

ВПЛИВ АТМОСФЕРНИХ ФАКТОРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОБОТИ ВІТРОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Павленко Т.П., Гоцуляк М.М.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
м. Івано-Франківськ*

Сучасний енергетичний ринок та активне впровадження відновлюваних джерел енергії формують нові виклики для інженерів і науковців. Зокрема, варіабельність вітрових електростанцій (ВЕС) у поєднанні з впливом атмосферних умов створює значні проблеми для забезпечення стабільності функціонування енергосистем.

При дослідженні враховується вплив нетипових атмосферних характеристик на ефективність роботи вітрових електростанцій (ВЕС). Враховано такі параметри, як тепловий потік повітряних мас, зміни атмосферного тиску та вертикальна складова швидкості вітру. Для аналізу використано модель градієнтного бустингу LightGBM. Обрані показники дозволяють оцінити енергетичний потенціал територій, зокрема в регіонах, де домінують області антициклонів. Інтерпретація результатів моделі LGBM засвідчила, що прогнозовані показники суттєво відрізняються від номінальних значень потужності вітрових установок. Причинами таких відхилень є комплексний вплив природних і технічних чинників, зокрема рельєфу території, атмосферних процесів та режимів експлуатації ВЕС. Застосування моделі LGBM дає змогу подолати обмеження лінійних моделей і сформувати адаптивну оцінку фактичного потенціалу рентабельних енергетичних об'єктів ще на етапі вибору місця будівництва, навіть за відсутності інформації про локацію [1]. У межах даного дослідження враховано запропонований науково-технічний підхід до аналізу ефективності генерації електроенергії. Зокрема, виконано кількісну оцінку впливу метеорологічних факторів із використанням алгоритмів градієнтного бустингу (LightGBM). Ігнорування таких факторів, як турбулентність вітру, тепловий баланс поверхні та градієнти атмосферного тиску, може призводити до помилок у виборі місць для розташування ВЕС. Це, у свою чергу, знижує коефіцієнт використання встановленої потужності (КВВП) і ускладнює балансування енергосистеми [2].

Література:

1. Park, J., Moon, J., Jung, S., & Hwang, E. (2022). Multistep-Ahead Solar and Wind Power Forecasting by Variational Mode Decomposition and LightGBM. *IEEE Access*, 10, 43394–43407. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3168366>
2. Pryor, S. C., & Barthelmie, R. J. (2010). Climate change impacts on wind energy: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(1), 430–437. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.07.028>