

МОДЕЛІ І ПРОЦЕСИ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ПОДВІЙНИХ СТОХАСТИЧНИХ СИСТЕМ

Кириченко Є. О., Малик І. В.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці

Робота присвячена дослідженню подвійних стохастичних систем та їх властивостей, їх практичному застосуванню при аналізі даних великого розміру (Big Data). Подвійні стохастичні моделі застосовують при дослідженні таких даних, де важливо враховувати як стохастичні зміни в часі, так і в просторі. Наведемо декілька прикладів таких моделей і їх застосування: прогнозування трафіку в мережах зв'язку [1], моделювання фінансових ризиків [2, 3], прогнозування попиту на товари та послуги [3], моделювання кліматичних змін прогнозування погоди [4], біохімія та системна біологія [3]. Широка сфера застосування таких моделей свідчить про актуальність цієї тематики.

У роботі проведено огляд декількох стохастичних моделей та процесів [2], які використовують при дослідженні великих даних із застосуванням подвійних стохастичних систем та оцінки параметрів розподілу:

- подвійний стохастичний процес Пуассона: $(N(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} Y(i));$

- Вінерівський подвійний стохастичний процес:

$$(dX(t) = (\mu(t) - \theta X(t))dt + \sigma(t)dW(t));$$

- подвійний стохастичний процес GARCH:

$$(\sigma^2(t) = \omega + \alpha X^2(t-1) + \beta \sigma^2(t-1)).$$

Вибір та застосування відповідної моделі залежить від конкретного набору даних, які досліджуються, їх ознак та значень.

Дане дослідження спрямовано на аналіз реальних даних з ресурсу Google Finance, що представлені у відкритому доступі в мережі Інтернет, із застосуванням подвійного стохастичного процесу GARCH. Ця модель використовується для моделювання волатильності фінансових цін, де варіація волатильності змінюється стохастично з часом.

Нами побудовано модель для фінансових часових рядів цін для акцій Alphabet Inc Class A (GOOGL) та досліджено властивості побудованої моделі. Обрана нами модель дозволила адекватно описати зміну волатильності та ризиків на фінансовому ринку для розглянутих даних.

Література:

1. R. M. Fernandez-Alcala, J. Navarro-Moreno and J. C. Ruiz-Molina. (2012). Prediction of the Intensity Process of Doubly Stochastic Multichannel Poisson Processes. *IEEE Transactions on Automatic Control*, vol. 57, no. 7, pp. 1843-1848.
2. Anatoliy Swishchuk. *Stochastic Modelling of Big Data in Finance*. CRC Press – 2020. – P. 120-140.
3. Кириченко Є.О., Малик І.В. Використання подвійних стохастичних моделей в BIG DATA. *Проблеми інформатики та комп'ютерної техніки (ПІКТ – 2023)* : праці XII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Чернівці, 10 – 12 лист. 2023 р. Чернівці: Черн. нац. ун-т, 2023. С. 33-35.
4. Steinschneider, S., Ray, P., Rahat, S. H., & Kucharski, J. (2019). A weather-regime-based stochastic weather generator for climate vulnerability assessments of water systems in the Western United States. *Water Resources Research*, 55(8), 6923–6945.