

Пространственно-временная обработка сигнала на фоне помех

Гриднев Ю.В., Пальцев В.А.

Физико-технический институт НАН Беларуси

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

Повышенный интерес к вопросам пространственно-временной (ПВ) обработки сигналов в радиолокационных станциях (РЛС) прежде всего связан с стремлением увеличить их помехоустойчивость за счет применения адаптивных фазированных антенных решеток и адаптивных приемников с автокомпенсатором (АК) и автокогерентным накопителем. Отраженный сигнал РЛС от воздушного объекта или от местных предметов несет в себе закодированную информацию во временной и пространственной структуре.

Единая ПВ обработка сигнала цели на радиолокационном фоне требует единой записи корреляционной функции сигнала по времени (междупериодной корреляции, индексы kl), по углу (междуканальной корреляции, индексы $\chi\lambda$) и по углу-времени (междупериодно-междуканальной корреляции, индексы $k\lambda$) в виде статистического усреднения флуктуирующих комплексных огибающих сигнала по четырем индексам $k\lambda\chi\lambda$:

$$R_{k\lambda\chi\lambda}^x = \overline{x_{k\chi} x_{l\lambda}^*} = \overline{x_k x_l^* x_\chi x_\lambda^*} = \overline{x_k x_l^*} \cdot \overline{x_\chi x_\lambda^*} + \left(\overline{x_k x_\lambda^*} \right)^2 = R_{kl}^x \cdot R_{\chi\lambda}^x + \left(R_{k\lambda}^x \right)^2, \quad (1)$$

где R_{kl}^x , $R_{\chi\lambda}^x$, $R_{k\lambda}^x$, – дискретные значения междупериодной, междуканальной и междупериодно-междуканальной корреляционной функции.

В докладе показано, что при учете ПВ корреляционных связей (выражение (1)) квадрат АЧХ ПВ устройства декорреляции фона будет обратно пропорционален междупериодному, междуканальному и междупериодно-междуканальному энергетическим спектрам сигнала фона, а квадрат АЧХ ПВ устройства накопления сигнала цели на фоне белого шума будет пропорционален междупериодному, междуканальному и междупериодно-междуканальному энергетическим спектрам сигнала цели. Предлагается с помощью системы автоподстройки сформировать «ПВ комплексный вес» и учесть его в существующих пространственных и временных автокомпенсаторах и автокогерентных накопителях.

Полученные результаты показывают, что адекватная ПВ структура фильтра подавления коррелированной помехи и фильтра накопления флуктуирующего сигнала цели полностью определяется их пространственной, временной и ПВ корреляцией, на основании которой разработаны и представлены технические устройства.