

ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ПАРАМЕТРІВ ОРБИТ КОСМІЧНИХ АПАРАТІВ ПРИ ПАСИВНОМУ СИНТЕЗУВАННІ АПЕРТУРИ АНТЕНИ

Огляд земної поверхні з аерокосмічних апаратів у радіодіапазоні дозволяє вирішувати широке коло народногосподарських і наукових задач. Під час руху аерокосмічного носія антена опромінює кожний елемент поверхні Землі та приймає відбитий від цього елемента сигнал на порівняно великій ділянці траєкторії руху носія. Широко відомі принципи побудови радіолокаторів із синтезованою апертурою антени (РСА), які використовують дану ділянку траєкторії як штучний розкрив антени, що дозволяє істотно збільшити роздільну здатність РЛС за азимутом. При цьому питанням можливості застосування принципу синтезування апертури антени на етапі обробки сигналу, що приймається від сторонніх джерел радіовипромінювання (ДРВ), який у подальшому будемо називати пасивним, достатньої уваги в літературі не приділено.

На відміну від класичних активних методів синтезування апертури антени, які передбачають наявність інформації про опорний сигнал, при пасивному методі синтезу параметри опорного сигналу є апіорно невідомими. Тому виконання умов однозначності визначення місцеположення ДРВ як за азимутом, так і за дальністю є достатньо складною науково-технічною задачею, так як параметри радіосигналів, що приймаються заздалегідь невідомі. Аналізуючи рис.1, можна зробити висновок, що однозначність вимірів за азимутом буде забезпечена у тому випадку, коли лінійний розмір діаграми спрямованості антени $\lambda R/d_A$ буде меншим ніж відстань між сусідніми максимумами діаграми спрямованості синтезованої антени $\lambda R/(VT_H)$. З рис.1 також видно, що роздільна здатність за шляховою дальністю визначається розміром головного максимуму діаграми спрямованості синтезованої антени $\lambda R/VT_C$. Тому при визначенні місцезнаходження різних ДРВ, що працюють на різних довжинах хвиль та знаходяться на різному віддаленні від РСА, умови однозначності вимірів за шляховою дальністю також будуть змінюватися. Отже розмір реальної бортової антени та висота польоту КА повинні бути підібраними таким чином, щоб пасивний РСА міг визначати місцеположення цілої низки ДРВ із забезпеченням умови однозначності вимірів за шляховою дальністю. У свою чергу, роздільна здатність за шляховою дальністю не залежить від розкриття бортової реальної антени і буде змінюватись, як при зміні довжини хвилі ДРВ, так і при зміні розташування ДРВ в межах зони огляду РСА за горизонтальною дальністю. Тобто, у процесі проведення моделювання з метою визначення можливості практичного використання пасивного РСА та його розділення за шляховою дальністю можливо обирати лише розмір реальної бортової антени та висоту польоту КА, а також відхилення вісі діаграми спрямованості бортової антени від надиру.

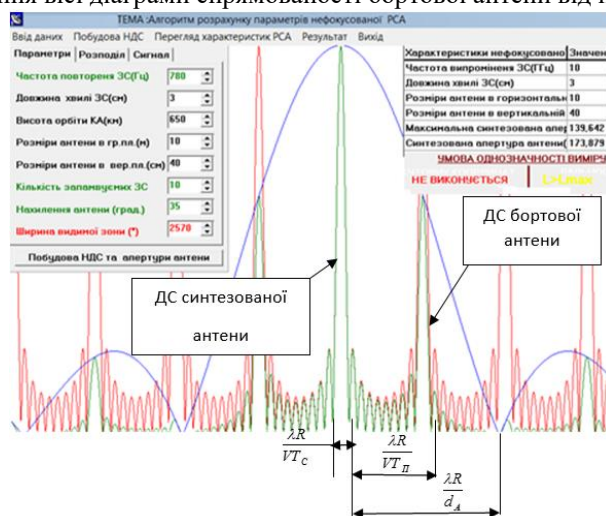


Рис.1

У роботі розглядається методика визначення параметрів орбіт космічних апаратів, які забезпечать пасивному РСА можливість визначати місцеположення цілої низки ДРВ із забезпеченням умови однозначності вимірів за шляховою дальністю. У доповіді наводяться результати досліджень щодо вибору параметру орбіти космічного РСА, які забезпечать однозначність вимірів за шляховою дальністю при пасивному синтезуванні апертури антени за сигналами реальних радіолокаційних станцій протиповітряної оборони.