

УДК 004.8

## ОПТИМІЗАЦІЯ КОРОТКОСТРОКОВОГО ПРОГНОЗУВАННЯ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ КЛАСТЕРНОЇ ДЕКОМПОЗИЦІЇ ДОБОВИХ ПРОФІЛІВ

Іван Грищенко

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ,  
ivan.grishchekno99@knu.ua

Короткострокове прогнозування споживання електроенергії є критично важливим для сучасних енергетичних систем. Проте точне передбачення навантаження для окремих домогосподарств залишається складним завданням через високу стохастичність людської поведінки. Випадкове використання побутових приладів створює значний «шум» у даних, через що традиційна модель ARIMA часто генерує занадто спрощені прогнози, не вловлюючи піки споживання.

У даній роботі пропонується інтегрований підхід, що поєднує модель ARIMA з алгоритмом кластеризації K-means. Для дослідження використано набір даних «Individual Household Electric Power Consumption» (UCI), що містить похвилинні дані за 2006–2010 роки. Дані були агреговані до погодинних інтервалів для зменшення волатильності. Фундаментальною одиницею аналізу став 24-годинний добовий профіль.

За допомогою алгоритму K-means було виділено 3 логічні режими споживання: дні з низьким навантаженням, нормальні робочі дні з ранковими та вечірніми піками, а також дні високого навантаження. Експериментальні результати показали, що використання середнього профілю (центроїда) відповідного кластера як прогнозу забезпечує зниження середньоквадратичної похибки (RMSE) на 38,95% порівняно з базовою моделлю ARIMA. Дослідження підтверджує, що для індивідуальних споживачів стабільні профільні (кластеризовані) моделі є більш ефективними за складні математичні архітектури.

1. *Laurinec P., Lucka M.* Clustering-based forecasting method for individual consumers electricity load // Open Computer Science. – 2018.
2. *Subha J. et al.* Enhanced ARIMA Model for Water Demand Forecasting // IJISAE. – 2023.

3. Box G. E., Jenkins G. M. Time series analysis. – Holden-Day, 1970.

### OPTIMIZATION OF SHORT-TERM ELECTRICITY CONSUMPTION FORECASTING USING CLUSTER DECOMPOSITION OF DAILY PROFILES

*Short-term electricity consumption forecasting is critical for modern energy systems. However, accurate load prediction for individual households remains challenging due to the high stochasticity of human behavior. This paper proposes an integrated approach combining the ARIMA model with the K-means clustering algorithm. Experimental results show that using the centroid of the respective cluster as a forecast reduces the root mean square error (RMSE) by 38.95% compared to the baseline ARIMA model, proving that stable profile-based models are highly effective for individual consumers.*