

РОЗРАХУНОК ВИСОТНОГО РОЗПОДІЛУ РАДІАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ ШВИДКОСТІ РУХУ ПЛАЗМИ МЕТОДОМ НЕКОГЕРЕНТНОГО РОЗСІЯННЯ

Пуляєв В. О.¹, Ємельянов Л. Я.¹, Рогожкін Є. В.²

¹*Інститут іоносфери,*

²*Національний технічний університет*

«Харківський політехнічний інститут»,

м. Харків

Мета розробки – вдосконалення процесу розрахунків висотного розподілу радіальної складової швидкості руху іоносферної плазми, коли залучаються квадратурні складові автокореляційної функції (АКФ) сигналу розсіяння.

Як відомо, метод некогерентного розсіяння (НР) використовує алгоритм [1], який базується на одержанні ортогональних ординат АКФ цього сигналу. Так, швидкість розраховується при використанні реальної та мнімої складових АКФ, які можна отримати при кореляційній обробці двох сигналів, що виділяються в радіоприймальному тракті окремими квадратурними каналами. До недоліків такого підходу відноситься те, що по відношенню до цих каналів практично неможливо підтримувати ідентичність їх технічних характеристик у часі. А оскільки доплерівські зсуви, що оцінюються, дуже малі (тисячні долі відсотка від ширини спектру), то подальше використання таких неузгоджених компонент АКФ є найслабшим місцем алгоритму розрахунку швидкості.

Представлений варіант обробки сигналу НР, що реалізує модифікований спосіб визначення АКФ, базується на залученні тільки одного каналу, але при збільшеній частоті оцифровування сигналу $U(t)$, який надходить на частоті $f_{\text{пр}}$. Якщо для цього каналу встановити максимально малий крок по кореляційній затримці, а саме $\Delta\tau = 1/4 f_{\text{пр}}$, то це дозволить реалізувати все той же режим синхронної вибірки на вхідному сигналі $U(t)$, а для виділеної висотної ділянки розрахувати при підвищеній статистичній точності обчислень косинусні складові АКФ згідно з виразом

$$R_{\cos}(k \cdot 4\Delta\tau, h) = \overline{U(t) \cdot U(t + k \cdot 4\Delta\tau)}.$$

При цьому саме при такому кроці по кореляційній затримці можна одночасно отримати і синусні складові АКФ прийнятого сигналу за допомогою даних того ж самого каналу за виразом

$$R_{\sin}(k \cdot 4\Delta\tau + \Delta\tau, h) = \overline{U(t) \cdot U(t + k \cdot 4\Delta\tau + \Delta\tau)}.$$

Маючи такі складові, наступним кроком є розрахунок значень висотного розподілу радіального значення швидкості, що проводиться при використанні виразу, який детально описано в [2].

Література:

1. Пуляєв В.О., Рогожкін Є.В., Богомаз О. В. Обчислювальні процедури при аналізі некогерентного розсіяння в іоносферній плазмі : монографія. – Х: НТУ «ХПІ», – 2014. – 272 с.
2. Емельянов Л. Я., Лялюк А. И., Рогожкин Е. В. Особенности обработки сигналов некогерентного рассеяния на радаре Ионосферной обсерватории Института ионосферы // Радиотехника. – 2015. – Вып. 182. – С. 29-33.