

Белова Ірина

кандидат економічних наук, доцент,

Лазаренко Вадим,

студент

Західноукраїнський національний університет

МІКРОМЕРЕЖІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ У ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ

У контексті переходу до стійкої енергетики дедалі більшого значення набуває концепція децентралізованого енергопостачання на основі локальних енергетичних систем — мікромереж (microgrids). Вони дозволяють поєднувати різні джерела генерації енергії (сонячні панелі, вітротурбіни, біоенергетичні установки), системи накопичення, інтелектуальне керування навантаженнями та забезпечувати енергетичну автономію об'єктів або територій. Мікромережі виступають важливим інструментом підвищення енергоефективності, зниження втрат в мережах, адаптації до пікових навантажень і забезпечення енергетичної стійкості в умовах криз.

На відміну від централізованих енергосистем, мікромережі дозволяють гнучко керувати потоками енергії в межах невеликої географічної зони, зокрема — промислових парків, житлових кварталів, університетських кампусів чи муніципалітетів. Вони можуть функціонувати як у зв'язаному з мережею (grid-connected), так і в автономному режимі (island mode), що забезпечує гнучкість та стійкість до перебоїв з електропостачанням. Енергоефективність досягається шляхом зменшення втрат при транспортуванні, оптимізації розподілу навантаження та можливості балансування енергії на місцевому рівні.

Цифрові технології є базовим елементом у функціонуванні мікромереж. Інтелектуальні системи керування (EMS), IoT-пристрої, хмарна аналітика, технології блокчейн та штучний інтелект дозволяють здійснювати оперативне управління генерацією, споживанням та зберіганням енергії. Застосування алгоритмів прогнозування попиту та генерації дозволяє ефективно балансувати систему та зменшувати викиди CO₂ шляхом більш точного планування використання відновлюваних джерел енергії.

Серед основних переваг мікромереж: підвищення енергетичної незалежності, розвиток локальної генерації, зменшення витрат на електроенергію та можливість інтеграції інноваційних технологій у

регіональному контексті. Водночас, впровадження таких рішень супроводжується низкою викликів: складністю інтеграції з національними енергосистемами, відсутністю регуляторних стандартів, високою капіталомісткістю впровадження та потребою в цифровій компетентності персоналу.

В Україні перспектива розвитку мікромереж є особливо актуальною в умовах потреби у підвищенні енергетичної безпеки, зниження залежності від імпортованих енергоносіїв та розвитку громад, що прагнуть до енергетичної автономії. Пілотні проєкти, зокрема у сфері «енергоактивних громад», уже демонструють ефективність таких підходів. У подальшому розвиток мікромереж має поєднуватися з державною політикою підтримки smart grid-технологій, адаптацією тарифного регулювання та стимулюванням інвестицій у локальну енергетику.

Список використаних джерел

1. Белова І., Ярощук О. Проблемні аспекти управління енергетичною безпекою України в умовах воєнного стану. Економічний аналіз. 2024. Том 34. No 2. С. 76-85.
2. IRENA. Electricity Storage and Renewables: Costs and Markets to 2030. Abu Dhabi : International Renewable Energy Agency, 2017. URL <https://www.irena.org/publications/2017/Oct/Electricity-storage-and-renewables-costs-and-markets>.
3. BloombergNEF. Lithium-Ion Battery Pack Prices Hit Record Low of 139 USD per kWh. 2023. URL <https://about.bnef.com/blog/lithium-ion-battery-pack-prices-hit-record-low-of-139-kwh>.
4. International Energy Agency (IEA). Energy Storage. 2023. URL <https://www.iea.org/energy-system/electricity/grid-scale-storage>.
5. International Energy Agency (IEA). Batteries and Secure Energy Transitions. 2023. URL <https://iea.blob.core.windows.net/assets/cb39c1bf-d2b3-446d-8c35-aae6b1f3a4a0/BatteriesandSecureEnergyTransitions.pdf>.
6. International Energy Agency (IEA). Global Installed Energy Storage Capacity by Scenario, 2023 and 2030. 2024. URL <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-installed-energy-storage-capacity-by-scenario-2023-and-2030>.

7. IRENA. Tripling Renewable Power and Doubling Energy Efficiency by 2030. 2023. URL <https://www.irena.org/Digital-Report/Tripling-renewable-power-and-doubling-energy-efficiency-by-2030>.

8. The Guardian. Global Battery Rollout Doubled Last Year – But Needs to Be Six Times Faster, Says IEA. 2024. URL <https://www.theguardian.com/environment/2024/apr/25/global-battery-rollout-doubled-last-year-needs-six-times-faster-iea>.