

*Каращук Н. М., к.т.н., доцент, ст. викладач
кафедри телекомунікацій та радіотехніки*

Андрє Т. В., здобувач, гр. 333/1

Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова

УМОВА ВИБОРУ ЧАСТОТИ ПОВТОРЕННЯ ЗОНДУВАЛЬНИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ УСУНЕННЯ СПІЛЬНИХ НЕОДНОЗНАЧНОСТЕЙ ВИЗНАЧЕННЯ КУТОВИХ КООРДИНАТ ТА ДАЛЬНОСТІ РСА

Використання методу синтезування апертури антени в бортових радіолокаційних станціях (РСА) має певні особливості. Вони полягають у тому, що виникає неоднозначність у визначенні кутових координат цілей та визначенні дальності до цілі.

Підходи по усуненню неоднозначностей, а саме: використання спрямованих властивостей елементів антенної решітки; застосування широкосмугових зондувальних сигналів; перехід до нееквідистантних решіток недостатньо ефективні або мають труднощі практичної реалізації.

Пропонується метод усунення спільної неоднозначності – збільшення частоти повторення зондувальних сигналів до величини, при якій невизначеність зникає.

При врахуванні спрямованих властивостей реальної бортової антени для однозначного визначення кутових координат цілі, частота повторення зондувальних сигналів повинна бути не більше спектра доплерівських частот. Тоді може виникнути неоднозначність визначення координат цілі з дальності.

Умову однозначності визначення координат цілі з дальності можна замінити на наступну:

$$T_n \geq \frac{2\Delta R}{c}, \quad (1)$$

де c – швидкість світла, ΔR – різниця ходу променів в межах ширини діаграми спрямованості (ДС) реальної бортової антени у вертикальній площині за похилою дальністю, яку можна записати

$$\Delta R = \frac{H}{\cos(\alpha + \beta)} - \frac{H}{\cos\alpha}, \quad (2)$$

де H – висота польоту носія, α – кут нахилу антени відносно надіру, β – ширина ДС реальної бортової антени в вертикальній площині.

Тоді умова (1) може бути представлена у вигляді

$$T_n \geq \frac{2H \left[\frac{1}{\cos(\alpha + \beta)} - \frac{1}{\cos \alpha} \right]}{c}. \quad (3)$$

Тоді умова однозначності визначення РСА координат цілі з дальності буде

$$F_n \leq \frac{c}{2H \left[\frac{1}{\cos(\alpha + \beta)} - \frac{1}{\cos \alpha} \right]}. \quad (4)$$

Спільна умова однозначності визначення кутових координат та координат цілі з дальності, згідно з (4) та врахування того, що частота повторення зондувальних сигналів повинна бути не більше спектра доплерівських частот становить

$$\frac{2v}{L_e} \leq F_n \leq \frac{c}{2H \left[\frac{1}{\cos(\alpha + \beta)} - \frac{1}{\cos \alpha} \right]}, \quad (5)$$

де v – швидкість руху носія, L_e – розмір розкриття реальної бортової антени.

При виникненні протиріччя в (5) можна змінювати параметри діаграми спрямованості реальної бортової антени.

Отже, пропонується умова вибору частоти повторення зондувальних сигналів для усунення спільних неоднозначностей визначення кутових координат цілей та визначення дальності до цілі РСА. А саме – збільшення частоти повторення зондувальних сигналів до величини при якій невизначеність зникає.

Величина частоти повторення зондувальних сигналів для усунення спільних неоднозначностей вибирається за умовою (5).

У випадку виникнення протиріч можна знаходити компроміс шляхом зміни ширини ДС реальної антени у вертикальній площині за умовою (5).

Перспективи подальших досліджень полягають у чисельних методах дослідження умови (5).

Результати можуть бути застосовані при проектуванні РСА.

Список використаних джерел:

1. Манойлов В.П., Омельчук В.В., Опанюк В.В. Дистанційне зондування Землі із космосу: науково-технічні основи формування й обробки видової інформації мельчук. Житомир: ЖДТУ. 2008. 384 с.