

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ У МЕТОДІ НЕКОГЕРЕНТНОГО РОЗСІЯННЯ РАДІАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ ШВИДКОСТІ ШТУЧНИХ КОСМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

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

¹Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,

²Інститут іоносфери, м. Харків

Мета розробки – реалізація способу виділення і аналізу на фоні сигналу некогерентного розсіяння (НР) когерентних відбиттів від штучних космічних об'єктів з подальшим визначенням їх радіальної швидкості.

Як відомо, у методі НР за допомогою кореляторів [1] при статистичному, від розгортки до розгортки, накопиченні для виділених висотних ділянок розраховуються синусні та косинусні складові автокореляційних функцій сигналу розсіяння, які використовуються у подальшій оцінці швидкості часток плазми [2]. Щоб відбиття від штучного космічного об'єкту, який пролітає через вузький промінь радара, як правило, за секунди, не було усереднено, паралельно з корелятором пропонується задіяти фазовий аналізатор.

Якщо використовувати для опитування АЦП імпульси з періодом слідування, що дозволяє на прийнятому когерентному сигналі реалізувати квадратурну [3] вибірку відліків, це дає можливість аналізатору для кожної розгортки дальності розрахувати та впродовж відбиття статистично усереднити виникаючу в результаті ефекту Доплера різницю фаз за виразом

$$\Delta\varphi = \frac{1}{N-5} \cdot \sum_{i=1}^{N-5} \left[\arcsin\left(\frac{U_i}{\sqrt{U_i^2 + U_{i+1}^2}}\right) - \arcsin\left(\frac{U_{i+4}}{\sqrt{U_{i+4}^2 + U_{i+4+1}^2}}\right) \right],$$

де N – набір цифрових відліків U_i , що відносяться до сигналу когерентного відбиття. Отримане значення $\Delta\varphi$, яке є результатом зміни періоду когерентного гармонійного сигналу на інтервалі 2π , характеризує радіальну складову швидкості руху об'єкту згідно виразу

$$V_p = -\frac{cf_{\text{пр}}}{2f_0} \cdot \frac{\Delta\varphi}{2\pi - \Delta\varphi}.$$

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. Yemelyanov L.Ya. Radio physical observations of plasma drift velocities in the ionosphere near the maximum of solar cycle 24 // Telecommunications and Radio Engineering. – 2015. – V. 74, No 20. – P. 1841–1855. 3. Пуляєв В.О., Ємельянов Л.Я., Рогожкін Є.В., Мірошніков А.Є. Спосіб визначення висотного розподілу радіальної складової швидкості руху плазми методом некогерентного розсіяння радіохвиль // Патент України на корисну модель №131859 від 11.02.2019 р. Бюл. № 3.