

## ВИЯВЛЕННЯ НЕГАУСОВИХ ПОЛІВ СИГНАЛІВ НА ФОНІ ГАУСОВИХ ШУМІВ

Іваницький С.О.

Науковий керівник – д.ф.-м.н, проф. Тихонов В.А.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. МІРЕС, тел. (057) 702-15-87)

e-mail: d\_res@nure.ua

The aim of paper was to study the possibility of detecting areas with non-Gaussian signals against the background of Gaussian signals. The detection of objects with non-Gaussian signals can provide additional information about them, and reduce the effect on the desired signal of Gaussian and non-Gaussian interference and noise. To study the possibility of determining areas with non-Gaussian reflected signals, the method of statistical modeling was used. Estimates of excess in areas of the field with a non-Gaussian signal are significantly higher than in areas of the field with a Gaussian distribution.

При аналізі гауссових і негаусових сигналів часто необхідно оцінювати характеристики розподілу щільності ймовірності. Чим сильніше відхилення характеристик розподілу від гауссова, тим точніше і стійкіше статистики вищих порядків негаусових сигналів, а, отже, і вище ефективність їх використання в прикладних задачах [1]. Багато корисних сигналів і перешкод в радіотехніці мають негаусові розподіли [2]. Розглянемо задачу отримання зображення полів моделі корисних негаусових сигналів на тлі гауссова шуму. Корисний сигнал і шум були некорельованим полем білого шуму з рівномірним розподілом та однакової потужності. Під час моделювання в кожній точці поля генерувався сигнал або шум довжиною 150 відліків. Для виділення сигналів використовувалися статистики 3-го і 4-го порядків. У якості статистик використовувалися асиметрія і ексцес, які розраховувалися для кожної точки поля з використанням формул:

$$\gamma_1(x, y) = m_3(x, y) / \sigma^3(x, y), \quad \gamma_2(x, y) = m_4(x, y) / \sigma^4(x, y) - 3,$$

де  $m_3(x, y)$ ,  $m_4(x, y)$  – центральні моменти третього і четвертого порядків,  $\sigma(x, y)$  – середньоквадратичне відхилення сигналу в точці з координатами  $(x, y)$ .

На рис. 1 показано виділення негаусових сигналів з рівномірним розподілом при довжині вибірок 150 відліків: а – перетин сигналів (на рівні 20-го відліку); б – статистики 3-го порядку; в – статистики 4-го порядку.

В результаті застосування статистик 3-го і 4-го порядків виявилось, що значення асиметрії у сигналів з гауссовим розподілом близькі до нуля, а у областей з негауссовим розподілом вони помітно відмінні від нуля. Оскільки для моделювання використовувалися білі шуми, то оцінки кореляційної функції для всіх точок областей суміші сигналу були близькі

до нуля. Величина асиметрії для рівномірного розподілу дорівнює нулю, а для ексцесу вона становить 1,8.

Як видно з графіка (рис. 1а), величини сигналів з гаусовим і негаусовим розподілами слабо відрізняються. Величини оцінок асиметрії у сигналів з гаусовим і негаусовим розподілом близькі до нуля (рис. 1б). Оцінки ексцесу в областях поля з негаусовим сигналом помітно вище, ніж в областях поля з гаусовим розподілом (рис. 1в).

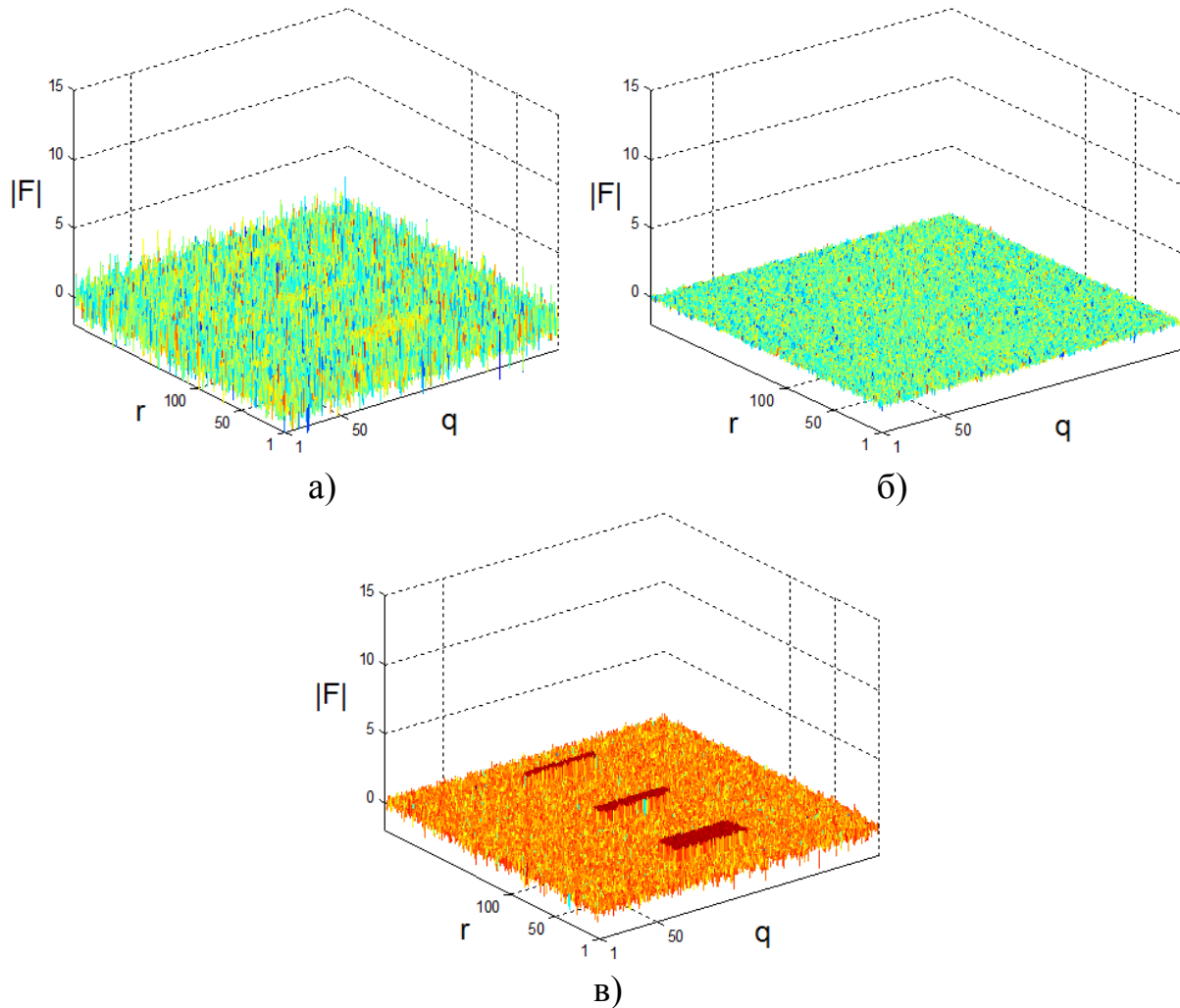


Рис. 1

Аналіз проведених досліджень дозволяє вважати, що використання статистик 3-го і 4-го порядків значень асиметрії і ексцесу, дає додаткову інформацію про досліджуваний об'єкт і має перспективи для подальшого вивчення.

Перелік джерел: 1. Шелухин О.И. Негауссовские процессы в радиотехнике. – М.: Радио и связь, 1998. – 310 с. 2. Kudriavtseva N., Tykhonov V., Netrobenko K. The Non-Gaussian Signals Spectra Estimation Against a Background of Gaussian Correlated Interference. Pardubice, Czech Republic. April 21-22, 2015. – P.359-363.