

ДОСЛІДЖЕННЯ ТОЧНОСТІ БЕЗПОШУКОВОГО СПЕКТРАЛЬНОГО МЕТОДУ КОРЕЛЯЦІЙНО-ІНТЕРФЕРОМЕТРИЧНОГО ПЕЛЕНГУВАННЯ З РЕКОНСТРУЮВАННЯМ ПРОСТОРОВОГО АНАЛІТИЧНОГО СИГНАЛУ

Зазвичай кореляційно-інтерферометричне пеленгування здійснюється з використанням багатоітераційного послідовного кореляційного аналізу часу затримки сигналу відносно рознесених у просторі антен без застосування попередньої просторової селекції. Недоліками такого методу є неможливість пеленгування джерел ширококугових радіовипромінювань в реальному масштабі часу або необхідність застосування багатоканального корелятора та низька точність пеленгування джерел радіовипромінювань (ДРВ), спектри яких повністю перекриваються за частотою. Тому розробка безпошукових методів кореляційно-інтерферометричного пеленгування з використанням АР, що мають високу точність та можливість попередньої просторової селекції є актуальною задачею.

Виконано аналіз точності та завадозахищеності розробленого безпошукового спектрального методу пеленгування з реконструюванням просторового аналітичного сигналу.

Точність пеленгування доцільно оцінювати за величиною дисперсії похибки оцінки напрямку на ДРВ. Аналіз роботи безпошукового цифрового спектрального кореляційно-інтерферометричного радіопеленгатора з використанням АР, що досліджено, показав, що алгоритм його роботи реалізується в п'ять основних етапів з використанням чотирьох різних областей визначення сигналів, що аналізуються, і відповідних рівнів шумів та завад.

На першому етапі здійснюється паралельний прийом в заданому секторі пеленгування Z радіоканалами АР часової реалізації суміші з подальшим її перетворенням на проміжній частоті в цифрову форму та визначенням Z часових комплексних спектрів прийнятих реалізацій.

На другому етапі здійснюється безпошуковий просторовий вибірковий прийом прийнятих випромінювань в заданому секторі пеленгування з використанням цифрового спектрального синтезу першої багатопелюсткової діаграми спрямованості. В результаті формується перша спектрально-просторова двовимірною реалізація прийнятої суміші.

На третьому етапі реалізується проміжна просторова селекція завад та шумів і виділення підмасиву спектрально-просторових складових, що відповідають корисному сигналу. Селекція завад та шумів реалізується згідно енергетичного критерія з використанням максимально правдоподібних оцінок.

На четвертому етапі здійснюється реконструювання просторового аналітичного сигналу з подальшим його безпошуковим просторовим аналізом та визначенням різниці значень його аргументу, що відповідають контрольованим антенним елементам z_1 та z_2 .

На п'ятому етапі реалізується безпосередньо спектрально-кореляційне безпошукове оцінювання напрямку на ДРВ корисного сигналу $S(t)$.

В результаті аналізу можливо зробити висновок, що даний метод еквівалентний дії паралельної роботи Z двоелементних оптимальних кореляційно-інтерферометричних пеленгаторів, що використовують вузькопроменеві антенні системи.

Аналіз показав, що потужність просторових шумів, що зумовлені дією завад, визначається особливостями синтезу першої та другої ДС, а також проміжної просторової селекції. Отримано відповідну аналітичну оцінку рівня шуму.

Аналіз отриманих рівнянь показав, що дисперсія оцінки напрямку на ДРВ визначається двома антагоністичними чинниками. Вона зменшується пропорційно квадрату відстані між контрольованими елементами АР але при цьому зменшується величина накопичуваної енергії корисного сигналу.

Показано, що важливим чинником, що впливає на сумарну похибку пеленгування є рознесення $(n_2 - n_1)$ між контрольованими антенними елементами.