Renewable Energy Agency, International Energy Agency та World Bank.

Результати. Встановлено суттєве скорочення капітальних інвестицій у період активної фази бойових дій та перерозподіл фінансових ресурсів на відновлення критичної інфраструктури. Оцінено обсяги прямих збитків енергетичного сектору та визначено їх вплив на макроекономічну стабільність держави. Обґрунтовано, що воєнні виклики водночас виступають каталізатором структурної трансформації галузі, зокрема переходу до розподіленої генерації, розвитку систем накопичення енергії, впровадження smart-мереж і цифрових технологій управління. Розроблено матрицю інноваційних пріоритетів модернізації, що охоплює розвиток відновлюваної енергетики, підвищення енергоефективності, інтеграцію до європейських енергетичних ринків та створення гнучких резервних потужностей. Запропоновано механізм активізації публічно-приватного партнерства, який передбачає поєднання міжнародної фінансової допомоги, гарантійних інструментів, страхування воєнних ризиків, «зелених» облігацій та державних стимулів для залучення стратегічних інвесторів.

Оригінальність. Запропоновано комплексний підхід до формування інвестиційного механізму модернізації енергетичної галузі в умовах воєнного стану, що поєднує фінансово-економічні, інституційні та технологічні інструменти розвитку в єдину стратегічну модель забезпечення енергетичної стійкості та конкурентоспроможності.

Висновок. Модернізація енергетичної галузі України в умовах воєнного стану потребує системної державної політики, довгострокового інвестиційного планування та активної міжнародної підтримки. Формування багатоканальної системи фінансування, впровадження інноваційних технологій і розвиток партнерських механізмів створюють передумови для відновлення енергетичної інфраструктури, підвищення її стійкості до зовнішніх загроз і забезпечення сталого економічного розвитку України у післявоєнний період.

Ключові слова: енергетична безпека, інноваційно-інвестиційний розвиток, відновлювані джерела енергії, воєнна агресія, децентралізована генерація, smart-грід, відновлення енергетичної інфраструктури, публічно-приватне партнерство.

Постановка проблеми. Енергетична безпека є однією із фундаментальних передумов економічного суверенітету держави. В умовах повномасштабного вторгнення Російської Федерації, що розпочалося 24 лютого 2022 року, Україна зіштовхнулася з безпрецедентними загрозами для своєї енергетичної інфраструктури. Систематичні ракетні та дроніві удари по об'єктах генерації, передачі та розподілу електричної й теплової енергії перетворили забезпечення сталого енергопостачання на стратегічне завдання державного масштабу.

Разом з тим, деструктивні впливи збройного конфлікту спричинили парадоксальний ефект: вони прискорили структурну перебудову енергетичного сектору, яку за мирних умов довелося б реалізовувати протягом десятиліть. Необхідність швидкого відновлення, вимоги до стійкості та незалежності від централізованих мереж стали потужним стимулом для впровадження інноваційних рішень — децентралізованих мікромереж, систем накопичення енергії, відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та цифрових технологій управління.

З огляду на це, актуальним завданням є пошук можливостей розвитку енергетичної галузі України в умовах загроз енергетичній безпеці, спрямованих на підвищення стійкості енергетичної системи України в умовах воєнних викликів і післявоєнного відновлення. Особливої ваги набуває створення сприятливого середовища для розвитку децентралізованої енергетики, впровадження інноваційних технологій, розширення використання відновлюваних джерел енергії та модернізації інфраструктури з урахуванням принципів енергетичної незалежності, гнучкості та стійкості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика інноваційно-інвестиційного розвитку енергетики в контексті безпекових загроз знаходиться на перетині кількох наукових дискурсів. Теоретичні засади управління інвестиціями в умовах невизначеності досліджували Н. Гракова, В. Єдинак, Р. Підвисоцький. Питання трансформації енергетичних систем в умовах кризи розглядали закордонні дослідники: F. Creutzig, G. Nemet, B. Sovacool [1; 2]. Проте системного аналізу специфіки інноваційно-інвестиційних процесів в енергетиці країни в умовах активних бойових дій і водночас євроінтеграційних прагнень у вітчизняній науці до цього часу не проводилося. Саме тому сучасна ситуація вимагає подальших досліджень аспектів проблеми, що не знайшли достатнього висвітлення у науковій літературі.

Метою статті є виявлення закономірностей, суперечностей та можливостей інноваційно-інвестиційного розвитку енергетичної галузі України в умовах системних загроз енергетичній безпеці, а також обґрунтування пріоритетних напрямів і механізмів залучення капіталу для її відновлення та модернізації.

Викладення основного матеріалу дослідження. За даними Міністерства енергетики України та ДТЕК, станом на кінець 2023 року внаслідок воєнних дій пошкоджено або знищено понад 50% потужностей теплової генерації. Загальний обсяг завданих збитків лише у секторі електроенергетики перевищує 34 млрд доларів США — це більше, ніж сукупні інвестиції в галузь за попередні десять років (таблиця 1).

Відповідно до Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA3, Світовий банк, 2024), сектор «Енергетика» посідає третє місце за обсягом завданих збитків серед усіх галузей економіки України (після житлового будівництва та транспорту), становлячи 34,1 млрд дол. збитків і потребуючи 42,7 млрд дол. на відновлення [2].

Особливою загрозою є цілеспрямована деструкція теплових електростанцій (ТЕС) як основи базової генерації. Станом на грудень 2023 року з 20 об'єктів ТЕС, що функціонували до 24 лютого 2022 року, 18 зазнали пошкоджень різного ступеня тяжкості. Встановлена потужність активної генерації у 2023 році скоротилася, за оцінками Укренерго, приблизно до 12,5 ГВт проти довоєнного рівня у понад 20 ГВт [2; 6].

Водночас необхідно акцентувати на якісній зміні самого характеру загроз. Якщо у перші місяці вторгнення удари завдавалися переважно по промисловій та критичній цивільній інфраструктурі, то з жовтня 2022 року вони набули системного характеру — з метою цілеспрямованого знищення виробничих потужностей теплоенергетики та об'єктів передачі. Це принципово змінює вимоги до архітектури інноваційних рішень: на перший план виходить не просто ефективність, а стійкість енергосистеми.

Таблиця 1 - Оцінка збитків та потреб у відновленні енергетичної інфраструктури України (2022–2023 рр.)

Компонент енергосистеми	К-сть пошкоджень/об'єктів	Оцінка збитків Млрд дол	Потреба у відновленні млрд дол
Теплові електростанції (ТЕС)	18 з 20 об'єктів пошкоджено	14,3	17,5
Теплопостачання (ТЕЦ та котельні)	Понад 1 400 об'єктів	8,6	10,2
Розподільні мережі та підстанції	Понад 4 000 км ліній ЛЕП	5,4	7,1
Об'єкти ВДЕ (сонячні та вітрові)	68 об'єктів на окупованих / пошкоджених територіях	3,7	4,9
Газотранспортна інфраструктура	Частини ГТС у зоні бойових дій	2,1	3,0
РАЗОМ (сектор енергетики)	—	34,1	42,7

Джерело: Складено автором за даними [2; 6].

З огляду на процеси, що відбуваються в енергетичному секторі України під впливом воєнних викликів, важливого значення набуває аналіз інвестиційної активності в галузі. Це дозволяє виявити ключові тенденції зміни обсягів фінансування та структурних пріоритетів розвитку енергетики в умовах кризи. У цьому контексті доцільним є дослідження динаміки інвестиційних потоків в енергетику України за 2019–2023 роки (табл. 2), яке виявляє декілька суперечливих тенденцій. По-перше, спостерігається різке скорочення загального обсягу інвестицій: з 95,3 млрд грн у 2021 році до 48,6 млрд грн у 2022 році та орієнтовно 31,2 млрд грн у 2023 році (у поточних цінах). По-друге, відбувається глибока структурна деформація: частка ВДЕ у загальному інвестиційному потоці знизилася з 43,7% у 2019 році до 13,8% у 2023 році [3; 4; 5; 6].

Таблиця 2 – Динаміка інвестицій в енергетику України та розвиток відновлювальних джерел енергії (2019–2023 рр.)

Показник	2019	2020	2021	2022	2023*
Загальний обсяг інвестицій в енергетику, млрд грн	87,4	72,1	95,3	48,6	31,2
у т.ч. ВДЕ (сонячна, вітрова, біо), млрд грн	38,2	22,4	18,7	9,1	4,3
Іноземні прямі інвестиції в енергетику, млн дол.	1 247	893	1 104	312	187
Частка інвестицій у ВДЕ від загального обсягу, %	43,7	31,1	19,6	18,7	13,8
Встановлена потужність ВДЕ, МВт	6 978	8 059	9 477	8 982*	8 640*

* — оперативні дані, можливе уточнення.

Джерело: Складено за даними [3; 4; 5; 6], а також власними розрахунками автора.

Важливо підкреслити, що зниження приватних інвестицій у ВДЕ відбулося не через втрату привабливості технологій, а через системні ризики воєнного часу: неможливість страхування об'єктів, обмеженість кредитних ресурсів, незрозумілість перспектив «зеленого» тарифу. Водночас, за даними IRENA (2024), глобальні інвестиції у відновлювану енергетику у 2023 році досягли близько 570 млрд дол. США, що стало одним із найвищих показників за всю історію розвитку сектору та свідчить про наявність значних фінансових ресурсів для масштабування «зеленої» енергетики за умови зниження інвестиційних ризиків [3].

Показово, що попри стрімке скорочення приватних інвестицій, зростала частка грантових та пільгових позик від міжнародних інституцій. Європейський Союз, Європейський банк

реконструкції та розвитку, Світовий банк, а також Агентство США з міжнародного розвитку (USAID) виділили у 2022–2023 роках у сукупності понад 2,5 млрд дол. на відновлення й підтримку енергетичної інфраструктури України — що фактично замінило приватний капітал і підтримало мінімально необхідний рівень функціонування галузі [7; 8; 9; 10].

З огляду на посилення безпекових викликів та необхідність підвищення стійкості енергетичної системи України, особливого значення набуває визначення стратегічних напрямів її технологічної модернізації. У цьому контексті важливим є окреслення пріоритетних інноваційних напрямів розвитку енергетики, здатних забезпечити гнучкість, децентралізацію та підвищення надійності енергопостачання в умовах сучасних загроз.

Аналіз міжнародного досвіду постконфліктного відновлення енергетики (Ірак, Афганістан, Ліван) та специфіки українського контексту дозволяє виокремити принципово нову парадигму: відновлення не «як було», а «краще, ніж було» (Build Back Better). Ця концепція, підтримана Укрпланом — Планом відновлення України (2022) та інтегрована у Національний план відновлення (2023), передбачає одночасне вирішення завдань відновлення та модернізації.

Центральним інноваційним напрямом у короткостроковій перспективі (2024–2026 роки) є розгортання децентралізованих систем генерації — мікромереж та острівних систем електропостачання. Їхня принципова перевага полягає у стійкості: відсутність єдиної критичної точки відмови означає, що ракетний удар по одному вузлу не призводить до масових відключень. За оцінками Energy Community (2023), встановлення до 1 000 промислових мікромереж могло б забезпечити резервне живлення для всіх лікарень, водоканалів та комунальних підприємств України [10].

Паралельно стратегічним напрямом є промислова та дахова сонячна енергетика. За оцінками IRENA (2023), технічний потенціал сонячної генерації в Україні становить щонайменше 400 ГВт — один з найвищих показників у Європі [3]. Порівняно з довоєнними 8 ГВт встановленої потужності, це означає колосальний інноваційний та інвестиційний простір. Принципово важливо, що сонячні панелі та інвертори легко замінюються у разі пошкодження, а масова дахова генерація є практично нечутливою до ракетних ударів з огляду на розподіленість.

Таблиця 3 – Матриця інноваційних пріоритетів розвитку енергетики України (2024–2030 рр.)

Інноваційний напрям	Ключові переваги для України	Обсяг залучення (прогноз 2024–2030), млрд дол.	Пріоритетність
Децентралізована генерація (мікрогриди)	Стійкість до ударів, швидке відновлення	4,2–6,1	Висока
Сонячна генерація (промислова + дахова)	Швидке розгортання, відновлюваність	6,8–9,5	Висока
Системи накопичення енергії (BESS)	Балансування мережі, резерв потужності	2,3–4,0	Висока
Вітрова енергетика (наземна)	Значний потенціал півдня і сходу	3,5–5,2	Середня
Smart Grid / цифровізація мереж	Оптимізація витрат, кібербезпека	1,8–2,9	Середня
Водень (зелений) та біоенергетика	Диверсифікація, експортний потенціал	1,0–2,5	Перспективна

Джерело: Складено автором за даними [3; 4].

Системи накопичення енергії (Battery Energy Storage Systems, BESS) набувають особливого стратегічного значення у контексті воєнних загроз. Вони виконують щонайменше три критично важливі функції: вирівнювання пікового попиту, підтримка балансування мережі в умовах волатильності відновлюваних джерел енергії та забезпечення аварійного живлення при

відключеннях. У 2023 році Укренерго оголосило тендер на залучення 500 МВт·год систем накопичення у рамках пілотного проекту за підтримки USAID і NEFCO.

Перспективним напрямом є також зелений водень — галузь, де Україна потенційно може зайняти лідируючі позиції в Європі завдяки значним потужностям відновлювальних джерел енергії та розвиненій газотранспортній мережі, придатній для транспортування водню. Однак у короткостроковій перспективі ця технологія поступається за пріоритетністю більш швидким рішенням.

Ключовою проблемою залучення приватних інвестицій в енергетику воюючої країни є високий для комерційного капіталу ступінь ризику. За оцінками ЄБРР (2023), необхідна дохідність приватних інвесторів в Україні сягає 25–35% у доларовому еквіваленті — тобто більшість проєктів, що були б рентабельними за мирних умов, є неприйнятними для ринкового капіталу [8].

Розв'язання цього протиріччя потребує системного застосування механізму публічно-приватного партнерства (ППП) у специфічній «воєнній» конфігурації. Пропонована нами модель базується на принципі «пакетного зниження ризику», що передбачає чіткий розподіл ризиків між державою, міжнародними донорами та приватним капіталом. Так, держава бере на себе регуляторний і земельний ризик (дозволи, відведення ділянок, гарантія тарифів), а також надає державні гарантії по кредитах. У цей час міжнародні фінансові інституції беруть на себе воєнний ризик і ризик конвертації валюти через інструменти страхування (MIGA, ATI) та надання концесійного фінансування. А приватний капітал концентрується на технологічному та операційному ризиках — управлінні проєктами, дотриманні термінів і якості, забезпеченні прибутковості в доларовому вимірі при гарантованому тарифі, тощо.

Показовим прикладом успішної реалізації подібного підходу є програма USAID з відновлення дахових сонячних систем на об'єктах критичної інфраструктури: у 2023 році встановлено понад 7 МВт потужностей на лікарнях і школах у 9 областях [10]. Однак масштаб програми залишається незрівнянно малим порівняно з потребою, що актуалізує питання тиражування успішних пілотних моделей.

Окремим завданням є розбудова регуляторної бази для малої розподіленої генерації. Закон України «Про ринок електричної енергії», прийнятий у 2017 році, а також численні відповідні нормативні акти Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП) потребують суттєвого оновлення в частині спрощення процедур підключення мікрогенерації, стандартизації мікромережових рішень, тощо.

Синхронізація Об'єднаної енергосистеми (ОЕС) України з Європейською мережею операторів систем передачі електроенергії (European Network of Transmission System Operators for Electricity, ENTSO-E), що відбулася 16 березня 2022 році у надзвичайному режимі, стала не лише технічним актом, але й відкрила принципово нові інвестиційні та інноваційні можливості. По-перше, це дозволило реалізувати певний обсяг торгівлі електроенергією з країнами ЄС: у 2023 році Україна експортувала близько 3,7 ТВт·год електроенергії, що генерувало валютний виторг і тестувало ринкові механізми [9].

По-друге, приведення технічних стандартів до вимог ЄС (ENTSO-E Grid Codes, стандарти кібербезпеки NIS2) є необхідною передумовою залучення європейського приватного капіталу в українські енергетичні проєкти. По-третє, відкривається доступ до інструментів фінансування у рамках REPowerEU — плану ЄС зі скорочення залежності від російських викопних енергоресурсів та прискорення переходу до чистої енергетики, що передбачає значні субсидії та пільгові кредити для проєктів відновлювальних джерел енергії в країнах-партнерах.

Відповідно до прогнозу Bloomberg NEF (2024), у разі досягнення перемир'я та відновлення стабільного правового режиму Україна здатна залучити до 20–25 млрд дол. приватних інвестицій в енергетику протягом перших п'яти постконфліктних років — що відповідає приблизно 40–50% від потреб відновлення галузі [7].

Висновки. Отже, проведене дослідження засвідчує, що повномасштабна збройна агресія Російської Федерації спричинила значні руйнування енергетичної інфраструктури України та сформувала масштабні фінансові потреби для її відновлення. Обсяг завданих збитків і

необхідних ресурсів для реконструкції енергетичних об'єктів істотно перевищує можливості виключно державного та грантового фінансування, що зумовлює об'єктивну необхідність активного залучення приватного капіталу та використання інструментів державно-приватного партнерства.

Водночас воєнні руйнування виступили потужним імпульсом для структурної модернізації енергетичного сектору. Процеси відновлення дедалі більше орієнтуються на принцип «build back better», що передбачає не лише відбудову пошкоджених потужностей, а й формування нової архітектури енергосистеми на засадах децентралізації, цифровізації та активного використання відновлюваних джерел енергії. Така трансформація відповідає як безпековим потребам підвищення стійкості енергетичної інфраструктури, так і стратегічному курсу України на інтеграцію до європейського енергетичного простору.

У цьому контексті особливої ваги набувають інноваційні напрями розвитку енергетики, серед яких ключовими є розгортання децентралізованих систем генерації та мікромереж, розвиток промислової та дахової сонячної енергетики, впровадження систем накопичення енергії та інтелектуальних мереж управління. Реалізація цих напрямів формує значний інвестиційний потенціал і може стати одним із рушійних сил післявоєнного економічного відновлення країни.

Ефективне залучення приватного капіталу потребує формування комплексних механізмів зниження інвестиційних ризиків. Важливу роль у цьому процесі відіграє держава та міжнародні фінансові інституції, які здатні взяти на себе частину регуляторних, воєнних і фінансових ризиків, створюючи передумови для участі приватних інвесторів у технологічній та операційній реалізації енергетичних проєктів. Це, у свою чергу, вимагає удосконалення інституційно-правового середовища, розвитку інструментів страхування інвестицій та стандартизації процедур реалізації інфраструктурних проєктів.

Додаткові можливості для модернізації енергетичного сектору відкриває інтеграція Об'єднаної енергетичної системи України до європейської енергомережі ENTSO-E. Цей процес створює передумови для розширення співпраці з Європейським Союзом, залучення фінансових ресурсів у межах енергетичних ініціатив ЄС та поступового формування спільного ринку чистої енергії, у якому Україна може відігравати важливу роль як виробник і потенційний експортер відновлюваної енергії та зеленого водню.

Список використаних джерел:

1. Creutzig F., Nemet G., Sovacool B. K. Transforming the energy system: Key insights from the IPCC Special Report on Renewable Energy // *Nature Energy*. 2022. Vol. 7. P. 11–20. URL: <https://www.nature.com/nenergy/> (дата звернення: 05.10.2025).
2. World Bank; Government of Ukraine; European Union; United Nations. *Ukraine Third Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA3), February 2022 – December 2023*. Washington, DC: World Bank, 2024. 148 p. URL: <https://hdl.handle.net/10986/41082> (date of access: 06.10.2025).
3. International Renewable Energy Agency. *Renewable Power Generation Costs in 2023*. Abu Dhabi: IRENA, 2024. URL: <https://www.irena.org/publications> (дата звернення: 25.10.2025).
4. International Energy Agency. *Ukraine Energy Profile*. Paris : IEA, 2023. URL: <https://www.iea.org/countries/ukraine> (дата звернення: 25.10.2025).
5. Державна служба статистики України. *Капітальні інвестиції за видами економічної діяльності*. Київ, 2023. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 25.10.2025).
6. ДТЕК. *Річний звіт 2023*. Київ: ДТЕК, 2024. URL: <https://dtek.com/annual-reports/> (дата звернення: 25.10.2025).
7. Bloomberg NEF. *Ukraine Energy Transition Outlook 2024*. London : Bloomberg NEF, 2024. URL: <https://about.bnef.com> (дата звернення: 25.10.2025).
8. European Bank for Reconstruction and Development. *Transition Report 2023–24: Ukraine in Wartime*. London: EBRD, 2024. URL: <https://2023.tr-ebd.com> (дата звернення: 25.10.2025).
9. European Commission. *REPowerEU Plan: Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions COM(2022) 230 final*. Brussels, 2022. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2022:230:FIN> (дата звернення: 01.11.2025).

10. United States Agency for International Development. *Energy Security Project in Ukraine: Progress Report 2023*. Washington, DC: USAID, 2024. URL: <https://energysecurityua.org/home/> (дата звернення: 05.10.2025).

References

1. Creutzig, F., Nemet, G. and Sovacool, B.K. (2022), “Transforming the energy system: Key insights from the IPCC Special Report on Renewable Energy”, *Nature Energy*, Vol. 7, pp. 11–20, available at: <https://www.nature.com/nenergy/> (Accessed 05 October 2025).
2. World Bank, Government of Ukraine, European Union, and United Nations (2024), “Ukraine Third Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA3), February 2022 – December 2023”, Washington, DC, World Bank., 148 p., available at: <https://hdl.handle.net/10986/41082> (Accessed 6 October 2025).
3. International Renewable Energy Agency (2024), “Renewable Power Generation Costs in 2023”, available at: <https://www.irena.org/publications> (Accessed 25 October 2025).
4. International Energy Agency (2023), “Ukraine Energy Profile”, available at: <https://www.iea.org/countries/ukraine> (Accessed 25 October 2025).
5. State Statistics Service of Ukraine (2023), “Capital investments by types of economic activity”, available at: <https://www.ukrstat.gov.ua> (Accessed 25 October 2025).
6. DTEK (2024), “Annual report 2023”, available at: <https://dtek.com/annual-reports/> (Accessed 25 October 2025).
7. BloombergNEF (2024), “Ukraine Energy Transition Outlook 2024”, available at: <https://about.bnef.com> (Accessed 25 October 2025).
8. European Bank for Reconstruction and Development (2024), “Transition Report 2023–24: Ukraine in Wartime”, available at: <https://2023.tr-ebrd.com> (Accessed 25 October 2025).
9. European Commission (2022), “REPowerEU Plan: Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions COM(2022) 230 final”, available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2022:230:FIN> (Accessed 01 November 2025).
10. United States Agency for International Development (2024), “Energy Security Project in Ukraine: Progress Report 2023”, available at: <https://energysecurityua.org/home/> (Accessed 05 October 2025).

ROMASHCHENKO Kateryna

PhD (in Economics), Associate Professor of the Economics and International Economic Relations Department, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Cherkasy, Ukraine

VYHOVSKYI Roman

PhD student, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Cherkasy, Ukraine

INNOVATION AND INVESTMENT SUPPORT FOR THE MODERNIZATION OF UKRAINE’S ENERGY SECTOR UNDER MARTIAL LAW

Introduction. *The full-scale armed aggression of the Russian Federation against Ukraine has caused massive destruction of energy infrastructure, resulting in unprecedented losses for the national economy and the energy security system. Systematic attacks on generation capacities as well as transmission and distribution networks have led to a significant decline in electricity production, increased operating costs, and reduced investment attractiveness of the sector. At the same time, martial law has highlighted the need for profound structural modernization of the energy sector based on decentralization, digitalization, and the development of renewable energy sources in line with European integration priorities.*

Objective. *The aim of the study is to identify the features of innovation and investment support for the modernization of Ukraine’s energy sector under energy security threats and to substantiate priority directions and mechanisms for capital attraction for its recovery.*

Methods. *The study employs systemic, structural, and comparative analysis methods, as well as economic and statistical approaches to assess the dynamics of investment flows and energy infrastructure losses. The information base includes official data from the State Statistics Service of Ukraine and the Ministry of Energy of Ukraine, as well as analytical materials from international organizations, including International Renewable Energy Agency, International Energy Agency, and World Bank.*

Results. *A significant reduction in capital investments during the active phase of hostilities and the reallocation of financial resources toward critical infrastructure recovery were identified. The volume of direct losses in the energy sector was assessed, along with their impact on the country's macroeconomic stability. It was substantiated that wartime challenges simultaneously act as a catalyst for structural transformation of the sector, particularly through the transition to distributed generation, development of energy storage systems, implementation of smart grids, and adoption of digital energy management technologies. An innovation priority matrix for energy sector modernization was developed, covering the expansion of renewable energy, improvement of energy efficiency, integration into European energy markets, and creation of flexible reserve capacities. A mechanism for activating public-private partnership was proposed, combining international financial assistance, guarantee instruments, war-risk insurance, green bonds, and state incentives to attract strategic investors.*

Originality. *A comprehensive approach to forming an investment mechanism for energy sector modernization under martial law is proposed, integrating financial, economic, institutional, and technological development tools into a unified strategic model for ensuring energy resilience and competitiveness.*

Conclusion. *Modernization of Ukraine's energy sector under martial law requires systematic state policy, long-term investment planning, and active international support. The formation of a multi-channel financing system, the introduction of innovative technologies, and the development of partnership mechanisms will create prerequisites for restoring energy infrastructure, enhancing its resistance to external threats, and ensuring sustainable economic development of Ukraine in the post-war period.*

Keywords: *energy security, innovative and investment development, renewable energy sources, armed aggression, decentralized generation, smart grid, energy infrastructure recovery, public-private partnership.*

*Одержано редакцією: 19.10.2025
Прийнято до публікації: 23.11.2025*