

СИГНАТРУНОЕ ДЕТЕКТИРОВАНИЕ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Архипенков Д.В.

Забеньков И.И. – д.т.н., профессор

Сигнатурным радаром называется устройство, запрограммированное на фиксацию определенных сигналов, так называемых сигнатур.

Идея обработки сигнатур заключается в том, что в базе радара-пеленгатора присутствует информация о характеристиках излучений «полезных» объектов и помех. Это может быть продолжительность самого импульса или паузы между ними, а также периодичность повторения импульсов от конкретного устройства.

Сигнатурный анализ сигнала возможен при выполнении одного из следующих условий [1]:

$$T_s < \min(T_{on}, T_{off}),$$

$$T_w > T_{on} + T_{off},$$

где T_{on} – длительность импульса излучения радара; T_{off} – длительность паузы между импульсами; T_s – период сканирования всего диапазона; T_w – время нахождения принятого радарного сигнала в полосе пропускания фильтра в процессе сканирования.

К основным параметрам радаров-пеленгаторов с сигнатурным детектированием можно отнести следующие параметры:

- Дальность обнаружения сигнала радара.
- Скорость обработки поступивших сигналов.
- Определение основных параметров сигнала, излучаемого радаром.
- Достоверность результата.
- Качество устройства и его надежность при различных условиях (нюансы погоды, наличие помех, рельеф местности и т. д.)

Для сигнатурного анализа необходимо разделить рабочие частоты (рис. 1), которые находятся достаточно близко друг от друга [1]. Для этого нужен узкополосный фильтр с крутыми спадами АЧХ (амплитудно-частотной характеристики), с глубоким подавлением за пределами полосы пропускания и достаточно быстродействующий, в качестве которого может быть использован цифровой полосовой фильтр с цифровыми компараторами. Сигнатурный анализатор проверяет сигналы на выходе всех компараторов на соответствие известным параметрам излучения радаров (длительности импульса, длительность паузы между импульсами, период повторения) и выдает на центральный процессор информацию об обнаруженных радарах и мощности принятого сигнала

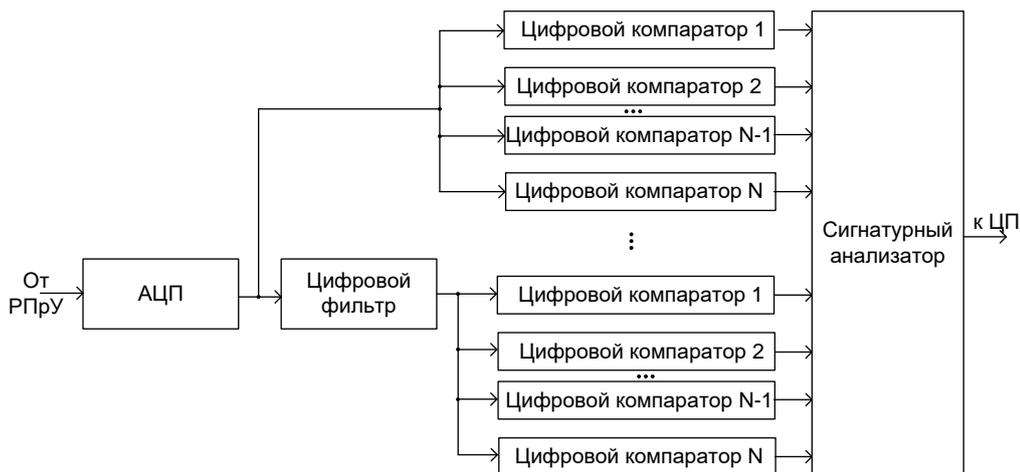


Рис. 1 – Обобщенная структура сигнатурной обработки

Данную сигнатурную обработку можно применять в пассивных пеленгаторах (рис. 2) [2], что увеличит их скрытность, повысит точность обнаружения целей, а также даст возможность поиска заданных сигналов без влияния мощных помех.

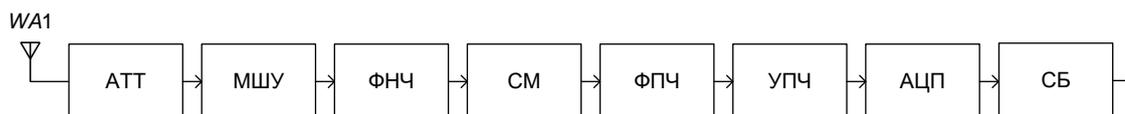


Рис. 2 – Обобщенная структурная схема цифрового пеленгатора с сигнатурным модулем

АТТ – аттенюатор, МШУ – малозумящий усилитель; ФНЧ – фильтр нижних частот; ПЧ – преобразователь частот; ФПЧ – фильтр промежуточной частоты; УПЧ – усилитель сигналов промежуточной частот; АЦП – аналогово-цифровой преобразователь; СБ – сигнатурный блок

Список использованных источников:

1. Патент РФ №2014136213/07, 20.03.2016 Радар детектор // Патент России № 25777848. 2014. Бюл. №8. / Соловьев А.Н.
2. Забеньков И.И. Проектирование цифровых приемных устройств / И.И. Забеньков [и др.] // Доклады БУГИР.– Минск: БГУИР, 2006 – №1 – С. 44-54.