

ЗАСТОСУВАННЯ КЛАСИФІКАЦІЇ В ЗАДАЧАХ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОГОДИННОГО ВИРОБІТКУ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто доцільність об'єднання фотоелектричних станцій в групи для покращення результатів прогнозування погодинних графіків генерування на добу наперед.

Ключові слова: Фотовольтаїчна електростанція, прогнозування добових графіків генерування, метеодані.

Abstract.

In this paper consideration of expediency of association of photovoltaic states in groups for improvement of results of forecasting of the agreed schedules of generation for days ahead.

Keywords: Photovoltaic power plant, forecasting of daily generation schedules, meteorological data.

Вступ

У Законі України про ринок електричної енергії [1] визначено необхідність прогнозування погодинного графіка генерування відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) на добу наперед. Враховуючи низьку якість прогнозування метеопараметрів в Україні, що є визначальним для прогнозування графіка генерування, в [1] визначено порядок введення відповідальності за небаланси зумовлені низькою якістю прогнозів. Вираз, за яким визначається рівень відшкодування в гривнях, наведений в [2]. Уточнення щодо визначення рівня компенсації виробників електричної енергії з відновлюваних джерел енергії Державному підприємству "Гарантований покупець" містяться в [3]. Відповідальність виробників електричної енергії з ВДЕ відповідно [1] розпочалась з 1 січня 2021 року. За рахунками, що розсилались ДП "Гарантований покупець" виробникам в лютому і березні середній рівень грошової компенсації за небаланси становить від 1 до 8% від виплат держави за вироблену електричну енергію за "зеленим тарифом". Тому задача зниження похибки прогнозування є актуальною. В роботі пропонується використати класифікацію об'єктів ВДЕ з метою підвищення якості прогнозування графіку їх генерування.

Параметри класифікації відновлюваних джерел енергії

Відсутність на території України достатньої кількості метеостанцій, які б дозволили контролювати фактичні значення метеопараметрів в конкретному регіоні з достатньою точністю для розроблення, або уточнення існуючих моделей прогнозування метеопараметрів, зокрема, сонячної радіації, швидкості вітру, температури навколишнього середовища, тощо, змушує уточнювати моделі прогнозу погодинного графіка генерування ВДЕ шляхом використання статистичних даних, які отримані засобами АСКОЕ. Однак, особливості певних регіонів вимагають розбиття фотоелектричних станцій на групи.

На першому етапі групи станцій формувались відповідно до їх територіального розташування, з урахуванням мапи сонячної радіації для території України (див. рис. 1).

На наступному етапі проведено перевірку відповідності станцій певній групі. Перевірка здійснювалась шляхом аналізу коефіцієнта кореляції, який визначався засобами програмного комплексу «Statistica 10» (див рис. 2).

Для одержання достовірних даних розрахунків проводився декілька разів поспіль за різні періоди, та для різних сезонів.

Після кожного перерахунку проводилось уточнення груп з нанесенням їх на мапу України (див. рис. 1). Для формування груп відбирались станції, коефіцієнт кореляції яких перевищував 92 відсотки. В окремих випадках для формування груп відбирались станції коефіцієнт кореляції становив 90 відсотків, наприклад у випадку коли були відсутні дані по графіку згенерованої потужності за один,

або декілька днів. Під час проведення класифікації станцій важливим є повнота і достовірність вихідної інформації.

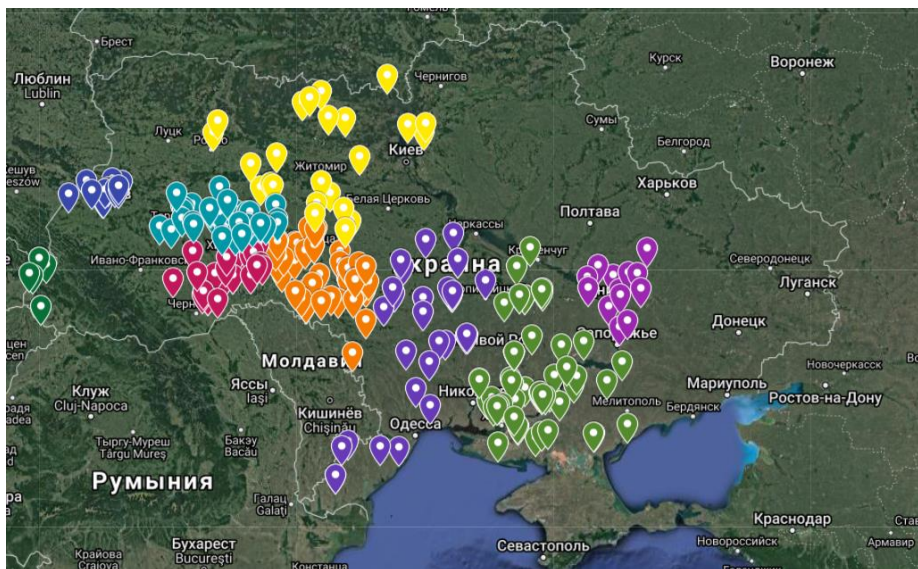


Рисунок 1 – Графічний поділ ФЕС на території України

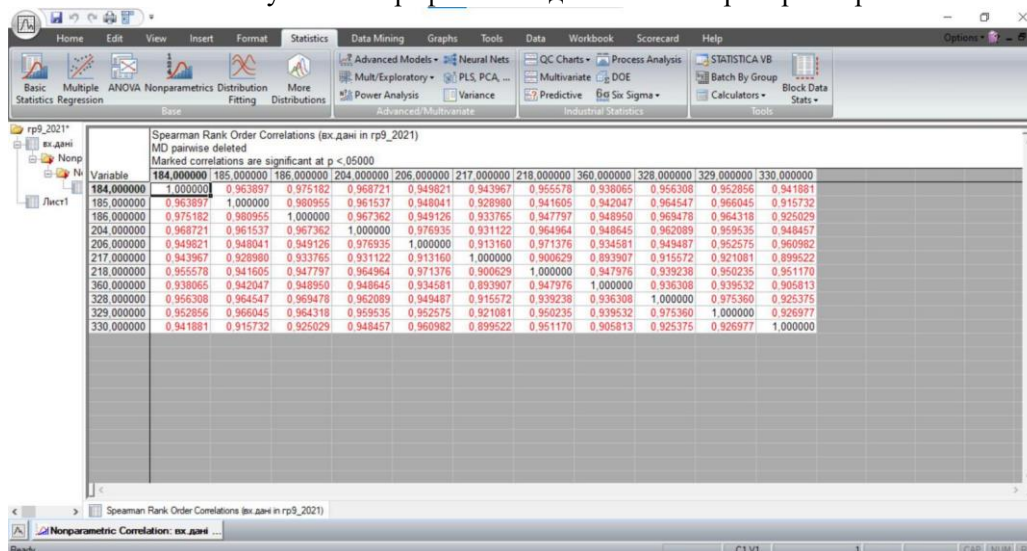


Рисунок 2 – Результати аналіз засобами програмного комплексу «Statistica 10»

Така класифікація дозволяє визначити опорні станції в межах кожної групи, на яких мають бути встановлені метеопости, що дозволить уточнювати модель прогнозування графіка генерування кожного об'єкта групи. При цьому найкращий результат отримується для станцій, які знаходяться в околі 40 – 50 км від базової станції.

Висновки

1. Запропоновано метод класифікації ФЕС в групи, що дозволяє отримати необхідний об'єм вихідних даних для виконання прогнозування погодинного графіка генерування.
2. За результатами проведених теоретичних узагальнень, на основі аналізу даних пов'язаних з прогнозуванням добового графіка для ФЕС, було отримано результати, які дають змогу використовувати результати реалізації запропонованого методу для уточнення моделей прогнозування за обмеженого об'єму вихідних даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України про ринок електричної енергії URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>
2. Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг № 641 від 26.04.2019 "Про затвердження нормативно-правових актів, що регулюють діяльність гарантованого покупця та купівлі електричної енергії за «зеленим» тарифом"
3. Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг № 46 від 15.01.2021 " Про затвердження Змін до постанови НКРЕКП від 26 квітня 2019 року № 641 "

Комар Вячеслав Олександрович – д.т.н., доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kvo1976@ukr.net

Семенюк Юрій Васильович — аспірант кафедри електричних станцій та систем, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 1e14b.semenyuk@gmail.com

Vyacheslav O. Komar - Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kvo1976@ukr.net

Yurii V. Semeniuk — graduate student of the Department of Power Plants and Systems, Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 1e14b.semenyuk@gmail.com