

УДК 681.518.3

М.В. Ілько, д.т.н., проф.; Я.В. Литвиненко

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

МЕТОДИ ОПРАЦЮВАННЯ СИГНАЛІВ ЕНЕРГОНАВАНТАЖЕННЯ

M.V. Ilyko, Dr., Prof.; Ia.V. Lytvynenko

METHODS OF PROCESSING ENERGY LOAD SIGNALS

В загальному опрацювання сигналів енергонавантаження включає в себе аналіз та обробку даних, пов'язаних із споживанням електроенергії або інших енергетичних ресурсів. Ці дані можуть бути використані для визначення паттернів споживання, оптимізації енергоефективності та прийняття рішень щодо управління енергетичними системами.

Дана теза стосується огляду методів які можуть бути застосовані під час опрацювання сигналів енергонавантаження.

Розглянемо основні методи опрацювання сигналів енергонавантаження:

- Часовий ряд: Аналіз часових рядів споживання енергії включає в себе визначення трендів, сезонності та ідентифікацію аномалій у споживанні електроенергії з часом.

- Спектральний аналіз: Використовується дискретний перетворювач Фур'є (DFT) або його варіанти. Дозволяє розкласти сигнали енергонавантаження на їхні частотні компоненти.

- Аналіз варіабельності: SDNN (стандартне відхилення розбіжності між нормальними паттернами) використовується наприклад в аналізі варіабельності серцевого ритму для оцінки стресу або стану системи. Даний підхід може бути поширений в задачах аналізу енергонавантажень.

- Методи згладжування: Експоненційне згладжування використовується для стабілізації трендів та виділення складових сигналів, що змінюються повільно (відноситься до методів попереднього опрацювання). Методи згладжування з ковзним середнім включають просте ковзне середнє, зважене ковзне середнє та інші.

- Методи кластеризації: Кластерний аналіз дозволяє групувати споживачів енергії за їхніми споживчими паттернами для більш ефективного управління.

- Прогнозування: Методи прогнозування часових рядів використовуються для передбачення майбутнього споживання енергії на основі минулих даних.

Методи машинного навчання для прогнозування: Включають в себе моделі регресії, нейронні мережі та ансамблеві методи.

- Детектори аномалій: Методи виявлення аномалій в сигналі. Дозволяють ідентифікувати незвичайні або викиди у споживанні енергії, що може свідчити наприклад, про проблеми чи несправності в системі.

- Методи оптимізації: Оптимізація енергоспоживання використовує методи оптимізації для зменшення витрат енергії та підвищення ефективності.

Ці методи можуть використовуватися окремо чи у поєднанні для аналізу та управління енергонавантаженням, покращення енергоефективності та забезпечення стабільності енергетичних систем.

Література

1. Литвиненко Я.В. Методи ідентифікації сегментної та ритмічної структур циклічних сигналів в системах цифрової обробки даних: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 01.05.02. Тернопіль, 2019. 44 с.