

2. Національний план управління відходами до 2030 року URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/117-2019-%D1%80/en/ed20191002#Text> (дата звернення: 11.04. 2026).

3. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text> (дата звернення: 12.04. 2026).

4. Про затвердження Порядку управління відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій або проведенням робіт з ліквідації їх наслідків. Постанова КМ України від 27 вересня 2022 р. № 1073. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1073-2022-%D0%BF#Text> (дата звернення: 08.04. 2026).

5. Стан поводження з відходами від руйнувань в Україні станом на квітень 2024 року. URL: <https://epl.org.ua/announces/stan-povodzhennya-z-vidhodamy-vid-rujnuvan-v-ukrayini-stanom-na-kviten-2024-roku/> (дата звернення: 08.04. 2026).

6. Токарчук Д.М. Особливості утворення і поводження з відходами під час воєнних дій: досвід України. // Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2022. № 2 (60). С. 109–122. DOI: 10.37128/2411-4413-2022-2-8

УДК 620.9:355.01:504.05

Приймачук Е.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ ВОЄННИХ КОНФЛІКТІВ НА БЕЗПЕКУ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ЕКОСИСТЕМИ: ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ВИМІР

***Анотація.** Обстріли енергетичної інфраструктури України розглядаються як багатовимірний фактор дестабілізації, що спричиняє каскадні наслідки для безпеки життєдіяльності та стану екосистем. У тексті аналізується вплив енергодефіциту на роботу критичних систем, виникнення соціальних ризиків, таких як «цифровий блекаут» та «енергетична бідність», а також зростання психологічної напруги в суспільстві. Особливу увагу приділено екологічним загрозам: забрудненню ґрунтів токсичними речовинами та погіршенню якості повітря через масову експлуатацію генераторів. Обґрунтовано перехід до нової моделі стійкості, заснованої на децентралізації, впровадженні автономних мікромереж та гібридних систем із накопичувачами енергії (УЗЕ). Висвітлено стратегічне значення синхронізації з мережею ENTSO-E та адаптації ринку до стандартів ЄС. Доведено необхідність комплексного підходу, що поєднує захист інфраструктури з розбудовою гнучкої енергосистеми за принципом Build Back Better.*

***Ключові слова:** енергетична безпека, критична інфраструктура, техногенні ризики, екосистеми, децентралізація.*

Prymachuk E.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

IMPACT OF ARMED CONFLICTS ON LIFE SAFETY AND ECOSYSTEMS: THE ENERGY DIMENSION

***Abstract.** Shelling of Ukraine's energy infrastructure is considered a multidimensional factor of destabilization, causing cascade consequences for life safety and the state of ecosystems. The text analyzes the impact of energy deficits on the operation of critical systems, the emergence of social risks such as "digital blackout" and "energy poverty," and the rise of psychological tension in society. Special attention is paid to environmental threats: soil contamination with toxic substances and air quality degradation due to the widespread operation of generators. The transition to a new resilience model based on decentralization, the implementation of autonomous microgrids, and hybrid systems with energy storage units (ESS) is substantiated. The strategic importance of synchronization with the ENTSO-E network and the adaptation of the energy market to EU*

standards is highlighted. The necessity of a comprehensive approach is proven, combining the protection of infrastructure with the development of a flexible energy system based on the "Build Back Better" principle.

Keywords: *energy security, critical infrastructure, technological risks, ecosystems, decentralization.*

Обстріли енергетичної інфраструктури України в умовах повномасштабної війни набули системного характеру та стали одним із найпотужніших інструментів впливу на загальну стійкість держави. На відміну від суто військових цілей, ураження енергетичних об'єктів має комплексний деструктивний характер, оскільки воно спрямоване на підірив функціонування соціальної, економічної та екологічної систем. Енергетика виступає базовою складовою критичної інфраструктури, адже від неї залежить робота практично всіх сфер життєдіяльності, починаючи від складних промислових циклів і закінчуючи забезпеченням щоденних потреб населення, тому порушення її стабільності неминуче спричиняє каскадні наслідки.

Основним проявом таких атак є дестабілізація енергопостачання, що призводить до аварійних відключень, які автоматично паралізують системи водо та теплопостачання, зв'язок, транспортну логістику та медичну сферу. В умовах тривалих блекаутів суттєво знижується доступність життєво важливих послуг, що не лише погіршує якість життя, а й формує у суспільстві глибоке відчуття вразливості. Цей психологічний аспект є надзвичайно вагомим, оскільки стан постійної невизначеності провокує зростання тривожності та хронічного стресу, що в довгостроковій перспективі негативно впливає на ментальне здоров'я нації. Сучасні дослідники також звертають увагу на появу явища «цифрового блекауту», коли через відсутність живлення руйнується інформаційна єдність суспільства. Це обмежує доступ до перевірених джерел інформації, що в умовах воєнного стану посилює ефективність ворожих інформаційно-психологічних операцій.

Більше того, в Україні загострилася проблема енергетичної бідності, коли вразливі верстви населення втрачають доступ до базового освітлення чи приготування їжі, що створює нові виклики для соціальної політики. Економічний вимір цієї проблеми охоплює як негайні втрати у вигляді зниження обсягів виробництва та руйнування технологічних ланцюгів, так і довгостроковий фінансовий тиск, зумовлений необхідністю колосальних витрат на відновлення. Окремим аспектом стійкості стає впровадження інноваційних рішень у сфері пасивного та активного захисту об'єктів. Україна стала першим у світі майданчиком для випробування масивних інженерних споруд, призначених для укриття критичного обладнання від прямих влучань, що фактично формує нові стандарти інженерної безпеки. Поряд із фізичним захистом, критичного значення набуває кібербезпека енергетичних мереж, оскільки фізичні атаки часто синхронізуються зі спробами зламу автоматизованих систем керування.

У відповідь на виклики тотальних блекаутів, ключовим елементом стратегії виживання стає створення автономних енергозабезпечувальних кластерів на базі критичної інфраструктури (лікарень, водоканалів, пунктів екстрених служб). Замість традиційної повної залежності від зовнішньої мережі, яка маркується як ненадійна через воєнні ризики, впроваджується модель внутрішньої гібридної мікромережі (рис. 1). Технічним ядром такої системи виступає інтелектуальний гібридний інвертор, який в реальному часі балансує потоки енергії з різних джерел: гарантованого резерву на базі УЗЕ (аккумуляторів), відновлюваних джерел (СЕС на дахах), та дизельних/газових генераторів як останнього рубежу захисту. Таке архітектурне рішення забезпечує не просто енергонезалежність критичних процесів, а й гнучкість: накопичена вдень сонячна енергія використовується в пікові години або вночі, а автоматичне перемикання відбувається миттєво, без перерв у роботі операційних, реанімацій чи помпових станцій, що критично важливо для безпеки життєдіяльності в урбанізованому середовищі.

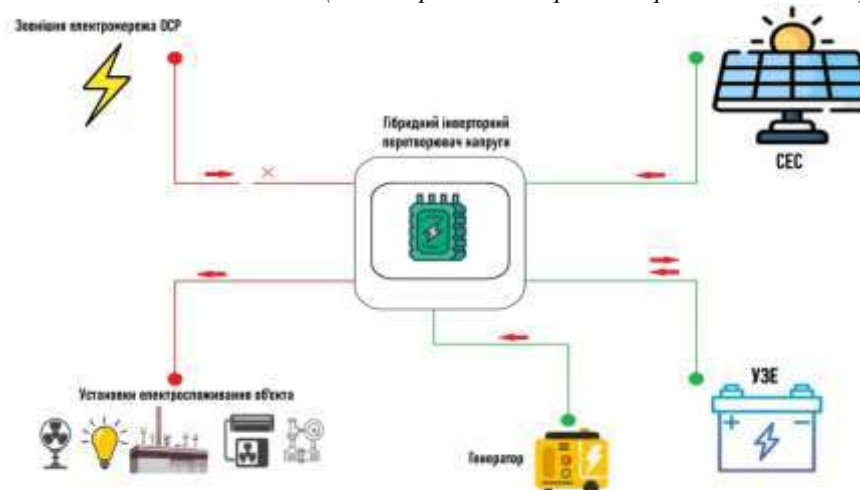


Рис. 1. Структурна модель внутрішньої гібридної мікромережі типового об'єкта критичної інфраструктури

Важливим технологічним зрушенням на вищому рівні стало використання інтелектуальних систем управління енергоспоживанням та алгоритмів штучного інтелекту для прогнозування навантажень в умовах дефіциту потужності всієї країни. Це дозволило енергетикам впроваджувати динамічне балансування мережі. Новим етапом у зміцненні цієї стійкості стало стратегічне розгортання розподіленої генерації, що означає відхід від радянської моделі концентрації потужностей. Впровадження мережі промислових систем накопичення енергії та малих генеруючих установок робить систему менш вразливою. Паралельно з цим, критичного значення набула синхронізація української енергосистеми з мережею ENTSO-E, що стало «страховим полісом» для імпорту енергії з ЄС та залучення інвестицій у відбудову за принципом Build Back Better.

Проте, окрім соціально-економічних викликів, обстріли енергетики несуть серйозні загрози для екосистем. Руйнування об'єктів супроводжується витоками токсичних мастил, зокрема поліхлорбіфенілів, які забруднюють ґрунти на десятиліття. Крім того, масовий перехід на дизельні генератори призводить до локального погіршення стану повітря та шумового забруднення. Глобальний контекст української кризи полягає у докорінному перегляді концепцій безпеки, де пріоритетом стає створення надлишкових потужностей та гнучких інтерконекторів. Отже, подолання наслідків обстрілів потребує комплексного підходу, який поєднує оперативне відновлення з довгостроковою стратегією розбудови нової, технологічно гнучкої, екологічно стійкої та децентралізованої енергетичної системи майбутнього.

Джерела та література

1. World Bank. Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA3): February 2022 – December 2023. Washington, D.C., 2024. 188 p. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099021324115085807/p1801741bea12c0121a47411d74d3ad363a> (дата звернення: 15.04.2026).
2. UNDP Ukraine. Energy Damage Assessment: Impact of the war on Ukraine's energy infrastructure and path to recovery. Kyiv, 2023 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.undp.org/ukraine/publications/energy-damage-assessment> (дата звернення: 17.04.2026).
3. UNEP. Environmental Impact of the War in Ukraine: A Preliminary Review. Nairobi, 2022 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.unep.org/resources/report/environmental-impact-war-ukraine-preliminary-review> (дата звернення: 15.04.2026).
4. Energy Industry Research Center (EIRC). Security of Critical Infrastructure: Protection and Cyber Resilience of the Ukrainian Power Grid. Analytical Report. Kyiv, 2023 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://eirc.org.ua/reports> (дата звернення: 15.04.2026).

5. Міністерство енергетики України. План розвитку розподіленої генерації в Україні до 2030 року. Київ, 2024 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.mev.gov.ua/distributive-generation> (дата звернення: 15.04.2026).

6. Ecoaction (Екодія). Вплив війни на енергетику та довкілля: оцінка шкоди та перспективи зеленого відновлення. Аналітичний звіт. Київ, 2023 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html> (дата звернення: 15.04.2026).

7. ENTSO-E. Continental Europe Synchronous Area: Integration of the Ukrainian Power System. Brussels, 2023 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.entsoe.eu/news/2023/11/28/completion-of-the-synchronisation-project-with-ukraine-and-moldova/> (дата звернення: 16.04.2026).

УДК 159.9

Чорна І., канд. психол. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ РАДІОАКТИВНОГО ОПРОМІНЕННЯ НА ПСИХІКУ ЛЮДИНИ

***Анотація.** В статті розглянуто історичні факти техногенної катастрофи 1986 року на атомній електростанції. Проаналізовано наукові дослідження провідних вчених щодо впливу радіоактивного опромінення на психічний стан людини. Узагальнено та систематизовано основні порушення в діяльності нервової системи, які мають невідкладні та віддалені у часі наслідки.*

***Ключові слова:** психіка, когнітивні розлади, психічний розвиток, мозок.*

Chorna I., Ph.D. (Psych.), Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

THE INFLUENCE OF RADIOACTIVE RADIATION ON THE HUMAN PSYCHE

***Abstract.** The article deals with the historical facts of the 1986 man-made disaster at the nuclear power plant. The scientific research of leading scientists on the influence of radioactive radiation on the human mental state is analyzed. The main disorders in the nervous system, which have urgent and long-term research, are summarized and systematized.*

***Keywords:** psyche, cognitive disorders, mental development, brain.*

26 квітня 1986 року перша година двадцять чотири хвилини на Чорнобильській атомній електростанції стався вибух. Смертоносна радіоактивна хмара пронеслась над Україною, більшою частиною Європи, Білорусії, захопила східну частину США. Першого травня 1986 року на Хрещатику як і в інших містах, проходив парад, немов нічого не сталося. Злочинна влада сср намагалась приховати причину та масштаби техногенної катастрофи, проте ЗМІ Швеції оприлюднили інформацію і її наслідки. Вимушені повідомлення про трагедію в радянських ЗМІ оприлюднили аж 28 квітня. Розпочалась евакуація 130000 мешканців із забруднених радіацією районів. Людей і далі продовжували вводити в оману, немов виїжджають на три дні, не потрібно брати нічого окрім документів. Це була психологічна тактика, придумана ідеологами, щоб не почалась паніка. На той момент лише фахівці розуміли що таке радіація і які будуть наслідки. Середньостатистичні громадяни сліпо довіряли владі і вірили, що дійсно виїжджають на кілька днів у зв'язку з пожежею. Люди не знали, що востаннє бачать рідні домівки. А потім почались жахи в очисних блоках, заміри радіації, писк дозиметра на автобусі, одязі, речах і навіть тілі, шокуючий вирок гінеколога, вимога перервати вагітність, незалежно від терміну... Місяці пошуків батьками дітей, яких вивезли прямо зі шкільного подвір'я. Загублені діти, поламани долі. За офіційною статистикою 600 000 осіб уражених радіацією. Страх і відчай в очах тих, хто вижив, але продовжував чекати тихої смерті від радіаційного зараження без кваліфікованої психологічної підтримки.