

ВРАЗЛИВІСТЬ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА СПОСОБИ ЇЇ ЗАХИСТУ

*Максим ДЕМЕНТ к.пед.н, доцент, Анастасія ЧЕГОЛЯ
Національний університет цивільного захисту України*

Енергетична інфраструктура є системоутворювальним елементом критичної інфраструктури держави, що забезпечує безперервність функціонування економіки, обороноздатності та життєдіяльності населення. В умовах сучасних гібридних загроз, зокрема воєнних дій, техногенних аварій та кібератак, питання забезпечення її стійкості набуває особливої актуальності.

Вразливість енергетичної інфраструктури визначається сукупністю зовнішніх і внутрішніх чинників. До зовнішніх загроз належать цілеспрямовані фізичні впливи, зокрема ракетні удари та диверсії, природні явища, серед яких екстремальні погодні умови і геофізичні процеси, а також кіберзагрози, спрямовані на виведення з ладу автоматизованих систем управління технологічними процесами. Внутрішні чинники включають високий ступінь зношеності основних фондів, технологічну застарілість обладнання, недостатній рівень резервування потужностей та централізований характер енергопостачання.

Особливу небезпеку становить каскадний характер відмов елементів енергосистеми, за якого пошкодження окремих об'єктів, зокрема генеруючих потужностей, підстанцій чи ліній електропередач, може спричинити масштабні системні збої та блекаути. Небезпека таких процесів полягає в тому, що локальне порушення швидко поширюється на суміжні ділянки енергосистеми, ускладнюючи стабілізацію її роботи та подовжуючи час відновлення. У результаті порушується функціонування не лише енергетичного сектору, а також систем водопостачання, транспорту, зв'язку та житлово-комунального господарства. Це, своєю чергою, створює додаткові ризики для безпеки населення, стійкості роботи органів управління та безперервності надання життєво важливих послуг. З метою мінімізації ризиків та підвищення стійкості енергетичної інфраструктури необхідно реалізовувати комплекс багаторівневих заходів захисту.

До ключових напрямів належать:

- підвищення фізичної захищеності об'єктів енергетики;
- децентралізація енергосистем та розвиток розподіленої генерації;
- впровадження резервних і автономних джерел енергопостачання;
- модернізація технологічного обладнання та цифровізація систем управління;
- забезпечення кібербезпеки енергетичних об'єктів шляхом впровадження сучасних засобів захисту інформації;
- розвиток систем моніторингу, прогнозування та оперативного реагування на надзвичайні ситуації.

Важливим елементом є також організаційно-управлінський компонент, який передбачає підготовку персоналу, проведення регулярних навчань, удосконалення нормативно-правової бази та міжвідомчу координацію.

Насамперед це стосується підготовки персоналу, яка повинна мати системний і безперервний характер. Вона включає професійне навчання, підвищення кваліфікації, відпрацювання практичних навичок дій у кризових умовах, а також формування компетенцій у сфері управління ризиками та кризового реагування. Не менш важливим є проведення регулярних навчань і тренувань, зокрема командно-штабних, тактико-спеціальних і міжвідомчих. Такі заходи дозволяють відпрацювати алгоритми взаємодії між підрозділами, перевірити ефективність планів реагування, виявити слабкі місця в організації управління та своєчасно їх усунути. Особливу увагу приділяють моделюванню сценаріїв складних аварій, у тому числі з урахуванням каскадних відмов та комбінованих загроз (фізичних і кібернетичних).

Удосконалення нормативно-правової бази є одним із ключових напрямів забезпечення стійкості енергетичної інфраструктури. Воно передбачає не лише актуалізацію стандартів безпеки та технічних регламентів, а й формування цілісної системи правового регулювання функціонування енергетичних об'єктів в умовах кризових і надзвичайних ситуацій. Важливим завданням є нормативне визначення алгоритмів реагування на пошкодження об'єктів енергетики, процедур резервування ресурсів, відновлення критичних потужностей, а також порядку пріоритетного забезпечення електроенергією життєво важливих споживачів. У сучасних умовах особливої ваги набуває гармонізація національного законодавства з європейськими та міжнародними підходами до захисту критичної інфраструктури, що дозволяє впроваджувати більш ефективні моделі управління ризиками, оцінювання вразливостей і кризового планування. Не менш важливим є чіткий розподіл повноважень і відповідальності між усіма суб'єктами, залученими до захисту та відновлення енергетичної інфраструктури.

Важливу роль у забезпеченні стійкості енергетичних об'єктів відіграє міжвідомча координація, яка забезпечує узгодженість дій органів державної влади, служб цивільного захисту, енергетичних компаній і правоохоронних органів. Її ефективність досягається через створення єдиних центрів управління, налагодження оперативного обміну інформацією, використання спільних протоколів реагування та впровадження інтегрованих систем управління кризовими ситуаціями. Практичним проявом такого підходу є планування безперервності діяльності та відновлення функціонування енергетичних об'єктів після пошкоджень, що передбачає наявність резервних планів, матеріально-технічних ресурсів і механізмів оперативного управлінського реагування. Саме узгоджена міжвідомча взаємодія створює умови для своєчасної локалізації наслідків ураження, зменшення масштабів системних порушень і швидшого відновлення енергопостачання.

Отже, підвищення стійкості енергетичної інфраструктури повинно розглядатися не як сукупність окремих технічних заходів, а як цілісна система забезпечення безперервності функціонування держави в умовах сучасних загроз. Пріоритетного значення набуває поєднання інженерного захисту, цифрової стійкості, резервування енергопостачання та ефективного кризового управління. Вирішальним чинником є здатність держави та суб'єктів критичної інфраструктури діяти на випередження: своєчасно виявляти ризики, координувати міжвідомчу взаємодію, готувати персонал до дій у кризових умовах і забезпечувати швидке відновлення пошкоджених об'єктів. Саме такий підхід створює основу для зміцнення енергетичної безпеки, підвищення адаптивності інфраструктури та зменшення масштабів негативних наслідків надзвичайних ситуацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України : Кодекс України; Закон, Кодекс від 02.10.2012 № 5403-VI // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/5403-17>
2. Про правовий режим воєнного стану : Закон України від 12.05.2015 № 389-VIII // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/389-19>
3. Про критичну інфраструктуру : Закон України від 16.11.2021 № 1882-IX // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1882-20>
4. Міністерство енергетики України : офіц. вебсайт. URL: <https://mev.gov.ua/>