

ПОПОВ Д. И.

## АНАЛИЗ ОПТИМАЛЬНЫХ ОБНАРУЖИТЕЛЕЙ МНОГОЧАСТОТНЫХ СИГНАЛОВ

Проведен анализ характеристик обнаружения систем оптимальной обработки многочастотных сигналов на фоне пассивных помех. Приведены результаты, показывающие возможности использования многочастотных сигналов для повышения эффективности обнаружения сигналов движущихся целей при слепых скоростях цели.

При проектировании радиолокационных систем обнаружения сигналов движущихся целей на фоне пассивных помех одним из актуальных неизменно остается вопрос о предельной эффективности обнаружения сигналов, к которой должно стремиться качество реальной системы. Данный предел устанавливается в результате анализа оптимальной системы, вытекающей из процедуры статистического синтеза. И хотя эффективность реальных систем постепенно приближается к эффективности соответствующих теоретических оптимальных систем, применение различных сигналов (многочастотных, неэквидистантных и т. п.) открывает новые возможности в повышении эффективности обнаружения сигналов. Сравнение структур и эффективности оптимальных и реальных систем в заданных условиях указывает пути усовершенствования последних и позволяет определить степень целесообразности такого усовершенствования и поиска новых систем. Ниже анализируется эффективность систем оптимального обнаружения многочастотных сигналов на фоне пассивных помех.

Рассмотрим обработку  $M$  частотных компонент, каждая из которых в одном элементе разрешения по дальности состоит из последовательности  $N$  отсчетов комплексной огибающей аддитивной смеси сигнала, пассивной помехи и внутреннего шума  $U_{jl} = x_{jl} + iy_{jl}$ , следующих через период повторения  $T$  и образующих в этом элементе разрешения совокупность вектор-столбцов  $U_i = \{U_{jl}\}^T$ ,  $j = \overline{1, N}$ ,  $l = \overline{1, M}$ . При гауссовском распределении исходных отсчетов статистические свойства векторов  $U_l$  описываются их корреляционными матрицами

$$\mathbf{R}_l^{\text{оп}} = \overline{U_l U_l^{*T}} / 2(\sigma_{\text{п}}^2 + \sigma_{\text{ш}}^2) = \mathbf{R}_l^{\text{с}} + \mathbf{R}_l^{\text{п}},$$

где  $\mathbf{R}_l^{\text{с}}$ ,  $\mathbf{R}_l^{\text{п}}$  — соответственно матрицы сигнала и помехи, элементы которых

$$R_{jk}^{\text{с}(l)} = q\rho_{jk}^{\text{с}(l)} e^{i(j-k)\varphi_{\text{с}}^{(l)}} / (1 + \lambda) \text{ и } R_{jk}^{\text{п}(l)} = \left( \rho_{jk}^{\text{п}(l)} e^{i(j-k)\varphi_{\text{п}}^{(l)}} + \lambda \delta_{jk} \right) / (1 + \lambda);$$

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Попов Д. И.* Адаптивная обработка сигналов на фоне пассивных помех // Радиоэлектроника.— 2000.— № 1.— С. 59—68. (Изв. вузов).
2. *Миддлтон Д.* Введение в статистическую теорию связи: В 2-х т.— М. : Сов. радио, 1961, 1962.

Рязанская государственная радиотехническая академия. Поступила в редакцию 31.10.03.