

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ ПОМЕХ НА СИСТЕМЫ ПОМЕХОЗАЩИТЫ ИМПУЛЬСНО-ДОПЛЕРОВСКИХ РАДАРОВ

канд. техн. наук Залевский А.П., Сиренко А.С.
 Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Пиза Д.М.
 Запорожский национальный технический университет
 E-mail: asirenko@zntu.edu.ua

Аннотация — Произведена количественная оценка влияния интерференции помеховых сигналов на межканальные соотношения амплитуд в каналах приема адаптивного пространственного фильтра. Показано, что при увеличении темпа сканирования и уменьшении ЧПИ изменение отношения амплитуд в каналах возрастает.

1. Введение

В современных импульсно-доплеровских РЛС как гражданского, так и военного назначения используется пачечная обработка принимаемых отраженных сигналов с межпачечной вобуляцией частоты повторения импульсов (ЧПИ). Такая обработка, например, реализована в аэродромной диспетчерской РЛС ASR-9 (США) [1], а также в РЛС З6Д6 (Украина) [2]. Когерентность принимаемых сигналов в частотной пачке позволяет обеспечить их эффективное накопление и, с учетом вобуляции, осуществить спектральный анализ с последующим выделением полезных сигналов на фоне пассивных помех.

2. Основная часть

Помехозащищенность РЛС с пачечной обработкой сигналов обеспечивается путем использования пространственно-временной фильтрации. При этом с целью исключения расширения спектра пассивной помехи при непрерывной адаптации пространственного фильтра используют режим с запоминанием весовых коэффициентов на интервалах когерентной обработки сигналов. При этом эффективность пространственной фильтрации снижается, что обусловлено интерференционными явлениями при распространении помеховых сигналов, которые приводят к изменению межканальной разности амплитуд. Для оценки влияния этих явлений в полигонных условиях проведена регистрация шумовой помехи, принятой двухканальной приёмной антенной с темпами сканирования 5 с и 10 с при разных ЧПИ: 1500 Гц, 750 Гц, 375 Гц. Вычислены отношения δ_j средней мощности компенсационного $P_{\text{комп } j}$ основного $P_{\text{осн } j}$ каналов в каждом j -м периоде повторения

$$\delta_j = 10 \lg(P_{\text{комп } j} / P_{\text{осн } j}), \quad P_{\text{комп } j} = \frac{1}{D} \sum_{k=1}^D x_k^2, \quad P_{\text{осн } j} = \frac{1}{D} \sum_{k=1}^D y_k^2,$$

где D — количество дискретов дальности в периоде повторения; x_k и y_k — амплитуда k -го дискрета дальности компенсационного и основного каналов соответственно. На основе проведенных расчётов определены значения σ_i (СКО отношений δ_j на каждом i -ом интервале когерентной обработки сигналов)

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N (\delta_j - \bar{\delta}_i)^2},$$

где N — количество периодов повторения в i -й частотной пачке.

В докладе приведены СКО межканальных отношений амплитуд помеховых сигналов в каналах приема адаптивного пространственного фильтра на интервалах когерентной обработки при разных темпах сканирования и различных ЧПИ. Средние значе-

ния σ_i за один оборот антенной системы сведены в табл. 1.

Таблица 1

Темп сканирования, с	10			5	
	ЧПИ, Гц	750	375	1500	750
СКО, дБ	0,738	1,020	1,345	1,025	1,354

Из табл. 1 следует, что с увеличением темпа сканирования и уменьшением ЧПИ изменение межканальных отношений амплитуд возрастает.

На рис. 1 в качестве примера показан график изменения величины σ_i в режиме кругового обзора.

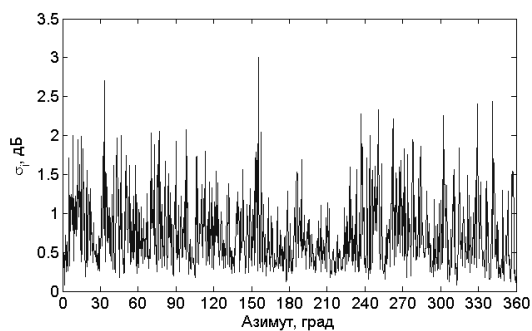


Рис.1

3. Заключение

Таким образом, получены количественные оценки влияния интерференции на межканальное изменение амплитуд помеховых сигналов в каналах приема адаптивного пространственного фильтра. Это позволяет оценить деградацию его параметров в режиме с запоминанием весовых коэффициентов. Установлено, что при увеличении темпа сканирования и уменьшении ЧПИ изменение отношения амплитуд между каналами приема на интервале когерентной обработки возрастает.

4. Список литературы

- [1] Тейлор Дж.У. Новая диспетчерская РЛС ASR-9 / Дж.У. Тейлор, Г. Бруникс // ТИИЭР. — 1985. — Т.73, №2. — С.
- [2] Пиза Д.М. Особенности адаптации пространственных фильтров при воздействии комбинированных помех / Д.М. Пиза, А.П. Залевский // Радиозлектроника, информатика, управление. — 2005. — №1. — С. 45 — 48.

INFLUENCE ESTIMATION OF A JAMMING SIGNAL INTERFERENCE ON IMMUNITY SYSTEMS IN PULSE-DOPPLER RADAR

Zalovsky A.P., Sirenko A.S.
 Scientific adviser: Piza D.M.

Zaporizhzhya National Technical University, Ukraine

Abstract — The quantitative estimation of the effect of interfering signal on the inter-channel magnitude ratio in the adaptive spatial filter receiving channels has been made. It is shown that the inter-channel magnitude ratio is increased in case of increasing the scanning rate and decreasing the PRF.