

ЦИФРОВА БАГАТОПЕЛЮСТКОВА АНТЕННА РЕШІТКА З НЕІДЕНТИЧНИМИ КАНАЛАМИ

У теперішній час розвиток таких галузей науки і техніки, як телекомунікації, радіолокація, зв'язок, радіоастрономія та навігація, неможливо уявити без цифрової адаптивної антенної техніки, до якої відносяться інтелектуальні антени.

Основна увага на даний час приділяється питанням збільшення ефективності та покращення якісних і кількісних показників радіосистем, що пов'язано з повноцінним використанням радіочастотного ресурсу, підвищенням енергетичного потенціалу радіоліній при дотриманні існуючих норм електромагнітної сумісності та електромагнітної екології. Все це досягається за рахунок адаптивної просторово-часової (просторово-поляризаційної) обробки сигналів, що можливо реалізувати тільки за рахунок використання відповідних антенних решіток.

Застосування антенних решіток зумовлено наступними причинами. Решітки з N елементів дозволяють збільшити приблизно в N разів коефіцієнт направленої дії і, відповідно, підсилення антени у порівнянні з одиночним випромінювачем, а також звузити промінь для підвищення точності визначення кутових координат джерела випромінювання. За допомогою решіток вдається підвищити електричну міцність антени і збільшити рівень випромінюваної (прийнятої) потужності шляхом розміщення в каналах решіток незалежних підсилювачів високочастотної енергії.

У загальному випадку доцільно виділити два типи інтелектуальних багатопелюсткових антен: з перемиканням променів та адаптивні. Застосування антен з перемиканням променів є більш простим у порівнянні з адаптивними антенами. Такий тип решіток забезпечує значне збільшення ємності радіоелектронних систем порівняно з однопелюстковими антенами.

На рис. 1 зображена структурна схема приймальної цифрової антенної решітки (ЦАР). На приймальних елементах ЦАР наводяться відповідні електрорушійні сили, які у вигляді вхідних сигналів надходять на малошумові підсилювачі (МШУ). У змішувачах відбувається перетворення за частотою кожного сигналу, для чого на нього також подається сигнал гетеродина з відповідною частотою. Фільтри проміжної частоти формують спектральну структуру сигналу, що підсилюється у підсилювачі проміжної частоти (УПЧ). Аналого-цифровий перетворювач (АЦП) робить перетворення сигналу в цифровий код. Основний блок цифрової діаграмоутворюючої схеми (ЦДОС) виконує цифрову обробку сигналу з формуванням необхідних властивостей діаграми спрямованості ЦАР і виділенням параметрів прийнятого сигналу.

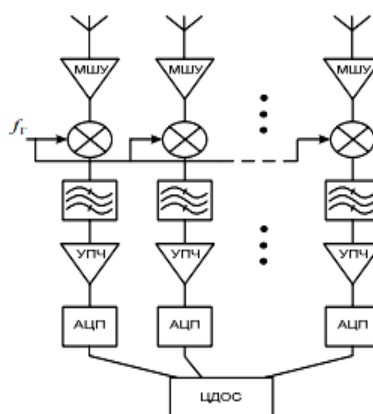


Рис. 1. Структура приймальної ЦАР

В роботі виконано дослідження впливу неідентичності передаточних характеристик каналів ЦАР на її параметри і багатопелюсткову діаграму спрямованості. Запропонована модуляційна модель функціонування багатопелюсткової ЦАР з неідентичними каналами. Показана доцільність врахування в моделі неідентичності сумарних комплексних передаточних функцій її каналів, а також їх шумових параметрів. Виконано дослідження характеристик багатопелюсткової ЦАР для різних законів розподілу групової неідентичності каналів: локального, локально-групового, групового, з різними просторовими функціями розподілу їх відліків у межах апертури. Визначені точнісні характеристики багатопелюсткової ЦАР у залежності від закону розподілу неідентичності каналів та її кількісних параметрів. Показано, що неідентичність каналів суттєво впливає на багатоканальну просторову селективність ЦАР, її пропускну здатність і повинна враховуватись при її проектуванні та експлуатації.