КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТОХАСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ЗАДАЧАХ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ОБ'ЄКТІВ ЕНЕРГЕТИКИ

Фриз Михайло Євгенович[1,2], Ковтун С.І.[2], Щербак Л.М.[2]

1 - Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, м. Тернопіль
тел.: +380974605090, e-mail: mykh.fryz@gmail.com
2 - Інститут загальної енергетики НАН України, м. Київ

Метою роботи є підвищення ефективності комп'ютерного моделювання стохастичних процесів, які характеризують стан об'єкта енергетики (технічний стан, стан довкілля, динаміку енергонавантаження, енергоспоживання, тощо) з використанням моделі періодичної авторегресії з випадковими коефіцієнтами (ПАРВП), яка дозволяє врахувати циклічні властивості та умовну гетероскедастичність досліджуваних процесів.

Результати. Концепція побудови умовного лінійного випадкового процесу (УЛВП) з неперервним часом передбачає стохастичне інтегрування випадкового ядра за процесом із незалежними приростами [1, 2]. Якщо цей процес є неоднорідним пуассонівським, то результуюча модель являє собою суму великого числа стохастично залежних випадкових імпульсів, які виникають у пуассонівські моменти часу. Модель ПАРВП є представником класу УЛВП із дискретним часом і використовується в задачах енергетичної інформатики для автоматизованого моніторингу та контролю, ідентифікації, прогнозування та комп'ютерного імітаційного моделювання різних процесів, пов'язаних із споживанням енергетичних ресурсів, а також технічним станом та станом довкілля об'єктів енергетики.

Запропонований метод комп'ютерного моделювання складається з двох етапів. На етапі статистичного оцінювання використовується загальна методологія оцінювання параметрів моделі ПАРВП та методи статистичного аналізу циклостаціонарних процесів. На цьому етапі здійснюється ідентифікація моделі. Етап комп'ютерного моделювання базується на застосуванні методів генерування циклостаціонарного білого шуму та його трансформацій цифровим лінійним фільтром із випадковими коефіцієнтами. Останні моделюються як гауссівські випадкові вектори з врахуванням властивості циклостаціонарності.

Висновки. Запропонований метод комп'ютерного імітаційного моделювання стохастичних шумових процесів, які мають місце при здійсненні моніторингу стану об'єктів енергетики дозволяє врахувати їх циклостаціонарність та умовну гетероскедастичність.

Література

1. M. Fryz, Mixing property and ergodicity of linear random processes, 2009 IEEE International Workshop on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, Rende, Italy, 2009, pp. 343-346, doi: 10.1109/IDAACS.2009.5342967.
2. M. Fryz, L. Scherbak, M. Karpinski, B. Mlynko, Characteristic Function of Conditional Linear Random Process, Proceedings of the 1st International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems, CEUR Workshop Proceedings, Ternopil, Ukraine, November 16-18, 2021, pp. 129-135.