

## ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ МЕТОДИКИ ПЕРЕВІРКИ ГІПОТЕЗ ГЕНЕТИЧНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ДОБОВИХ РЕЖИМІВ ГІБРИДНОЇ МІКРОМЕРЕЖІ З ВІДНОВЛЮВАНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ

Лазуренко О.П., Харченко В.А.

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Інтеграція відновлюваних джерел енергії у локальні електроенергетичні системи актуалізує задачу підвищення ефективності керування режимами гібридних мікромереж в умовах невизначеності генерації та навантаження [1]. Метою роботи є формування експериментальної методики перевірки гіпотез дисертаційного дослідження щодо доцільності генетичної оптимізації добових режимів мікромережі типу «фотовольтаїка-акумулятор-мережа».

Для дослідження побудовано імітаційну модель мікромережі, яка відтворює добовий профіль сонячної генерації, зміну погодних умов, електричне навантаження та накопичення енергії. Миттєва потужність фотоелектричної підсистеми описується залежністю (1), де, для прикладу,  $P_{nom} = 400$  Вт, коефіцієнт втрат  $k_{loss} = 0.9$ ,  $I(t)$  - відносна інтенсивність сонячного випромінювання,  $\theta(t)$  - кут падіння променів. Для сценарного моделювання прийнято коефіцієнт погодного стану  $\beta_w$  (прозора: 1.0, хмарно: 0,6, дощ: 0,3)

$$P_{pv}(t) = P_{nom} * I(t) * \cos(\theta(t)) * k_{loss} \quad (1)$$

У межах сформованої методики виконано постановку задачі оцінювання режимів за критеріями вартості імпорту електроенергії, пікового навантаження та дотримання технічних обмежень накопичувача [2].

За результатами симуляції сформовано набір репрезентативних траєкторій потужності, енергії та стану заряду акумулятора, які визначають базові умови для подальшого етапу еволюційної оптимізації. Отримані дані підтвердили коректність балансових співвідношень моделі та чутливість критеріїв до зміни погодних і навантажувальних параметрів.

Практична значущість роботи полягає у формуванні відтворюваної процедури симуляційної перевірки гіпотез, що може бути використана як експериментальна база для наступного впровадження генетичних оптимізаційних алгоритмів у задачах добового планування та оперативного енергоменеджменту локальних систем з ВДЕ [3].

### Література:

1. Hatziaargyriou N. (ed.). Microgrids: Architectures and Control. Wiley-IEEE Press, 2014. 344 p. DOI: 10.1002/9781118720677.
2. Gao K., Wang T., Han C. A Review of Optimization of Microgrid Operation. Energies. 2021. Vol. 14, No. 10. Art. 2842. DOI: 10.3390/en14102842.
3. International Renewable Energy Agency (IRENA). Renewable Energy Highlights 2025. Abu Dhabi: IRENA, 2025. URL: [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2025/Jul/IRENA\\_DAT\\_Renewable\\_energy\\_highlights\\_2025.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2025/Jul/IRENA_DAT_Renewable_energy_highlights_2025.pdf)