

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

Пуляєв В.О., Ємельянов Л.Я., Чепурний Я.М., Мірошніков А.Є.  
*Інститут іоносфери НАН і МОН України, 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 швидкості у горизонтальному напрямку.

Згідно з методикою, запропонованою в [1], пристрій обробки радару НР може розраховувати значення обвідної прийнятих сигналів відбиття від штучних космічних об'єктів (з використанням двох сусідніх відліків, що представляють собою квадратурні складові). Використання цих відліків дає можливість визначати миттєве значення фаз, і по різниці фаз у сусідніх періодах, спричиненій ефектом Доплера, вилічити радіальну (вздовж променя) складову швидкості руху як плазми, так і штучних космічних об'єктів [2].

Подальші дослідження показують, що аналіз часу перетину цими об'єктами діаграми спрямованості антени радару НР дозволяє розраховувати їх швидкість, пов'язану також і з горизонтальним, уздовж поверхні Землі рухом. Для цього в середині двовимірного масиву напруг, прийнятого за час сеансу, в координатах “висота-розгортки” виділяються ті  $m$  розгорток, продовж яких на висоті  $h$  на фоні сигналу некогерентного розсіяння присутнє контрастне когерентне відбиття сигналу від космічного об'єкту. Кількість цифрових відліків вздовж розгорток у цьому випадку залежить від тривалості відбиття і становить  $n$ , які дозволяють квадратурні значення напруг перетворити в обвідні (потужності) цих сигналів.

Наступне стискання в один відлік  $n$  значень обвідної, причому окремо в кожній із  $m$  розгорток, дає можливість отримати узагальнену криву потужності відбиття в якості функції від номеру розгортки. Аналіз цієї кривої дозволяє виділити на ній часовий інтервал  $\Delta t$ , впродовж якого її значення перевищують рівень половинної потужності, максимальне значення якої пов'язане з моментом прольоту об'єкту через центр діаграми спрямованості антени. В результаті горизонтальна складова швидкості руху об'єкту визначається як  $V_{\Gamma} = \Delta d / \Delta t$  (1), де  $\Delta d$  – ширина на висоті  $h$  діаграми вертикально спрямованого променя антени. У разі ж використання антени з похилим променем, у виразі (1) при визначенні  $\Delta d$  легко враховується поправка на кут його нахилу до горизонту.

### Література:

1. Пуляєв В.О., Ємельянов Л.Я., Рогожкін Є.В., Мірошніков А.Є. Спосіб визначення висотного розподілу радіальної складової швидкості руху плазми методом НР // Патент України на корисну модель №131859 від 11.02.2019 р. Бюл. № 3/2019. 2. Спосіб визначення за допомогою радарів НР радіальної складової швидкості руху штучних космічних об'єктів / Пуляєв В. О., Ємельянов Л.Я., Рогожкін Є.В.// Патент України на корисну модель № 138959 від 10.12.2019 р., Бюл. № 23/2019.