

ВИКОРИСТАННЯ РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ГЕНЕРАЦІЇ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Мельник А. Р., магістерка, e-mail: annamelnik241@gmail.com

Науковий керівник: проф. Мороз О. М.
Державний біотехнологічний університет

Стрімкий розвиток сонячної енергетики в Україні вимагає для забезпечення надійних режимів роботи енергетичної системи підвищення точності прогнозування генерації електричної енергії сонячними електростанціями (СЕС) оскільки встановлена потужність СЕС складає більше 10 % від встановленої потужності об'єднаної енергетичної системи, а частка генерації електричної енергії СЕС складає понад 80 % ВДЕ України 80% [1]. Особливістю роботи СЕС є їх стохастичний режим роботи, який залежить від погодних умов, особливо від хмарності та від положення сонця відносно горизонту [2].

Для дослідження впливу природних факторів на генерацію електричної енергії СЕС та прогнозування її роботи проводився багатофакторний регресійний аналіз (РА) за допомогою MS Excel [3]. Для аналізу використовувались дані генерації СЕС потужністю 2,4 МВт, яка розміщена біля м. Мерефа. Попередній аналіз даних генерації показав, що найбільш значимими є два фактори: кут сонця над горизонтом та хмарність.

За результатами обробки статистичних даних генерації електричної енергії СЕС у першій половині вересня 2020 року, для даних з 9 до 13 години отримано таке рівняння апроксимуючої прямої:

$$y = -44,5958 + 44,937 * x_1 - 8,822 * x_2, \quad (1)$$

а для даних з 13 до 17 години таке рівняння:

$$y = 120,54 + 41,5 * x_1 - 10,8676 * x_2, \quad (2)$$

де x_1 – середньогодинний кут сонця, град.;

x_2 – хмарність, %.

Відсоток абсолютних відхилень прогнозних і реальних даних за період спостережень у першому періоді часу склав 9,2%, а у другому – 9,1%. У першому періоді часу у 47% похибка прогнозних даних не перевищували 5%, а у другому випадку у 40%.

Достовірність прогнозу підтверджується коефіцієнтом множинної детермінації r_2 , у перший період часу $r_{21} = 0,835$, а у другий – $r_{22} = 0,821$.

При аналізі генерації СЕС із хмарністю від 0 до 50% для періоду часу з 9 до 13 годин було отримано таке рівняння апроксимуючої прямої:

$$y = -202,318 + 48,9 * x_1 - 6,92 * x_2. \quad (3)$$

а для даних з 13 до 17 години таке рівняння:

$$y = 196,6 + 37,887 * x_1 - 8,756 * x_2. \quad (4)$$

Відсоток абсолютних відхилень прогнозних і реальних даних при хмарності менше 50% за період спостережень у першому періоді часу склав 5%, а у другому – 7%. У першому періоді часу у 57% похибка прогнозних даних не перевищувала 5%, а у другому випадку – у 40%. Достовірність прогнозу при хмарності до 50% збільшилась, так у перший період часу коефіцієнт множинної детермінації $r_{21} = 0,957$, а у другий – $r_{22} = 0,896$.

Таким чином отримані рівняння доволі точно прогнозують генерацію СЕС 2,4 МВт.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Встановлена потужність енергосистеми України. – URL: <https://cutt.ly/MjWGW4N>.
2. Andriy Pavlov; Oleksandr Moroz; Oleksandr Miroshnyk; Anton Mishyn; Denys Myrhorod; Volodymyr Pazyu. Forecasting of SPP Generation at Different Stages of its Existence Using the Example of the 2.3 MW Plant in the Kharkiv Region of Ukraine // 2022 IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES) (Kremenchuk, Ukraine) – 2022. 10.1109/MEES58014.2022.10005752.