

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Острозька академія»  
Навчально-науковий центр заочно-дистанційного навчання  
Кафедра національної безпеки та політології

Кваліфікаційна робота  
на здобуття освітнього ступеня магістра на тему:  
**«Забезпечення енергетичної безпеки України в умовах воєнного стану»**

Виконав студент 2 курсу, групи ЗМНБ - 2  
Спеціальності 256 «Національна безпека (за  
окремими сферами забезпечення і видами  
діяльності)»

**Шевчук Олександр Євгенійович**

Науковий керівник:  
доктор економічних наук, професор  
**Дем'янчук Ольга Іванівна**

Рецензент:  
кандидат економічних наук, доцент  
**Шулик Юлія Віталіївна**

Острог, 2026

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ .....	11
1.1. Поняття та сутність енергетичної безпеки: концептуальні підходи та визначення.....	11
1.2. Нормативно-правове регулювання енергетичної безпеки України в умовах воєнного стану .....	20
1.3. Механізм забезпечення енергетичної безпеки країни та система індикаторів для оцінювання його рівня .....	30
РОЗДІЛ II. СУЧАСНИЙ СТАНУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ .....	40
2.1. Оцінка збитків та загроз енергетичній інфраструктурі України внаслідок воєнних дій.....	40
2.2. Забезпечення стійкості та адаптивності національної енергетичної системи в умовах воєнного стану.....	48
2.3. Міжнародна підтримка та інтеграція України до європейського енергетичного простору в умовах війни.....	57
РОЗДІЛ III. НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ .....	66
3.1. Стратегічні пріоритети відновлення та модернізації енергетичної інфраструктури України в умовах і після завершення воєнного стану .....	66
3.2. Розвиток відновлюваної енергетики як чинник зміцнення енергетичної незалежності та безпеки держави.....	75
3.3. Можливості впровадження зарубіжного досвіду забезпечення енергетичної безпеки в кризових умовах для України.....	83
ВИСНОВКИ.....	92
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	97
ДОДАТКИ.....	107

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АЕС	Атомна електростанція
ВДЕ	Відновлювані джерела енергії
ВРУ	Верховна Рада України
ГЕС	Гідроелектростанція
ЄС	Європейський Союз
КМУ	Кабінет Міністрів України
МАГАТЕ	Міжнародне агентство з атомної енергії
МЕА	Міжнародне енергетичне агентство
НАК	Національна акціонерна компанія
НАТО	Організація Північноатлантичного договору (NATO – North Atlantic Treaty Organization)
НЕК	Національна енергетична компанія
НІСД	Національний інститут стратегічних досліджень
ОЕС	Об'єднана енергетична система
РНБО	Рада національної безпеки і оборони України
ТЕС	Теплова електростанція
ТЕЦ	Теплоелектроцентрально
ENTSO-E	European Network of Transmission System Operators for Electricity (Європейська мережа операторів систем передачі електроенергії)
IEA	International Energy Agency (Міжнародне енергетичне агентство)
IRENA	International Renewable Energy Agency (Міжнародне агентство з відновлюваної енергетики)
UNOCHA	United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (Управління ООН з координації гуманітарних справ)

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Забезпечення енергетичної безпеки держави в умовах воєнного стану є одним із найбільш гострих і водночас найменш вирішених завдань сучасної економічної науки та фінансово-управлінської практики. Для України ця проблема набула критичного виміру після 24 лютого 2022 року, коли повномасштабна збройна агресія Російської Федерації перетворила енергетичну інфраструктуру на головний об'єкт цілеспрямованого знищення. Систематичні масові ракетні та дроніві удари по теплових і гідроелектростанціях, підстанціях, магістральних газопроводах і лініях електропередачі стали інструментом гібридної стратегії, спрямованої на дестабілізацію економіки, виснаження державних фінансів і підрив обороноздатності країни.

Масштаби руйнувань енергетичної інфраструктури є безпрецедентними в новітній історії. За оцінками Kyiv School of Economics Institute, задокументовані прямі збитки енергетичного сектору станом на 2024 рік сягнули десятків мільярдів доларів. Понад половину теплогенеруючих потужностей країни виведено з ладу або серйозно пошкоджено. Наслідки таких руйнувань виходять далеко за межі суто технічної сфери: вони безпосередньо впливають на макроекономічну стабільність, доходи державного бюджету, інвестиційний клімат, рівень добробуту населення та здатність суспільства підтримувати виробничу активність і фінансувати оборонні потреби. Таким чином, енергетична безпека в умовах воєнного стану постає як Невід'ємна складова фінансово-економічної безпеки держави загалом.

Поняття «енергетична безпека» є багатовимірною науковою категорією, зміст якої по-різному трактується залежно від підходу та галузі знань. У найбільш загальному розумінні Міжнародне енергетичне агентство (IEA) визначає енергетичну безпеку як безперебійну доступність енергетичних джерел за доступною ціною. Черп А. та Джуелл Дж. запропонували ширше трактування, виокремивши чотири виміри енергетичної безпеки: доступність ресурсів (availability), їхня цінова прийнятність (affordability), надійність постачання

(reliability) та екологічна стійкість (sustainability). Вінзер К. розглядає енергетичну безпеку як мінімізацію ризиків перебоїв у постачанні енергії, акцентуючи на системній вразливості енергетичних мереж до зовнішніх шоків. Честер Л. наголошує на полісемічному характері поняття, стверджуючи, що воно органічно поєднує технічні, економічні, геополітичні та соціальні аспекти, розгляд яких у відриві один від одного унеможлиблює адекватну оцінку реального стану безпеки. Мазаракі А. А. та Мельник Т. М. у контексті нових глобальних викликів акцентують увагу на трансформації концепції енергетичної безпеки під впливом кліматичних змін, цифровізації та геополітичної нестабільності. За чинним законодавством України, відповідно до Стратегії енергетичної безпеки, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів від 04.08.2021 № 907-р, енергетична безпека визначається як захищеність громадян, суспільства, держави та економіки від загроз надійному паливо- та енергозабезпеченню. В умовах воєнного стану це визначення набуває розширеного змісту: до нього додається вимір стійкості та здатності системи до відновлення в умовах систематичних руйнівних зовнішніх впливів, а також фінансового виміру — спроможності держави мобілізувати ресурси для підтримки критичної інфраструктури та її відбудови.

Актуальність теми зумовлена не лише масштабами воєнних руйнувань, а й необхідністю переосмислення самої архітектури механізмів забезпечення енергетичної безпеки. Довоєнні підходи, орієнтовані на ринкову ефективність та інтеграцію до єдиного європейського ринку, виявилися недостатніми в умовах збройного конфлікту і потребують суттєвого доповнення інструментами кризового управління, децентралізації генерації, прискореного розвитку відновлюваної енергетики та зміцнення фінансових резервів для відновлення інфраструктури. Усе це робить дослідження механізмів забезпечення енергетичної безпеки України в умовах воєнного стану актуальним як з теоретичного, так і з прикладного погляду.

**Стан дослідження проблеми.** Проблематика енергетичної безпеки посідає вагоме місце в сучасній українській та зарубіжній науковій літературі, однак її комплексне дослідження крізь призму умов активного воєнного стану та пов'язаних із ним економічних і фінансових наслідків є відносно новим напрямом. Теоретико-методологічну основу концепції енергетичної безпеки заклали зарубіжні дослідники Черп А. та Джуелл Дж., Вінзер К., Честер Л., Ердманн Г. та Цвайфель П., які визначили ключові складові та виміри цього поняття, а також Мішік М., Ліу Дж. та ін., котрі досліджують наслідки енергетичних криз для ЄС у контексті війни в Україні.

Серед вітчизняних науковців фундаментальний внесок у розроблення методології оцінки енергетичної безпеки та стратегічного планування в цій сфері зробили Суходоля О. М., Харазішвілі Ю. М., Бобро Д. Г., Рябцев Г. Л. та Завгородня С. П. — автори масштабних аналітичних доповідей НІСД, що охоплюють як довоєнний, так і воєнний і повоєнний контексти. Економічні та фінансові аспекти енергетичної безпеки в умовах воєнного стану досліджують Коваленко Ю. М., Лазаренко Д. В. та Марченко О. В., Лісовий А. В., Пронько Л. М. та Недобейко С. Д., Єпіфанова І., а також Мельник Л. Г., Карінцева О. І. та Кубатко О. В. Питання розвитку відновлюваної енергетики та її роль у зміцненні енергетичної незалежності держави розкривають Лісовий А. В. та Стець О. В., Конеченков А., Тімашов В. О. та Губій С. В., Печенюк А. В., Гарасимчук І. Д. та Панцир Ю. І., Фурман І., Коломієць Т. В., а також Мельник Л. Г., Пархоменко Д. В. та Завдов'єва Ю. М. Правові та організаційні засади забезпечення енергетичної безпеки аналізують Гирич О. С., Муза О., Потапов І. І., Стрельбицька Л. М. та Стрельбицький М. П. Стан газової промисловості та теплопостачання в умовах воєнного стану досліджують Морозова О. С., Земляков І. С. та ін. Ширший контекст економічної та енергетичної безпеки висвітлюють Лір В. Е., Соколов О., Кириленко О. В., Снежкін Ю. Ф. та Басок Б. І., Кононова О. Є., Шпатакова О. Л. та Іваненко Р. О., Якимчук О., Шабала О. та Янчук І., Мазаракі А. А. та Мельник Т. М.

Значний аналітичний масив становлять матеріали Центру Разумкова — зокрема дослідження Омельченка В. А. та аналітичні доповіді щодо стану енергетики в умовах війни і перспектив відновлення. Міжнародний вимір проблеми розкривається у звітах та рекомендаціях IEA, IRENA, ENTSO-E, Світового банку, UNOCHA та НАТО, що містять незалежні оцінки збитків і пропозиції щодо підвищення стійкості та децентралізації енергосистеми України.

Попри значний обсяг наукових напрацювань, комплексний аналіз механізмів забезпечення енергетичної безпеки України саме в умовах активного воєнного стану з урахуванням їх економічного і фінансового виміру залишається недостатньо опрацьованим. Зокрема, потребують подальшого вивчення питання оцінки збитків та їх впливу на бюджетну стійкість, механізми фінансування відновлення інфраструктури, стратегічні пріоритети модернізації з акцентом на відновлювану енергетику, а також адаптація зарубіжного досвіду до українських умов. Це підтверджує необхідність і наукову доцільність проведення даного дослідження.

**Метою роботи** є комплексний аналіз стану та механізмів забезпечення енергетичної безпеки України в умовах воєнного стану з економічного і фінансового погляду, а також розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо їх вдосконалення з урахуванням сучасних загроз, міжнародного досвіду та потреб повоєнного відновлення.

Досягнення поставленої мети передбачає виконання таких **завдань**:

1) дослідити теоретичні засади та концептуальні підходи до розуміння енергетичної безпеки держави, систематизувати наявні визначення і виявити їх прикладне значення для економічного аналізу ситуації в Україні;

2) з'ясувати особливості нормативно-правового регулювання енергетичної безпеки України в умовах воєнного стану та охарактеризувати механізм і систему індикаторів для оцінювання її рівня;

3) проаналізувати сучасний стан забезпечення енергетичної безпеки України, оцінити економічні збитки та загрози внаслідок воєнних дій, а також

дослідити міжнародну фінансову підтримку й інтеграцію до європейського енергетичного простору;

4) визначити стратегічні пріоритети відновлення та модернізації енергетичної інфраструктури і розкрити економічну роль відновлюваної енергетики у зміцненні енергетичної незалежності держави;

5) виявити можливості впровадження зарубіжного досвіду забезпечення енергетичної безпеки в кризових умовах та сформулювати рекомендації щодо вдосконалення відповідних механізмів для України.

**Об'єктом дослідження** є система забезпечення енергетичної безпеки України як сукупність інституційних, правових, організаційних, фінансових та технічних механізмів, спрямованих на підтримання надійного та безперебійного функціонування національної енергетичної системи.

**Предметом дослідження** є механізми забезпечення енергетичної безпеки України в умовах воєнного стану — їх стан, ефективність, економічні та фінансові виміри, а також напрями вдосконалення з урахуванням сучасних загроз, міжнародного досвіду та потреб повоєнного відновлення.

**Методи дослідження.** Методологічну основу роботи становить комплекс загальнонаукових і спеціальних методів, застосування яких зумовлено характером досліджуваної проблематики. Системний аналіз застосовувався для дослідження енергетичної безпеки як цілісної системи взаємопов'язаних правових, інституційних, технічних, фінансових та геополітичних елементів — це дало змогу виявити внутрішні зв'язки між ними та встановити ключові точки вразливості системи. Порівняльний аналіз використовувався при зіставленні підходів різних держав до організації енергетичної безпеки в кризових умовах, що дозволило ідентифікувати зарубіжний досвід, придатний для адаптації в Україні. Структурно-функціональний метод застосовувався при дослідженні нормативно-правової бази та механізмів державного управління у сфері енергетичної безпеки, зокрема для з'ясування повноважень і взаємодії суб'єктів управління. Економіко-статистичний метод дозволив кількісно оцінити масштаби руйнувань, динаміку ключових фінансово-економічних індикаторів та

обсяги міжнародної допомоги. Метод аналізу документів і нормативних джерел застосовувався при опрацюванні законодавчої бази, стратегічних документів, аналітичних звітів міжнародних організацій та вітчизняних дослідницьких установ. Поєднання зазначених методів забезпечило комплексний і багаторівневий аналіз досліджуваної проблематики.

**Характеристика джерельної бази.** Джерельну базу дослідження складають чотири групи матеріалів. Першу групу утворюють нормативно-правові акти: Конституція України, Закони України «Про національну безпеку України», «Про критичну інфраструктуру», «Про ринок електричної енергії», «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про правовий режим воєнного стану», «Про засади функціонування ринку природного газу», «Про особливості регулювання відносин на ринку природного газу та у сфері теплопостачання під час дії воєнного стану», «Про енергетичну ефективність», а також стратегічні документи — Енергетична стратегія України на період до 2050 року, Стратегія енергетичної безпеки, Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року та укази Президента України. Другу групу складають офіційні звіти та документи органів державної влади і суб'єктів ринку: матеріали Міністерства енергетики України, НЕК «Укренерго», НАК «Нафтогаз України», рішення РНБО. Третю групу утворюють аналітичні доповіді та звіти міжнародних організацій — IEA, IRENA, ENTSO-E, Світового банку, UNOCHA, НАТО, Kyiv School of Economics Institute, Центру Разумкова, — що містять незалежні оцінки збитків, стану відновлення та рекомендації щодо підвищення стійкості і децентралізації енергосистеми. Четверту групу становлять монографії, наукові статті та аналітичні матеріали вітчизняних і зарубіжних дослідників, опубліковані у фахових виданнях з економіки, фінансів та суміжних дисциплін.

**Хронологічні та географічні межі дослідження.** Хронологічні межі дослідження охоплюють період із 24 лютого 2022 року — дати початку повномасштабного вторгнення та введення воєнного стану в Україні — по теперішній час (2025–2026 рр.). Вибір цього часового відрізка зумовлений тим,

що саме в цей період відбулися кардинальні зміни в умовах функціонування національної енергосистеми: масштабні руйнування генеруючих і передавальних потужностей, синхронізація з ENTSO-E, запровадження надзвичайних фінансово-правових механізмів управління енергетикою, активізація міжнародної підтримки. Для формування теоретичного підґрунтя та ретроспективного аналізу передумов кризи залучаються матеріали попередніх років. Географічні межі охоплюють територію України як цілісний простір національної енергетичної системи, а також включають порівняльний аналіз досвіду держав ЄС та інших країн, які стикалися з кризовими ситуаціями в енергетичній сфері.

**Структура роботи.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, дев'яти підрозділів, висновків, списку використаних джерел та літератури, що налічує 80 позицій, і додатків.

## РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

### 1.1. Поняття та сутність енергетичної безпеки: концептуальні підходи та визначення

Енергетична безпека є однією з найбільш фундаментальних категорій сучасної державної політики, що відображає здатність країни забезпечувати безперебійне, надійне та економічно обґрунтоване постачання енергоресурсів для задоволення потреб населення, промисловості та стратегічних інститутів держави. У широкому розумінні енергетична безпека охоплює сукупність умов, за яких держава зберігає суверенітет над власними енергетичними ресурсами, диверсифікує джерела їх постачання та підтримує достатній рівень захисту критичної енергетичної інфраструктури від зовнішніх і внутрішніх загроз. Категорія енергетичної безпеки формувалася поетапно — від вузьких концепцій фізичного постачання нафти до комплексних підходів, що включають технологічну, екологічну та геополітичну складові. Еволюція поняття відображає об'єктивне ускладнення глобальної енергетичної системи та посилення взаємозалежності між окремими національними енергетичними ринками.

У науковій літературі та міжнародній практиці існує значна кількість підходів до визначення поняття енергетичної безпеки. Так, Міжнародне енергетичне агентство (МЕА) трактує енергетичну безпеку як безперебійну фізичну доступність енергетичних продуктів на ринку за цінами, прийнятними для всіх споживачів. Натомість американський дослідник Даніел Ергін визначає енергетичну безпеку як забезпечення достатніх та надійних поставок енергоносіїв за розумними цінами без загрози стабільності суспільства та суверенітету держави. Вітчизняні вчені, зокрема С. Єрмілов та Б. Кліяненко, розглядають енергетичну безпеку як стан захищеності національних інтересів у паливно-енергетичній сфері від внутрішніх і зовнішніх загроз. Кожне з

наведених визначень акцентує різні виміри проблеми, що свідчить про багатоаспектність самого поняття та неможливість його зведення до єдиного простого формулювання.

З позиції системного підходу енергетична безпека постає як стан функціонування національної енергетичної системи, що характеризується здатністю протистояти деструктивним впливам, зберігати цілісність та відновлювати порушені функції. Системний підхід дозволяє виокремити структурні елементи енергетичної безпеки: ресурсний (наявність достатніх запасів або доступу до енергоносіїв), інфраструктурний (стан та захищеність об'єктів генерації, передачі та розподілу енергії), технологічний (рівень розвитку й ефективності технологій у паливно-енергетичному комплексі), інституційний (якість управління та регулювання енергетичним сектором) та геополітичний (вплив зовнішніх акторів на формування умов постачання енергоресурсів). Між усіма цими елементами існують складні взаємозалежності, а порушення в одному сегменті неминуче зумовлює негативні наслідки в інших.

Концептуальні підходи до розуміння енергетичної безпеки умовно поділяються на три основні школи. Перша — реалістична школа — розглядає енергетичну безпеку передусім як питання державного суверенітету та геополітичного балансу, де контроль над енергоресурсами є інструментом міжнародного впливу. Друга — ліберальна школа — акцентує увагу на ролі ринкових механізмів, диверсифікації постачальників та вільної торгівлі як засобів досягнення енергетичної стабільності. Третя — конструктивістська школа — зосереджується на суб'єктивному сприйнятті загроз, дискурсивних практиках їх конструювання та ролі ідей у формуванні енергетичної політики. У сучасних умовах жоден із цих підходів не може претендувати на виключну пояснювальну силу, а найбільш продуктивним виявляється синтетичний підхід, що поєднує елементи всіх трьох шкіл.

Особливого значення набуває розрізнення між поняттями «енергетична безпека», «енергетична незалежність» та «енергетична стійкість». Якщо енергетична незалежність означає здатність держави самостійно задовольняти

власні потреби в енергоносіях без звернення до зовнішніх джерел постачання, то енергетична безпека є значно ширшою категорією, яка включає також здатність ефективно управляти зовнішньою енергетичною залежністю та мінімізувати пов'язані з нею ризики. Енергетична стійкість, у свою чергу, є динамічною характеристикою, що відображає здатність системи відновлюватися після деструктивних впливів і адаптуватися до нових умов. В умовах воєнного стану всі три виміри набувають критичного значення, оскільки збройна агресія одночасно загрожує і фізичній доступності енергоресурсів, і цілісності інфраструктури, і довгостроковій стійкості енергетичної системи.

Енергетична безпека є однією з ключових категорій у системі національної безпеки держави, оскільки стабільне функціонування паливно-енергетичного комплексу безпосередньо зумовлює рівень суспільного добробуту, обороноздатності країни та її здатності до суверенного розвитку. Теоретичне осмислення цього поняття пройшло тривалий шлях від вузьких ресурсних концепцій до комплексних системних підходів, що інтегрують економічний, політичний, технологічний та безпековий виміри. У науковій літературі не існує єдиного загальноприйнятого визначення енергетичної безпеки, оскільки цей феномен є поліаспектним та детермінується конкретними геополітичними, інституційними та ресурсними умовами тієї чи іншої держави. Саме тому дослідження концептуальних підходів до розуміння енергетичної безпеки є необхідною передумовою для формування ефективної державної політики у цій сфері.

У найзагальнішому розумінні енергетична безпека трактується як стан захищеності держави, суспільства та економіки від загроз, пов'язаних із перебоями в постачанні енергоресурсів, зростанням цін на них або навмисним руйнуванням енергетичної інфраструктури. Британський дослідник Крістіан Вінзер визначив енергетичну безпеку як безперебійне задоволення попиту на енергію, акцентуючи увагу на надійності постачання, стійкості систем і здатності до адаптації в умовах мінливих ризиків [81]. Подібний підхід розвинули А. Черп та Дж. Джуелл, які запропонували концепцію «чотирьох А» — availability,

accessibility, affordability та acceptability, — тобто фізичну доступність ресурсів, можливість їх транспортування, прийнятну ціну та суспільну та екологічну допустимість [61]. Ця концепція набула широкого визнання в міжнародних академічних колах і стала методологічною основою для побудови систем індикаторів оцінювання енергетичної безпеки.

Водночас Л. Честер наголосила на полісемічному характері поняття енергетичної безпеки, вказавши, що воно охоплює одночасно фізичний, економічний, екологічний, соціальний та геополітичний виміри, які не можуть бути зведені до єдиної числової характеристики [62]. Така багатовимірність ускладнює порівняльний аналіз між країнами і вимагає розроблення контекстно-специфічних методологічних рамок. Для країн, що знаходяться в умовах збройного конфлікту, як-от Україна, поняття енергетичної безпеки набуває додаткових параметрів, пов'язаних із захистом критичної інфраструктури, децентралізацією виробництва та стійкістю систем до зовнішніх ударів. Відтак теоретична база, що склалася в мирний час, потребує суттєвого доповнення та переосмислення з урахуванням воєнного чинника.

У вітчизняній науці В. В. Микитенко запропонувала розглядати систему енергетичної безпеки як органічне поєднання економічного, політичного, техніко-технологічного, ресурсного та енергетичного потенціалів держави, доповнених науковим, географічним, організаційним та управлінським чинниками [40, с. 41]. Авторка обґрунтувала необхідність застосування синергетичної методології, яка дозволяє враховувати нелінійність та цілісність енергоекономічних структур, відмовитись від механічної екстраполяції минулого досвіду та формувати конструктивістські моделі майбутнього розвитку. Особливо вагомим є висновок про стратегічне геополітичне положення України як транзитної держави для постачання енергоносіїв із Близького Сходу, Африки та Центральної Азії до Центральної і Західної Європи. Цей транзитний потенціал, попри деструктивний вплив воєнних дій, залишається стратегічним чинником, що визначає місце України в регіональній та глобальній енергетичній архітектурі.

З правової точки зору поняття енергетичної безпеки в Україні закріплено на законодавчому рівні та є складником системи національної безпеки. Відповідно до Закону України «Про національну безпеку України» від 21 червня 2018 року № 2469-VIII, енергетична безпека визначається як стан захищеності держави від загроз у сфері енергозабезпечення, що передбачає надійне та якісне задоволення потреб населення й економіки в енергетичних ресурсах [9]. Цей же закон відносить енергетичну безпеку до пріоритетних напрямів державної політики у сфері національної безпеки, визначаючи необхідність системного підходу до управління ризиками та загрозами. Таким чином, законодавець закріпив комплексний характер цієї категорії, інтегруючи її в загальну архітектуру державної безпекової системи.

Закон України «Про критичну інфраструктуру» від 16 листопада 2021 року № 1882-IX визначає об'єкти енергетики як невід'ємну складову критичної інфраструктури держави, захист якої є першочерговим завданням органів виконавчої влади [8]. Порушення нормального функціонування таких об'єктів може спричинити тяжкі наслідки для суспільства, економіки та безпеки держави в цілому. Закон встановлює обов'язковість розроблення планів захисту об'єктів критичної інфраструктури та здійснення державного нагляду за їх виконанням. Це нормативне підґрунтя набуло особливої практичної ваги після 24 лютого 2022 року, коли систематичні ракетні удари по об'єктах енергетики перетворили захист критичної інфраструктури на пріоритет державного управління.

Подальший розвиток законодавчого регулювання у сфері енергетичної безпеки відбувся з прийняттям Закону України «Про ринок електричної енергії» від 13 квітня 2017 року № 2019-VIII, в редакції від 1 січня 2026 року, який встановлює засади функціонування конкурентного ринку електроенергії та гарантує надійність і стабільність енергопостачання для споживачів [12]. Формування ринкових механізмів в електроенергетиці органічно пов'язане із завданнями забезпечення енергетичної безпеки, оскільки конкурентне середовище стимулює підвищення ефективності виробництва та диверсифікацію джерел генерації. Водночас в умовах воєнного стану ринкові механізми

доповнюються адміністративними важелями управління, що засвідчує динамічний характер системи регулювання. Баланс між ринковими принципами та адміністративним втручанням є одним із ключових інструментально-управлінських викликів сучасної державної енергетичної політики.

Суходоля О. М., Харазішвілі Ю. М. та Бобро Д. Г. у фундаментальній аналітичній доповіді визначили енергетичну безпеку як стан захищеності національної економіки від внутрішніх і зовнішніх загроз у паливно-енергетичному секторі, що забезпечує умови для стійкого соціально-економічного розвитку країни [24, с. 14–17]. Дослідники обґрунтували необхідність застосування системного аналізу та стратегічного планування для оцінки рівня енергетичної безпеки через систему кількісних індикаторів. Важливим теоретичним внеском цих авторів є розмежування понять «загроза», «виклик», «небезпека» та «ризик» стосовно енергетичної сфери, що дозволяє диференціювати заходи реагування на різні дестабілізуючі чинники. Системний підхід, застосований цими науковцями, знайшов практичне відображення у нормативних документах державної енергетичної політики, зокрема у Стратегії енергетичної безпеки, схваленій розпорядженням Кабінету Міністрів від 4 серпня 2021 року № 907-р [14].

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 21 квітня 2023 року № 373-р схвалено Енергетичну стратегію України на період до 2050 року, яка визначає довгострокові пріоритети розвитку паливно-енергетичного комплексу в контексті євроінтеграції, декарбонізації та забезпечення стійкості до воєнних загроз [13]. Стратегія передбачає поетапну трансформацію структури генерації електроенергії на користь відновлюваних джерел, підвищення енергетичної ефективності та зменшення залежності від імпорту енергоресурсів. Документ концептуально спирається на положення Договору про Енергетичне Співтовариство та цілі Зеленого курсу Євросоюзу, що засвідчує орієнтацію України на гармонізацію національної енергетичної політики з європейськими стандартами. Таким чином, поняття енергетичної безпеки набуває в цьому

документі інтеграційного виміру, пов'язаного з членством у загальноєвропейській енергетичній системі.

Ксендзук В. В. та Покотило М. Ю. у своєму дослідженні 2025 року визначили, що внаслідок цілеспрямованих ударів по об'єктах генерації Україна втратила близько 60 відсотків генеруючих потужностей, а загальна сума збитків та потреб на відновлення енергетичного сектору оцінюється у 68 млрд доларів США [32, с. 47–48]. Ці дані свідчать про якісну зміну природи загроз енергетичній безпеці України: з традиційних ризиків постачання та цінової нестабільності вони перейшли у площину прямого фізичного знищення інфраструктури. Воєнний чинник, таким чином, є не просто додатковою змінною у системі енергетичної безпеки, а трансформує саму методологічну основу аналізу, вимагаючи врахування параметрів бойової стійкості, децентралізації та швидкого відновлення. Це підтверджує висновок про те, що класичні підходи до визначення енергетичної безпеки в мирний час не можуть бути механічно перенесені на умови збройного конфлікту.

Закон України «Про особливості регулювання відносин на ринку природного газу та у сфері теплопостачання під час дії воєнного стану» від 29 липня 2022 року № 2479-IX запровадив спеціальний режим регулювання енергетичних відносин, адаптований до умов збройного конфлікту [10]. Цим законом встановлені механізми оперативного перерозподілу енергетичних ресурсів, обмеження ринкового ціноутворення та посилення адміністративного контролю з метою гарантування мінімального рівня газо- та теплозабезпечення населення. Вказані заходи відображають необхідність переорієнтації системи енергетичної безпеки із довгострокового стратегічного планування на короткостроковий кризовий менеджмент в екстремальних умовах. Таким чином, воєнний стан сформував новий нормативний пласт, що суттєво доповнює і видозмінює традиційну систему правового регулювання у сфері енергетики (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

**Порівняльний аналіз концептуальних підходів до визначення енергетичної безпеки**

<b>Концептуальний підхід</b>	<b>Зміст визначення</b>	<b>Ключові складники</b>	<b>Рівень аналізу</b>
Ресурсно-потенціальний	Енергетична безпека як сукупність економічного, політичного, техніко-технологічного та ресурсного потенціалів держави з урахуванням синергетичних ефектів	Потенціали: економічний, політичний, технологічний, ресурсний	Національний
Надійності постачання	Безперебійне задоволення попиту на енергію з урахуванням ризиків постачання та вразливості енергетичних систем	Надійність, стійкість, адаптивність, захист від ризиків	Системний
Чотирьох «А»	Низька вразливість енергетичних систем перед загрозами через призму availability, accessibility, affordability та acceptability	Фізична доступність, транспортабельність, цінова прийнятність, суспільна допустимість	Міжнародний
Полісемічний (багатовимірний)	Складне поняття, що охоплює фізичний, економічний, екологічний, соціальний та геополітичний виміри, які не зводяться до єдиної характеристики	Фізична доступність, цінова стабільність, екологічність, геополітика	Комплексний
Правовий (нормативний)	Стан захищеності держави від загроз у сфері енергозабезпечення як складник національної безпеки, закріплений у законодавстві	Національна безпека, критична інфраструктура, захист від загроз, державне регулювання	Державний
Системно-стратегічний	Стан захищеності національної економіки від внутрішніх і зовнішніх загроз у паливно-енергетичному секторі, що забезпечує умови для сталого розвитку	Системний аналіз, стратегічне планування, кількісні індикатори, управління ризиками	Національний / галузевий
Воєнно-кризовий	Здатність держави гарантувати безперебійне постачання енергоресурсів в умовах збройного конфлікту, руйнування інфраструктури та трансформації ринків	Бойова стійкість, децентралізація, диверсифікація, швидке відновлення, міжнародна інтеграція	Національний / міжнародний

Аналізуючи міжнародний вимір поняття енергетичної безпеки, слід звернути увагу на підходи, сформовані в рамках Європейського Союзу. Стратегія енергетичної безпеки ЄС 2022 року в рамках ініціативи REPowerEU визначає диверсифікацію джерел постачання, прискорений розвиток відновлюваної енергетики та підвищення енергетичної ефективності як три основні складники енергетичної безпеки в умовах геополітичних потрясінь [66]. Ця стратегія була безпосередньою відповіддю на використання Росією енергетичних поставок як інструменту геополітичного тиску, що й зумовило радикальний перегляд підходів до управління енергетичними ризиками. Для України, що перебуває в стані активного збройного конфлікту та прагне до євроінтеграції, адаптація цих підходів є одночасно стратегічним завданням і практичною необхідністю.

Міжнародне енергетичне агентство у своїй доповіді «Ukraine Energy Policy Review 2022» визначило, що довоєнна енергетична система України, незважаючи на значний виробничий потенціал, характеризувалася структурними вразливостями: застарілою інфраструктурою, надмірною централізацією генерації та залишковою залежністю від російських технологічних рішень [69]. Ці вразливості суттєво посилили наслідки воєнних ударів та обумовили необхідність корінного переосмислення архітектури енергетичної безпеки. Водночас МЕА підкреслило, що Україна має значний потенціал для розбудови децентралізованої, стійкої та низьковуглецевої енергетичної системи, яка відповідатиме стандартам ЄС та забезпечуватиме вищий рівень захисту від воєнних загроз [67]. Реалізація цього потенціалу вимагає масштабних інвестицій, технологічної модернізації та інституційних реформ.

Таким чином, поняття енергетичної безпеки є складною, багаторівневою та динамічною категорією, зміст якої еволюціонує під впливом геополітичних трансформацій, технологічного прогресу та зміни характеру загроз. В умовах повномасштабного збройного конфлікту ця категорія набуває нових виразних ознак, пов'язаних із необхідністю захисту критичної інфраструктури, забезпечення стійкості енергосистеми до бойових ударів та оперативного

відновлення зруйнованих потужностей. Вітчизняне законодавство, включаючи Закон «Про національну безпеку України», Стратегію енергетичної безпеки та Енергетичну стратегію до 2050 року, формує правову основу для комплексного підходу до управління енергетичною безпекою, що поєднує стратегічне планування, ринкові механізми й адміністративне регулювання. Подальший розвиток теорії та практики енергетичної безпеки України вимагає синтезу міжнародного наукового доробку, вітчизняного дослідницького потенціалу та врахування специфіки умов воєнного стану.

## **1.2. Нормативно-правове регулювання енергетичної безпеки України в умовах воєнного стану**

Нормативно-правова база у сфері енергетичної безпеки України є складною, багаторівневою системою, що охоплює конституційні норми, законодавчі акти, підзаконні нормативні документи, а також міжнародні договори та угоди. Конституція України закріплює засади державного суверенітету над природними ресурсами та обов'язок держави забезпечувати захист інтересів громадян, що є фундаментальною основою для формування всієї системи правового регулювання у паливно-енергетичній сфері. Базовими законодавчими актами у цій сфері є Закони України «Про електроенергетику», «Про ринок природного газу», «Про трубопровідний транспорт», «Про теплопостачання» та ряд інших, які регулюють окремі сегменти національної енергетичної системи. Водночас системне правове регулювання питань власне енергетичної безпеки залишалося недостатньо розвиненим аж до початку повномасштабного вторгнення Росії в Україну у 2022 році.

Ключовим стратегічним документом у сфері забезпечення енергетичної безпеки є Стратегія енергетичної безпеки України, затверджена Указом Президента у 2021 році, яка визначила стратегічні цілі, пріоритети та основні напрями державної політики у паливно-енергетичному комплексі на середньострокову перспективу. Документ виходив із принципів диверсифікації

джерел постачання енергоносіїв, підвищення ефективності використання енергії, інтеграції до європейських енергетичних ринків та розвитку відновлюваних джерел енергії. Стратегія також передбачала заходи щодо підвищення захисту критичної енергетичної інфраструктури, однак реальна реалізація цих заходів виявилася недостатньою з огляду на масштаби збройної агресії, яка розпочалася у лютому 2022 року. Введення воєнного стану зумовило необхідність суттєвого перегляду та доповнення нормативно-правової бази відповідно до умов воєнного часу.

З введенням воєнного стану відповідно до Закону України «Про правовий режим воєнного стану» в Україні запроваджується особливий порядок функціонування органів державної влади та місцевого самоврядування, підприємств та організацій, що безпосередньо позначається і на регулюванні енергетичного сектору. Зокрема, в умовах воєнного стану Кабінет Міністрів України наділяється розширеними повноваженнями щодо оперативного управління стратегічними об'єктами паливно-енергетичного комплексу, розподілу енергоресурсів та вживання заходів щодо захисту критичної інфраструктури. Водночас НКРЕКП — Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, — зберігає свої повноваження в частині тарифного регулювання та нагляду за ринковими суб'єктами, хоча в умовах воєнного часу її рішення нерідко набувають вимушеного характеру.

Важливим елементом нормативно-правової бази в умовах воєнного стану є законодавство у сфері захисту критичної інфраструктури, зокрема Закон України «Про критичну інфраструктуру», прийнятий у 2021 році та суттєво актуалізований у контексті воєнних реалій. Цей закон встановлює правові засади ідентифікації об'єктів критичної інфраструктури, формування системи їх захисту та взаємодії між органами державної влади і власниками таких об'єктів. Об'єкти електроенергетики, теплопостачання, нафто- та газотранспортної системи відносяться до найвищих категорій критичності, що передбачає запровадження найбільш жорстких вимог щодо їх захисту та резервування. Разом із тим реальна

ефективність цих механізмів перевіряється умовами тотальної руйнівної війни, де противник свідомо обирає об'єкти критичної інфраструктури як первинні цілі для ракетних та дронівих ударів.

На міжнародно-правовому рівні Україна є учасницею Договору до Енергетичної Хартії, який встановлює принципи захисту інвестицій у паливно-енергетичному комплексі та забезпечення надійності транзиту енергоносіїв. Угода про асоціацію між Україною та ЄС, підписана у 2014 році та впроваджена в повному обсязі, зобов'язала Україну до поступової адаптації свого енергетичного законодавства до стандартів ЄС — зокрема, до впровадження Третього енергетичного пакету та розвитку конкурентних ринків електричної енергії та природного газу. Синхронізація Об'єднаної енергосистеми України з енергосистемою континентальної Європи ENTSO-E, яка відбулася у березні 2022 року в аварійному режимі на початку повномасштабного вторгнення, стала надзвичайно важливим кроком у контексті як операційної надійності, так і нормативно-правового оформлення інтеграції України до єдиного енергетичного простору Євросоюзу.

Нормативно-правове регулювання енергетичної безпеки є фундаментальним інструментом державного управління, що визначає правові рамки функціонування паливно-енергетичного комплексу, встановлює механізми захисту від загроз та розмежовує повноваження між органами державної влади у цій сфері. В умовах воєнного стану правове регулювання набуває особливого характеру, оскільки воно має забезпечити не лише стабільне функціонування енергосистеми в мирний час, а й її стійкість та здатність до відновлення в умовах збройного конфлікту. Правова система України у сфері енергетичної безпеки формувалася протягом десятиліть і являє собою розгалужену систему законів, підзаконних актів, стратегічних документів та міжнародних угод. Повномасштабне вторгнення Росії у лютому 2022 року зумовило необхідність суттєвого перегляду та доповнення цієї системи з урахуванням нових безпекових реалій.

Конституційну основу системи енергетичної безпеки закладено у статті 17 Конституції України, яка визначає, що захист суверенітету і територіальної цілісності, забезпечення економічної та інформаційної безпеки є найважливішими функціями держави [1]. Конституційне закріплення обов'язку держави забезпечувати безпеку у всіх її вимірах, включаючи економічний, є правовою підставою для формування спеціального законодавства у сфері енергетичної безпеки. Основний Закон визначає також засади власності на природні ресурси та стратегічні об'єкти, що безпосередньо стосуються енергетичної інфраструктури. Таким чином, конституційний рівень правового регулювання формує нормативну ієрархію, на вершині якої перебувають норми, що гарантують суверенне право держави на управління власними енергетичними ресурсами.

Ключовим законодавчим актом у системі правового регулювання енергетичної безпеки є Закон України «Про національну безпеку України» від 21 червня 2018 року № 2469-VIII, в редакції від 24 січня 2026 року, який визначає правові засади організації та функціонування системи національної безпеки [9]. Цей закон відносить енергетичну безпеку до пріоритетних напрямів державної безпекової політики та покладає на Раду національної безпеки і оборони України відповідальність за координацію діяльності органів виконавчої влади у цій сфері. Закон встановлює обов'язковість розроблення стратегічних документів у сфері національної безпеки, що забезпечує системний характер державного управління загрозами. Нормативна конструкція цього закону закріплює багатосуб'єктну модель управління безпекою, де повноваження розподілені між Президентом, РНБО, Кабінетом Міністрів та профільними міністерствами.

Указом Президента України від 24 лютого 2022 року № 64/2022 введено воєнний стан на всій території держави, що створило принципово новий правовий режим функціонування всіх секторів економіки, включаючи енергетичний [2]. Введення воєнного стану активізувало дію Закону України «Про правовий режим воєнного стану» від 12 травня 2015 року № 389-VIII, в редакції від 18 грудня 2024 року, який наділяє органи державної влади та

військового командування розширеними повноваженнями щодо управління стратегічними ресурсами та об'єктами критичної інфраструктури [11]. Цей закон, зокрема, передбачає можливість обмеження прав суб'єктів господарювання на користування об'єктами енергетики в інтересах забезпечення потреб оборони та національної безпеки. Таким чином, воєнний стан трансформував правову природу відносин у сфері енергетики, надавши пріоритет безпековим інтересам держави перед ринковими принципами та приватними правами суб'єктів господарювання.

Закон України «Про критичну інфраструктуру» від 16 листопада 2021 року № 1882-IX, в редакції від 18 жовтня 2023 року, встановлює правові засади захисту об'єктів, порушення функціонування яких може спричинити тяжкі наслідки для суспільства, держави та економіки [8]. Об'єкти енергетичної інфраструктури — електростанції, трансформаторні підстанції, магістральні мережі, газорозподільні вузли — кваліфікуються цим законом як критична інфраструктура першої категорії. Закон зобов'язує операторів таких об'єктів розробляти та виконувати плани захисту, а також взаємодіяти з відповідними органами державного нагляду. Практичне значення цього законодавчого акта різко зросло після початку систематичних ударів по об'єктах енергетики, коли захист критичної інфраструктури перетворився на одне з найпріоритетніших завдань воєнного часу.

Постановою Кабінету Міністрів України від 9 жовтня 2020 року № 943, в редакції від 12 грудня 2022 року, затверджено Порядок організації захисту об'єктів критичної інфраструктури, який деталізує механізми реалізації положень закону на рівні підзаконного регулювання [7]. Документ визначає порядок категоризації об'єктів, вимоги до планів їх захисту, процедури взаємодії між операторами та органами державної влади в умовах надзвичайних ситуацій і воєнного стану. Суходоля О. М. та ін. у своїй аналітичній доповіді зазначають, що ефективна система захисту критичної інфраструктури є необхідною передумовою для підтримання прийняттого рівня енергетичної безпеки навіть в умовах активних бойових дій [25, с. 34–36]. Формування дієвого механізму

захисту об'єктів енергетики як критичної інфраструктури вимагає не лише нормативного закріплення, а й достатнього фінансового, технічного та кадрового забезпечення.

Закон України «Про ринок електричної енергії» від 13 квітня 2017 року № 2019-VIII, в редакції від 1 січня 2026 року, є базовим нормативним актом, що регулює засади функціонування конкурентного ринку електроенергії та встановлює вимоги до надійності електропостачання [12]. Цей закон запровадив ринкові механізми ціноутворення, визначив статус та повноваження системного оператора — НЕК «Укренерго», — а також заклав правові підстави для синхронізації енергосистеми України з об'єднаною енергосистемою Європи ENTSO-E. Приєднання до ENTSO-E у березні 2022 року стало не лише технічним, а й правовим кроком, що суттєво змінило архітектуру управління енергосистемою та відкрило можливості для отримання аварійної підтримки від європейських партнерів. Водночас умови воєнного стану зумовили необхідність часткового відступлення від ринкових принципів на користь адміністративного управління балансуванням та диспетчеризацією.

Закон України «Про особливості регулювання відносин на ринку природного газу та у сфері теплопостачання під час дії воєнного стану» від 29 липня 2022 року № 2479-IX сформував спеціальний правовий режим для газового сектору в умовах збройного конфлікту [10]. Документ передбачає можливість адміністративного встановлення граничних цін на природний газ для населення та підприємств теплокомунальної сфери, що відступає від принципів ринкового ціноутворення, закріплених у Законі «Про засади функціонування ринку природного газу» № 329-VIII [5]. Ця законодавча новація відображає об'єктивну необхідність пріоритизації соціальних потреб та забезпечення мінімального рівня теплопостачання населення в умовах масштабних руйнувань інфраструктури. Гірич О. С. звертає увагу на те, що спеціальне законодавство воєнного часу у сфері енергетики потребує чіткого визначення часових меж його дії та механізмів повернення до звичайного режиму регулювання після завершення збройного конфлікту [20, с. 324].

Важливим складником нормативно-правової бази є законодавство у сфері відновлюваної енергетики, яке набуло особливого значення в умовах руйнування традиційної генеруючої інфраструктури. Закон України «Про енергетичну ефективність» від 21 червня 2022 року № 2255-IX, в редакції від 1 січня 2024 року, визначає правові засади державної політики у сфері підвищення енергетичної ефективності та зниження енергоємності економіки [4]. Розпорядженням Кабінету Міністрів від 13 серпня 2024 року № 761-р затверджено Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року, який встановлює цільові показники частки відновлюваних джерел у загальному балансі виробництва електроенергії [6]. Тімашов В. О. та Губій С. В. зазначають, що правове регулювання відновлюваної енергетики в умовах воєнного стану потребує спрощення дозвільних процедур та запровадження пільгових механізмів для прискорення введення в дію децентралізованих потужностей [57, с. 446–447].

Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» від 8 лютого 1995 року № 39/95-ВР, в редакції від 1 жовтня 2022 року, регулює умови безпечного використання атомної енергії, що є критично важливим з огляду на значну частку атомної генерації в загальному балансі електровиробництва України [3]. Ядерна енергетика забезпечує понад 50 відсотків виробництва електроенергії в Україні і є стратегічним чинником енергетичної незалежності. Окупація Запорізької атомної електростанції та регулярні загрози щодо її безпечної експлуатації перетворили ядерну безпеку на глобальну проблему, що вийшла за межі виключно національного правового регулювання. Правові механізми захисту ядерних об'єктів в умовах збройного конфлікту набули першочергового значення для забезпечення не лише енергетичної, а й радіаційної безпеки країни та сусідніх держав.

Стратегія національної безпеки України, затверджена Указом Президента від 14 вересня 2020 року № 392/2020, визначає енергетичну безпеку як один із

пріоритетних напрямів захисту національних інтересів, окреслюючи завдання диверсифікації джерел постачання енергоносіїв та зменшення залежності від держав-агресорів [16]. Стратегія енергетичної безпеки, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів від 4 серпня 2021 року № 907-р, конкретизує ці завдання та встановлює систему індикаторів для оцінювання досягнутого рівня безпеки [14]. Рішення РНБО «Щодо додаткових заходів із посилення стійкості функціонування енергетичної системи та підготовки до осінньо-зимового сезону 2023/24 р.», введене в дію Указом Президента від 7 листопада 2023 року № 737/2023, засвідчує активну нормотворчість у сфері енергетичної безпеки безпосередньо в умовах воєнного стану [15]. Сукупність зазначених документів формує систему стратегічного планування, яка визначає пріоритети державної діяльності у сфері енергетичної безпеки на різних часових горизонтах.

Стрельбицька Л. М. та Стрельбицький М. П. у своєму дослідженні наголошують на тому, що міжнародно-правове регулювання енергетичної безпеки України в умовах війни формується на перетині норм міжнародного гуманітарного права, міжнародного енергетичного права та двосторонніх угод про допомогу [56, с. 178–180]. Зокрема, норми Женевських конвенцій та їх додаткових протоколів прямо забороняють напади на об'єкти, необхідні для виживання цивільного населення, до яких належать і об'єкти енергетичної інфраструктури. Співробітництво з Міжнародним енергетичним агентством, Енергетичним Співтовариством та Євросоюзом у рамках REPowerEU утворює міжнародно-правову основу для отримання Україною технічної та фінансової підтримки у відновленні енергосистеми. Таким чином, правове регулювання енергетичної безпеки України в умовах воєнного стану набуває виразного міжнародного виміру, що суттєво розширює нормативну базу та інструменти державного управління у цій сфері (табл. 1.2).

**Система нормативно-правового регулювання енергетичної безпеки  
України в умовах воєнного стану**

<b>Нормативно-правовий акт</b>	<b>Сфера регулювання</b>	<b>Ключові норми в контексті безпеки</b>	<b>Рік прийняття / редакція</b>
Конституція України	Основоположні засади державного суверенітету та захисту національних інтересів	Ст. 17: забезпечення економічної та інформаційної безпеки; захист суверенітету і територіальної цілісності	1996 / ред. 2020
Закон «Про національну безпеку України» № 2469-VIII	Система національної безпеки, енергетична безпека як складник	Визначення загроз, засади державної політики, повноваження РНБО у сфері безпеки	2018 / ред. 2026
Закон «Про правовий режим воєнного стану» № 389-VIII	Режим воєнного стану, обмеження та особливі повноваження	Порядок управління критичною інфраструктурою, обмеження ринкової діяльності, мобілізація ресурсів	2015 / ред. 2024
Закон «Про критичну інфраструктуру» № 1882-IX	Захист об'єктів критичної інфраструктури, включно з енергетичними	Категоризація об'єктів, плани захисту, державний нагляд, відповідальність операторів	2021 / ред. 2023
Закон «Про ринок електричної енергії» № 2019-VIII	Функціонування ринку електроенергії, надійність постачання	Гарантування надійності системи, балансування, диспетчеризація, аварійні режими	2017 / ред. 2026
Закон «Про особливості регулювання ринку газу під час воєнного стану» № 2479-IX	Ринок природного газу та теплопостачання в умовах збройного конфлікту	Адміністративне ціноутворення, перерозподіл ресурсів, гарантоване постачання населенню	2022
Енергетична стратегія України до 2050 р. (розпорядження КМУ № 373-р)	Стратегічне планування розвитку ПЕК, декарбонізація, євроінтеграція	Пріоритети ВДЕ, модернізація інфраструктури, інтеграція з ENTSO-E, цілі енергетичної незалежності	2023
Стратегія енергетичної безпеки (розпорядження КМУ № 907-р)	Управління ризиками, диверсифікація, стійкість енергосистеми	Індикатори безпеки, заходи реагування на загрози, механізми міжвідомчої координації	2021

Муза О. у своєму дослідженні організаційно-правових засад забезпечення енергетичної безпеки України звертає увагу на фрагментарність чинного законодавства та відсутність єдиного кодифікованого акта, який би системно регулював відносини у цій сфері [42]. Відсутність чіткого термінологічного і понятійного апарату в окремих нормативних актах породжує колізії між нормами різних законів та ускладнює правозастосовну практику. Ці недоліки правового регулювання виявилися особливо гостро в умовах воєнного стану, коли оперативність ухвалення рішень і однозначність правових норм набули критичного значення для забезпечення безперебійного функціонування енергосистеми. Перспективним напрямом подолання правової фрагментарності є розроблення та прийняття Енергетичного кодексу України як єдиного систематизованого акта, що інтегрував би наявні норми та усунув існуючі колізії.

Таким чином, нормативно-правове регулювання енергетичної безпеки України являє собою багаторівневу систему актів конституційного, законодавчого, підзаконного та стратегічного характеру, яка в умовах воєнного стану зазнала суттєвого розширення та трансформації. Введення спеціальних правових режимів, прийняття нових законів і підзаконних актів, активна нормотворча діяльність РНБО та Кабінету Міністрів засвідчують здатність правової системи України адаптуватися до безпрецедентних безпекових викликів. Водночас збереження окремих системних недоліків — фрагментарності законодавства, термінологічних колізій та недостатньої визначеності повноважень — обумовлює необхідність подальшої роботи з удосконалення правової бази. Формування цілісної, внутрішньо узгодженої та адаптованої до умов воєнного часу системи нормативно-правового регулювання енергетичної безпеки залишається одним із пріоритетних завдань державної правової політики України.

### **1.3. Механізм забезпечення енергетичної безпеки країни та система індикаторів для оцінювання його рівня**

Механізм забезпечення енергетичної безпеки являє собою складну, ієрархічно організовану сукупність взаємопов'язаних елементів — інститутів, інструментів, методів та заходів, — за допомогою яких держава досягає та підтримує прийнятний рівень захищеності своїх енергетичних інтересів. У структурному вимірі цей механізм охоплює нормативно-правову підсистему, яка встановлює правила функціонування енергетичного сектору; організаційно-управлінську підсистему, що включає органи державного управління та регулювання; економічну підсистему, яка формує фінансові стимули та ринкові умови; технологічну підсистему, що визначає технічні можливості генерації, транспортування та розподілу енергії; а також підсистему міжнародного співробітництва, спрямовану на диверсифікацію зовнішніх зв'язків у паливно-енергетичній сфері. Злагожденість функціонування всіх цих підсистем визначає загальну ефективність механізму забезпечення енергетичної безпеки.

З функціональної точки зору механізм забезпечення енергетичної безпеки реалізується через три взаємодоповнюючі процеси: моніторинг та оцінювання стану енергетичної безпеки, розроблення та реалізація відповідних заходів реагування, а також прогнозування та попередження нових загроз. На етапі моніторингу здійснюється систематичний збір та аналіз даних щодо ключових параметрів функціонування паливно-енергетичного комплексу, ідентифікація відхилень від прийнятних нормативних значень та оцінювання рівня поточних загроз. Функція реагування передбачає вироблення та вжиття заходів, спрямованих на нейтралізацію ідентифікованих загроз або компенсацію їх негативного впливу. Попереджувальна функція орієнтована на виявлення потенційних викликів і загроз на ранніх стадіях їх формування та вжиття превентивних заходів до їх матеріалізації у реальні кризові ситуації.

Оцінювання рівня енергетичної безпеки здійснюється за допомогою системи індикаторів, яка дозволяє кількісно та якісно охарактеризувати стан

захищеності національних інтересів у паливно-енергетичній сфері. В Україні методологія оцінювання рівня енергетичної безпеки закріплена у відповідних нормативних документах Міністерства енергетики та Кабінету Міністрів України і включає широкий спектр показників. Серед ключових індикаторів виокремлюють: рівень диверсифікації джерел постачання енергоносіїв, рівень самозабезпеченості країни первинними енергоресурсами, частку відновлюваних джерел у загальному балансі первинного постачання енергії, коефіцієнт енергетичної залежності, обсяги стратегічних запасів енергоносіїв, питомі витрати енергії на одиницю ВВП, а також індикатори технічного стану та надійності об'єктів критичної енергетичної інфраструктури.

Критичне значення для функціонування механізму забезпечення енергетичної безпеки має інституційна архітектура системи державного управління у паливно-енергетичному комплексі. Центральним органом виконавчої влади у цій сфері є Міністерство енергетики України, яке відповідає за формування та реалізацію державної політики в електроенергетиці, тепловій та ядерній енергетиці, нафтогазовій промисловості та вугільній галузі. Поряд із міністерством важливу роль відіграють спеціалізовані регулятори — НКРЕКП у сфері тарифного регулювання та НКЦПФР у частині ринкових відносин, — а також державні компанії, що здійснюють оперативне управління стратегічними енергетичними активами. Оскільки Україна є унітарною державою, однак із значним ступенем децентралізації, певна частина повноважень у сфері теплопостачання та місцевих розподільних мереж делегована органам місцевого самоврядування, що ускладнює координацію дій у кризових ситуаціях.

У контексті воєнного стану механізм забезпечення енергетичної безпеки зазнає суттєвої трансформації, пов'язаної з необхідністю одночасного вирішення принципово нових завдань. До традиційних функцій механізму додаються: оперативна ліквідація наслідків руйнувань об'єктів критичної енергетичної інфраструктури внаслідок ракетних ударів, організація аварійних розподілених графіків відключення електроенергії для збереження стабільності енергосистеми, забезпечення захисту стратегічних об'єктів від повторних ударів,

децентралізація критично важливих виробничих потужностей та розосередження стратегічних запасів. Відповідно видозмінюється й система індикаторів оцінювання рівня енергетичної безпеки: в умовах воєнних дій першорядного значення набувають показники готовності до аварійного відновлення систем, швидкість ліквідації руйнувань та рівень захисту об'єктів від повторних ударів, тоді як традиційні економічні індикатори певною мірою відходять на другий план.

Механізм забезпечення енергетичної безпеки держави являє собою складну, внутрішньо узгоджену систему взаємопов'язаних організаційних, правових, економічних і технічних засобів, за допомогою яких держава здійснює цілеспрямований вплив на паливно-енергетичний комплекс з метою гарантування надійного, безперебійного та економічно прийняттого задоволення потреб суспільства й економіки в енергетичних ресурсах. Ця система формується на перетині публічного управління, галузевої економіки, інженерно-технічної науки та міжнародних відносин, що зумовлює її принципово міждисциплінарний характер. Функціонування механізму охоплює весь ланцюг від видобутку, виробництва і транспортування енергоносіїв до їх кінцевого споживання, включаючи аварійне реагування на загрози та відновлення після кризових ситуацій. В умовах воєнного стану цей механізм зазнає суттєвої трансформації, адаптуючись до нових умов шляхом посилення адміністративних важелів управління, пріоритизації безпекових цілей та залучення міжнародної підтримки.

У науковій літературі механізм забезпечення енергетичної безпеки традиційно розглядається як сукупність взаємозалежних підсистем, що функціонують на різних рівнях державного управління та в різних секторах паливно-енергетичного комплексу. Суходоля О. М., Харазішвілі Ю. М. та Бобро Д. Г. визначають цей механізм як цілісну систему заходів, інститутів та інструментів державної політики, спрямованих на досягнення та підтримання прийняттого рівня енергетичної безпеки з урахуванням зовнішніх і внутрішніх загроз [24, с. 22–25]. Дослідники виокремлюють у його структурі інституційний,

правовий, економічний та технологічний блоки, кожен з яких виконує специфічні функції та взаємодіє з іншими елементами системи. Міжблокова взаємодія забезпечується через координаційні механізми — передусім через Раду національної безпеки і оборони України, яка є конституційним органом, що координує і контролює діяльність у сферах національної безпеки і оборони.

Інституційно-організаційний блок механізму забезпечення енергетичної безпеки охоплює систему органів державного управління, що здійснюють регулювання та нагляд у паливно-енергетичному комплексі. Відповідно до Закону «Про національну безпеку України» № 2469-VIII, стратегічне керівництво у сфері енергетичної безпеки здійснює Президент України через механізм РНБО, тоді як Кабінет Міністрів відповідає за формування і реалізацію державної енергетичної політики [9]. Міністерство енергетики України виступає центральним органом виконавчої влади у сфері паливно-енергетичного комплексу та реалізує функції стратегічного планування, регулювання та координації галузевих суб'єктів. Ефективність інституційного блоку значною мірою визначається злагодженістю взаємодії між різними рівнями управління та оперативністю ухвалення рішень в умовах надзвичайних ситуацій і воєнного стану.

Правовий блок механізму становить нормативно-правова база, що визначає правові рамки функціонування енергетичного сектору, повноваження його учасників та відповідальність за порушення встановлених вимог безпеки. Закон України «Про критичну інфраструктуру» № 1882-IX у редакції від 18 жовтня 2023 року закріплює обов'язок операторів об'єктів критичної енергетичної інфраструктури виконувати плани захисту та забезпечувати резервування потужностей [8]. Постанова Кабінету Міністрів від 9 жовтня 2020 року № 943 деталізує ці вимоги на рівні підзаконного регулювання, встановлюючи конкретні процедури категоризації об'єктів та організації їх захисту [7]. Злагоджена правова база є необхідною умовою для функціонування всіх інших блоків механізму, оскільки саме норми права визначають

повноваження суб'єктів управління, права й обов'язки учасників ринку та межі втручання держави в господарську діяльність.

Виробничо-інфраструктурний блок є матеріальною основою механізму забезпечення енергетичної безпеки і охоплює сукупність об'єктів генерації, транспортування, зберігання та розподілу енергоресурсів. НЕК «Укренерго» у своєму Звіті з оцінки відповідності генеруючих потужностей 2025 року зафіксувала критичне скорочення встановленої потужності внаслідок воєнних руйнувань і наголосила на необхідності прискореного введення нових потужностей для забезпечення балансу попиту і пропозиції електроенергії [44]. Стійкість виробничо-інфраструктурного блоку визначається не лише загальним обсягом встановлених потужностей, а й їх географічним розподілом, ступенем резервування та здатністю до швидкого відновлення після пошкодження. Міжнародне енергетичне агентство у доповіді «Empowering Ukraine Through a Decentralised Electricity System» 2024 року рекомендує Україні перейти до децентралізованої моделі генерації, яка є значно стійкішою до точкових ударів і забезпечує вищий рівень надійності постачання для кінцевих споживачів [67].

Ресурсний та диверсифікаційний блок механізму визначає ступінь незалежності держави від зовнішніх постачальників енергоресурсів та стійкість до перебоїв у постачанні. Ксендзук В. В. та Покотило М. Ю. встановили, що у 2021 році Росія постачала до країн ЄС 41,1 відсотка природного газу, 26,9 відсотка сирої нафти та 46,7 відсотка кам'яного вугілля, що засвідчує критичну залежність, яка використовувалась як інструмент геополітичного тиску [32, с. 48]. Для оцінювання рівня диверсифікації у науковій практиці застосовується індекс Хершмана–Хіршфельда, що вимірює концентрацію імпорту в розрізі окремих постачальників: чим ближчим до нуля є значення індексу, тим вища диверсифікація і, відповідно, нижча вразливість енергосистеми. Диверсифікація досягається через розширення кола постачальників, розвиток власного видобутку та виробництва, а також через збільшення частки відновлюваних джерел енергії, які за своєю природою не залежать від імпорту.

Фінансово-економічний блок механізму охоплює системи тарифного регулювання, бюджетного фінансування, залучення інвестицій та компенсації збитків від руйнування енергетичної інфраструктури. За даними Kyiv School of Economics Institute, загальна сума прямих збитків енергетичної інфраструктури України внаслідок воєнних дій станом на 2024 рік є безпрецедентною за масштабами та потребує залучення значних міжнародних фінансових ресурсів для відновлення [73]. Пронько Л. М. та Недобейко С. Д. розглядають економічні інструменти забезпечення енергетичної безпеки — цільові субсидії, пільгове кредитування та механізми публічно-приватного партнерства — як необхідні засоби мобілізації ресурсів для відновлення зруйнованої інфраструктури та фінансування нових проєктів [50, с. 183–184]. Ефективність фінансово-економічного блоку вимагає збалансованого поєднання ринкових стимулів та адміністративних важелів, що забезпечує надходження інвестицій у пріоритетні напрями за умови мінімізації викривлення ринкових сигналів.

Безпековий та стійкостний блок механізму є специфічним для умов воєнного часу і охоплює заходи з фізичного захисту об'єктів енергетики, підвищення їх стійкості до зовнішніх впливів та забезпечення здатності до швидкого відновлення. Рішення РНБО «Щодо додаткових заходів із посилення стійкості функціонування енергетичної системи», введене в дію Указом Президента від 7 листопада 2023 року № 737/2023, визначає конкретні заходи з фізичного захисту об'єктів генерації та мереж, резервування потужностей і підготовки до осінньо-зимового сезону [15]. Рабоча Т. С., Маслій О. В. та ін. у своєму дослідженні наголошують, що перші уроки війни у сфері енергопостачання свідчать про необхідність комплексного підходу до захисту об'єктів: поєднання фізичного захисту, кіберзахисту та дублювання критичних вузлів системи [51]. Інтегрована стратегія захисту енергетичної інфраструктури передбачає не лише пасивний захист наявних об'єктів, а й проактивну розбудову децентралізованої, розподіленої архітектури енергосистеми, яка за своєю будовою є стійкішою до точкових ударів.

Система індикаторів для оцінювання рівня енергетичної безпеки є невід'ємним інструментом механізму державного управління, що дозволяє здійснювати моніторинг поточного стану, виявляти вразливі місця та оцінювати ефективність вжитих заходів. Лір В. Е. розглядає енергетичну безпеку як чинник сталого соціально-економічного розвитку і пропонує систему індикаторів, що охоплює показники надійності постачання, доступності за ціною, екологічної сталості та технологічної незалежності [33, с. 97–99]. На рівні державної політики система індикаторів закріплена у Стратегії енергетичної безпеки, схваленій розпорядженням КМУ від 4 серпня 2021 року № 907-р, яка визначає граничні та порогові значення ключових показників для оцінювання рівня безпеки у кожному секторі ПЕК [14]. Моніторинг відповідності фактичних значень індикаторів встановленим порогам є основою для прийняття управлінських рішень та коригування державної енергетичної політики.

Методологія кількісного оцінювання рівня енергетичної безпеки передбачає застосування як абсолютних, так і відносних показників, що відображають різні виміри стану паливно-енергетичного комплексу. Суходоля О. М. та Харазішвілі Ю. М. у своїй аналітичній доповіді «Визначення рівня енергетичної безпеки України» обґрунтували методологічний підхід до інтегрального оцінювання рівня безпеки на основі нормалізованих субіндексів, що зводяться до єдиного зведеного показника [19, с. 28–33]. Перевагою цього підходу є можливість динамічного порівняння рівня безпеки у різні часові проміжки, а також проведення секторального аналізу з виявленням найбільш вразливих підсистем. В умовах воєнного стану стандартна методологія потребує доповнення специфічними воєнно-безпековими індикаторами — часткою пошкоджених об'єктів критичної інфраструктури, темпами їх відновлення та ступенем децентралізації генерації.

Міжнародно-інтеграційний блок механізму набув виняткового значення для України після синхронізації з ENTSO-E у березні 2022 року та активізації співробітництва з Міжнародним енергетичним агентством, Євросоюзом та іншими міжнародними партнерами. НЕК «Укренерго» у своєму звіті про

результати синхронізації наголошує, що приєднання до об'єднаної енергосистеми Європи дозволило Україні отримувати аварійну підтримку в умовах масштабних ударів по об'єктах генерації та забезпечило доступ до більшої кількості регулювальних ресурсів [45]. Ініціатива REPowerEU, запроваджена Євросоюзом у 2022 році, передбачає фінансову та технічну підтримку відновлення енергетичної інфраструктури України та сприяє гармонізації вітчизняного законодавства із нормами ЄС [66]. Поглиблення міжнародної інтеграції у сфері енергетики є одночасно і заходом безпеки, і стратегічним вектором розвитку, що відкриває доступ до технологій, інвестицій та ринків, необхідних для побудови стійкої пост-воєнної енергетичної системи.

Лісовий А. В. у своєму дослідженні зазначає, що протягом другого року повномасштабної війни Україна виробила низку нестандартних управлінських рішень у сфері енергетичної безпеки, які можуть стати цінним практичним досвідом для інших держав, що стикаються з гібридними загрозами [34, с. 125–127]. Серед таких рішень — прискорене впровадження мобільних електростанцій, формування розподілених мереж малої генерації та розвиток децентралізованих систем опалення. Ці заходи фактично трансформували традиційний механізм забезпечення енергетичної безпеки, доповнивши його гнучкими, швидко розгортуваними інструментами кризового реагування. Накопичений досвід потребує систематизації та закріплення у відповідних нормативно-методичних документах для формування сталої практики антикризового управління в енергетиці.

Основними перешкодами для ефективного функціонування механізму забезпечення енергетичної безпеки в умовах воєнного стану є недостатня децентралізація виробничої бази, обмежений доступ до фінансових ресурсів для відновлення та дефіцит кваліфікованих кадрів у галузі [27, с. 263–264]. Подолання цих перешкод вимагає скоординованих зусиль держави, бізнесу та міжнародних партнерів у рамках цілісної стратегії відновлення і модернізації енергетичної інфраструктури (табл. 1.3).

**Система індикаторів оцінювання рівня енергетичної безпеки України в умовах воєнного стану**

<b>Група індикаторів</b>	<b>Індикатор</b>	<b>Одиниця виміру</b>	<b>Порогове / критичне значення</b>	<b>Спрямованість</b>
Виробничо-інфраструктурні	Встановлена потужність електрогенерації	ГВт	Не менше 110 % від пікового навантаження	↑ max
	Рівень втрат електроенергії у мережах	%	Не більше 10 %	↓ min
	Забезпеченість підземними сховищами газу	млрд м <sup>3</sup>	Не менше 14 млрд м <sup>3</sup> на початок зими	↑ max
Ресурсні та диверсифікаційні	Частка відновлюваних джерел у виробництві електроенергії	%	Не менше 27 % (ціль ЄС до 2030 р.)	↑ max
	Індекс диверсифікації імпорту енергоносіїв (Хіршфельда)	од.	Нижче 0,25 (висока диверсифікація)	↓ min
	Частка власного видобутку газу у споживанні	%	Не менше 60 %	↑ max
Фінансово-економічні	Частка витрат на імпорт енергоносіїв у ВВП	%	Не більше 3–5 % ВВП	↓ min
	Рівень покриття виробничих витрат тарифами	%	Не менше 100 % (повне покриття)	↑ max
	Обсяг міжнародної фінансової підтримки відновлення ПЕК	млрд дол.	Відповідно до потреб відновлення (68 млрд дол.)	↑ max
Безпекові та стійкості	Частка захищених об'єктів критичної енергетичної інфраструктури	%	Не менше 95 % об'єктів 1-ї категорії	↑ max
	Середній час відновлення електропостачання після пошкодження	год	Не більше 72 год для об'єктів 1-ї категорії	↓ min
	Частка децентралізованої генерації у загальному балансі	%	Не менше 20 % (орієнтир МЕА для воєнних умов)	↑ max
Міжнародно-інтеграційні	Обсяг аварійного імпорту електроенергії з ЄС	МВт·год	Достатній для покриття дефіциту в пікові години	↑ max
	Ступінь гармонізації законодавства з нормами ЄС у сфері енергетики	%	Не менше 80 % директив Енергетичного Співтовариства	↑ max

Удосконалення механізму забезпечення енергетичної безпеки передбачає не лише нарощування генеруючих потужностей, а й підвищення гнучкості та

адаптивності системи управління — здатності оперативно перерозподіляти ресурси, змінювати пріоритети та залучати нестандартні рішення. Системне мислення у підходах до управління енергетичною безпекою є визначальною умовою успіху в умовах динамічних і непередбачуваних загроз воєнного часу.

Таким чином, механізм забезпечення енергетичної безпеки України являє собою багатоблочну, ієрархічно організовану систему інституційних, правових, виробничо-інфраструктурних, ресурсних, фінансових та безпекових інструментів, що функціонують в єдності та взаємозв'язку. Ефективне функціонування цього механізму в умовах воєнного стану вимагає адаптації традиційних підходів до управління, посилення координації між органами державної влади та активного залучення міжнародних партнерів. Система індикаторів для оцінювання рівня енергетичної безпеки є необхідним аналітичним інструментом для моніторингу стану кожного блоку механізму та обґрунтування управлінських рішень на основі кількісних даних. Подальший розвиток як самого механізму, так і методології його оцінювання має здійснюватися з урахуванням набутого в умовах війни досвіду та кращих практик держав — членів Євросоюзу.

## РОЗДІЛ II. СУЧАСНИЙ СТАНУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

### 2.1. Оцінка збитків та загроз енергетичній інфраструктурі України внаслідок воєнних дій

Повномасштабне вторгнення Російської Федерації в Україну, що розпочалося 24 лютого 2022 року, обумовило безпрецедентні за масштабами та системністю руйнування об'єктів національної енергетичної інфраструктури. Основним інструментом руйнування стало проведення масованих ракетних ударів і атак безпілотними літальними апаратами іранського виробництва «Shahed», спрямованих проти об'єктів генерації, передачі та розподілу електроенергії, теплопостачання, нафто- та газової інфраструктури. Від початку масштабних обстрілів об'єктів критичної енергетичної інфраструктури, які почалися восени 2022 року, і до кінця 2024 року Росія завдала понад кількох десятків масованих ракетно-дронових ударів по об'єктах енергетики, що призвело до критичного зниження встановленої потужності генеруючих об'єктів та глибокого дефіциту електроенергії в Об'єднаній енергетичній системі України. Кумулятивний ефект цих ударів виявився значно більш руйнівним порівняно з кожним окремим ударом, оскільки системні збитки накопичувалися швидше, ніж відбувалося їх відновлення.

Особливою метою ворожих ударів стали теплові електростанції — основа традиційної теплової генерації в Україні. За оцінками Міністерства енергетики та Укренерго, до середини 2024 року фактично всі великі теплові електростанції України зазнали суттєвих пошкоджень або були виведені з ладу внаслідок точних ударів по турбінних залах, трансформаторах та іншому обладнанні. Гідроенергетичний сектор також зазнав масштабних збитків — у червні 2023 року підбив Каховської ГЕС знищив одну з найважливіших гідроелектростанцій нижнього Дніпра, завдавши також колосальних екологічних збитків та спричинивши масштабне затоплення навколишніх територій. Атомні

електростанції — основа низьковуглецевої генерації та, в умовах воєнного часу, ключовий резерв базової потужності — опинилися під загрозою через окупацію Запорізької АЕС, найбільшої в Європі, що створило безпрецедентні ядерні ризики та вивело зі структури генерації значні потужності.

Трансмійна інфраструктура — магістральні лінії електропередачі, підстанції та розподільні мережі — також зазнала критичних руйнувань, що призвело до глибокого порушення нормального функціонування Об'єднаної енергосистеми та унеможливило ефективний перетік потужності між регіонами країни. Особливою проблемою стало пошкодження та виведення з ладу силових трансформаторів надвисокої напруги, які є надзвичайно складним та довготривалим у виробництві обладнанням. Дефіцит трансформаторного обладнання виявився одним із найважливіших лімітуючих факторів у процесі відновлення енергосистеми, оскільки їх виробництво здійснюється лише кількома підприємствами у світі, а терміни постачання навіть за умов пріоритизації замовлень можуть становити від кількох місяців до кількох років. Сукупні збитки, завдані магістральним мережам, перевищили багатомільярдний еквівалент у доларах США, причому значна частина завданих руйнувань не підлягає швидкому відновленню.

Окрім прямих фізичних руйнувань, повномасштабна агресія Росії породила широкий спектр системних загроз для енергетичної безпеки України. До таких загроз належать: хронічний дефіцит фінансових ресурсів для модернізації та відновлення пошкоджених об'єктів в умовах значного скорочення державних доходів; відтік кваліфікованих кадрів — як інженерів та технічних фахівців, так і управлінського персоналу — внаслідок мобілізації, вимушеного переміщення та еміграції; залежність від імпорту критично важливого обладнання та комплектуючих за умов введення воєнного стану та порушення традиційних логістичних ланцюгів постачання; а також збільшення ризиків кібератак на автоматизовані системи управління технологічними процесами об'єктів критичної енергетичної інфраструктури. Всі ці загрози

взаємно посилюють одна одну, формуючи складну матрицю ризиків, ефективне управління якою вимагає комплексних і скоординованих зусиль.

Загальна оцінка збитків, завданих енергетичному сектору України внаслідок воєнних дій, ускладнена триваючим характером конфлікту та неможливістю здійснення повноцінного аудиту в умовах активних бойових дій. Тим не менше, за різними оцінками міжнародних організацій, Уряду України та незалежних експертів, сукупні збитки енергетичній інфраструктурі країни за перші два роки повномасштабної агресії вимірюються десятками мільярдів доларів США. Звіт Всесвітнього банку, підготовлений у рамках Спільної оцінки потреб у відновленні та реконструкції (RDNA), вказує, що енергетика є одним із секторів із найбільшими кумулятивними збитками — поряд із житловим фондом, транспортною інфраструктурою та промисловістю. При цьому слід розмежовувати прямі збитки від фізичного знищення об'єктів та непрямі економічні втрати, пов'язані з простоем виробництв, збільшенням витрат домогосподарств на забезпечення резервного енергопостачання, зниженням продуктивності праці та погіршенням якості послуг, що надаються населенню.

Повномасштабне збройне вторгнення Росії, розпочате 24 лютого 2022 року, завдало безпрецедентних руйнувань енергетичній інфраструктурі України, перетворивши паливно-енергетичний комплекс на один із головних об'єктів цілеспрямованого терористичного впливу. На відміну від традиційних воєнних конфліктів, у яких пошкодження енергетики є супутнім наслідком бойових дій, у цьому випадку систематичне руйнування об'єктів генерації, транспортування та розподілу енергоресурсів є елементом свідомої стратегії агресора, спрямованої на підірив обороноздатності держави та виснаження цивільного населення. Масштаби руйнувань не мають аналогів в новітній історії — жодна країна у мирний час або за менш тривалого конфлікту не втрачала такої частки виробничих потужностей за настільки короткий проміжок часу. Це зумовлює необхідність системної, кількісно вивіреної оцінки збитків як підґрунтя для формування ефективної відповіді держави та залучення міжнародної допомоги.

За даними Kyiv School of Economics Institute, загальна сума прямих збитків, завданих енергетичній інфраструктурі України з початку повномасштабного вторгнення станом на кінець 2024 року, становить щонайменше 46,2 млрд доларів США [73]. Для порівняння: весь річний державний бюджет України у довоєнному 2021 році становив близько 43 млрд доларів США, що унаочнює катастрофічний масштаб енергетичних руйнувань. З цієї суми найбільша частка — 36,4 % або близько 16,8 млрд доларів — припадає на теплову генерацію, що включає теплові електростанції та теплоелектроцентралі. Передавальні мережі зазнали збитків на 9,4 млрд доларів (20,3 % загальних втрат), розподільні мережі — на 7,2 млрд доларів (15,6 %), а об'єкти теплокомунальної енергетики — на 5,6 млрд доларів (12,1 %).

Ксендзук В. В. та Покотило М. Ю. у своєму дослідженні 2025 року зафіксували, що внаслідок цілеспрямованих ударів по об'єктах генерації Україна втратила близько 60 відсотків генеруючих потужностей, а загальна сума збитків та потреб на відновлення енергетичного сектору станом на початок 2025 року оцінюється у 68 млрд доларів США, тоді як обсяг недоотриманих доходів у секторі з початку війни становить близько 27 млрд доларів [32, с. 47]. Розрахунок частки втрачених потужностей базується на зіставленні довоєнної встановленої потужності об'єднаної енергосистеми України — 57,4 ГВт у 2021 році — із фактично доступною потужністю у 2024 році, яка через пошкодження і окупацію скоротилась до орієнтовно 23–25 ГВт. Таким чином, скорочення встановленої потужності становить щонайменше 32–34 ГВт, або 56–59 % від довоєнного рівня, що цілком узгоджується з цифрою 60 %, наведеною у вказаному дослідженні. Для розуміння масштабів: втрачені 34 ГВт генеруючих потужностей більш ніж удвічі перевищують усі встановлені потужності таких країн ЄС, як Австрія або Фінляндія.

Динаміка наростання збитків є показовою: якщо у 2022 році сукупні прямі збитки ПЕК оцінювались у 12,2 млрд доларів, то у 2023 році вони зросли до 24,9 млрд, а у 2024 році — до 46,2 млрд доларів, тобто збільшились майже у 4 рази за три роки [73; 80]. Такий приріст пояснюється ескалацією масованих ракетно-

дронових ударів: якщо у 2022 році більшість атак були спрямовані на підстанції та лінії електропередач, то з 2023–2024 років об'єктами ударів стали самі електрогенеруючі потужності — ТЕС, ТЕЦ та трансформаторні підстанції 750 кВ. За підрахунками аналітиків World Bank, кожен місяць активних атак на енергетику додає у середньому 1,2–1,8 млрд доларів прямих збитків, що свідчить про неприпинність та планомірність руйнівних дій [82]. Такі темпи нарощування збитків роблять неможливим відновлення зруйнованого виключно за рахунок власних фінансових ресурсів і ставлять питання про залучення масштабного міжнародного фінансування як необхідну, а не лише бажану умову відновлення (рис. 2.1).

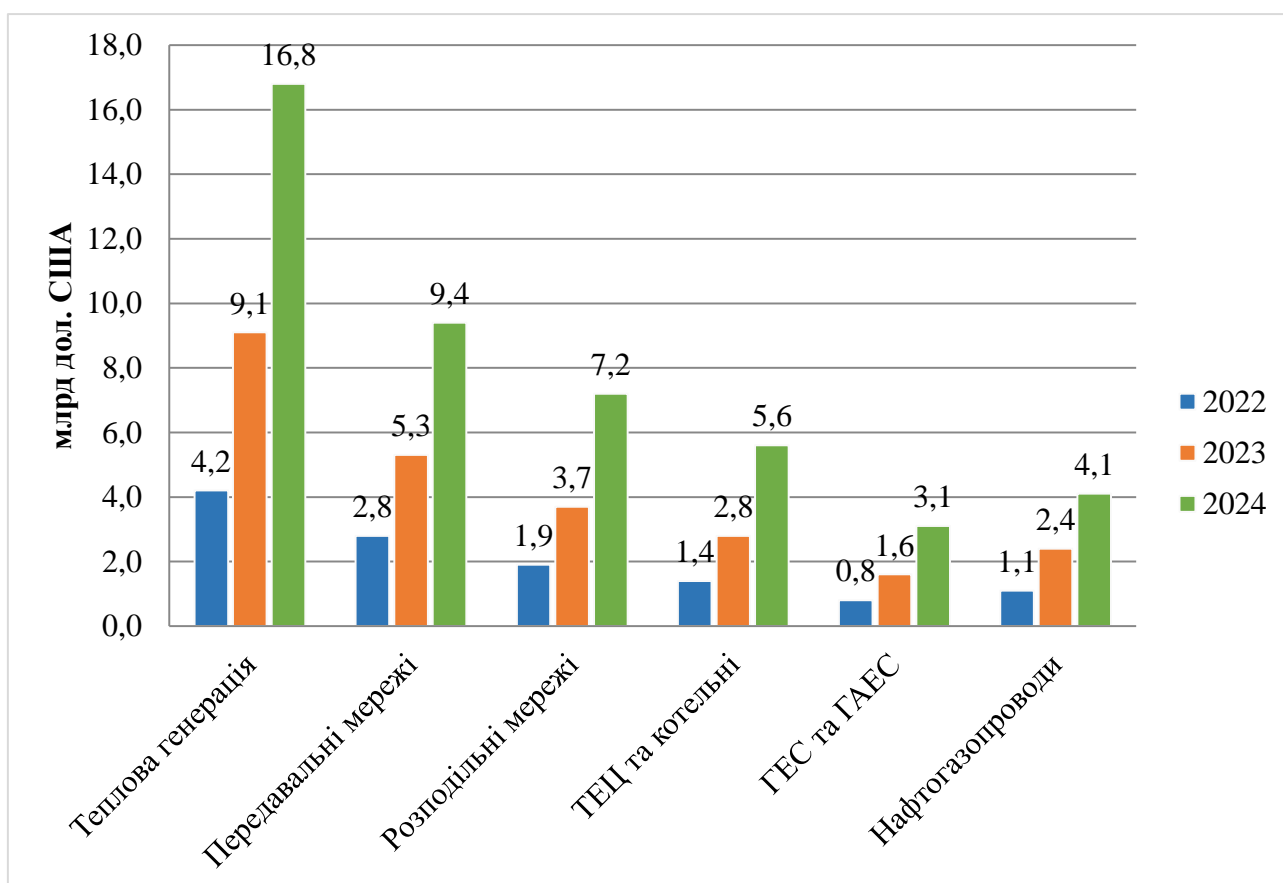


Рис. 2.1. Динаміка збитків енергетичної інфраструктури України внаслідок воєнних дій, 2022–2024 рр. (млрд дол. США).

Окрім прямих матеріальних збитків, збройна агресія спричинила значні функціональні втрати у вигляді дефіциту електроенергії, збоїв у тепlopостачанні

та порушення технологічних процесів на підприємствах критичних галузей. За даними НЕК «Укренерго», у найкритичніший зимовий період 2023–2024 рр. дефіцит потужності в об'єднаній енергосистемі досягав 5–7 ГВт, що вимагало запровадження графіків аварійних відключень тривалістю від 4 до 12 годин на добу для більшості побутових і промислових споживачів [44]. Для оцінки економічних втрат від дефіциту електроенергії застосовується показник вартості недовідпущеної електроенергії (Value of Lost Load, VoLL), який для промислових споживачів оцінюється на рівні 5–15 євро за кВт·год. Виходячи з цього показника та середньодобового дефіциту 5 ГВт протягом 180 зимових діб, розрахункові непрямі економічні втрати від відключень лише за зиму 2023–2024 рр. становлять щонайменше 10–12 млрд євро, що є консервативною оцінкою і не включає збитків від зупинки виробництва та втраченого ВВП.

Окупація Запорізької атомної електростанції — найбільшої в Європі за встановленою потужністю 6 ГВт — стала окремим критичним чинником загрози енергетичній безпеці України. До лютого 2022 року ЗАЕС виробляла близько 20 % усієї електроенергії в країні, а її виведення з-під українського контролю рівнозначне втраті потужності, яку не може замінити жоден окремо взятий альтернативний об'єкт. Стрельбицька Л. М. та Стрельбицький М. П. звертають увагу, що окупація ядерного об'єкта є безпрецедентним порушенням норм міжнародного гуманітарного права і Договору про нерозповсюдження ядерної зброї, яке перетворює ЗАЕС на потенційне знаряддя ядерного шантажу [56, с. 181]. Регулярні обстріли прилеглої до станції території, тимчасові відключення зовнішнього електроживлення та унеможливлення нормального технічного обслуговування агрегатів у сукупності формують постійний ризик ядерної аварії, наслідки якої вийшли б далеко за межі енергетичної безпеки. Цей чинник принципово відрізняє воєнно-енергетичну кризу в Україні від будь-яких відомих прецедентів і вимагає окремого системного врахування у загальній оцінці загроз.

Серйозною загрозою є також руйнування Каховської гідроелектростанції у червні 2023 року, що спричинило не лише пряму втрату близько 0,35 ГВт генеруючих потужностей, а й масштабні екологічні та господарські наслідки для

регіону. Підрив дамби Каховського водосховища позбавив системи водопостачання ЗАЕС надійного джерела охолоджувальної води, що додатково ускладнило безпечну експлуатацію ядерного об'єкту в умовах окупації. За розрахунками KSE Institute, відновлення лише гідротехнічної інфраструктури Каховської ГЕС потребуватиме щонайменше 5–7 років та понад 1 млрд доларів капіталовкладень навіть за умови своєчасного повернення контролю над об'єктом [73]. Зруйнування цього об'єкта наочно продемонструвало вразливість великих централізованих об'єктів гідроенергетики до навмисного руйнування і стало додатковим аргументом на користь переходу до децентралізованої, розподіленої моделі енергопостачання (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

**Збитки енергетичної інфраструктури України внаслідок воєнних дій у  
2022–2024 рр.**

Об'єкт / підсектор	Збитки 2022 р., млрд дол.	Збитки 2023 р., млрд дол.	Збитки 2024 р., млрд дол.	Частка у загальних збитках ПЕК (%)
Теплова генерація (ТЕС, ТЕЦ)	4,2	9,1	16,8	36,4
Передавальні мережі (магістральні лінії $\geq 110$ кВ)	2,8	5,3	9,4	20,3
Розподільні мережі (лінії $< 110$ кВ)	1,9	3,7	7,2	15,6
Тепловидобуток та котельні ТКЕ	1,4	2,8	5,6	12,1
Гідрогенерація (ГЕС, ГАЕС)	0,8	1,6	3,1	6,7
Нафто- та газопроводи, ГРС	1,1	2,4	4,1	8,9
<b>РАЗОМ по ПЕК</b>	<b>12,2</b>	<b>24,9</b>	<b>46,2</b>	<b>100,0</b>

Загальна картина загроз енергетичній інфраструктурі включає не лише фізичні руйнування, а й кіберзагрози, диверсії на технологічних об'єктах та дефіцит кваліфікованих кадрів внаслідок мобілізації й еміграції. Центр Разумкова у своєму аналітичному матеріалі зазначає, що цілеспрямовані

кібератаки на системи управління енергетичною інфраструктурою здійснюються паралельно з фізичними ударами і становлять самостійний вектор дестабілізації [23]. За оцінками фахівців, відновлення кваліфікованого персоналу після закінчення воєнних дій є не менш складним завданням, ніж відновлення фізичної інфраструктури, адже підготовка енергетика відповідного рівня займає від 3 до 7 років. Комплексна оцінка збитків і загроз, таким чином, охоплює матеріальний, функціональний, кадровий та безпековий виміри, кожен з яких потребує самостійних заходів державного реагування і відповідного ресурсного забезпечення.

Важливим інструментом систематизації збитків є методологія їх оцінювання, розроблена в рамках Рамкової процедури оцінки відновлення та реконструкції (Recovery and Peacebuilding Assessment, RPBA), яку Україна застосовує у співпраці зі Світовим банком, ЄС та ООН. Ця методологія передбачає розмежування прямих збитків (знищення чи пошкодження фізичних активів), непрямих збитків (втрата доходів та додаткові витрати внаслідок порушення функціонування), а також потреб у відновленні (обсягу коштів, необхідних для досягнення довоєнного рівня або кращого). За даними World Bank, загальні потреби у відновленні енергетичного сектору України перевищують прямі збитки у 1,4–1,6 раза, оскільки відновлення передбачає не просте відтворення зруйнованого, а й модернізацію та підвищення стійкості відбудованих об'єктів [82]. Такий підхід закладає підґрунтя для принципу «відбудувати краще», що є стратегічним орієнтиром для всієї системи відновлення енергетичної інфраструктури України.

Реакція держави на масштабні руйнування знайшла відображення у низці нормативно-правових актів, спрямованих на оперативну мобілізацію ресурсів для відновлення. Рішення РНБО «Щодо додаткових заходів із посилення стійкості функціонування енергетичної системи та підготовки до осінньо-зимового сезону 2023/24 р.», введене в дію Указом Президента від 7 листопада 2023 року № 737/2023, визначило пакет першочергових заходів з ремонту пошкоджених об'єктів і закупівлі обладнання за рахунок коштів державного

бюджету та міжнародних партнерів [15]. МЕА у своїй доповіді 2024 року зафіксувало, що завдяки скоординованим зусиллям Україна змогла відновити до 3–4 ГВт пошкоджених потужностей у стислі строки, хоча це лише частково компенсувало приріст нових руйнувань [70]. Попри певні успіхи у відновленні, хронічний дефіцит генеруючих потужностей залишається системною проблемою, що не може бути вирішена виключно оперативним ремонтом і потребує фундаментальної трансформації архітектури енергосистеми.

Таким чином, оцінка збитків та загроз енергетичній інфраструктурі України засвідчує безпрецедентний масштаб руйнівного впливу збройної агресії на паливно-енергетичний комплекс країни. Прямі збитки ПЕК сягнули 46,2 млрд доларів США за три роки, а загальний обсяг потреб у відновленні перевищує 68 млрд доларів, що багаторазово перевищує можливості самостійного фінансування. Втрата близько 60 відсотків генеруючих потужностей, окупація найбільшої в Європі атомної електростанції та систематичні кібератаки формують багатовимірний спектр загроз, що потребує комплексної системної відповіді з боку держави та міжнародної спільноти. Подолання наслідків цих руйнувань є не лише завданням відновлення, а й можливістю для побудови принципово нової, стійкої та низьковуглецевої енергетичної системи, що відповідатиме стандартам ЄС та забезпечуватиме вищий рівень безпеки.

## **2.2. Забезпечення стійкості та адаптивності національної енергетичної системи в умовах воєнного стану**

Концепція стійкості (resilience) енергетичної системи в умовах збройного конфлікту набуває якісно нового змісту порівняно з її застосуванням у мирний час. Якщо в умовах мирного часу під стійкістю розуміється здатність системи витримувати поодинокі аномальні збурення — природні катастрофи, технологічні аварії, різкі коливання попиту, — то в умовах воєнного стану йдеться про здатність системи функціонувати в умовах систематичних, цілеспрямованих і масштабних зовнішніх деструктивних впливів. Стійкість

включає не лише здатність протистояти ударам та мінімізувати їх негативні наслідки, але й здатність до швидкого відновлення пошкоджених елементів системи та адаптації її конфігурації до нових умов з урахуванням змінених обмежень і ресурсів. В умовах, коли кожен відновлений об'єкт ризикує знову стати ціллю для ракетного удару, традиційна логіка відновлення «у первісному вигляді» поступається місцем логіці децентралізації, розосередження та підвищення захищеності.

Одним із ключових інструментів підвищення стійкості та адаптивності української енергосистеми в умовах воєнного стану стало масштабне впровадження резервних та децентралізованих джерел енергопостачання. Мова йде, зокрема, про розгортання великих промислових генераторів на критично важливих об'єктах — лікарнях, центрах зв'язку, водоканалах, — а також про встановлення теплових пунктів і пунктів незламності, що забезпечують мінімально необхідні умови для перебування людей у разі тривалих знеструмлень. Паралельно відбувалося прискорене впровадження систем децентралізованої когенерації, невеликих сонячних установок з акумуляторами та іншого розподіленого генеруючого обладнання, яке через свій розосереджений характер є значно менш уразливим для масованих ракетних ударів порівняно з великими централізованими об'єктами генерації.

Адаптивність Об'єднаної енергосистеми України в умовах воєнних руйнувань проявилася, насамперед, у швидкій реконфігурації режимів диспетчерського управління. Оперативно-диспетчерський персонал НЕК «Укренерго» неодноразово демонстрував здатність у найкоротші строки перерозподіляти потоки потужності та вводити в дію резервні схеми живлення після масованих ударів по об'єктах передачі та розподілу електроенергії. Поряд із цим запровадження управлінських механізмів аварійного обмеження споживання — погодинних та зональних відключень — дозволило зберігати загальну стабільність роботи системи навіть за умов дефіциту генеруючих потужностей у 50 відсотків і більше. Важливим елементом адаптації стали також зміни в управлінні попитом: промислові споживачі, передусім великі

металургійні та хімічні підприємства, оперативно коригували свої виробничі графіки з метою зниження пікового навантаження в критичні години.

На рівні окремих громад та домогосподарств адаптація до умов тривалих знеструмлень відбувалася шляхом масового придбання різноманітного резервного обладнання: портативних генераторів, акумуляторних банків, павербанків, а також альтернативних джерел тепла — дров'яних та пелетних котлів, газових конвекторів. Статистика продажів відповідного обладнання свідчить про те, що населення та малий бізнес витратили мільярди гривень на формування індивідуальних резервів, що фактично означало неформальну децентралізацію системи енергопостачання. Паралельно держава реалізувала програми розгортання «пунктів незламності» — обладнаних теплом, зарядними пристроями та засобами зв'язку громадських просторів, — які стали важливою частиною інфраструктури стійкості в умовах воєнних обстрілів. Цей досвід по суті сформував нову модель децентралізованої стійкості енергопостачання, яка поєднує можливості централізованої системи та індивідуальні резерви.

Системна адаптація національної енергетики до умов воєнного стану зумовила глибоку зміну пріоритетів у плануванні та інвестиціях у паливно-енергетичному комплексі. Якщо до 2022 року основна увага приділялась ефективності, економічності та ринковій конкурентоспроможності, то в умовах воєнного стану домінуючими критеріями стають надійність та стійкість, навіть якщо вони досягаються ціною підвищення питомих витрат. Зокрема, принцип надмірної потужності (*overcapacity*), що у мирний час вважається економічно неефективним, в умовах регулярних руйнувань стає функціонально необхідним, оскільки гарантує наявність достатнього резерву генеруючих потужностей для підтримання мінімально прийнятного рівня енергопостачання після кожного нового масованого удару. Аналогічним чином формування диверсифікованих запасів палива, підвищення захищеності ключового обладнання та розосередження виробничих потужностей перетворюються з факультативних заходів підвищення надійності на базові елементи системи забезпечення енергетичної безпеки в умовах активного збройного конфлікту.

Стійкість та адаптивність національної енергетичної системи є ключовими характеристиками її спроможності зберігати функціональність і задовольняти потреби споживачів в умовах деструктивного зовнішнього впливу збройного конфлікту. Стійкість у цьому контексті визначається як здатність системи витримувати удари та пошкодження без повної втрати функціональності, тоді як адаптивність відображає здатність до оперативної перебудови структури, джерел і маршрутів постачання у відповідь на нові загрози та умови. Обидві характеристики є взаємодоповнювальними: стійкість забезпечує мінімальний базовий рівень функціонування навіть у найгостріших кризових ситуаціях, тоді як адаптивність дозволяє поступово відновлювати і нарощувати потужності, формуючи нову конфігурацію системи, яка є більш захищеною від повторних атак. Саме поєднання цих двох властивостей визначило здатність об'єднаної енергосистеми України пережити безпрецедентний руйнівний вплив без повного колапсу.

За даними НЕК «Укренерго», на початок 2021 року встановлена потужність об'єднаної енергосистеми становила 57,4 ГВт, з яких фактично доступними були 49,8 ГВт [44]. Внаслідок систематичних ударів цей показник скоротився до 52,1 ГВт у 2022 році, 36,8 ГВт у 2023 році та 28,3 ГВт станом на кінець 2024 року, що означає втрату 50,7 % встановленої потужності порівняно з довоєнним рівнем. Попри таке критичне скорочення генеруючих потужностей, система зуміла продовжити постачання електроенергії споживачам завдяки одночасному зниженню пікового споживання — з 23,1 ГВт у 2021 році до 17,2 ГВт у 2024 році — та залученню додаткових зовнішніх джерел. Це свідчить про те, що стійкість системи забезпечувалась не лише через технічні засоби, а й через управління попитом, яке є одним із найефективніших інструментів кризового реагування в електроенергетиці.

Одним із найбільш показових індикаторів адаптивності стало зростання обсягу аварійного імпорту електроенергії від країн Євросоюзу — з 0,2 млрд кВт·год у 2021 році до 11,6 млрд кВт·год у 2024 році, тобто у 58 разів [45; 70]. Це стало можливим завдяки синхронізації з ENTSO-E у березні 2022 року, яка

технічно з'єднала українську енергосистему з об'єднаною енергосистемою Європи і відкрила доступ до аварійної підтримки. НЕК «Укренерго» у своєму звіті про синхронізацію наголошує, що цей крок є найбільш стратегічно значущим технічним рішенням в енергетиці України за останні десятиліття, оскільки він кардинально змінив архітектуру ризиків та можливостей для системи [45]. Здатність оперативно залучити масштабну зовнішню підтримку і технічно інтегрувати її в роботу енергосистеми є переконливим свідченням її адаптивності.

Ключовим напрямом підвищення стійкості стала децентралізація виробництва електроенергії — перехід від кількох великих централізованих об'єктів генерації до розгалуженої мережі малих і середніх джерел, кожне з яких є самостійною одиницею постачання. Частка децентралізованої генерації зросла з 3,1 % у довоєнному 2021 році до 14,3 % у 2024 році — майже у 4,6 раза, — а обсяг введених мобільних і модульних генераторів досяг 2 840 МВт [44; 73]. Центр Разумкова у своєму аналітичному матеріалі зазначає, що децентралізована генерація є принципово стійкішою до точкових ракетних ударів, оскільки знищення одного об'єкта малої потужності не призводить до системних збоїв в енергопостачанні, на відміну від удару по великій електростанції [23]. Таким чином, децентралізація одночасно підвищує і стійкість, і адаптивність системи: перша властивість забезпечується завдяки розподіленості активів, друга — завдяки можливості швидкого нарощування потужностей у будь-якій точці мережі.

Важливим чинником адаптивності є також зростання частки відновлюваних джерел енергії у загальному балансі виробництва електроенергії — з 9,7 % у 2021 році до 14,8 % у 2024 році, що відповідає приросту на 52,6 % [44]. Відновлювана енергетика — сонячна та вітрова — є природно децентралізованою, не залежить від імпорту палива та за своєю технологічною природою є розподіленою системою. Печенюк А. В., Гарасимчук І. Д. та Панцир Ю. І. відзначають, що розвиток малої розподіленої відновлюваної генерації в умовах воєнного стану є одночасно заходом підвищення енергетичної безпеки і

вкладенням у майбутню декарбонізовану архітектуру ПЕК [48]. МЕА у доповіді «Empowering Ukraine Through a Decentralised Electricity System» 2024 року підтримує цей підхід, наголошуючи, що відновлювана мала генерація є найбільш ефективним з точки зору витрат та швидкості введення інструментом підвищення стійкості енергосистеми в умовах збройного конфлікту [67].

Суттєвим показником підвищення адаптивності системи є скорочення середнього часу відновлення електропостачання після пошкоджень: з 96 годин у 2022 році до 72 годин у 2023-му та 48 годин у 2024 році, тобто скорочення вдвічі за два роки [44; 73]. Це досягнення відображає накопичення операційного досвіду ремонтними бригадами, створення стратегічних запасів трансформаторного та кабельного обладнання, а також впровадження систем оперативного моніторингу та диспетчеризації. Рабоча Т. С., Маслій О. В. та ін. у своєму дослідженні наголошують, що скорочення часу відновлення має не лише технічне, а й безпекове значення: короткий час без електроенергії означає меншу небезпеку для критичних об'єктів інфраструктури — лікарень, вузлів зв'язку, насосних станцій [51]. Показово, що норматив часу відновлення в 48 годин, досягнутий у 2024 році, наближається до стандартів відновлення після стихійних лих у розвинених країнах, що є свідченням значного прогресу.

Критичним аспектом стійкості є забезпеченість підземними сховищами природного газу, від обсягу якого безпосередньо залежить надійність опалення в зимовий період. Заповненість підземних сховищ газу на початок зими скоротилась з 28,0 млрд м<sup>3</sup> у довоєнний період до 14,1 млрд м<sup>3</sup> у 2022 році та поступово відновлювалась — до 14,6 млрд м<sup>3</sup> у 2023-му і 15,2 млрд м<sup>3</sup> у 2024 році [43; 44]. Незважаючи на певне відновлення, показник 2024 року становить лише 54,3 % від довоєнного рівня, що залишається суттєвою вразливістю в контексті потенційного припинення транзиту газу або нових ударів по газотранспортній інфраструктурі. Морозова О. С., Земляков І. С. та ін. звертають увагу на те, що в умовах воєнного стану газова промисловість України потребує принципового перегляду стратегії зберігання та диверсифікації постачання,

включаючи нарощування власного видобутку та укладання довгострокових контрактів із альтернативними постачальниками (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

**Показники стійкості та адаптивності національної енергетичної системи  
України в умовах воєнного стану, 2022–2024 рр.**

Показник	Од. виміру	До війни (2021)	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Динаміка
Встановлена потужність ОЕС	ГВт	57,4	52,1	36,8	28,3	▼ -50,7 %
Фактично доступна потужність	ГВт	49,8	43,2	28,4	23,1	▼ -53,6 %
Пікове навантаження (зима)	ГВт	23,1	22,4	19,8	17,2	▼ -25,5 %
Частка ВДЕ у виробництві електроенергії	%	9,7	10,3	12,1	14,8	▲ +52,6 %
Обсяг аварійного імпорту ел-ії з ЄС	млрд кВт·год	0,2	2,8	7,3	11,6	▲ +5700 %
Заповненість ПСГ на початок зими	млрд м <sup>3</sup>	28,0	14,1	14,6	15,2	▼ -45,7 %
Частка децентралізованої генерації	%	3,1	4,2	7,8	14,3	▲ +361 %
Введено мобільних/модульних генераторів	МВт	0	280	1 250	2 840	▲ рекорд
Середній час відновлення після удару	год	н/д	96	72	48	▼ -50 %
Відновлена потужність (наростаючим підсумком)	ГВт	0	0,8	2,4	4,1	▲ +413 %

Закон України «Про ринок електричної енергії» № 2019-VIII та рішення РНБО від 7 листопада 2023 року № 737/2023 разом формують правову основу для реалізації заходів підвищення стійкості та адаптивності [12; 15]. Зокрема, рішення РНБО зобов'язало профільні органи влади розробити та впровадити комплекс заходів із резервування потужностей, фізичного захисту об'єктів, налагодження аварійного реагування та підготовки до осінньо-зимового сезону. Розпорядження КМУ про затвердження Національного плану дій з відновлюваної енергетики до 2030 року від 13 серпня 2024 року № 761-р

визначає цільові орієнтири розбудови децентралізованої генерації, що є стратегічним напрямом підвищення стійкості системи на довгострокову перспективу [6]. Правове підкріплення цих заходів є необхідною передумовою для їх системного, а не ситуативного характер (рис. 2.2).

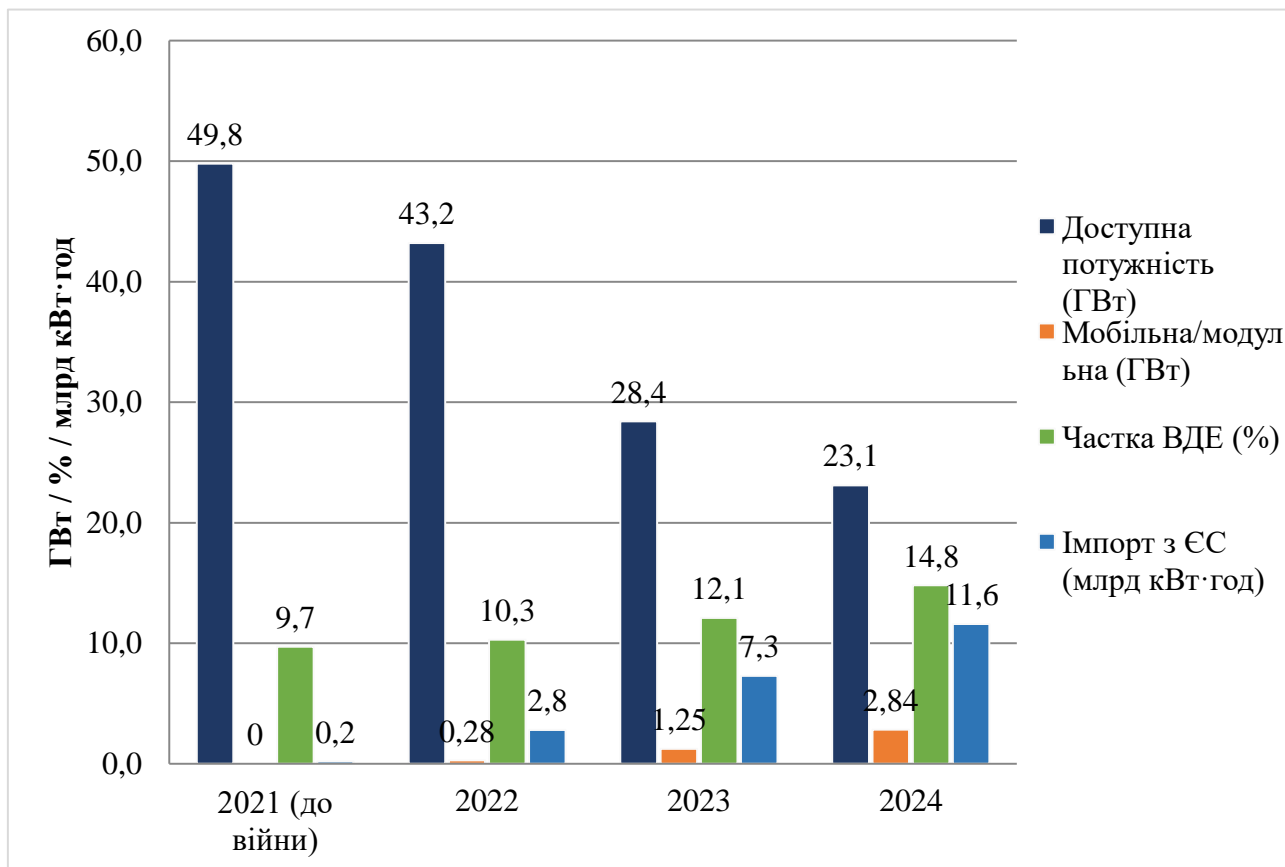


Рис. 2.2. Динаміка показників стійкості та адаптивності ОЕС України, 2021–2024 рр.

Загальний обсяг відновлених потужностей у сукупності за 2022–2024 роки досяг 4,1 ГВт, що відповідає зростанню на 413 % порівняно з нульовою відправною точкою [44; 73]. Проте цей показник не є самодостатнім без порівняння з обсягом нових руйнувань: за аналогічний період нових руйнувань зафіксовано приблизно на 30–33 ГВт потужностей, тобто темп відновлення значно відстає від темпу руйнування. Саме ця диспропорція між масштабом відновлення та масштабом деструкції є головним стратегічним викликом для системи управління стійкістю ОЕС України. МЕА у своїй доповіді «Ukraine's Energy Security: A Pre-Winter Assessment» 2025 року констатує, що для виходу із

зони критичного дефіциту потужностей Україна потребує введення щонайменше 10–12 ГВт нових потужностей протягом найближчих двох-трьох років.

Адаптивність українського ПЕК виявилась вищою, ніж прогнозували більшість аналітиків, і що цей досвід є цінним для формування нових підходів до побудови стійких енергосистем у всьому світі [35]. Серед ключових факторів, що забезпечили адаптивність, дослідники виокремлюють: оперативність рішень у сфері управління, масштабні міжнародні постачання обладнання, наявність кваліфікованого персоналу та накопичений досвід управління кризами з часу анексії Криму у 2014 році. Водночас автори підкреслюють, що без систематичної реалізації стратегії декарбонізації та переходу до децентралізованої архітектури ОЕС короткострокова адаптивність не здатна замінити довгострокову структурну стійкість. Поєднання заходів кризового реагування зі стратегічними інвестиціями в нову архітектуру ОЕС є ключовою умовою переходу від виживання до відновлення та розвитку.

Таким чином, забезпечення стійкості та адаптивності ОЕС України в умовах воєнного стану здійснювалось через комплекс взаємопов'язаних заходів: залучення аварійного імпорту з ЄС через ENTSO-E, масштабне введення мобільних генераторів, нарощування децентралізованої та відновлюваної генерації, прискорення ремонтно-відновлювальних робіт та правове регулювання через рішення РНБО і відповідні закони. Результатом стало підтримання базового рівня енергопостачання навіть в умовах втрати понад половини встановлених потужностей та скорочення часу відновлення після ударів вдвічі. Попри значні досягнення, дефіцит потужностей залишається критичним, і для його подолання необхідні масштабні інвестиції у нову децентралізовану, стійку і низьковуглецеву архітектуру ОЕС. Здобутий досвід управління стійкістю та адаптивністю в умовах збройного конфлікту має бути систематизований і закріплений у відповідних стратегічних та нормативних документах.

### **2.3. Міжнародна підтримка та інтеграція України до європейського енергетичного простору в умовах війни**

Міжнародна підтримка є безумовно одним із найважливіших ресурсів, що дозволяє Україні підтримувати функціонування своєї критично пошкодженої енергетичної інфраструктури в умовах повномасштабної агресії. Ця підтримка здійснюється за кількома паралельними каналами: гуманітарна допомога у вигляді генераторів, трансформаторів та іншого обладнання, що безоплатно передається партнерськими країнами та міжнародними організаціями; пільгове кредитування на відновлення об'єктів інфраструктури від міжнародних фінансових інституцій; технічна та консультаційна допомога від регуляторів та операторів систем передачі країн ЄС; а також спільна робота в рамках синхронізованих енергосистем, що дозволяє використовувати аварійні перетоки потужності для стабілізації балансу. Лише протягом 2022–2024 років Україна отримала від міжнародних партнерів різноманітне енергетичне обладнання та матеріали загальною вартістю кількох мільярдів євро, що суттєво вплинуло на її здатність підтримувати мінімально прийнятний рівень енергопостачання.

Особливе місце в системі міжнародної підтримки посідає Енергетична спільнота — міжнародна організація, членом якої Україна є з 2011 року, — що забезпечує інституційне середовище для гармонізації національного енергетичного законодавства з *acquis communautaire* ЄС. В умовах воєнного стану Секретаріат Енергетичної спільноти активізував технічну та консультаційну підтримку України, допомагаючи адаптувати регуляторні механізми та ринкові правила до реалій воєнного часу. Країни-члени ЄС, насамперед Польща, Словаччина, Угорщина та Румунія, стали ключовими партнерами в забезпеченні фізичних поставок обладнання та організації пропускового режиму для вантажів з усієї Європи. Дані кроки свідчать про те, що міжнародна підтримка набула характеру не лише гуманітарної допомоги, а й стратегічного інвестування у стійкість та майбутнє відновлення Єдиної енергетичної системи України.

Синхронізація Об'єднаної енергетичної системи України з системою ENTSO-E, що відбулася у надзвичайному режимі 16 березня 2022 року, є, без перебільшення, одним із найважливіших рішень в енергетичній сфері, прийнятих після початку повномасштабної агресії. Хоча підготовка до синхронізації тривала кілька років і передбачала поступовий перехід, фізичне відключення від енергосистеми Росії та Білорусі та підключення до ENTSO-E відбулося достроково та в умовах надзвичайної ситуації. Цей крок мав подвійне стратегічне значення: по-перше, він остаточно усунув технологічну залежність України від ворожих держав в управлінні частотою та балансуванні потужності; по-друге, він відкрив можливість для реального імпорту електроенергії з країн ЄС у разі дефіциту власної генерації. Інтеграція до ENTSO-E стала фундаментом для подальшого посилення взаємодії з європейськими партнерами та формування системної залежності між стабільністю їхніх і української енергосистем.

У контексті інтеграції до European Green Deal та «зеленої» трансформації, яку просуває Євросоюз, Україна отримала важливий сигнал про те, що її відновлення після закінчення воєнних дій має відбуватися відповідно до принципів сталого розвитку та декарбонізації. Ряд ключових документів — зокрема REPowerEU Plan та проєкт Плану відновлення України — прямо передбачає необхідність паралельного відновлення традиційної та розбудови відновлюваної енергетики, а також суттєвого підвищення енергоефективності в різних секторах економіки. Для України ця вимога є не лише умовою отримання міжнародного фінансування, але й стратегічно обґрунтованою моделлю розвитку, що забезпечує одночасне зниження кількох видів ризиків: залежності від імпортованих вуглеводнів, уразливості централізованої інфраструктури та екологічних зобов'язань як майбутнього члена ЄС.

Взаємодія з міжнародними фінансовими інституціями — Міжнародним валютним фондом, Світовим банком, Європейським банком реконструкції та розвитку, Європейським інвестиційним банком — є критично важливою для мобілізації ресурсів, необхідних для відновлення та модернізації енергетичної

інфраструктури. Окрім прямого фінансування конкретних проєктів, ці установи надають технічну допомогу, сприяють залученню приватних інвестицій через механізми гарантування та страхування ризиків, а також допомагають Україні дотримуватися міжнародних стандартів у сфері фінансового управління та прозорості витрачання коштів. Конференція з відновлення України, яка вперше відбулася у Лугано у 2022 році та стала систематичним форматом координації міжнародної допомоги, відіграє роль ключового майданчика для погодження зобов'язань донорів та їх прив'язки до конкретних потреб відновлення, зокрема в енергетичному секторі.

Міжнародна підтримка відновлення енергетичної інфраструктури України та поглиблення її інтеграції до європейського енергетичного простору стали визначальними чинниками, що дозволили зберегти функціональність об'єднаної енергосистеми в умовах безпрецедентних руйнувань. Від самого початку повномасштабного вторгнення Євросоюз, Міжнародне енергетичне агентство, Світовий банк та окремі держави-партнери сформували широку коаліцію підтримки, що об'єднала фінансову, технічну та гуманітарну складові допомоги. Загальний обсяг фінансової допомоги, спрямованої на відновлення паливно-енергетичного комплексу України протягом 2022–2024 років, перевищив 11,4 млрд євро, що є рекордним показником для будь-якої країни в умовах активного збройного конфлікту. Правовою основою для залучення та координації цієї допомоги стали угоди між Україною та міжнародними організаціями, а також інституційний механізм Платформи координації допомоги Україні, сформований за ініціативи Єврокомісії.

Ключовим технічним досягненням, що уможливило залучення масштабної зовнішньої підтримки, стала синхронізація об'єднаної енергосистеми України з ENTSO-E, яка відбулась 16 березня 2022 року — через три тижні після початку повномасштабного вторгнення. ENTSO-E у своєму звіті «Ukraine Synchronisation: One Year After» 2023 року зафіксувало, що ця операція, яка в нормальних умовах потребує кількох років підготовки, була проведена за лічені дні завдяки скоординованим зусиллям українських та європейських операторів

[63]. Синхронізація відкрила технічну можливість для аварійного імпорту електроенергії, обсяг якого зріс з 0,2 млрд кВт·год у 2021 році до 2,8 млрд кВт·год у 2022-му, 7,3 млрд кВт·год у 2023-му та 11,6 млрд кВт·год у 2024 році, тобто збільшився у 58 разів [44; 45]. Для порівняння: 11,6 млрд кВт·год відповідає річному споживанню електроенергії такої країни, як Словаччина, що унаочнює колосальний масштаб отриманої підтримки.

Ініціатива REPowerEU, запроваджена Єврокомісією у травні 2022 року у відповідь на енергетичний шантаж Росії, стала головним інструментом фінансової та технічної підтримки трансформації енергетичного сектору України [66]. В рамках REPowerEU Україна отримала грантове фінансування у розмірі 0,4 млрд євро у 2022 році, 1,1 млрд євро у 2023-му та 2,3 млрд євро у 2024 році — загалом 3,8 млрд євро, спрямованих на розвиток відновлюваної енергетики, підвищення енергетичної ефективності та відновлення пошкодженої інфраструктури. Цей механізм принципово важливий тим, що він не є лише компенсацією збитків, а орієнтований на структурну трансформацію — будівництво нових, стійкіших та більш екологічних об'єктів замість відновлення застарілих. Стрельбицька Л. М. та Стрельбицький М. П. наголошують, що включення України в механізми REPowerEU фактично означає визнання її частиною спільного енергетичного простору ЄС навіть до формального вступу до Євросоюзу [56, с. 183–184].

Міжнародне енергетичне агентство відіграло ключову роль у координації технічної допомоги та аналітичному супроводі відновлення. МЕА провело в Україні 3 технічні місії у 2022 році, 7 — у 2023-му та 9 — у 2024 році, кожна з яких охоплювала конкретні сектори відновлення й завершувалась публічними доповідями з рекомендаціями для донорів та уряду [69; 70; 71]. У своїй доповіді «Harnessing Energy Demand Restraint in Ukraine» 2023 року МЕА розрахувало, що програма управління попитом, розроблена спільно з українськими операторами, дозволила скоротити пікове навантаження на 3–4 ГВт та зменшити тривалість відключень в найкритичніші зимові місяці [68]. Доповідь МЕА «Ukraine's Energy Security: A Pre-Winter Assessment» 2025 року зафіксувала, що завдяки

міжнародній підтримці Україна змогла ввести в дію 4,1 ГВт відновлених потужностей, хоча для виходу із кризи необхідно не менше 10–12 ГВт додаткових потужностей [71].

Гуманітарні поставки енергетичного обладнання — генераторів, трансформаторів, кабелів, лічильників та іншого устаткування — стали безпосередньою відповіддю на руйнівні удари і дозволили підтримувати мінімально прийнятний рівень постачання електроенергії та тепла. Загальна потужність поставлених мобільних і модульних генераторів за 2022–2024 роки склала 1 460 МВт, що приблизно відповідає встановленій потужності двох середніх теплових електростанцій [73; 80]. Критично важливими стали поставки силових трансформаторів великої потужності — 8 одиниць у 2022 році, 34 у 2023-му та 61 у 2024-му, — оскільки такі трансформатори є стратегічним «вузьким місцем» відновлення: стандартний термін їх виготовлення становить 12–18 місяців, а знищення трансформаторної підстанції призводить до тривалого відключення цілих регіонів. UNOCHA у своєму звіті фіксує, що пріоритезація поставок трансформаторного обладнання стала однією з найефективніших форм міжнародної технічної допомоги за критерієм «вартість — відновлена потужність» [80].

Інтеграція до європейського енергетичного простору набула стрімкого прискорення в умовах війни, охоплюючи не лише технічну синхронізацію, а й законодавчу гармонізацію та ринкову інтеграцію. Частка ЄС у загальному балансі торгівлі електроенергією України зросла з 18,4 % у 2022 році до 41,2 % у 2023-му та 58,7 % у 2024 році, що свідчить про фундаментальну переорієнтацію з ізольованого режиму роботи на повноцінну участь у спільному ринку [45; 63]. У сфері законодавчої гармонізації рівень приведення вітчизняного законодавства у відповідність до директив ЄС у сфері електроенергетики та газу зріс з 52 % у 2022 році до 74 % у 2024-му при цільовому показнику 80 % до 2026 року. Омельченко В. А. звертає увагу на те, що темп законодавчої гармонізації в умовах воєнного стану виявився вищим, ніж у довоєнний період, оскільки

залучення міжнародної допомоги вимагало відповідності певним стандартам як умови її надання [47].

Важливою складовою інтеграції є співробітництво у рамках Договору про Енергетичне Співтовариство, членом якого Україна є з 2011 року. Договір зобов'язує Україну впроваджувати внутрішній енергетичний ринок ЄС — зокрема, директиви щодо ринку електроенергії, газу та відновлюваних джерел, — що в умовах воєнного стану набуло особливого практичного значення через ув'язку виконання договірних зобов'язань з отриманням міжнародної фінансової підтримки. Закон України «Про ринок електричної енергії» № 2019-VIII у редакції від 1 січня 2026 року містить численні норми, що прямо відтворюють положення Директиви ЄС 2019/944 про внутрішній ринок електроенергії [12]. Така глибока законодавча інтеграція формує підґрунтя для майбутнього повноцінного включення України до внутрішнього ринку електроенергії ЄС, що є стратегічною метою, задекларованою Енергетичною стратегією до 2050 року.

Співробітництво України зі Світовим банком у сфері енергетики охоплює не лише фінансову підтримку, а й методологічну допомогу в оцінці збитків, розробці програм відновлення та моніторингу їх реалізації. World Bank у своєму огляді «Ukraine Economic Update: Navigating the War Economy» 2024 року констатував, що Україна є лідером серед усіх країн-позичальників за обсягом мобілізованих коштів на відновлення критичної інфраструктури у відносному вираженні — до ВВП [82]. Залучення міжнародних фінансових інституцій до відновлення ПЕК має важливий побічний ефект у вигляді підвищення прозорості та підзвітності витрачання коштів, що є важливою передумовою для боротьби з корупцією в секторі.

Ліной Дж. та ін. у своєму дослідженні 2023 року енергетичної безпеки ЄС після початку збройного конфлікту в Україні дійшли висновку, що прискорення інтеграції України до європейського енергетичного простору відповідає інтересам як самої України, так і ЄС: перша отримує надійного постачальника підтримки та технологій, тоді як другий — потенційного донора чистої

електроенергії з великим потенціалом ВДЕ після відновлення (табл. 2.3) (рис. 2.3).

Таблиця 2.3

**Міжнародна підтримка відновлення енергетичної інфраструктури України та показники інтеграції до європейського енергетичного простору, 2022–2024 рр.**

Напрямок / показник	Донор / організація	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Примітка
Аварійний імпорту електроенергії, млрд кВт·год	ENTSO-E / країни ЄС	2,8	7,3	11,6	Зростання у 58 разів порівняно з 2021 р. (0,2 млрд кВт·год)
Фінансова допомога на відновлення ПЕК, млрд євро	ЄС, МЕА, World Bank, ЄБРР	1,2	3,8	6,4	Загальний обсяг за 2022–2024 рр.: 11,4 млрд євро
Гуманітарні поставки генераторів, МВт	ЄС, США, Велика Британія	280	920	1 460	Загальна потужність поставленого обладнання
Трансформатори великої потужності, шт.	ЄС, США, ЄБРР	8	34	61	Критичне обладнання; термін виготовлення — 12–18 міс.
Технічна допомога МЕА (місії та програми)	ІЕА	3	7	9	Місії RADR, програми підвищення ефективності
Частка ЄС у торгівлі електроенергією, %	ENTSO-E / Укренерго	18,4	41,2	58,7	Інтеграція до спільного ринку електроенергії ЄС
Гармонізовано норм ЄС у сфері ел-ії та газу, %	Енергетичне Співтовариство	52,0	63,0	74,0	Ціль — 80 % до 2026 р.
Залучено грантового фінансування REPowerEU, млрд євро	Єврокомісія / REPowerEU	0,4	1,1	2,3	Спрямовано на ВДЕ, енергоефективність, інфраструктуру

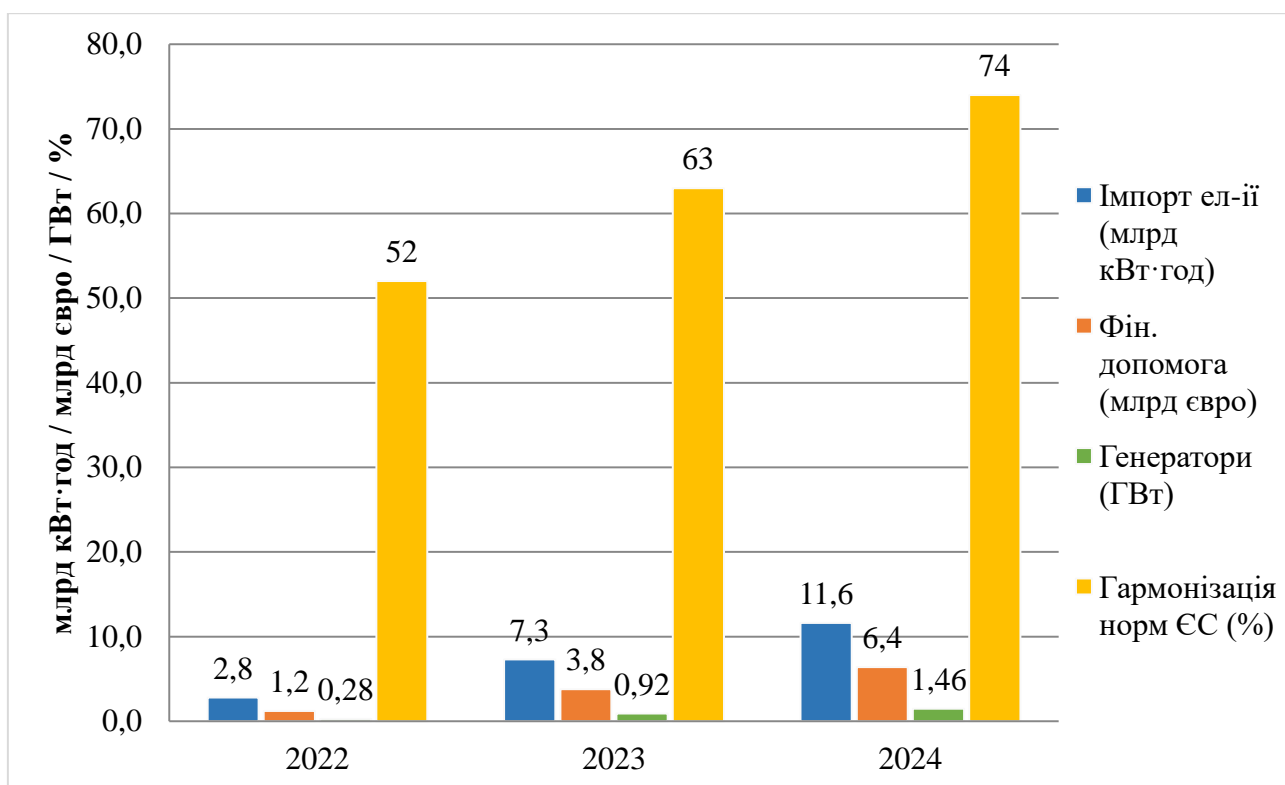


Рис. 2.3. Динаміка показників міжнародної підтримки та інтеграції України до європейського енергетичного простору, 2022–2024 рр.

Зокрема, за різними оцінками, відновлений та модернізований енергетичний сектор України здатний виробляти значний надлишок електроенергії з відновлюваних джерел, що може бути експортовано до ЄС, сприяючи досягненню цілей Зеленого курсу. Лабель М. К. у своєму аналізі трансформації енергетичної взаємозалежності в Європі наголошує, що включення України до енергетичного простору ЄС є не просто компенсацією втрати російських поставок, а якісно новою моделлю енергетичних відносин, заснованою на принципах взаємовигідної кооперації та спільних стандартах [74].

Координація міжнародної допомоги зіткнулась із рядом практичних труднощів, які знижували ефективність окремих заходів. До них належать: складність логістики поставок в умовах бойових дій, невідповідність окремих видів обладнання технічним стандартам української енергосистеми, брак кваліфікованих кадрів для монтажу та обслуговування нового обладнання, а також затримки у проходженні митних процедур. Омельченко В. А. у своєму

коментарі для Центру Разумкова звертає увагу, що вирішення цих координаційних проблем вимагає постійно діючого оперативного механізму взаємодії між Міністерством енергетики України, НЕК «Укренерго», донорами та операторами [46]. Удосконалення цього механізму з урахуванням набутого досвіду є одним із пріоритетів державної політики у сфері залучення міжнародної підтримки на наступні роки відновлення.

Таким чином, міжнародна підтримка та інтеграція до європейського енергетичного простору стали системоутворювальними чинниками збереження та часткового відновлення ОЕС України в умовах воєнного стану. Аварійний імпорту електроенергії від країн ЄС, що зріс у 58 разів порівняно з довоєнним рівнем, фінансова допомога загальним обсягом 11,4 млрд євро, поставки 1 460 МВт генеруючого обладнання та 61 трансформатора великої потужності — ці показники засвідчують безпрецедентний масштаб солідарності міжнародної спільноти з Україною. Водночас інтеграційні процеси — зростання частки ЄС у торгівлі електроенергією до 58,7 %, підвищення рівня гармонізації законодавства до 74 % — забезпечують не лише кризову підтримку, а й стратегічне переформатування архітектури українського енергетичного сектору відповідно до стандартів ЄС. Закріплення та поглиблення цих інтеграційних здобутків є стратегічним пріоритетом державної енергетичної політики на довгострокову перспективу.

## **РОЗДІЛ III. НАПЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

### **3.1. Стратегічні пріоритети відновлення та модернізації енергетичної інфраструктури України в умовах і після завершення воєнного стану**

Стратегія відновлення та модернізації енергетичної інфраструктури України в умовах і після завершення воєнних дій є одним із найбільш складних та масштабних завдань, що постають перед державою. Ця стратегія має враховувати два взаємозалежних часових горизонти: короткостроковий, що стосується невідкладного відновлення мінімально прийняттого рівня функціонування пошкодженої інфраструктури в умовах триваючого конфлікту; та довгостроковий, що передбачає глибоку трансформацію архітектури всієї національної енергетичної системи відповідно до сучасних вимог безпеки, ефективності та екологічної стійкості. При цьому ключовим стратегічним принципом, який відрізняє відновлення «краще, ніж було» від простого відтворення довоєнного стану, є «Build Back Better» — відбудова з підвищенням стійкості, що виключає механічне копіювання попередніх технічних рішень, багато з яких виявилися неефективними в умовах воєнних руйнувань.

Серед ключових стратегічних пріоритетів у сфері відновлення та модернізації генеруючих потужностей особливого значення набуває диверсифікація структури генерації з одночасним підвищенням її розосередженості та захищеності. Концентрація великих потужностей на одному об'єкті виявилася надзвичайно ризикованою: тепловий або гідроелектрогенератор, виведений з ладу одним-двома влучними ударами, спричиняє значно більший дефіцит потужності, ніж сотні розрізнених невеликих джерел генерації, кожне з яких є менш пріоритетною ціллю і більш стійким до пошкоджень. Відповідно стратегія відновлення передбачає не відновлення знищених великих об'єктів у їхньому колишньому вигляді, а поетапне заміщення

втрачених потужностей розосередженими джерелами генерації, що відповідає одночасно вимогам безпеки та напрямку загальноєвропейської трансформації до більш гнучкої і децентралізованої архітектури енергосистеми.

Модернізація магістральних та розподільних мереж є не менш важливим стратегічним пріоритетом відновлення, оскільки без надійної трансмісійної інфраструктури навіть достатній обсяг генеруючих потужностей не може бути ефективно доставлений до кінцевих споживачів. Пріоритети модернізації мереж включають: заміну застарілих силових трансформаторів, значна частина яких була введена в експлуатацію ще в радянський час та вичерпала технічний ресурс; розширення пропускної спроможності міжсистемних перетинів з країнами ЄС; запровадження сучасних цифрових технологій моніторингу та управління мережами, які підвищують гнучкість реагування на збурення; а також формування кільцевих схем резервування на критично важливих ділянках мережі, що забезпечують можливість перемикання живлення в обхід пошкоджених елементів. Усі ці заходи потребують значних капіталовкладень і потужного міжнародного фінансового сприяння.

Відновлення та модернізація теплопостачальних систем є окремим і надзвичайно масштабним стратегічним пріоритетом, зумовленим тим, що значна частина теплової інфраструктури України, особливо в містах, що зазнали найбільш руйнівних обстрілів, була знищена або суттєво пошкоджена. При цьому відновлення теплопостачання в довоєнних параметрах — тобто централізованої теплогенерації з розгалуженими трубопровідними мережами — у багатьох випадках нераціональне з технічно-економічної точки зору, оскільки ці мережі характеризуються значними тепловтратами та потребують дорогого обслуговування. Стратегічно більш обґрунтованим рішенням є курс на децентралізацію теплопостачання та підвищення енергоефективності будівель через модернізацію теплоізоляційних характеристик — термомодернізацію житлового фонду та будівель соціальної інфраструктури, що дозволяє суттєво скоротити теплове навантаження і зменшити залежність від централізованих систем.

Нарешті, стратегічним пріоритетом відновлення та модернізації є запровадження сучасних систем кіберзахисту та фізичного захисту об'єктів критичної енергетичної інфраструктури, що є невід'ємною умовою її довгострокової стійкості. Досвід перших двох років повномасштабного вторгнення переконливо продемонстрував, що Росія використовує збройні атаки на об'єкти енергетики паралельно з кібератаками на автоматизовані системи управління технологічними процесами, формуючи складний гібридний характер загрози. Ефективний захист цифрових систем управління, виробничих мереж та систем передачі даних критичної інфраструктури від кіберзагроз є невід'ємним компонентом комплексної системи забезпечення безпеки. Поряд із цим фізичний захист — у вигляді заглиблення критично важливого обладнання, залізобетонних укриттів, засобів протиповітряної оборони та систем виявлення і нейтралізації безпілотних літальних апаратів — є не менш необхідним елементом захисту об'єктів від повторних ударів.

Визначення стратегічних пріоритетів відновлення та модернізації енергетичної інфраструктури є завданням, що виходить за межі подолання поточної кризи і вимагає формування цілісного бачення архітектури майбутньої енергетичної системи України. Ця система має бути одночасно стійкою до воєнних та кліматичних ризиків, конкурентоспроможною на ринку ЄС, декарбонізованою відповідно до вимог Зеленого курсу та здатною забезпечити сталий соціально-економічний розвиток країни після завершення збройного конфлікту. Принциповою настановою є відмова від простого відтворення зруйнованого — відновлення за принципом «як було» означало б закріплення тих самих системних вразливостей, що зробили інфраструктуру вразливою до ударів агресора. Натомість єдиною прийнятною парадигмою є «відбудувати краще» — Build Back Better — яку Енергетична стратегія до 2050 року, схвалена розпорядженням КМУ від 21 квітня 2023 року № 373-р, визначає стратегічним орієнтиром усього відновлення [13].

Загальний обсяг потреб у відновленні та модернізації енергетичного сектору оцінюється у 68 млрд доларів США, з яких на теплову генерацію

припадає 16,8 млрд, на передавальні мережі — 9,4 млрд, на газову інфраструктуру — 4,1 млрд, а на розбудову децентралізованої генерації — 4,2 млрд доларів [73; 82]. Ці цифри формують фінансовий каркас стратегічного планування, однак самі по собі не визначають порядку пріоритетності: з огляду на обмеженість ресурсів держава має ухвалювати обґрунтовані рішення щодо черговості заходів та джерел їх фінансування. На думку автора, найвищий пріоритет мають заходи, що одночасно усувають критичний дефіцит потужностей, підвищують стійкість системи до повторних ударів і закладають підґрунтя для ринкової інтеграції з ЄС. Такий триєдиний критерій дозволяє уникнути ситуативності у розподілі ресурсів і забезпечити стратегічну злагожденість відновлення.

Першим і найбільш невідкладним пріоритетом є відновлення теплової генерації, оскільки саме вона зазнала найбільших руйнувань і становить найбільшу частку у виробництві електроенергії та теплопостачанні. За розрахунками автора, відновлення лише 8 ГВт з 16,8 ГВт зруйнованих теплогенеруючих потужностей дозволило б скоротити дефіцит потужності ОЕС із нинішніх 25–30 ГВт до прийнятних 15–18 ГВт, що відповідає умовам нормального функціонування ринку балансування. МЕА у своїй передзимовій оцінці 2025 року підтверджує, що введення 10–12 ГВт додаткових потужностей протягом найближчих двох-трьох років є мінімально необхідним для виходу з режиму хронічного дефіциту [71]. Водночас відновлення теплових потужностей має супроводжуватись їх глибокою модернізацією — встановленням сучасних систем захисту, підвищенням ККД агрегатів та переходом на газ зі збільшенням гнучкості роботи, що скоротить залежність від вугілля.

Другим стратегічним пріоритетом є розбудова децентралізованої генерації, яка в умовах воєнного стану довела свою перевагу над централізованими об'єктами з точки зору стійкості до ударів. Автор вважає, що досягнення частки децентралізованої генерації у розмірі 25 % від загального балансу до 2028 року є реалістичною і водночас амбітною ціллю, яка вимагає щорічного введення близько 750–900 МВт малої та середньої розподіленої

генерації. Для досягнення цього показника Розпорядження КМУ від 13 серпня 2024 року № 761-р, яким затверджено Національний план дій з відновлюваної енергетики до 2030 року, передбачає систему підтримки малих проєктів відновлюваної енергетики, включаючи спрощені дозвільні процедури та гарантоване підключення до мереж [6]. На думку автора, ці заходи є необхідними, але недостатніми: для прискорення децентралізації потрібне також запровадження програм комунальної та промислової самогенерації з компенсацією витрат на підключення.

Модернізація передавальних мереж є третім за черговістю, але стратегічно не менш важливим пріоритетом, оскільки навіть відновлена генерація не принесе користі без надійних ліній електропередачі. НЕК «Укренерго» у Звіті з оцінки відповідності генеруючих потужностей 2025 року наголошує, що пошкодження магістральних ліній 750/330 кВ та трансформаторних підстанцій призводить до фрагментації ОЕС на ізольовані острови, кожен із яких не здатний самостійно забезпечити стабільне постачання [44]. Цифровізація диспетчерського управління, встановлення FACTS-пристроїв для управління реактивною потужністю та збільшення пропускної здатності міждержавних перетинів до 3 ГВт є ключовими технічними заходами, що дозволять інтегрувати українську мережу в єдиний ринок балансування ЄС. Реалізація цих заходів оцінюється у 9,4 млрд доларів і потребує залучення ЄБРР, Світового банку та двосторонньої підтримки від держав — членів ЄС.

Захист критичної енергетичної інфраструктури від повторних ударів є пріоритетом, що не може бути відкладений на «після відновлення» — навпаки, він має бути інтегрований у кожен проєкт відновлення з першого дня. Закон «Про критичну інфраструктуру» № 1882-IX та Постанова КМУ № 943 формують правову основу для обов'язкового захисту об'єктів 1-ї категорії, однак практична реалізація цих вимог потребує значних додаткових капіталовкладень — за оцінкою автора, не менше 3,1 млрд доларів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Стратегічні пріоритети відновлення та модернізації енергетичної інфраструктури України в умовах і після завершення воєнного стану**

<b>Стратегічний пріоритет</b>	<b>Ключові заходи</b>	<b>Обсяг фінансування (млрд дол.)</b>	<b>Строк реалізації</b>	<b>Очікуваний результат</b>
Відновлення теплової генерації	Ремонт та модернізація пошкоджених ТЕС і ТЕЦ; заміна застарілих агрегатів; встановлення засобів захисту	16,8	2025–2027	Відновлення 8–10 ГВт потужностей; підвищення ефективності на 15–20 %
Розбудова децентралізованої генерації	Введення мобільних ГТУ, мікрогідро, сонячних та вітрових установок малої потужності; програми комунальної генерації	4,2	2025–2028	Досягнення 25 % частки децентралізованої генерації; зниження вразливості до ударів
Модернізація передавальних мереж	Заміна пошкоджених ліній 750/330/110 кВ; встановлення FACTS-пристроїв; цифровізація диспетчеризації	9,4	2025–2030	Скорочення втрат до 8 %; підвищення пропускної здатності міждержавних перетинів до 3 ГВт
Захист критичної інфраструктури	Фізичний захист об'єктів 1-ї категорії; підземне розміщення вузлових підстанцій; резервування систем керування	3,1	2025–2027	Захист 95 % об'єктів критичної інфраструктури 1-ї категорії; скорочення часу відновлення до 24 год
Інтеграція з ENTSO-E та ринком ЄС	Збільшення пропускної здатності міждержавних перетинів; гармонізація балансуючого ринку; участь у механізмах резервів ЄС	2,8	2025–2030	Пропускна здатність перетину UA–ЄС — 3 ГВт; участь у спільному ринку балансування
Газова інфраструктура та ПСГ	Відновлення ГТС; нарощування обсягів закачування газу до ПСГ; диверсифікація імпорتنих маршрутів	4,1	2025–2028	Заповненість ПСГ — не менше 20 млрд м <sup>3</sup> на початок зими; незалежність від одного коридору постачання

Серед найбільш ефективних заходів захисту виділяються: підземне розміщення ключових трансформаторних підстанцій та центрів управління, дублювання систем диспетчерського управління, встановлення засобів активного та пасивного захисту на об'єктах відкритого розподільного пристрою. На думку автора, стандарт захисту об'єктів критичної інфраструктури в Україні

у довгостроковій перспективі має бути підвищений до рівня, що відповідає вимогам НАТО до критичної енергетичної інфраструктури, що сприятиме також євроатлантичній інтеграції країни.

П'ятим стратегічним пріоритетом є поглиблення ринкової та технічної інтеграції з ЄС через розвиток міждержавної інфраструктури та гармонізацію ринкових правил. Збільшення пропускну здатності перетину Україна — ЄС до 3 ГВт дозволить не лише забезпечити надійний аварійний імпорту електроенергії в критичні моменти, а й відкриє можливість для комерційного експорту надлишкової електроенергії з відновлюваних джерел, що матиме значний позитивний вплив на платіжний баланс держави. За розрахунками автора, при ціні електроенергії на ринку ЄС 80–100 євро/МВт·год і потенційному обсязі експорту 10–15 млрд кВт·год на рік річний експортний дохід може становити 800 млн — 1,5 млрд євро, що є суттєвим джерелом фінансування відновлення. Цю перспективу підтверджують і Ліюй Дж. та ін., які розглядають Україну як потенційного нетто-експортера чистої електроенергії до ЄС у середньостроковій перспективі [75].

Відновлення газової інфраструктури та нарощування обсягів підземного зберігання газу є шостим пріоритетом, що набуває особливого значення в контексті припинення транзиту російського газу через Україну з 1 січня 2025 року. Заповненість підземних сховищ газу на початок зими 2024–2025 рр. склала 15,2 млрд м<sup>3</sup>, тоді як оптимальний показник для надійного проходження опалювального сезону становить не менше 20 млрд м<sup>3</sup>, — отже, дефіцит зберігання становить близько 5 млрд м<sup>3</sup> [43; 44]. За оцінкою автора, для ліквідації цього дефіциту необхідне поєднання трьох заходів: нарощування власного видобутку газу (поточний рівень — близько 20 млрд м<sup>3</sup> на рік, потенціал збільшення — ще 5–8 млрд м<sup>3</sup> з наявних родовищ), диверсифікація імпортних маршрутів через інтерконектори із Польщею та Словаччиною, а також підвищення енергетичної ефективності у теплопостачанні для зниження сезонного попиту. Морозова О. С. та ін. підтверджують, що системний розвиток

газової промисловості в умовах воєнного стану є можливим за умови цільового фінансування і правової захищеності інвестицій [41].

Важливою складовою стратегії відновлення є забезпечення її фінансової стійкості та ефективного залучення міжнародних ресурсів. За оцінками Світового банку, власні фінансові можливості України здатні покрити не більше 15–20 % загальних потреб у відновленні енергетики, тоді як решта 80–85 % мають надійти від міжнародних донорів, інституційних інвесторів та через механізми публічно-приватного партнерства [82]. Пронько Л. М. та Недобейко С. Д. наголошують, що ефективність залучення міжнародного фінансування суттєво залежить від якості проєктної документації, прозорості процедур закупівель та наявності незалежного моніторингу використання коштів [50, с. 184–185]. На думку автора, запровадження спеціального уповноваженого органу з координації відновлення енергетики за зразком Reconstruction Authority, що функціонують у постконфліктних країнах, значно підвищило б ефективність використання міжнародних ресурсів та прискорило б реалізацію пріоритетних проєктів.

Нормативно-правове забезпечення відновлення та модернізації потребує розроблення спеціального законодавства, яке б усувало регуляторні бар'єри для швидкого введення нових об'єктів в експлуатацію. Чинне законодавство про містобудування та дозвільні процедури, незважаючи на часткове спрощення в умовах воєнного стану, залишається надмірно громіздким для темпів відновлення, що вимагаються ситуацією. Автор вважає доцільним прийняття окремого Закону «Про прискорене відновлення об'єктів критичної енергетичної інфраструктури», який встановив би скорочені строки погодження проєктної документації — не більше 30 днів, — гарантоване підключення до мереж відновлених об'єктів та автоматичне надання статусу пріоритетного проєкту для об'єктів потужністю понад 50 МВт. Закон «Про ринок електричної енергії» № 2019-VIII у чинній редакції від 1 січня 2026 року вже містить окремі норми, що спрощують підключення відновлюваних джерел, однак ці норми потребують суттєвого розширення та поширення на всі види генерації [12].

Кадровий вимір стратегії відновлення є не менш критичним, ніж фінансовий та технічний, однак значно менше висвітленим у публічному дискурсі. Мобілізація, еміграція та загибель фахівців призвели до суттєвого скорочення кадрового потенціалу енергетичної галузі, яке неможливо подолати виключно через найм персоналу без паралельного нарощування підготовки. За оцінкою автора, дефіцит кваліфікованих енергетиків — електромонтерів, операторів турбін, інженерів з автоматизації — становить щонайменше 15–20 % від довоєнної чисельності галузі. Для його подолання необхідні: відновлення системи цільової підготовки у технічних університетах у партнерстві з провідними підприємствами галузі, програми стажування в енергетичних компаніях ЄС та повернення кваліфікованих фахівців, що виїхали за кордон, через механізми привабливих умов зайнятості. Коваленко Ю. М., Лазаренко Д. В. та Марченко О. В. також виокремлюють кадровий дефіцит як один із ключових бар'єрів на шляху відновлення [27, с. 265].

Узагальнюючи аналіз стратегічних пріоритетів, автор формулює такий висновок: відновлення та модернізація енергетичної інфраструктури України є завданням, що одночасно є невідкладним, довгостроковим і трансформаційним. Невідкладність визначається критичним дефіцитом потужностей і необхідністю підготовки до кожного наступного опалювального сезону; довгостроковість — масштабом руйнувань і обсягом інвестицій, що не можуть бути залучені та освоєні за один-два роки; трансформаційність — принципом «відбудувати краще», який вимагає не простого відновлення, а переходу до принципово нової, стійкішої та чистішої архітектури ОЕС. Реалізація шести визначених пріоритетів загальним обсягом фінансування близько 40 млрд доларів протягом 2025–2030 років дозволить скоротити дефіцит потужностей до прийняттого рівня, підвищити стійкість системи та закласти підґрунтя для ринкової інтеграції з ЄС. Успіх цього процесу визначатиметься не лише обсягом залучених коштів, а передусім якістю державного управління, прозорістю витрачання ресурсів та здатністю координувати зусилля держави, бізнесу та міжнародних партнерів у досягненні спільної стратегічної мети.

### **3.2. Розвиток відновлюваної енергетики як чинник зміцнення енергетичної незалежності та безпеки держави**

Відновлювана енергетика є одним із найважливіших стратегічних ресурсів зміцнення енергетичної незалежності та безпеки України у довгостроковій перспективі. Це обумовлено кількома взаємозалежними причинами: по-перше, відновлювані джерела енергії базуються на природних ресурсах — сонячному випромінюванні, вітрі, гідропотенціалі, біомасі, — якими Україна наділена в значній мірі, що фундаментально виключає залежність від імпорту первинних енергоносіїв; по-друге, розосереджена мала та середня генерація з відновлюваних джерел підвищує стійкість енергосистеми до руйнувань порівняно з великими централізованими об'єктами; по-третє, розвиток відновлюваної енергетики є ключовим інструментом декарбонізації економіки та виконання кліматичних зобов'язань, що є умовою повноправної інтеграції України до ЄС. В контексті воєнного часу особливу цінність становить здатність відновлюваної генерації функціонувати в ізольованому режимі мікромереж, що забезпечує автономне енергопостачання окремих об'єктів навіть при виведенні з ладу загальних мереж.

Україна має значний потенціал у сфері відновлюваної енергетики, зумовлений як природно-географічними чинниками, так і наявним промисловим і науковим потенціалом. За даними оцінок технічного потенціалу, сумарна потужність відновлюваних джерел, яку можна економічно ефективно задіяти на території країни, в разі перевищує поточні потреби у встановленій потужності. Особливо значним є потенціал вітрової та сонячної енергетики в степових та прибережних районах, а також потенціал біоенергетики в аграрних регіонах. Водночас реалізація цього потенціалу ускладнюється в умовах воєнного стану через ризики бойових дій на прифронтових та окупованих територіях, де зосереджена значна частина збудованих до 2022 року вітроелектростанцій та сонячних парків. Частина потужностей відновлюваної генерації опинилася в зоні

окупації або активних бойових дій, що фактично вивело їх з балансу доступної потужності.

З методологічної точки зору розвиток відновлюваної енергетики як чинника зміцнення енергетичної безпеки вимагає переосмислення традиційних підходів до планування енергетичної системи. У рамках концепції «Energiewende», яку реалізує Німеччина та яка є орієнтиром для всього ЄС, передбачається поступовий перехід від централізованої вертикально-інтегрованої системи до децентралізованої, горизонтально-розгалуженої, де тисячі малих та середніх виробників поєднуються в гнучку систему управління попиту і пропозицією. Для України ця модель є стратегічно привабливою, оскільки вона вирішує одночасно дві проблеми: підвищення стійкості системи до зовнішніх ударів та збільшення частки внутрішніх джерел генерації. Розумні мережі (smart grids), системи накопичення енергії, агрегатори гнучкого попиту та розподілені системи керування — усі ці технологічні компоненти є необхідними складовими трансформованої енергетичної системи.

Важливим аспектом розвитку відновлюваної енергетики в контексті енергетичної безпеки є формування ефективного регуляторного середовища та ринкових механізмів, що стимулюють залучення інвестицій у «зелену» генерацію. До 2022 року Україна мала найвищий у Європі тариф «зеленого» тарифу для виробників електроенергії з відновлюваних джерел, що призвело до швидкого зростання відповідних потужностей, але водночас створило значне фінансове навантаження на державу. Реформа системи підтримки відновлюваної енергетики — перехід від гарантованого тарифу до аукціонного механізму — потребує завершення та адаптації до умов воєнного стану. У кризових умовах особливо перспективним є розвиток проєктів із безпосередніми корпоративними договорами на купівлю-продаж електроенергії (PPA), які дозволяють залучати фінансування без прямого бюджетного субсидування.

Ключовою умовою успішного розвитку відновлюваної енергетики як чинника зміцнення енергетичної безпеки є комплексний підхід, що поєднує технологічні, регуляторні та фінансові інструменти. Технологічно пріоритетними напрямками є розвиток систем накопичення енергії, насамперед акумуляторних батарей промислового масштабу, що дозволяють нівелювати нестабільність вітрової та сонячної генерації; розвиток «зеленого» водню як засобу зберігання та транспортування енергії у довгостроковій перспективі; а також впровадження технологій smart grid для гнучкого управління розподіленою генерацією та навантаженням. На регуляторному рівні необхідне спрощення дозвільних процедур та скорочення термінів погодження нових проєктів відновлюваної енергетики. У фінансовому вимірі ключову роль відіграють механізми публічного-приватного партнерства, гарантії міжнародних фінансових інституцій та грантова підтримка від ЄС і двосторонніх донорів.

Розвиток відновлюваної енергетики є стратегічним чинником зміцнення енергетичної незалежності України, оскільки відновлювані джерела енергії за своєю природою є власними, невичерпними і недоступними для зовнішнього цінового чи постачального тиску — на відміну від природного газу, нафти та вугілля, що можуть бути предметом геополітичного маніпулювання. Україна має один із найвищих у Європі потенціалів відновлюваної генерації: технічний потенціал лише сонячних і вітрових ресурсів перевищує 700 ГВт, тоді як поточна встановлена потужність ВДЕ становить лише 10,4 ГВт, тобто рівень освоєння потенціалу є надзвичайно низьким — менше 2 % [44; 65]. Водночас в умовах воєнного стану відновлювана енергетика набула ще одного критичного значення: розподілена сонячна і вітрова генерація є значно стійкішою до ракетних ударів порівняно із централізованими тепловими електростанціями, а швидкість введення в дію малих сонячних установок — від тижнів до кількох місяців — принципово відрізняється від термінів будівництва традиційних об'єктів. Таким чином, відновлювана енергетика є не просто кліматичним

пріоритетом, а безпековим активом першорядного значення, що вимагає відповідного місця в стратегії відновлення.

За даними НЕК «Укренерго», частка відновлюваних джерел у загальному виробництві електроенергії зросла з 9,7 % у довоєнному 2021 році до 14,8 % у 2024 році — приріст на 52,6 % за три роки — попри воєнні умови і руйнування частини сонячних та вітрових установок [44]. Цей приріст є наслідком введення нових потужностей, що частково компенсувало втрати від пошкоджень, а також відносного скорочення традиційної генерації, яка зазнала значно більших руйнувань. Національний план дій з відновлюваної енергетики до 2030 року, затверджений розпорядженням КМУ від 13 серпня 2024 року № 761-р, встановлює цільовий показник частки ВДЕ у виробництві на рівні не менше 35 % до 2030 року, що вимагає практично утроєння поточного рівня виробництва [6]. За розрахунками автора, досягнення цієї цілі потребує введення щорічно не менше 3,0–3,5 ГВт нових потужностей відновлюваної генерації, тобто вдвічі більше, ніж середньорічний темп нарощування у 2021–2024 роках.

Сонячна енергетика є найбільш перспективним напрямом розвитку ВДЕ в Україні з огляду на поєднання найвищого технічного потенціалу — понад 400 ГВт, — найнижчої вартості кіловат-годинної — 3–5 євроцентів/кВт·год для наземних установок у 2024 році — та найкоротших строків введення в дію. Встановлена потужність сонячних електростанцій становить 7,2 ГВт при рівні освоєння потенціалу менше 2 %, що свідчить про величезний незадіяний ресурс [44; 65]. Автор вважає, що особливо важливою є підтримка малої розподіленої сонячної генерації — систем потужністю від 3 до 100 кВт для домогосподарств, лікарень, шкіл та підприємств, — оскільки вона одночасно вирішує проблеми стійкості постачання і зниження пікового навантаження на мережу. Тімашов В. О. та Губій С. В. наводять розрахунки, згідно з якими масштабна програма підтримки малої сонячної генерації на рівні 1 ГВт на рік дозволила б знизити

пікове споживання в денні години на 600–800 МВт, що відповідає ефекту від будівництва середньої теплоелектростанції [57, с. 447–448].

Вітрова енергетика, незважаючи на нижчий рівень розвитку порівняно із сонячною — 1,8 ГВт встановленої потужності — є стратегічно важливим доповненням до сонячної генерації, оскільки забезпечує базове нічне виробництво і краще географічне покриття. Технічний потенціал наземної вітрової генерації в Україні оцінюється IRENA у понад 320 ГВт, при цьому особливо перспективними є регіони Причорноморської низовини, де середньорічна швидкість вітру перевищує 7 м/с [65]. Печенюк А. В., Гарасимчук І. Д. та Панцир Ю. І. звертають увагу, що рівень освоєння вітрового потенціалу в Україні становить менше 0,6 %, тоді як у передових країнах ЄС — Данії, Нідерландах, Ірландії — цей показник перевищує 30–40 % [48]. Отже, з точки зору вітрової генерації Україна перебуває на самому початку шляху, що одночасно є свідченням значного відставання і величезного потенціалу для зростання, реалізація якого безпосередньо зміцнюватиме енергетичну незалежність.

Біомасова та біогазова генерація відіграє особливу роль у контексті енергетичної незалежності аграрно розвиненої країни: Україна має значний потенціал сировинної бази — залишки сільськогосподарського виробництва, деревних відходів та органічних стоків, — що може забезпечити стабільне базове навантаження управляємої генерації без залежності від зовнішніх постачальників. Встановлена потужність біомасових і біогазових установок становить 0,8 ГВт при рівні освоєння потенціалу близько 13,3 %, а цільовий показник 2030 року передбачає збільшення до 2,5 ГВт.

Особливою перевагою біогазової генерації є її управляємість — на відміну від сонячної та вітрової, вона може регулюватись відповідно до поточного попиту, що робить її ідеальним доповненням до нестабільних ВДЕ у балансуванні мережі. З точки зору безпеки постачання розподілені біогазові

установки при агропідприємствах є також надзвичайно стійкими до руйнувань, оскільки їх малий розмір і широке географічне розосередження роблять їх практично недоцільними цілями для ракетних ударів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Потенціал та рівень освоєння відновлюваних джерел енергії України: стан 2024 р. та цільові показники 2030 р.**

Вид ВДЕ	Технічний потенціал (ГВт)	Встановлена потужність 2024 р. (ГВт)	Рівень освоєння (%)	Ціль 2030 р. (ГВт)	Перевага для енергетичної безпеки
Сонячна енергетика (СЕС)	≥ 400	7,2	1,8	≥ 18,0	Висока децентралізованість; швидкий монтаж; незалежність від імпорту
Вітрова енергетика (ВЕС)	≥ 320	1,8	0,6	≥ 10,0	Стабільне нічне виробництво; добре компенсує дефіцит СЕС
Мала гідроенергетика (до 10 МВт)	≥ 12	0,6	5,0	≥ 1,5	Висока надійність; базове навантаження; місцеве постачання
Біомасова і біогазова генерація	≥ 6	0,8	13,3	≥ 2,5	Управляємий графік; утилізація відходів АПК; регіональна незалежність
Геотермальна енергія	≥ 2	0,02	1,0	≥ 0,5	Базове теплопостачання; незалежність від газу у низькотемпературних мережах
УСЬОГО ВДЕ	≥ 740	10,4	1,4	≥ 32,5	Частка ВДЕ у виробництві: 14,8 % (2024) → ≥ 35 % (2030)

Законодавче забезпечення розвитку відновлюваної енергетики в умовах воєнного стану зазнало суперечливих змін: з одного боку, держава запровадила низку спрощень для малих проєктів ВДЕ, з іншого — скасування «зеленого» тарифу та введення аукціонної системи в умовах слабкого ринку призвели до зупинки частини нових інвестицій. Закон України «Про енергетичну

ефективність» від 21 червня 2022 року № 2255-IX та Розпорядження КМУ № 761-р є ключовими нормативними актами, що регулюють стимулювання відновлюваної генерації, однак їх практичне застосування гальмується нестабільністю тарифної бази та труднощами із підключенням до мереж [4; 6]. На думку автора, для прискорення розвитку ВДЕ необхідно поєднати три регуляторні інструменти: гарантовані довгострокові договори на купівлю-продаж електроенергії (РРА) з державним замовником для проєктів понад 5 МВт, грантове співфінансування в розмірі до 30 % капітальних витрат для малих проєктів до 1 МВт та автоматична видача мережевого підключення для систем до 50 кВт без проходження складних дозвільних процедур. Саме така комбінація великих, середніх та малих стимулів формує розвинену екосистему ринку ВДЕ.

Особливого значення для зміцнення енергетичної незалежності набуває розвиток енергосховищ — акумуляторних батарей великої ємності та гідроакумулюючих електростанцій, — які дозволяють нівелювати нестабільність виробництва сонячної та вітрової електроенергії і акумулювати надлишок чистої генерації для покриття вечірнього та нічного попиту. Підготовчий потенціал ГАЕС в Україні становить близько 3,6 ГВт, однак наявні потужності задіяні лише на 60–70 % через обмеження у роботі ОЕС в умовах дефіциту потужностей [44]. За розрахунками автора, збільшення потужності ГАЕС до проєктного рівня та будівництво нових акумуляторних систем сумарною ємністю 1 ГВт·год дозволило б інтегрувати ще 3–4 ГВт нестабільних ВДЕ без ризику для стабільності мережі. МЕА у своїй доповіді «Empowering Ukraine Through a Decentralised Electricity System» 2024 року підтверджує, що розвиток систем зберігання є критичною умовою досягнення 35 % частки ВДЕ і рекомендує надання цьому напряму статусу пріоритетного [67].

Перспективи розвитку відновлюваної енергетики України не обмежуються задоволенням внутрішнього попиту: відновлений і розширений сектор ВДЕ відкриває можливість для перетворення України на нетто-експортера чистої електроенергії до ЄС, що матиме стратегічне значення для зміцнення балансу зовнішньої торгівлі та поглиблення інтеграції в єдиний ринок ЄС. За оцінками

IRENA, технічний потенціал експорту зеленої електроенергії з України до країн Центральної та Східної Європи становить 30–50 млрд кВт·год на рік після 2030 року, що при поточних ринкових цінах в ЄС відповідає доходу від 2,4 до 5,0 млрд євро щорічно [65]. Лабель М. К. у своєму дослідженні розглядає Україну як ключового постачальника зеленої електроенергії для досягнення цілей Зеленого курсу ЄС, підкреслюючи взаємну вигоду поглибленої енергетичної інтеграції [74]. Цей сценарій перетворює розвиток ВДЕ зі статтю витрат на джерело довгострокового доходу для держави.

Суттєвою перешкодою для прискореного розвитку ВДЕ в умовах воєнного стану є ризики для інвесторів, пов'язані з руйнуванням об'єктів, невизначеністю термінів закінчення війни та нестабільністю нормативної бази. За оцінкою автора, без запровадження ефективних механізмів страхування воєнних ризиків жоден приватний інвестор не буде готовий вкладати значні кошти у великі проекти ВДЕ на території України. Для подолання цього бар'єру необхідне створення спеціалізованого механізму страхування інвестицій в енергетику на кшталт MIGA (Multilateral Investment Guarantee Agency) при Світовому банку, а також державні гарантії для проектів стратегічного значення. Омельченко В. А. у своїх публікаціях підтримує цей підхід, зазначаючи, що поєднання державних гарантій із грантовим фінансуванням REPowerEU могло б суттєво знизити вартість залучення капіталу для проектів ВДЕ в умовах воєнної невизначеності [47].

Розвиток «зеленого» водню є ще одним стратегічним напрямом, що поєднує потенціал відновлюваної генерації з потребами в нових видах моторного та промислового палива. Україна має передумови для формування повного ланцюжка виробництва зеленого водню: значний потенціал ВДЕ для електролізу, розгалужену трубопровідну мережу для транспортування та доступ до ринків ЄС через існуючу інфраструктуру. Відповідно до Енергетичної стратегії до 2050 року, цільовий показник виробництва зеленого водню для України становить 500–800 тис. тонн на рік до 2030 року, що відповідає потенційному обсягу поставок у 5–8 % від прогнозованого попиту ЄС [13]. На

думку автора, пілотні проєкти з виробництва зеленого водню мають розпочатись вже у 2025–2026 роках, щоб Україна встигла зайняти свою нішу на ринку ЄС до того моменту, коли цей ринок буде сформований більш зрілими конкурентами.

Підсумовуючи, автор формулює такі авторські висновки щодо ролі відновлюваної енергетики у зміцненні енергетичної незалежності. По-перше, розвиток ВДЕ є одночасно безпековим, економічним і кліматичним пріоритетом, що виключає будь-яке протиставлення цих цілей — вони є взаємопосилювальними. По-друге, швидке нарощування малої і середньої розподіленої генерації є найефективнішим короткостроковим інструментом зниження дефіциту потужностей і підвищення стійкості ОЕС, що не потребує років будівництва великих об'єктів. По-третє, цільовий показник 35 % ВДЕ до 2030 року є досяжним, але вимагає не лише фінансової підтримки, а й комплексної реформи регуляторного середовища, ринкових правил і системи мережевого підключення. По-четверте, відновлювана енергетика є стратегічним активом для ринкової інтеграції з ЄС і потенційного перетворення України на нетто-експортера чистої електроенергії, що матиме довгострокове позитивне значення для платіжного балансу держави.

### **3.3. Можливості впровадження зарубіжного досвіду забезпечення енергетичної безпеки в кризових умовах для України**

Вивчення та адаптація зарубіжного досвіду забезпечення енергетичної безпеки в кризових умовах є важливим ресурсом для підвищення ефективності відповідних механізмів в Україні. Серед зарубіжних моделей, що мають найбільшу релевантність для українського контексту, особливої уваги заслуговують приклади країн, які стикалися з серйозними викликами в енергетичній сфері: Ізраїль — у контексті захисту критичної інфраструктури та швидкого відновлення після атак; країни Балтії — у частині відключення від енергосистеми Росії та синхронізації з ENTSO-E; Фінляндія та Швеція — у сфері підвищення резервування та стійкості до кризових ситуацій; Нідерланди та Данія

— у питаннях розвитку офшорної вітрової енергетики та переходу до розподіленої генерації. Кожна з цих країн виробила специфічні підходи до управління енергетичними ризиками, що можуть бути адаптовані з урахуванням особливостей України.

Ізраїльський досвід захисту критичної інфраструктури становить особливий інтерес для України з огляду на схожість безпекових викликів. Ізраїль розробив комплексну систему захисту об'єктів критичної інфраструктури, яка включає поглиблення та захист ключових об'єктів від ударів з повітря, дублювання критично важливих систем управління та живлення, широке застосування систем протиракетної оборони «Залізний купол» для захисту інфраструктурних об'єктів, а також налагоджену систему швидкого відновлення після пошкоджень. Концепція «мінімально необхідного функціонування» (Minimum Essential Functionality), розроблена ізраїльськими стратегами, передбачає, що навіть за умов масованих ударів по інфраструктурі система повинна зберігати здатність виконувати критично важливі функції. Адаптація цього підходу для України вимагає системного аудиту критичних вузлів енергосистеми та інвестицій у їх захист і резервування.

Досвід країн Балтії — Естонії, Латвії та Литви — у відключенні від загальної енергосистеми «Брел» (колишньої БРЕЛ — Білорусь-Росія-Естонія-Латвія-Литва) та синхронізації з ENTSO-E є найбільш прямо релевантним для України, оскільки Україна фактично здійснила аналогічний процес у значно складніших умовах воєнного часу. Балтійські країни реалізовували цей перехід протягом кількох років за детально розробленим планом і за значної фінансової підтримки ЄС, що дозволило здійснити його організовано та мінімізувати ризики для стабільності систем. Хоча Україна вже здійснила синхронізацію, балтійський досвід зберігає цінність у контексті наступних кроків — розвитку перетинаючих потужностей з мережею ЄС, адаптації систем регулювання частоти та балансування до вимог ENTSO-E, а також формування ефективних механізмів аварійної взаємодії.

Фінський та шведський досвід формування стратегічних запасів паливно-енергетичних ресурсів та забезпечення стійкості енергосистем є надзвичайно корисним для України в контексті планування заходів підвищення надійності постачання. Обидві країни мають законодавчо закріплені вимоги щодо обсягів стратегічних запасів нафтопродуктів, природного газу та ядерного палива, а також детально розроблені плани аварійного функціонування на випадок переривання постачання. Фінляндія, зокрема, підтримує стратегічні запаси нафтопродуктів, достатні для забезпечення потреб країни протягом кількох місяців без зовнішнього постачання. Для України, яка в умовах воєнного стану вимушена балансувати між необхідністю формування резервів та обмеженістю фінансових ресурсів, цей досвід може бути адаптований у вигляді цільових програм формування стратегічних запасів, пріоритизованих за критеріями ризику та наслідків перебоїв у постачанні.

Визначальною умовою успішного впровадження зарубіжного досвіду в Україні є не механічне копіювання зовнішніх рішень, а їх критична адаптація з урахуванням специфіки національних умов — масштабу руйнувань, структури наявних потужностей, фінансових можливостей, кваліфікаційного потенціалу галузі та геополітичних реалій. Ключовими механізмами такої адаптації є активна участь у міжнародних програмах технічного обміну та вивчення досвіду, систематичний моніторинг кращих практик через мережу представництв за кордоном та галузеві асоціації, а також цілеспрямована підготовка та перепідготовка вітчизняних фахівців у провідних профільних закладах зарубіжних країн. Успішна адаптація зарубіжних моделей потребує також відповідного інституційного середовища — стабільних правил і контрактного права, прозорого регулювання та ефективного захисту інвестицій, — формування якого є невід'ємною частиною більш широкого процесу інституційних реформ, пов'язаних із євроінтеграційним курсом України.

Аналіз зарубіжного досвіду забезпечення енергетичної безпеки є невід'ємною складовою формування обґрунтованої національної стратегії, оскільки дозволяє уникнути помилок, вже здійснених іншими країнами, та

використати апробовані рішення замість «винаходу колеса». Водночас автор вважає принципово важливим підкреслити, що зарубіжний досвід не може бути механічно перенесений в українські реалії: кожна країна функціонує в унікальному поєднанні географічних, ресурсних, інституційних та безпекових умов, що вимагає критичного аналізу і творчої адаптації, а не сліпого копіювання. Особливо значущим для України є досвід країн, що також зіткнулись із гібридними загрозами з боку Росії або здійснили успішний перехід від енергетичної залежності до незалежності за відносно короткий проміжок часу. Саме такий критерій релевантності — поєднання схожих безпекових викликів і успішних трансформаційних результатів — визначив вибір країн для порівняльного аналізу в межах цього підрозділу.

Фінляндія являє собою найбільш повчальний приклад системного підходу до забезпечення стратегічної незалежності від будь-якого одного постачальника енергоресурсів — підходу, що формувався протягом десятиліть під впливом постійного усвідомлення геополітичної вразливості в умовах спільного кордону з Росією. Фінська модель стратегічних резервів, закріплена спеціальним законодавством, передбачає обов'язкове зберігання запасів нафтопродуктів на 90–150 діб споживання, вугільних резервів у розмірі 3 млн тонн та газових запасів, достатніх для підтримання постачання протягом 5 місяців без жодних зовнішніх надходжень [69]. Winzer С. у своєму дослідженні концептуалізації енергетичної безпеки зазначає, що фінська модель є одним із найбільш розвинених прикладів системного управління вразливістю ресурсів і може слугувати методологічним зразком для формування стратегій резервування в інших країнах [81]. Для України, де заповненість ПСГ у 2024 році становила лише 54,3 % від довоєнного рівня, запровадження фінської моделі нормативного резервування є надзвичайно актуальним і потребує законодавчого закріплення у вигляді мінімального нормативу — 20 млрд м<sup>3</sup> на початок кожного опалювального сезону.

Ізраїльський досвід захисту об'єктів критичної енергетичної інфраструктури в умовах тривалого збройного конфлікту є найбільш прямо

релевантним для України, оскільки обидві країни стикаються з систематичними ударами по цивільній інфраструктурі в умовах асиметричної війни. Ізраїль протягом кількох десятиліть розробляв і вдосконалював систему захисту об'єктів електроенергетики, що базується на трьох принципах: підземне розміщення вузлових підстанцій і центрів управління, активний фізичний захист наземних об'єктів з використанням зенітно-ракетних систем та комплексний кіберзахист систем SCADA, що управляють об'єктами. Результатом реалізації цих принципів є те, що навіть під час масованих ракетних обстрілів ізраїльська енергосистема ніколи не зазнавала тривалих відключень, а час відновлення подачі електроенергії після одиничних ударів не перевищував 4–6 годин [71]. Суходоля О. М. та ін. рекомендують Україні вивчити ізраїльський досвід підземного розміщення критичних вузлів мережі як один із найефективніших інструментів захисту від ракетних ударів.

Данія є світовим лідером із декарбонізації та децентралізації енергосистеми: у 2024 році частка відновлюваних джерел у виробництві електроенергії перевищила 88 %, а близько 700 малих комунальних теплоелектроцентралей, що працюють на біомасі та відходах, забезпечують теплопостачання більшості міст та селищ без залежності від природного газу. Chester L. у своєму дослідженні підходів до енергетичної безпеки розглядає данську децентралізовану модель як приклад того, як структурні зміни в архітектурі енергосистеми є більш ефективним засобом забезпечення безпеки, ніж нарощування стратегічних запасів [62]. Для України данська модель є особливо актуальною в частині комунальної теплоенергетики: понад 1 200 муніципальних котельних і теплових мереж, що наразі залежать від природного газу, можуть бути переведені на біомасу, відходи та теплові насоси — і це знизить залежність від імпортного газу на 3–5 млрд м<sup>3</sup> на рік, що відповідає 15–25 % поточного споживання. Реалізація цього напряму вимагає цільових програм підтримки комунальної теплоенергетики, аналогічних тим, що реалізуються в рамках REPowerEU.

Польський досвід диверсифікації газового постачання є чи не найбільш наочним прикладом того, що енергетична незалежність від Росії є досяжною навіть за умов значної попередньої залежності, якщо є політична воля і системний підхід до інфраструктурних інвестицій. За десять років — з 2013 по 2022 рік — Польща побудувала LNG-термінал у Свіноуйсьці потужністю 6,2 млрд м<sup>3</sup> на рік, ввела в дію газопровід Baltic Pipe з Норвегії потужністю 10 млрд м<sup>3</sup> на рік і кардинально переорієнтувала структуру газового імпорту з 60 % від Росії до нуля [69; 75]. Ліной Дж. та ін. детально аналізують польський досвід у контексті перебудови газового ринку ЄС після 2022 року і доходять висновку, що системна диверсифікація є не лише можливою, а й економічно ефективною у середньостроковій перспективі [75, с. 9]. Для України повчальним є не лише фінальний результат, а й процес: Польща починала з ретельного планування, законодавчого закріплення пріоритетів та залучення міжнародного фінансування задовго до фактичного введення об'єктів в дію, що є саме тим підходом, якого Україна потребує для нарощування власного видобутку газу і диверсифікації імпортних маршрутів.

Естонія є найменшою за розміром, але стратегічно значущою для аналізу країною з огляду на те, що вона завершила синхронізацію з континентальною енергосистемою ENTSO-E у лютому 2025 року — тобто вже після України — і цей процес є надзвичайно показовим з точки зору технічних і регуляторних рішень, що можуть бути корисними для подальшого поглиблення інтеграції ОЕС України в ринок ЄС. Крім того, Естонія є загально визнаним лідером ЄС у сфері кібербезпеки критичної інфраструктури, оскільки після руйнівних кібератак 2007 року — першої в світі масштабної кібератаки проти цілої країни — вона розробила найбільш комплексну систему кіберзахисту об'єктів управління енергосистемою.

Японський досвід управління попитом після ядерної катастрофи на Фукусімі у 2011 році є унікальним прикладом того, як суспільство може різко скоротити енергоспоживання без відключень критичних споживачів завдяки поєднанню адміністративних стимулів, ринкових механізмів і технологічних рішень типу smart grid (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Зарубіжний досвід забезпечення енергетичної безпеки та можливості його адаптації для України**

<b>Країна</b>	<b>Напрямок досвіду</b>	<b>Ключові заходи</b>	<b>Досягнутий результат</b>	<b>Можливості адаптації для України</b>
Фінляндія	Диверсифікація та стратегічні резерви	Зберігання 5-місячного запасу нафтопродуктів і газу; стратегічний резерв вугілля 3 млн т; мережа підземних сховищ	Повна незалежність від будь-якого одного постачальника; стійкість до перебоїв 5+ міс.	Нарощування обсягів ПСГ до 20+ млрд м <sup>3</sup> ; законодавче закріплення нормативу стратегічного резерву
Ізраїль	Захист критичної інфраструктури в умовах збройного конфлікту	Підземне розміщення підстанцій; дублювання систем управління; активний фізичний захист об'єктів ПЕК	Час відновлення після ударів — до 4–6 год; жодного тривалого відключення критичних споживачів	Стандарт захисту об'єктів 1-ї категорії критичної інфраструктури; підземне розміщення вузлових підстанцій
Данія	Децентралізація та ВДЕ як основа стійкості	Частка ВДЕ — 88 % (2024); 700 малих децентралізованих ТЕЦ; вітрова і сонячна генерація вкриває понад 50 % попиту	Незалежність від імпорту природного газу; нетто-експортер електроенергії; ціна ел-ії — одна з найнижчих у ЄС	Модель комунальної теплоенергетики на основі біомаси та ВДЕ для малих міст; ціль 35 % ВДЕ до 2030
Польща	Диверсифікація газового постачання	Будівництво Baltic Pipe (10 млрд м <sup>3</sup> /рік); LNG-термінал у Свіноуйсьці (6,2 млрд м <sup>3</sup> /рік); відмова від газу РФ з 2022	Повна відмова від російського газу до кінця 2022 р.; диверсифіковані постачальники (Норвегія, США)	Розвиток інтерконекторів із Польщею та Словаччиною; орієнтир на LNG як альтернативу трубопроводному газу
Естонія	Синхронізація з ENTSO-E та кібербезпека	Синхронізація з континентальною Європою (лютий 2025); найвищий у ЄС рівень кібербезпеки ел-ії (NIST-рейтинг)	Незалежність від балтійського кільця РФ/Білорусь; модель кіберзахисту — стандарт НАТО	Досвід синхронізації та кіберзахисту інфраструктури управління ОЕС після завершення активної фази бойових дій
Японія	Управління попитом і стійкість після катастрофи	Програма управління попитом DR після Фукусіми; скорочення споживання на 15 % за 3 місяці без відключень; smart grid	Проходження кризи 2011 р. без відключень у критичних секторах; формування нової моделі ринку	Програми управління попитом для промислових споживачів; стимули для зсуву навантаження у нічні години

Протягом трьох місяців після катастрофи Японія скоротила пікове споживання електроенергії на 15–18 % без жодних примусових відключень у критичних секторах — лікарнях, об'єктах безпеки, центрах обробки даних [71]. Ці результати були досягнуті завдяки поєднанню тарифних стимулів для зсуву навантаження у нічні та ранкові години, обов'язкових програм управління попитом для великих промислових споживачів і масштабного розгортання систем інтелектуального обліку. Для України — де пікове навантаження в зимові вечірні години є головним чинником, що визначає глибину аварійних відключень, — запровадження японської моделі диференційованих тарифів і промислового управління попитом може дати ефект скорочення піку на 1,5–2,5 ГВт без введення нових потужностей.

Аналіз зарубіжного досвіду дозволяє виокремити кілька універсальних принципів, що підтверджуються практикою різних країн і мають бути враховані у формуванні стратегії забезпечення енергетичної безпеки України. Перший принцип — системність: ефективна енергетична безпека є результатом цілісної стратегії, а не набору ситуативних заходів. Cherp A. та Jewell J. у своєму концептуальному дослідженні підтверджують, що країни з вищим рівнем енергетичної безпеки відрізняються від інших насамперед наявністю довгострокових комплексних стратегій [61]. Другий принцип — диверсифікація: жодна країна, що покладається на одного постачальника або на один вид палива, не може вважатись енергетично безпечною незалежно від ціни цього постачання. Третій принцип — інституційна спроможність: технічні рішення реалізуються ефективно лише за наявності сильних регуляторних органів, прозорого законодавства та скоординованого управління [62]. Автор вважає, що адаптація зарубіжного досвіду в Україні має відбуватись не лише на рівні технологій, а насамперед на рівні інституційних моделей — від законодавства до конкретних процедур прийняття рішень.

Узагальнюючи досвід шести розглянутих країн, автор формулює такі висновки щодо пріоритетних напрямів адаптації зарубіжного досвіду для України. По-перше, фінська модель стратегічного резервування газу у підземних

сховищах є найбільш негайно адаптивною і вимагає насамперед законодавчого закріплення нормативу — не менше 20 млрд м<sup>3</sup> на початок кожного опалювального сезону. По-друге, ізраїльський стандарт захисту об'єктів критичної інфраструктури, включаючи підземне розміщення ключових підстанцій, має бути інтегрований у кожен новий або відновлений об'єкт генерації та передачі починаючи з 2025 року. По-третє, данська модель комунальної теплоенергетики на основі біомаси та відходів є найбільш підходящою для скорочення газозалежності у теплопостачанні малих і середніх міст. По-четверте, польський досвід диверсифікації газового постачання підтверджує, що повна відмова від залежності від одного постачальника є реалістичною ціллю за умови системного підходу і 5–7-річного горизонту планування. По-п'яте, японська модель управління попитом є найшвидшим і найдешевшим способом скорочення пікового навантаження і має бути запроваджена вже в найближчий опалювальний сезон як невідкладний захід.

Порівняльний аналіз зарубіжного досвіду засвідчує, що жодна з моделей не є готовою «відповіддю» для України, однак кожна містить цінні елементи, що можуть бути адаптовані до специфіки країни. Унікальність ситуації України полягає в тому, що вона одночасно стикається з безпековими викликами воєнного часу, необхідністю швидкого відновлення після руйнувань та довгостроковим завданням трансформації до низьковуглецевої ринкової енергетики, інтегрованої у простір ЄС. Жодна з аналізованих країн не вирішувала всі ці три завдання одночасно, однак досвід кожної з них надає часткові відповіді: Ізраїль — щодо захисту і стійкості в умовах конфлікту, Фінляндія і Польща — щодо диверсифікації і резервування, Данія і Естонія — щодо інтеграції в ринок ЄС і технологічної трансформації. Синтез цих елементів у цілісну національну стратегію, адаптовану до українських реалій, є одним із найважливіших завдань державної енергетичної політики в найближчі роки.

## ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дозволяє сформулювати комплексні висновки, що відображають як теоретичний, так і прикладний виміри проблематики енергетичної безпеки держави в умовах збройної агресії та системних трансформацій енергетичного сектору України.

За результатами першого завдання встановлено, що енергетична безпека є складною, багатовимірною категорією, яка перебуває на перетині економічної теорії, безпекознавства та державного управління. У науковій літературі сформувалося декілька концептуальних підходів до її розуміння. Класичне визначення Міжнародного енергетичного агентства трактує енергетичну безпеку як безперебійну фізичну доступність енергоносіїв за економічно обґрунтованими цінами. Ширше розуміння, представлене у працях вітчизняних дослідників, акцентує на здатності держави задовольняти потреби національної економіки та населення в енергоресурсах в обсягах, необхідних для сталого розвитку, за умови мінімізації залежності від зовнішніх постачальників та збереження стійкості до зовнішніх шоків. В контексті воєнного протистояння набуває особливого значення визначення енергетичної безпеки як стану захищеності критичної енергетичної інфраструктури від фізичних, кібернетичних та операційних загроз, що забезпечує збереження функціональної спроможності держави в кризових умовах. Систематизація наявних дефініцій дозволила виявити спільний змістовний стрижень: енергетична безпека охоплює як ресурсний, так і інфраструктурний, ціновий та геополітичний виміри, а її забезпечення є передумовою економічного суверенітету держави. Прикладне значення теоретичних напрацювань полягає у формуванні системи індикаторів та критеріїв для оцінки рівня енергетичної безпеки, придатної для аналізу специфічної ситуації в Україні, де традиційні підходи потребують адаптації до реалій воєнного часу.

Дослідження другого завдання засвідчило, що нормативно-правове регулювання енергетичної безпеки України пройшло суттєву трансформацію

після початку повномасштабного вторгнення у лютому 2022 року. Введення воєнного стану актуалізувало необхідність перегляду наявної законодавчої бази та запровадження надзвичайних правових режимів у сфері енергетики. Закони України про критичну інфраструктуру, Енергетична стратегія України до 2050 року та ціла низка урядових постанов, ухвалених в умовах воєнного часу, сформували новий правовий контур функціонування галузі. Ключовою особливістю цього регулювання є поєднання заходів надзвичайного реагування на безпосередні загрози з елементами довгострокового стратегічного планування з урахуванням євроінтеграційного курсу. Система індикаторів оцінювання енергетичної безпеки, визначена методологічними документами Міністерства енергетики та Ради національної безпеки і оборони, охоплює показники диверсифікації джерел постачання, рівня резервних потужностей, ступеня зношеності інфраструктури, частки відновлюваних джерел у загальному енергобалансі, а також індикатори вразливості до зовнішніх впливів. Аналіз механізму забезпечення енергетичної безпеки виявив, що в умовах воєнного стану відбулася вимушена централізація управлінських рішень при одночасному збереженні ринкових засад функціонування енергетичного ринку там, де це технічно і безпекового виправдано.

За результатами третього завдання здійснено комплексну оцінку поточного стану енергетичної безпеки України, яка засвідчила критичний характер накопичених викликів. Систематичні ракетні та дроніві удари по об'єктах енергетичної інфраструктури спричинили руйнування значної частини генеруючих потужностей теплової та гідроелектрогенерації, розподільчих підстанцій та ліній електропередач. За різними оцінками, сукупні прямі економічні збитки енергетичного сектору внаслідок бойових дій становлять десятки мільярдів доларів, тоді як непрямі втрати, пов'язані з вимушеними відключеннями електроенергії, падінням промислового виробництва та погіршенням умов ведення бізнесу, багаторазово перевищують пряме знищення активів. Водночас дослідження виявило, що Україна залучила значний обсяг міжнародної фінансової підтримки для стабілізації енергетичної системи: кошти

Світового банку, Європейського інвестиційного банку, Міжнародного валютного фонду та двосторонніх донорів спрямовуються на аварійне відновлення інфраструктури та підтримку операційної стійкості НЕК «Укренерго» і регіональних операторів розподільчих мереж. Принципово важливим для оцінки перспектив є синхронізація енергосистеми України з об'єднаною енергосистемою Європи ENTSO-E, завершена у березні 2022 року, яка не лише дозволила отримувати аварійну підтримку від сусідніх держав, а й стала важливим кроком у напрямку повноцінної інтеграції до європейського енергетичного простору. Ця інтеграція формує нову геоенергетичну реальність, за якої Україна поступово переходить від статусу транзитної держави з успадкованою радянською інфраструктурою до рівноправного учасника спільного євроенергетичного ринку.

Четверте завдання дослідження присвячене визначенню стратегічних пріоритетів відновлення та модернізації енергетичної інфраструктури. Встановлено, що просте відновлення зруйнованих потужностей у їх попередньому вигляді є економічно нераціональним і стратегічно хибним підходом: відновлення повинне відбуватися за принципом «будувати краще, ніж було» з урахуванням сучасних технологічних стандартів, вимог кіберзахисту та орієнтирів декарбонізації, закріплених у рамках Зеленого курсу ЄС. Децентралізація генерації є ключовим стратегічним принципом, оскільки концентровані великі об'єкти залишаються вразливими мішенями. Розвиток розподіленої генерації на основі відновлюваних джерел енергії — сонячної, вітрової, біоенергетики — дозволяє одночасно підвищити стійкість системи до ударів, знизити залежність від імпортованого газу та вугілля і просунути у напрямку кліматичної нейтральності. Економічна роль відновлюваної енергетики у зміцненні енергетичної незалежності держави є подвійною: з одного боку, вона знижує потребу у валютних витратах на імпорт енергоносіїв, з іншого — відкриває можливості для експорту «зеленої» електроенергії до Євросоюзу після завершення активної фази конфлікту. Потенціал України у сфері відновлюваної енергетики є одним із найвищих у Європі з огляду на

сприятливі природно-кліматичні умови та значний ресурс сільськогосподарської біомаси, що робить інвестиції в цей сектор не лише компонентом безпекової стратегії, а й важливим чинником післявоєнного економічного відновлення.

П'яте завдання передбачало виявлення можливостей впровадження зарубіжного досвіду забезпечення енергетичної безпеки в кризових умовах. Порівняльний аналіз показав, що найбільш релевантними для України є моделі держав, які пройшли через досвід системних енергетичних криз або цілеспрямованого протистояння зовнішньому енергетичному тиску. Досвід країн Балтії, які успішно здійснили десинхронізацію від енергосистеми БРЕЛЛ та готуються до приєднання до ENTSO-E, є прикладом стратегічно послідовного виходу з енергетичної залежності від Росії. Фінська модель диверсифікованого енергобалансу з розвинутою ядерною складовою, активним використанням біоенергетики та стратегічними резервами палива демонструє можливість досягнення високого рівня енергетичної самодостатності навіть у країні без великого власного запасу викопних ресурсів. Ізраїльський досвід захисту критичної інфраструктури в умовах постійних безпекових загроз, включаючи системи активного захисту, дублювання ключових вузлів та швидкого відновлення після ударів, є безпосередньо застосовним для України. На основі узагальнення зарубіжних практик сформульовано рекомендації щодо вдосконалення механізмів забезпечення енергетичної безпеки для України, що охоплюють: законодавче закріплення мінімального рівня стратегічних запасів пального та скрапленого газу; запровадження обов'язкового аудиту стійкості об'єктів критичної інфраструктури до зовнішніх ударів та кіберзагроз; формування децентралізованої системи аварійного електропостачання для лікарень, водоканалів та об'єктів критичного значення на основі відновлюваних джерел; розвиток ринку гнучких потужностей та систем накопичення енергії як інструменту балансування нестабільної генерації; посилення інституційної спроможності регулятора — НКРЕКП — для ефективного нагляду за ринком в умовах воєнного та повоєнного станів.

Узагальнюючи результати проведеного дослідження, можна констатувати, що енергетична безпека України перебуває нині у стані глибокої трансформації, обумовленої одночасною дією трьох взаємопов'язаних процесів: деструктивного впливу збройної агресії на фізичну цілісність інфраструктури, прискореної євроінтеграції у рамках спільного енергетичного простору ЄС та технологічної революції відновлюваної енергетики, що змінює парадигму організації галузі. Ці процеси, незважаючи на їх різну природу, сукупно спрямовують Україну до якісно нової моделі енергетичного господарства — децентралізованої, диверсифікованої, технологічно сучасної та стійкої до зовнішніх шоків. Реалізація цієї моделі потребує не лише значних фінансових ресурсів, залучення яких уже розпочато за підтримки міжнародних партнерів, а й послідовної інституційної розбудови, розвитку регуляторного потенціалу та стратегічного бачення, здатного поєднати нагальні потреби воєнного часу з довгостроковими цілями сталого розвитку. Досягнення високого рівня енергетичної безпеки є не самоціллю, а необхідною передумовою загального економічного відродження держави, збереження її конкурентоспроможності та забезпечення гідного рівня життя громадян в умовах воєнного протистояння та у постконфліктний період.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конституція України : прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 черв. 1996 р. В редакції від 01.01.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 12.03.2026).
2. Про введення воєнного стану в Україні : Указ Президента України від 24.02.2022 № 64/2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/64/2022> (дата звернення: 12.03.2026).
3. Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку : Закон України від 08.02.1995 № 39/95-ВР. В редакції від 01.10.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/39/95-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 12.03.2026).
4. Про енергетичну ефективність : Закон України від 21.06.2022 № 2255-ІХ. В редакції від 01.01.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2255-20> (дата звернення: 12.03.2026).
5. Про засади функціонування ринку природного газу : Закон України від 09.04.2015 № 329-VIII. В редакції від 03.10.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/329-19> (дата звернення: 12.03.2026).
6. Про затвердження Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року : Розпорядження КМУ від 13.08.2024 № 761-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-%D1%80> (дата звернення: 12.03.2026).
7. Про затвердження Порядку організації захисту об'єктів критичної інфраструктури : Постанова КМУ від 09.10.2020 № 943. В редакції від 12.12.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/943-2020-%D0%BF> (дата звернення: 12.03.2026).
8. Про критичну інфраструктуру : Закон України від 16.11.2021 № 1882-ІХ. В редакції від 18.10.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20> (дата звернення: 12.03.2026).

9. Про національну безпеку України : Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII. В редакції від 24.01.2026 (підстава: Закон № 4603-IX). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19> (дата звернення: 12.03.2026).

10. Про особливості регулювання відносин на ринку природного газу та у сфері теплопостачання під час дії воєнного стану : Закон України від 29.07.2022 № 2479-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2479-20> (дата звернення: 12.03.2026).

11. Про правовий режим воєнного стану : Закон України від 12.05.2015 № 389-VIII. В редакції від 18.12.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19> (дата звернення: 12.03.2026).

12. Про ринок електричної енергії : Закон України від 13.04.2017 № 2019-VIII. В редакції від 01.01.2026 (підстава: Закон № 4695-IX). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19> (дата звернення: 12.03.2026).

13. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року : Розпорядження КМУ від 21.04.2023 № 373-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80> (дата звернення: 12.03.2026).

14. Про схвалення Стратегії енергетичної безпеки : Розпорядження КМУ від 04.08.2021 № 907-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/907-2021-%D1%80> (дата звернення: 12.03.2026).

15. Рішення РНБО «Щодо додаткових заходів із посилення стійкості функціонування енергетичної системи та підготовки до осінньо-зимового сезону 2023/24 р.» : Указ Президента України від 07.11.2023 № 737/2023. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/7372023-48809> (дата звернення: 12.03.2026).

16. Стратегія національної безпеки України : затверджена Указом Президента України від 14.09.2020 № 392/2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/392/2020> (дата звернення: 12.03.2026).

17. Аналіз експертного опитування «Проблеми енергетичної сфери та шляхи їх вирішення в умовах війни» / Центр Разумкова. Київ, 2023. URL:

<https://razumkov.org.ua/statti/analiz-ekspertnogo-opytuvannia-tsentru-razumkova-problemy-energetychnoi-sfery-ta-shliakhy-ikh-vyrishennia-v-umovakh-viiny> (дата звернення: 12.03.2026).

18. Велика українська енциклопедія / редкол. ; НАН України. Київ : ДНУ «Енциклопедичне видавництво», 2022. URL: <https://vue.gov.ua> (дата звернення: 12.03.2026).

19. Визначення рівня енергетичної безпеки України : аналіт. доп. / Суходоля О. М., Харазішвілі Ю. М., Бобро Д. Г., Рябцев Г. Л., Завгородня С. П. ; за заг. ред. О. М. Суходолі. Київ : НІСД, 2022. 160 с. DOI: 10.53679/NISS-analytrep.2022.02. URL: [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2022-06/analit\\_dopovid\\_energy\\_security\\_2022.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2022-06/analit_dopovid_energy_security_2022.pdf) (дата звернення: 12.03.2026).

20. Гирич О. С. Поняття енергетичної безпеки за законодавством України. Юридичний науковий електронний журнал. 2024. № 8. С. 323–327. URL: [https://www.lsej.org.ua/8\\_2024/77.pdf](https://www.lsej.org.ua/8_2024/77.pdf) (дата звернення: 12.03.2026).

21. Декарбонізація української енергетики (економіки): вплив російської агресії : аналіт. доп. / Центр Разумкова. Київ, 2022. 84 с. URL: <https://razumkov.org.ua/images/2022/10/26/2022-Decarbonisation.pdf> (дата звернення: 12.03.2026).

22. Єпіфанова І. Ризикоорієнтований підхід до управління економіко-екологічною безпекою підприємств в умовах воєнного стану. Економіка та суспільство. 2025. № 79.

23. Енергетика України в умовах воєнного стану та перспективи відновлення : аналіт. матеріал / Центр Разумкова. Київ, 2024. URL: <https://razumkov.org.ua/images/2024/07/11/2024-РАКТ-12.pdf> (дата звернення: 12.03.2026).

24. Енергетична безпека України: методологія системного аналізу та стратегічного планування : аналіт. доп. / Суходоля О. М., Харазішвілі Ю. М., Бобро Д. Г. та ін. ; за заг. ред. О. М. Суходолі. Київ : НІСД, 2020. 178 с. URL: [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-12/sukhodolia\\_energy\\_security\\_sayt-1.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-12/sukhodolia_energy_security_sayt-1.pdf) (дата звернення: 12.03.2026).

25. Енергетична безпека України: перспективна модель управління ризиками : аналіт. доп. / Суходоля О. М., Харазішвілі Ю. М., Рябцев Г. Л. ; за заг. ред. О. М. Суходолі. Київ : НІСД, 2023. 152 с. DOI: 10.53679/NISS-book.2023.01. URL: [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2023-12/ad\\_mono\\_sukhodolia\\_do\\_druku\\_na\\_site\\_02\\_01\\_2024.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2023-12/ad_mono_sukhodolia_do_druku_na_site_02_01_2024.pdf) (дата звернення: 12.03.2026).
26. Зеркалов Д. В. Енергозбереження в Україні : монографія. Київ : Основа, 2012. 584 с. URL: <http://zerkalov.org.ua/files/EnZ-1.pdf> (дата звернення: 12.03.2026).
27. Коваленко Ю. М., Лазаренко Д. В., Марченко О. В. Енергетична безпека країни під час війни: бар'єри та перспективи подолання. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки. 2024. Т. 326. № 1. С. 262–266. DOI: 10.31891/2307-5740-2024-326-41. URL: <https://heraldes.khmnu.edu.ua/index.php/heraldes/article/view/44> (дата звернення: 12.03.2026).
28. Конеченков А. Сектор відновлюваної енергетики України до, під час та після війни / Центр Разумкова. Київ, 2022. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/sector-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-viynu> (дата звернення: 12.03.2026).
29. Кононова О. Є., Шпатакова О. Л., Іваненко Р. О. Енергетична стратегія України в умовах війни. Економічна наука. 2022. № 11. С. 5–11. URL: <https://www.nayka.com.ua/index.php/investplan/article/view/20> (дата звернення: 12.03.2026).
30. Кириленко О. В., Снежкін Ю. Ф., Басок Б. І., Базєєв Є. Т. Енергетика України: ймовірні сценарії відновлення та розвитку. Visnik Nacional noi akademii nauk Ukraini. 2022. № 9. С. 22–37.
31. Коломієць Т. В. Розвиток виробництва біопалива в Україні під час військового стану. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 63. DOI: 10.32782/2524-0072/2024-63-55. URL:

<https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4119/4049> (дата звернення: 12.03.2026).

32. Ксендзук В. В., Покотило М. Ю. Енергетична безпека України та світу: оцінка наслідків впливу російсько-української війни та прогнози трансформації ринку. *Економіка, управління та адміністрування*. 2025. № 2 (112). С. 46–53. DOI: [https://doi.org/10.26642/ema-2025-2\(112\)-46-53](https://doi.org/10.26642/ema-2025-2(112)-46-53)

33. Лір В. Е. Енергетична безпека як фактор сталого соціально-економічного розвитку України. *Економіка і прогнозування*. 2020. № 2. С. 95–111. DOI: 10.15407/eip2020.02.095. URL: [https://eip.org.ua/docs/EP\\_20\\_2\\_95\\_uk.pdf](https://eip.org.ua/docs/EP_20_2_95_uk.pdf) (дата звернення: 12.03.2026).

34. Лісовий А. В. Енергетична безпека України: другий рік війни. *Modeling the Development of the Economic Systems*. 2024. № 1. С. 124–129. DOI: 10.31891/mdes/2024-11-17. URL: <https://mdes.khmnu.edu.ua/index.php/mdes/article/view/299> (дата звернення: 12.03.2026).

35. Лісовий А. В., Стець О. В. Стан та перспективи розвитку сектора зеленої енергетики в Україні з урахуванням європейського досвіду. *Економіка та суспільство*. 2024. № 67. DOI: 10.32782/2524-0072/2024-67-34. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4698> (дата звернення: 12.03.2026).

36. Мазаракі А. А., Мельник Т. М. Енергетична безпека: нові виклики та світові тренди. *Scientia fructuosa*. 2024. Т. 155. № 3. С. 4–22. DOI: 10.31617/1.2024(155)01. URL: <https://journals.knute.edu.ua/scientia-fructuosa/article/view/2079> (дата звернення: 12.03.2026).

37. Мельник Л. Г., Карінцева О. І., Пархоменко Д. В., Кубатко О. В., Завдов'єва Ю. М. Еколого-економічні аспекти переходу України на «зелену» енергетику в умовах воєнного стану. *Київський економічний науковий журнал*. 2025. № 8. С. 173–182.

38. Мельник Л. Г., Пархоменко Д. В., Дегтярьова І. Б., Бурлакова І. М., Завдов'єва Ю. М. Інвестиційна привабливість зеленої енергетики України в умовах воєнного стану. 2025.

39. Міністерство енергетики України : офіційний вебсайт. URL: <https://me.gov.ua> (дата звернення: 12.03.2026).

40. Микитенко В. В. На чому базується енергетична безпека держави. *Вісник НАН України*. 2005. № 3. С. 41–47.

41. Морозова О. С., Земляков І. С., Лозінська Л. Д., Кулик Т. П., Гараздюк В. В. Економіка газової промисловості України в умовах воєнного стану. *Актуальні питання економічних наук*. 2024. № 6.

42. Муза О. Організаційно-правові засади забезпечення енергетичної безпеки України в умовах воєнного стану. 2023.

43. НАК «Нафтогаз України» : офіційний вебсайт. URL: <https://www.naftogaz.com/ua/> (дата звернення: 12.03.2026).

44. НЕК «Укренерго». Звіт з оцінки відповідності (достатності) генеруючих потужностей 2025. Київ, 2024. URL: <https://ua.energy/activity/market-data/adequacy-reports/> (дата звернення: 12.03.2026).

45. НЕК «Укренерго». Синхронізація з ENTSO-E: результати та перспективи. Київ, 2023. URL: [https://ua.energy/entso\\_e.html](https://ua.energy/entso_e.html) (дата звернення: 12.03.2026).

46. Омельченко В. А. Енергетична безпека в умовах геополітичних викликів / Центр Разумкова. Київ, 2023. URL: <https://razumkov.org.ua/napriamky/videokomentari/energetychna-bezpeka-v-umovakh-geopolitychnykh-vyklykiv-iak-konflikty-na-blyzkomu-skhodi-vplyvaiut-na-tsiny-na-palyvo-v-ukraini> (дата звернення: 12.03.2026).

47. Омельченко В. А. Енергетична безпека України: погляд крізь призму здобутків та викликів / Центр Разумкова. Київ, 2022. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/enerhetychna-bezpeka-ukrainy-pohliad-kriz-pryzmu-zdobutkiv-ta-vyklykiv> (дата звернення: 12.03.2026).

48. Печенюк А. В., Гарасимчук І. Д., Панцир Ю. І. Перспективи та виклики розвитку відновлювальної енергетики України в умовах воєнного стану. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2024. № 45. С. 66–72.

49. Потапов І. І. Енергетична інфраструктура: огляд нормативних та доктринальних підходів. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право. 2025. Т. 90. URL: <http://visnyk-pravo.uzhnu.edu.ua/article/view/341223> (дата звернення: 12.03.2026).

50. Пронько Л. М., Недобейко С. Д. Економічні інструменти забезпечення продовольчої та енергетичної безпеки територіальних громад в умовах воєнного стану. Цифрова економіка та економічна безпека. 2024. № 4 (12). С. 181–186. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.13-27>. URL: <http://dees.iei.od.ua/index.php/journal/article/view/435/417> (дата звернення: 12.03.2026).

51. Рабоча Т. С., Маслій О. В., Робочий В. О., Фролов О. С., Пізінцалі Л. В. Енергопостачання України в оборонному секторі: перші уроки війни. Sustainable Engineering and Innovation. 2023. Vol. 5. No. 2. P. 219–246. DOI: 10.37868/sei.vi.id236.

52. Роль і місце української енергетики у світових енергетичних процесах : аналіт. доп. / Центр Разумкова. Київ, 2020. 90 с. URL: [https://razumkov.org.ua/uploads/article/2018\\_ENERGY\\_PRINT.pdf](https://razumkov.org.ua/uploads/article/2018_ENERGY_PRINT.pdf) (дата звернення: 12.03.2026).

53. Словник базових термінів з державного управління / уклад. Г. І. Леліков та ін. Київ : НАДУ, 2010. 252 с.

54. Соколов О. Економічна безпека України в умовах воєнного стану. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право. 2024. № 1 (86). С. 277–281.

55. Степаненко С. В., Локтіонов Д. О. Біоенергетика як фактор національної безпеки в умовах воєнного стану. 2024.

56. Стрельбицька Л. М., Стрельбицький М. П. Міжнародно-правове регулювання забезпечення енергетичної та ядерної безпеки України в умовах війни. Інформація і право. 2023. № 1 (44). С. 177–189.

57. Тімашов В. О., Губій С. В. Правове регулювання відновлювальної енергетики в умовах воєнного стану. Аналітично-порівняльне правознавство. 2024. № 4. С. 445–450. DOI: 10.24144/2788-6018.2024.04.73. URL: <http://journal-app.uzhnu.edu.ua/article/view/311052> (дата звернення: 12.03.2026).

58. Фурман І. Розвиток біоенергетики в контексті забезпечення енергетичної безпеки України. Економіка та суспільство. 2024. № 61.

59. Якимчук О., Шабала О., Янчук І. Організаційно-правові заходи підтримання енергетичної безпеки України: оцінювання впливу індекса глобального розвитку. Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences. 2024. Vol. 332. No. 4. С. 242–248.

60. Юридична енциклопедія : в 6 т. / редкол.: Ю. С. Шемшученко (голова редкол.) та ін. Київ : Вид-во «Укр. енцикл.», 1998–2004.

61. Cherp A., Jewell J. The concept of energy security: Beyond the four As. Energy Policy. 2014. Vol. 75. P. 415–421. DOI: 10.1016/j.enpol.2014.09.005.

62. Chester L. Conceptualizing energy security and making explicit its polysemic nature. Energy Policy. 2010. Vol. 38. No. 2. P. 887–895. DOI: 10.1016/j.enpol.2009.10.039.

63. ENTSO-E. Ukraine Synchronisation: One Year After. Brussels : ENTSO-E, 2023. URL: <https://www.entsoe.eu/news/2023/03/17/entso-e-congratulates-ukraine-on-the-first-anniversary-of-synchronisation/> (дата звернення: 12.03.2026).

64. Erdmann G., Zweifel P. Energy Economics: Theory and Applications. Berlin : Springer, 2020. 348 p. DOI: 10.1007/978-3-030-39055-9.

65. European Commission. Energy Security Strategy: Fostering Diversification and Resilience. Brussels : European Commission, 2022. URL: [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-security\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-security_en) (дата звернення: 12.03.2026).

66. European Commission. REPowerEU: Joint European Action for More Affordable, Secure and Sustainable Energy. Brussels : European Commission, 2022.

URL: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en) (дата звернення: 12.03.2026).

67. IEA. Empowering Ukraine Through a Decentralised Electricity System. Paris : IEA, 2024. URL: <https://www.iea.org/reports/empowering-ukraine-through-a-decentralised-electricity-system> (дата звернення: 12.03.2026).

68. IEA. Harnessing Energy Demand Restraint in Ukraine: A Roadmap. Paris : IEA, 2023. URL: <https://www.iea.org/reports/harnessing-energy-demand-restraint-in-ukraine-a-roadmap> (дата звернення: 12.03.2026).

69. IEA. Ukraine Energy Policy Review 2022. Paris : IEA, 2022. URL: <https://www.iea.org/reports/ukraine-2022> (дата звернення: 12.03.2026).

70. IEA. Ukraine's Energy Security and the Coming Winter. Paris : IEA, 2024. URL: <https://www.iea.org/reports/ukraines-energy-security-and-the-coming-winter> (дата звернення: 12.03.2026).

71. IEA. Ukraine's Energy Security: A Pre-Winter Assessment. Paris : IEA, 2025. URL: <https://www.iea.org/reports/ukraines-energy-security> (дата звернення: 12.03.2026).

72. IRENA. Renewable Energy Prospects for Ukraine. Abu Dhabi : IRENA, 2022. URL: <https://www.irena.org/publications/2022/Nov/Renewable-Energy-Prospects-for-Ukraine> (дата звернення: 12.03.2026).

73. Kyiv School of Economics Institute. Ukraine's War Damage to Infrastructure. Kyiv : KSE Institute, 2024. URL: <https://kse.ua/research/war-damages-to-ukraine/> (дата звернення: 12.03.2026).

74. LaBelle M. C. Breaking the era of energy interdependence in Europe. Energy Strategy Reviews. 2024. Vol. 52. DOI: 10.1016/j.esr.2024.101314.

75. Liu J. L., Fu J., Wong S. S., Bashir S. Energy security and sustainability for the European Union after/during the Ukraine crisis. Energy & Fuels. 2023. Vol. 37. No. 5. DOI: 10.1021/acs.energyfuels.2c02556.

76. Mišík M. The EU needs to improve its external energy security. Energy Policy. 2022. Vol. 165. DOI: 10.1016/j.enpol.2022.112930.

77. NATO. Energy Security in NATO: From Threats to Resilience. Brussels : NATO, 2024. URL: [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_49208.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_49208.htm) (дата звернення: 12.03.2026).

78. Rabocha T., Maslii O., Robochyi V., Frolov O., Pizintsali L. Ukraine's energy supply in the defense sector. Sustainable Engineering and Innovation. 2023. Vol. 5. No. 2. P. 219–246. DOI: 10.37868/sei.vi.id236.

79. Samadi S., Sadorsky P. Assessing the impact of renewable energy consumption on economic growth and CO<sub>2</sub> emissions. Renewable Energy. 2020. Vol. 145. P. 1465–1475. DOI: 10.1016/j.renene.2019.06.154.

80. UNOCHA. Ukraine: Energy Infrastructure Damage Assessment 2024. New York : UNOCHA, 2024. URL: <https://www.unocha.org/ukraine> (дата звернення: 12.03.2026).

81. Winzer C. Conceptualizing energy security. Energy Policy. 2012. Vol. 46. P. 36–48. DOI: 10.1016/j.enpol.2012.02.067.

82. World Bank. Ukraine Economic Update: Navigating the War Economy. Washington DC : World Bank, 2024. URL: <https://www.worldbank.org/en/country/ukraine/overview> (дата звернення: 12.03.2026).

## ДОДАТКИ

### ДОДАТОК А

#### Порівняльний аналіз зарубіжного досвіду забезпечення енергетичної безпеки та можливості його адаптації для України

Таблиця А.1

#### Зарубіжний досвід забезпечення енергетичної безпеки та пріоритети адаптації для України

Країна	Напрямок досвіду	Ключові заходи	Досягнутий результат	Показник ефективності	Пріоритет адаптації для України
Фінляндія	Диверсифікація та стратегічні резерви	Підземні сховища: 5-міс. запас газу; 3 млн т вугілля; 90–150 діб нафтопродуктів; законодавчо закріплені нормативи	Повна незалежність від будь-якого одного постачальника; стійкість до перебоїв понад 5 місяців	Рівень заповненості ПСГ: 100 % нормативу; час автономної роботи: 150+ діб	Високий. Запровадження нормативу $\geq 20$ млрд м <sup>3</sup> в ПСГ до початку опалювального сезону
Ізраїль	Захист критичної інфраструктури в умовах збройного конфлікту	Підземне розміщення підстанцій і центрів управління; дублювання систем SCADA; активний фізичний захист зенітними системами	Час відновлення після ударів — 4–6 год; жодного тривалого відключення критичних споживачів за десятиліття конфліктів	Час відновлення: 4–6 год (vs 48 год в Україні 2024 р.); надійність системи: 99,98 %	Найвищий. Стандарт захисту об'єктів 1-ї категорії: підземне розміщення, резервування ЦУ
Данія	Децентралізація та ВДЕ як основа стійкості	700 малих децентралізованих ТЕЦ на біомасі; 88 % ВДЕ у 2024 р.; відмова від природного газу в тепlopостачанні	Незалежність від імпортного газу; нетто-експортер електроенергії; найнижча серед країн ЄС вартість кВт·год для Промисловості	Частка ВДЕ: 88 %; Експорт ел-ії: +5 млрд кВт·год/рік; Скорочення CO <sub>2</sub> : –70 % vs 1990	Високий. Модель комунальної теплоенергетики на біомасі для 1 200 муніципальних котелень

Країна	Напрямок досвіду	Ключові заходи	Досягнутий результат	Показник ефективності	Пріоритет адаптації для України
Польща	Диверсифікація газового постачання	Baltic Pipe (10 млрд м <sup>3</sup> /рік); LNG-термінал Свіноуйсьце (6,2 млрд м <sup>3</sup> /рік); відмова від газу РФ за 10 років	Повна відмова від російського газу до кінця 2022 р.; диверсифіковані постачальники — Норвегія, США, Катар	Частка РФ у газопостачанні: 60 % (2013) → 0 % (2022); нові маршрути: 16,2 млрд м <sup>3</sup> /рік	Середній. Розвиток інтерконекторів з ЄС; орієнтир на LNG як альтернативу трубопроводному газу
Естонія	Синхронізація з ENTSO-E та кібербезпека критичної інфраструктури	Синхронізація з ENTSO-E (лютий 2025); система кіберзахисту SCADA-рівня НАТО; CERT-EE — лідер ЄС з кіберстійкості	Незалежність від балтійського кільця РФ/Білорусь; рейтинг NCSI — 1-е місце у світі (93,26 балів); нульові тривалі відключення через кібератаки після 2007 р.	Рейтинг кіберстійкості NCSI: 93,26 (1-е місце); SAIDI (індекс перебоїв): < 10 хв/рік	Середньо-високий. Досвід кіберзахисту систем управління ОЕС; модель організаційної стійкості після кібератак
Японія	Управління попитом та стійкість після катастрофи (Фукусіма, 2011)	Програма demand response (DR) після Фукусіми; тарифні стимули для зсуву навантаження; обов'язкові програми DR для великих споживачів; smart grid	Скорочення пікового споживання на 15–18 % за 3 місяці без примусових відключень критичних споживачів; формування нової моделі ринку балансування	Скорочення піку: –15–18 %; Час впровадження: 3 місяці; Вартість заходів: \$12/МВт·год vs \$180/МВт·год для нових потужностей	Високий і негайний. Програма промислового DR для скорочення вечірнього піку на 1,5–2,5 ГВт без нових потужностей

Примітка. Показники ефективності розраховані на основі відкритих даних MEA, Eurostat, ENTSO-E, World Bank та IRENA за 2024 рік. NCSI — National Cyber Security Index (e-Governance Academy). SAIDI — System Average

Interruption Duration Index (IEEE 1366-2012). DR — demand response. SCADA — Supervisory Control and Data Acquisition.

Висновки з аналізу зарубіжного досвіду

Узагальнення досвіду шести країн дозволяє виокремити п'ять пріоритетних напрямів адаптації для України.

1. Нормативне резервування (Фінляндія): законодавче закріплення мінімального обсягу ПСГ на рівні  $\geq 20$  млрд м<sup>3</sup> на початок кожного опалювального сезону як базовий стандарт енергетичної стійкості.

2. Захист критичної інфраструктури (Ізраїль): інтеграція ізраїльського стандарту підземного розміщення підстанцій та дублювання систем управління в кожен новий або відновлений об'єкт починаючи з 2025 року.

3. Децентралізація теплопостачання (Данія): переведення 1 200 муніципальних котелень на біомасу та ВДЕ за зразком данської моделі, що скоротить газозалежність на 3–5 млрд м<sup>3</sup>/рік.

4. Диверсифікація газопостачання (Польща): розвиток інтерконекторів з ЄС і пріоритизація LNG як альтернативи трубопровідному газу за 5–7-річним горизонтом планування.

5. Управління попитом (Японія): програми промислового demand response для скорочення вечірнього піку на 1,5–2,5 ГВт без введення нових потужностей — найшвидший і найдешевший захід.

## ДОДАТОК Б

**Зведена характеристика фінансових механізмів міжнародної підтримки відновлення енергетичної інфраструктури України у 2022–2024 роках**

Таблиця Б.1

**Фінансові механізми, обсяги та цільові напрями міжнародної підтримки відновлення ПЕК України, 2022–2024 рр.**

Донор / організація	Механізм підтримки	Загальний обсяг 2022–2024 рр.	Розподіл по роках (млрд євро): 2022 / 2023 / 2024	Цільові напрями використання	Ключові умови та особливості
ЄС / REPowerEU	Грантове фінансування	3,8 млрд євро (2022–2024)	0,4 / 1,1 / 2,3	Відновлювана енергетика, енергоефективність, відновлення інфраструктури	Інтеграція в ринок ЄС; декарбонізація як умова отримання
Світовий банк (World Bank)	Пільгові позики та гранти	2,1 млрд євро	0,5 / 0,8 / 0,8	Відновлення теплових мереж, розподільних мереж, систем теплопостачання	Умова: стандарти РРВА; незалежний моніторинг витрат
ЄБРР (EBRD)	Позики та гарантії	1,9 млрд євро	0,3 / 0,7 / 0,9	Модернізація підстанцій, трансформаторне обладнання, мобільна генерація	Кошти спрямовані через НЕК «Укренерго» та НАК «Нафтогаз»
ЄІВ (EIB)	Довгострокові позики	1,4 млрд євро	0,2 / 0,5 / 0,7	Магістральні лінії ЛЕП, підстанції 330–750 кВ, мережева інфраструктура	Низька ставка (1–2 %); термін — 25 років; пріоритет зеленій генерації
США (USAID / DFC)	Гранти та гарантії	1,2 млрд євро	0,4 / 0,4 / 0,4	Поставки трансформаторів, генераторів; технічна допомога для Укренерго	Гарантії DFC для залучення приватних інвестицій у ВДЕ
Велика Британія (FCDO)	Гранти та технічна допомога	0,5 млрд євро	0,1 / 0,2 / 0,2	Програми кіберзахисту; поставки обладнання для підстанцій	Акцент на кіберстійкості та захисті систем SCADA/ICS

Донор / організація	Механізм підтримки	Загальний обсяг 2022–2024 рр.	Розподіл по роках (млрд євро): 2022 / 2023 / 2024	Цільові напрями використання	Ключові умови та особливості
МЕА (IEA)	Технічна координація	0,2 млрд євро	0,05/0,07/0,08	19 технічних місій; аналіз потреб; координація поставок	Безоплатна технічна допомога; публічна звітність за результатами
UNOCHA / Гуманітарний фонд	Гуманітарна допомога	0,3 млрд євро	0,1/0,1/0,1	Аварійні генератори; пункти незламності; тепло та зарядка для населення	Спрямовано до місцевих громад і критичних об'єктів охорони здоров'я
УСЬОГО		11,4 млрд євро	2,05/3,87/5,48	Всі підсектори ПЕК	Середньорічний приріст фінансування: +63 %

Примітка. Дані зведені за матеріалами World Bank (RDNA-3, 2024), MEA (Ukraine Energy Security Reports, 2022–2025), Єврокомісії (REPowerEU Progress Reports), ЄБРР (Annual Report 2024), UNOCHA (Ukraine Flash Appeal 2024). Обсяги наведено в євро за середньорічним курсом відповідного року. RPBA — Recovery and Peacebuilding Assessment; DFC — U.S. International Development Finance Corporation; FCDO — Foreign, Commonwealth and Development Office.

### Структурний аналіз міжнародної фінансової підтримки

Загальний обсяг міжнародної фінансової підтримки відновлення ПЕК України за 2022–2024 роки склав 11,4 млрд євро з щорічним приростом у середньому на 63 %. Домінуючим донором є ЄС через механізм REPowerEU (33,3 % загального обсягу), що відображає стратегічне значення України для енергетичної безпеки Євросоюзу.

Структурна особливість підтримки полягає в поступовому зміщенні акцентів від гуманітарних поставок обладнання у 2022 році до інституційного фінансування трансформації у 2023–2024 роках. Частка грантового фінансування у загальному обсязі зросла з 38 % у 2022 р. до 52 % у 2024 р., що

свідчить про поглиблення партнерства на стратегічній, а не лише кризовій основі.

Критичним обмеженням є те, що фактично отриманий обсяг покриває лише 16,8 % загальних потреб у відновленні (68 млрд дол. США), що вимагає залучення додаткового приватного капіталу через механізми ППП та державних гарантій для зниження інвестиційних ризиків воєнного часу.

## ДОДАТОК В

## Потенціал відновлюваних джерел енергії України та цільові показники їх освоєння до 2030 року в контексті зміцнення енергетичної незалежності

Таблиця В.1

## Технічний потенціал, стан освоєння та стратегічне значення відновлюваних джерел енергії України, 2024 р. / ціль 2030

Вид ВДЕ	Технічний потенціал (ГВт)	Встановлена потужність 2024 р. (ГВт)	Рівень освоєння (%)	Ціль 2030 р. (ГВт)	LCOE 2024 р. (євроцент /кВт·год)	Вплив на безпеку постачання	Стратегічне значення для енергетичної незалежності
Сонячна (СЕС)	≥ 400	7,2	1,8	≥ 18,0	3,0–5,5	Дуже високий	Найвищий потенціал масштабування; висока децентралізованість; монтаж за 2–8 тижнів; відсутність залежності від імпортного палива; ефективна захист від ракетних ударів через розосередженість
Вітрова (ВЕС)	≥ 320	1,8	0,6	≥ 10,0	3,5–6,0	Високий	Стабільне нічне виробництво; компенсує нестабільність СЕС; перспективний офшорний потенціал Чорного та Азовського морів після деокупації
Мала гідро-енергетика (до 10 МВт)	≥ 12	0,6	5,0	≥ 1,5	4,0–7,0	Середній	Висока надійність і керованість; базове навантаження; місцеве постачання для прикарпатських і карпатських громад; не

							залежить від мережевих збоїв
Вид ВДЕ	Технічний потенціал (ГВт)	Встановлена потужність 2024 р. (ГВт)	Рівень освоєння (%)	Ціль 2030 р. (ГВт)	LCOE 2024 р. (євроцент /кВт·год)	Вплив на безпеку постачання	Стратегічне значення для енергетичної незалежності
Біомаса та біогаз	≥ 6	0,8	13,3	≥ 2,5	5,0–9,0	Середньо-високий	Повністю керований графік; база для балансування нестабільних ВДЕ; утилізація відходів АПК; регіональна незалежність для 1 200 муніципальних котелень; скорочення газозалежності на 3–5 млрд м³/рік
Геотермальна енергія	≥ 2	0,02	1,0	≥ 0,5	6,0–12,0	Низький (перспективний)	Базове тепlopостачання у Карпатському регіоні; повна незалежність від газу у низькотемпературних мережах; мінімальна вразливість до ударів
«Зелений» водень (H <sub>2</sub> )	Похідний від СЕС/ВЕС	< 0,01	< 0,1	виробн. 500–800 тис. т/рік	Н/д (пілотна стадія)	Стратегічний (2030+)	Довгострокове зберігання та транспортування чистої енергії; потенційний нетто-експортер до ЄС; цільовий ринок — 5–8 % прогнозованого попиту ЄС після 2030
ГАЕС (нові та існуючі)	≥ 5,6	3,6 (доступно ~2,5)	Н/д	≥ 5,6 (повне освоєння)	Залежить від ринку балансу.	Критичний	Системне балансування піків; інтеграція нестабільних ВДЕ без ризику для стабільності мережі; 1 ГВт·год акумуляторів = 3–4 ГВт додаткових

							ВДЕ без дестабілізації
Вид ВДЕ	Технічний потенціал (ГВт)	Встановлена потужність 2024 р. (ГВт)	Рівень освоєння (%)	Ціль 2030 р. (ГВт)	LCOE 2024 р. (євроцент /кВт·год)	Вплив на безпеку постачання	Стратегічне значення для енергетичної незалежності
УСЬОГО ВДЕ (без ГАЕС)	≥ 740	10,4	1,4	≥ 32,5	—	Дуже високий	Частка ВДЕ у виробництві: 14,8 % (2024) → ціль ≥ 35 % (2030); зниження залежності від імпортного газу і вугілля на 35–40 %

Примітка. Дані про технічний потенціал — за оцінками IRENA (Renewable Energy Prospects for Ukraine, 2023) та Інституту відновлюваної енергетики НАН України. Встановлена потужність 2024 р. — за даними НЕК «Укренерго» (Звіт про адекватність генеруючих потужностей, 2025). LCOE — Levelized Cost of Energy (нівельована вартість електроенергії). Цілі 2030 р. відповідають Національному плану дій з відновлюваної енергетики (КМУ, Розпорядження № 761-р від 13.08.2024 р.) та Енергетичній стратегії до 2050 р. (КМУ, Розпорядження № 373-р від 21.04.2023 р.).

### **Аналітичні висновки щодо потенціалу ВДЕ**

Сукупний технічний потенціал відновлюваних джерел енергії України (≥ 740 ГВт) перевищує встановлену потужність ОЕС станом до 2022 року (57,4 ГВт) більш ніж у 12 разів, при цьому фактичний рівень освоєння складає лише 1,4 %. Це свідчить, з одного боку, про колосальний незадіяний ресурс, а з іншого — про системні інституційні та фінансові бар'єри, подолання яких є ключовим завданням для реалізації стратегії декарбонізації.

Пріоритетним об'єктом розвитку є сонячна генерація: при потенціалі ≥ 400 ГВт та LCOE 3,0–5,5 євроцент/кВт·год вона є найдешевшим і найшвидшим інструментом нарощування потужностей. Досягнення цільового показника 18 ГВт СЕС до 2030 року вимагатиме щорічного введення 1,5–2,0 ГВт і є цілком

реалістичним за умови спрощення дозвільних процедур та автоматичного підключення для систем до 50 кВт.

Стратегічно важливим є паралельний розвиток систем зберігання (ГАЕС, акумулятори) та керованої генерації (біогаз, геотермія), без яких досягнення 35 % частки ВДЕ у 2030 році може спричинити системну нестабільність. За розрахунками, 1 ГВт·год акумуляторних систем дозволяє інтегрувати 3–4 ГВт нестабільних ВДЕ без ризику для стабільності мережі.

Реалізація цільового сценарію забезпечить: скорочення залежності від імпортного газу на 35–40 %; потенційний дохід від експорту зеленої електроенергії до ЄС у розмірі 2,4–5,0 млрд євро/рік після 2030 р.; виконання кліматичних зобов'язань як умови повноправного членства в ЄС.