

УДК 621.396

Мороз Г.В.¹, Піза Д.М.², Ковальчук Ф.К.³

¹ старш викл. НУ «Запорізька політехніка»

² д-р. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

³ студ. гр. БК-233 НУ «Запорізька політехніка»

ФОРМУВАННЯ КЛАСИФІКОВАНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ВИБІРКИ ДЛЯ АДАПТАЦІЇ ВАГОВИХ КОЕФІЦІЄНТІВ АВТОКОМПЕНСАТОРА ЗАВАД

У роботі розглядається актуальне завдання формування класифікованої навчальної вибірки для забезпечення ефективної роботи автокомпенсатора завад (АКЗ) в умовах впливу пасивних завад. Описано методи оцінювання міжканального коефіцієнта кореляції, вибір максимального значення та його використання для формування вагових коефіцієнтів у наступному періоді зондування.

В радіолокації для захисту від впливу активних маскуючих завад (АМЗ) можуть бути використані як просторові, так і поляризаційні відмінності в структурі корисних і завадових сигналів. Для просторової фільтрації застосовуються різного виду автокомпенсатори завад (АКП) або адаптивні антенні решітки.

Встановлено, що при одночасному впливі активної і пасивної завади, остання, за просторово-розподільного характеру, руйнує просторову кореляцію точкових джерел АМЗ. Тому, в умовах впливу комбінованих завад, необхідно тим або іншим способом зменшити вплив пасивної завади на процес формування вагових коефіцієнтів АКЗ.

Відоме рішення [2], в якому формування класифікованої навчальної вибірки для адаптації вагових коефіцієнтів АКЗ здійснюється на часовому інтервалі, розташованому в кінці дальності дії РЛС. Рішення ґрунтувалося на припущенні, що інтенсивність пасивної завади при збільшенні міри дальності істотно зменшується, але це не дозволяє гарантовано забезпечити ефективну компенсацію активних компонентів комбінованої завади.

В [3] описаний метод, заснований на використанні частотної різниці між активною і пасивною завадою і формування вагових коефіцієнтів АКЗ на частоті, не співпадаючої з частотою пасивної завади. Відношення коефіцієнта придушення АМЗ при адаптації АКЗ на частоті завади f_n $K(f_n)$ до коефіцієнта придушення на частоті f_c $K(f_c)$ визначається виразом:

$$\frac{K(f_n)}{K(f_c)} = 1 + \{1 - \cos[2\pi d \sin \theta (f_n - f_c) / c]\} \frac{P_{\text{АМП}}}{P_{\text{вн.ш}}}, \quad (1)$$

де d – відстань між приймальними антенами;

θ – кутове положення джерела завади відносно норми до антени;

$\tau = (d \sin \theta) / c$ – затримка сигналу, зумовлена різницею ходу завадового сигналу до приймальних антен;

c – швидкість поширення хвильового фронту;

$P_{\text{АМП}}$ – потужність активної маскуючої завади;

$P_{\text{вн.ш}}$ – потужність внутрішнього шуму приймальних каналів.

З (1) випливає, що формування вагових коефіцієнтів на частоті, що відрізняється від частоти f_c , при рознесенні приймальних антен може призвести до суттєвого зниження компенсації АМЗ, яке обумовлено різницею фазових зрушень активної завади між основною та компенсаційною антенною просторовим фільтром. Для формування класифікованої навчальної вибірки в [3] фазові міжканальні сдвиги вимірюються і здійснюється їх автопідлаштування. Недоліком даного методу є те що при використанні двох АКЗ (ведучого і відомого), а також при вимірюванні фазових міжканальних здвигов істотно ускладнюється реалізація просторового фільтра.

При використанні поляризаційно-часової обробки [4] діаграми направленості основного і компенсаційного каналів формуються однієї і

тієюж дуальнополяризованою антеною. Таким чином, рознос антен і міжканальний фазовий здвиг відсутні. Це істотно полегшує формування класифікованої виборки в порівнянні з методом, запропонованим вище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пат. 48705 Україна, МПК G01S 7/36 Спосіб компенсації активної складової комбінованої завади [Текст] / Кононович В.Я., Кукольницький А.П., Залевський О.П., Каспирович О.Г., Мейстер Ю.Л., Денека А.А.; Казенне підприємство «Науково-виробничий комплекс «Іскра»; заявл. 06.11.2009; опубл. 25.03.2010, Бюл. №6.

2. Пиза Д. М. Усовершенствованный метод Грама-Шмидта для обработки радиолокационных сигналов. / Д. М. Пиза, С. Н. Романенко // Радиотехника, информатика, управление. – 2021. – № 4. – С. 26–33.

3. Пат. 91114 Україна, МПК G01S 7/36 Спосіб захисту радіолокаторів від комбінованих завад, діючих по головному променю діаграми спрямованості антени / Піза Д.М., Сіренко А.С., Звягінцев Є.О.; Запорізький національний технічний університет; заявл. 20.12.2013; опубл. 25.06.2014, Бюл. №12.