



НОВІ ЗАСОБИ КІБЕРНЕТИКИ, ІНФОРМАТИКИ, ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

УДК 53.088.3+53.088.7

Ю.К. ТАРАНЕНКО

Приватне підприємство «Лікопак», Дніпро, Україна, e-mail: tatanen@ukr.net.

О.Ю. ОЛІЙНИК

Дніпровський фаховий коледж радіоелектроніки, Дніпро, Україна,
e-mail: oleinik_o@ukr.net.

Б.І. МОРОЗ

Дніпровський технологічний університет, Дніпро, Україна,
e-mail: moroz.boris.1948@gmail.com.

В.В. ЛОПАТІН

Інститут геотехнічної механіки ім. Н.С. Полякова НАН України, Дніпро, Україна,
e-mail: vlop@ukr.net.

АНАЛІЗ ЧАСОВИХ РЯДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВЕЙВЛЕТ-АВТОКОГЕРЕНТНОСТІ ТА АВТОКОРЕЛЯЦІЇ

Анотація. Наведено ефективний алгоритм класифікації сигналів для виявлення гауссівських шумів за значеннями коефіцієнтів автокореляції і вейвлет-автокогерентності. Проведено порівняльний аналіз методів автокореляції для аналізу часових рядів і методу вейвлет-автокогерентності, який застосований для часових рядів масштабних вейвлет-коефіцієнтів. Передбачено використання бази з 20 типів модельних сигналів (як лінійної, так і нелінійної частотних модуляцій), що значно розширює можливості застосування алгоритму в автоматичних системах розпізнавання даних. За результатами дослідження значення коефіцієнта автокогерентності залишається незмінним в усьому діапазоні зміни потужності шуму, а значення автокореляції залежить від частотної модуляції і має інший характер. Для отримання спрощеної моделі використано тест Шاپіро–Вілکا (W-тест), сигнали за значеннями коефіцієнтів автокореляції і вейвлет-автокогерентності класифікуються на дві виокремлені групи. Для сигналів, які відповідають нормальному закону розподілу даних, визначено шумовий поріг.

Ключові слова: вейвлет-спектр, автокогерентність, автокореляція, шум, шумовий поріг, частотна модуляція.

ВСТУП

Цифрове оброблення сигналів включає в себе отримання сигналів, їхнє перетворення у цифрову форму, оброблення цифрових даних (фільтрація, компресія, відновлення) і зворотне перетворення сигналу в аналогову форму для відтворення або використання (цифро-аналогове перетворення) [1]. Цифрова фільтрація — невід’ємний етап оброблення і аналізу сигналів інформаційних систем. Для сигналів, які можна класифікувати як стаціонарні випадкові процеси, використовують класичні фільтри (наприклад, Фур’є) [2]. Якщо характеристики сигналу змінні в часі, застосування традиційних методів унеможлиблюється через отримання хибних результатів. Адже такі параметри нестационарних сигналів, як математичне сподівання та дисперсія із плином часу змінюються і практично неможливо передбачити подальший характер зміни сигналу. Аналіз нестационарних сигналів у техніці й сьогодні є складною задачею.

В аналізі систем зі змінними параметрами замість гармонійних використовують інші функції [3]. В алгоритмах багатомасштабного аналізу для швидкого роз-

© Ю.К. Тараненко, О.Ю. Олійник, Б.І. Мороз, В.В. Лопатін, 2025