

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ВІДДІЛЕННЯ ЕНЕРГЕТИКИ
ТА ЕНЕРГЕТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МОДЕЛЮВАННЯ
В ЕНЕРГЕТИЦІ ІМ. Г.С. ПУХОВА



МАТЕРІАЛИ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ

**«ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФРОНТ:
ШОСТИЙ ТЕАТР ВОЄННИХ ДІЙ»**
(стратегія захисту, управління та відновлення)

27 березня 2026 року

Київ – 2026

УДК [621.3+620.9]:[004[056.53+42+94] + 504.06]

ББК 31

Е-61

Рекомендовано до друку
Вченою радою Інституту
проблем моделювання в
енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН
України (протокол № 4 від
26 березня 2026 р.)

Е-61 **Енергетичний фронт:** шостий театр воєнних дій (стратегія захисту, управління та відновлення), Міжнародна науково-практична конференція Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова Національної академії наук України : матеріали (Київ, 27 березня 2026 р.). Київ : ПІМЕ ім. Г.Є.Пухова НАН України, 2026. 154 с.

Е-61 **Energy front:** the sixth theater of military operations (defense, management and recovery strategy), The International Scientific and Practical Conference of the G.E. Pukhov Institute for Modeling in Energy Engineering National Academy of Sciences of Ukraine : materials (Kyiv, March 27, 2026). Kyiv: PIMEE NAS of Ukraine, 2026. 154p.

© Автори публікацій, 2026

© ПІМЕ ім. Г.Є.Пухова НАН України, 2026

SMART-MANAGEMENT ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ВОЄННИХ ЗАГРОЗ

Енергетична інфраструктура є однією з ключових складових критичної інфраструктури держави. Її стабільне функціонування забезпечує роботу промисловості, транспорту, систем зв'язку, медичних установ та інших важливих секторів економіки. В умовах воєнних загроз енергетичні об'єкти часто стають пріоритетною ціллю атак, що може спричинити масштабні перебої в електропостачанні та суттєво вплинути на національну безпеку.

Сучасні конфлікти демонструють, що загрози для енергетичних систем можуть мати комплексний характер. Окрім фізичного руйнування енергетичних об'єктів, значну небезпеку становлять кібератаки на системи управління енергетичною інфраструктурою. У таких умовах традиційні моделі управління енергетикою часто виявляються недостатньо ефективними, що обумовлює необхідність впровадження нових підходів до управління.

Одним із перспективних напрямів є використання smart-management – сучасної моделі управління, що базується на використанні цифрових технологій, автоматизованих систем моніторингу, аналітики даних та інтелектуальних електромереж.

У наукових дослідженнях значна увага приділяється питанням цифровізації енергетики, розвитку інтелектуальних електромереж та підвищення стійкості енергосистем до кризових ситуацій. У багатьох країнах світу активно впроваджуються концепції smart grid, що дозволяють підвищити ефективність управління енергетичними потоками та забезпечити гнучкість енергосистеми.

Водночас сучасні виклики, пов'язані з воєнними загрозами, потребують поєднання технологічних інновацій із новими управлінськими підходами, які дозволяють забезпечити швидке реагування на аварійні ситуації та ефективну координацію між різними учасниками енергетичного сектору.

Метою дослідження є вивчення особливостей застосування smart-management у системі управління енергетичними системами в умовах воєнних загроз, а також аналіз міжнародного досвіду та практичних кейсів України у цій сфері.

Функціонування енергетичних систем у кризових та воєнних умовах характеризується високим рівнем ризиків та невизначеності. Руйнування електростанцій, пошкодження підстанцій і ліній електропередач, нестабільність навантаження на мережі та кіберзагрози створюють складні умови для управління енергетичною інфраструктурою. У таких умовах особливого значення набуває впровадження smart-management, який забезпечує використання цифрових технологій для оперативного моніторингу та управління енергетичними системами [1;2].

Smart-management передбачає інтеграцію інформаційних технологій, систем автоматизованого управління та аналітики даних у процеси управління генерацією, передачею та розподілом електроенергії. Завдяки цьому забезпечується постійний контроль за станом енергетичних об'єктів, оперативне виявлення пошкоджень та швидке реагування на аварійні ситуації.

Світова практика демонструє ефективність використання інтелектуальних енергетичних систем для підвищення стійкості енергетичної інфраструктури. Наприклад, у багатьох країнах Європейського Союзу активно розвиваються системи smart grid, які дозволяють автоматично балансувати енергосистему та оптимізувати розподіл електроенергії між регіонами. У разі аварій або пошкодження енергомереж такі системи здатні автоматично перенаправляти потоки електроенергії, що дозволяє зменшити масштаби відключень.

У США та країнах Європи активно впроваджуються мікромережі – локальні енергетичні системи, які можуть функціонувати автономно від центральної енергомережі. Такі системи використовуються для забезпечення енергопостачання лікарень, центрів управління та інших об'єктів критичної інфраструктури у випадку надзвичайних ситуацій [3].

Подібні підходи поступово впроваджуються і в Україні, особливо в умовах повномасштабної війни. Важливу роль у забезпеченні стабільності енергосистеми відіграє оператор системи передачі електроенергії – НЕК «Укренерго». Під час масованих атак на енергетичну інфраструктуру у 2022–2023 роках компанія активно використовувала цифрові системи диспетчерського управління для балансування енергосистеми та координації роботи енергетичних об'єктів.

Завдяки використанню сучасних систем моніторингу стало можливим оперативно визначати місця пошкоджень у мережі та здійснювати перерозподіл електроенергії між регіонами. Це дозволило зменшити тривалість аварійних відключень та забезпечити стабільність роботи енергосистеми [4].

Важливим елементом підвищення стійкості енергетичної системи України стала її синхронізація з європейською мережею ENTSO E. Це рішення дозволило забезпечити можливість аварійного імпорту електроенергії з країн Європейського Союзу та підвищити гнучкість енергосистеми.

Значний внесок у розвиток цифрового управління енергетичною інфраструктурою здійснюють і енергетичні компанії. Зокрема, компанія ДТЕК впроваджує сучасні системи дистанційного моніторингу електромереж. Під час пошкодження підстанцій або ліній електропередач такі системи дозволяють швидко визначити місце аварії та організувати ремонтні роботи, що значно скорочує час відновлення електропостачання [5].

Ще одним важливим напрямом smart-management є розвиток децентралізованої генерації енергії. В Україні, як і в багатьох країнах світу, поступово розвиваються локальні джерела енергії – сонячні електростанції, системи накопичення енергії та резервні генератори. Такі рішення дозволяють

забезпечити автономне електропостачання окремих громад або об'єктів критичної інфраструктури у разі пошкодження центральної енергомережі.

У низці українських міст впроваджуються сучасні системи диспетчеризації міських енергетичних мереж. Вони дозволяють у режимі реального часу відстежувати стан електромереж, контролювати навантаження та оперативно реагувати на аварійні ситуації [6;7].

Окремим напрямом smart-management є забезпечення кібербезпеки енергетичної інфраструктури. Цифровізація енергетики створює нові можливості для ефективного управління, але водночас підвищує ризики кібератак. Україна вже має значний досвід протидії таким загрозам, тому енергетичні компанії впроваджують сучасні системи захисту інформаційних мереж, моніторингу кіберінцидентів та реагування на кіберзагрози [8;9].

Таким чином, міжнародний досвід та практика України демонструють, що використання smart-management є ефективним інструментом підвищення стійкості енергетичних систем та забезпечення безперебійного функціонування енергетичної інфраструктури навіть у складних кризових умовах [10].

Smart-management є важливим інструментом модернізації системи управління енергетичною інфраструктурою в умовах воєнних загроз. Використання інтелектуальних електромереж, цифрових систем моніторингу та аналітики даних дозволяє підвищити ефективність управління енергетичними системами та забезпечити їхню стійкість до зовнішніх впливів.

Поєднання міжнародного досвіду та практичних кейсів України свідчить про те, що впровадження цифрових технологій у сфері енергетики дозволяє швидко реагувати на аварійні ситуації, оптимізувати управління енергетичними потоками та забезпечувати відновлення пошкодженої інфраструктури у короткі строки.

Подальший розвиток smart-management має бути спрямований на розширення цифрової інфраструктури енергетичного сектору, розвиток децентралізованої генерації, підвищення рівня кібербезпеки та поглиблення інтеграції з європейськими енергетичними мережами. Це сприятиме зміцненню енергетичної безпеки держави та підвищенню стійкості критичної інфраструктури в умовах сучасних загроз.

1. Закон України «Про критичну інфраструктуру» № 1882-IX (2021, 16 листопада). *Відомості Верховної Ради України*, (5), 23. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20#Text>.

2. Закон України «Про ринок електричної енергії» № 2019-VIII (2017, 13 квітня). *Відомості Верховної Ради України*, (27-28), 17. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19>.

3. DER Deployment. (2024). *2024 Smart Grid System Report*. https://www.energy.gov/sites/default/files/2024-02/2024%20Smart%20Grid%20System%20Report_untagged.pdf.

4. Екодія. (2018, 25 грудня). *Інфографіка Енергетика України 2050: перехід на відновлювані джерела*. https://ecoaction.org.ua/ukraine-energy-2050.html?gad_source=1&gad_campaignid=23391459760&gbraid=0AAAAACVR_NRWxt1623XGt0Vg_-EttU5Rt&gclid=Cj0KCQIAk6rNBhCxAARIsAN5mQLtnP-WjXxD8QZl0-bVblmdBeOoq2pQbQB1_kHs3EuA9SqCB8CuCD84aAjchEALw_wcB.
5. ДТЕК України. (2024). *Битва за світло. Звіт про діяльність 2024*. <https://dtek.com/content/upload/report/DTEK%202024%20Action%20Report%20Ukrainian%20250221.pdf>.
6. Balabanyts, A.V., Haroniuk, O.I., Horbashevska, M.O., Kyslova, L.A., Matsuka, V.M., Omelchenko, V.Ya., Osypenko, K.V., Perepadia, F.L., & Semkova, L.V. (2020). *Management of financial and economic security of the state and ways to prevent external and internal threats*. Mariupol MDU. https://repository.mu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1746/1/upravlinnia_finansovo-ekonomichnoiu.pdf.
7. Балабаниць, А.В., Мацука, В.М. (2022). Сучасна парадигма механізму управління фінансово-економічною безпекою держави. *Економіка та суспільство*, (39). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-39-65>.
8. Стойка, А.В., Верительник, С.М., & Мацука, В.М. (2025). Діджиталізація управління проектами і вплив на світову економіку та інвестиції. *Збірник наукових праць «Вчені записки»*, 39(2), 45-58. http://doi.org/10.33111/vz_kneu.39.25.02.04.026.032.
9. Cherep, A.V., Dashko, I.M., Ohrenych, Yu.O., & Cherep, O.H. (2024). *Theoretical and Methodological Foundations for the Use of Digital Technologies in Ukraine through the Implementation of EU Experience: collective monograph*. Zaporizhzhia publisher of FOP Mokshanov V.V. URL: <https://dspace.znu.edu.ua/xmlui/handle/12345/24080>.
10. Мацука, В.М., & Коваль, О.А. (2023). Маркетинговий менеджмент у діяльності енергопідприємств. У С.І. Зубцов (Ред.), *Технологія-2023* (с.285-287). Київ Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля.