

СЕКЦІЯ 2. ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

УДК 519.217

М. Приймак, С. Прошин

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ВИЗНАЧЕННЯ СТАНІВ ЕНЕРГОНАВАНТАЖЕНЬ ДЛЯ ЇХ АНАЛІЗУ НА ОСНОВІ ПЕРІОДИЧНОГО ЛАНЦЮГА МАРКОВА

Розглядаючи поняття марківської системи, переважно використовують підхід, згідно з яким розглядається деяка функціонуюча система, яка характеризується певними параметрами, що визначають її поведінку. Параметри можуть мати довільну природу: бути числовими, описовими, класифікаційними тощо. Самих параметрів може бути один або декілька, які утворюють в сукупності вектор параметрів. Фіксоване значення вектора параметрів називають станом системи, а сукупність всіх можливих станів – фазовим простором системи. При еволюції системи вона переходить із одного стану в інший за певними ймовірнісними законами. У випадку процесу з дискретними станами перехід системи із стану в стан відбувається «стрибком», практично миттєво. Важливим кроком аналізу енергонавантажень є необхідність вирішення питання визначення станів. В якості окремого стану доцільно використати інтервал в який попадає значення кількості спожитої електроенергії за певний проміжок часу.

Зазвичай розглядається періодичний ланцюг Маркова із скінченим числом станів. Щодо енергонавантажень, то їх значення неперервні в певному діапазоні. Для отримання скінченого числа станів поступимо наступним чином. Проаналізуємо значення енергонавантажень за часовий період на якому проводимо оцінювання матриць переходів. Знайдемо максимальне (E_{\max}) та мінімальне (E_{\min}) значення, спожитої за визначений проміжок часу електроенергії. Діапазон зміни значень $[E_{\min}; E_{\max}]$ розіб'ємо на m рівних відрізків, кожний довжиною:

$$\Delta E = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{m}. \quad (1)$$

В результаті отримаємо сукупність інтервалів:

$$\{[E_0; E_1), [E_1; E_2), \dots [E_{i-1}; E_i), \dots [E_{m-1}; E_m]\} \quad (2)$$

де $[E_{i-1}; E_i) = E_{\min} + i\Delta E$

Кожному з інтервалів (2) поставимо у відповідність число x_i , $i = \overline{1, m}$, яке буде визначати стан системи. Якщо в деякий фіксований момент часу t_k значення реалізації енергонавантажень $E(t)$ попадає в інтервал $[E_{i-1}; E_i)$ із сукупності (2), то будемо вважати що система знаходиться в стані x_i . Числа x_i , $i = \overline{1, m}$ утворюватимуть фазовий простір системи $X = \langle x_1, \dots, x_i, \dots, x_m \rangle$, а ймовірності переходів із стану x_i в стан x_j утворюють матриці переходів.

Зауважимо, що при необхідності розбиття діапазону $[E_{\max}; E_{\min}]$ може відбуватись і на нерівні інтервали. Також зазначимо, що при виборі більшої кількості станів у фазовому просторі системи модель більш точно відображати сигнал.

Питання визначення станів досліджуваного сигналу, зокрема і енергонавантажень, обумовлює вибір параметрів періодичного ланцюга Маркова, необхідних для проведення оцінювання його перехідних матриць.