

ПОЛУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОБЪЕКТАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ

Горбатенко П.К.

Тулский филиал ФГУП «Конструкторское бюро машиностроения»

В настоящее время оптимальными для распознавания движущихся объектов с точки зрения предоставления входной информации являются радиолокационные системы. Анализируя полученный сигнал (речь идет об автоматическом распознавании), выделяют некоторые признаки объектов, по которым (с определенным приближением) можно указать тип объекта. Однако при использовании одной и той же радиолокационной станции результаты распознавания человеком-оператором и ЭВМ различны. Обучение оператора может занимать несколько месяцев, однако он может распознавать объекты, отличающиеся незначительными элементами или небольшими различиями в способе передвижения. ЭВМ можно настроить исходно и подстраивать в процессе эксплуатации, но получаемая точность распознавания, хотя и достаточная в некоторых задачах, значительно уступает точности оператора.

Существенный минус распознавания оператором заключается в том, что вероятность правильного распознавания напрямую зависит от квалификации оператора. Поэтому для удовлетворительного решения задачи требуется обучать каждого оператора, причем на одних и тех же объектах. Существование автоматической системы распознавания (СР) позволило бы провести исследование объектов всего один раз, после чего для решения поставленных задач могли бы применяться настроенные ЭВМ (с операторами, не требующими такого обучения).

В работе [1] показано, что характер сигнала, рассеянного объектом, зависит как от ракурса локации, так и от архитектуры построения объекта. В работе [4] рассмотрено выделение из сигнала, отраженного объектом, «доплеровской информации», то есть информации о движении объекта и его составных частей.

С целью выделения дополнительной группы признаков рассмотрим влияние на характер отраженного сигнала физической структуры объекта. Информация о физической структуре объекта находится в области спектра 2÷10 кГц (однако возможно расширение области до пределов 1,5÷15 кГц) и образуется путем реакции объекта как комплекса объектов (или материалов) на зондирующий сигнал. При этом разделение одного объекта на несколько объектов (при анализе сигнала) возможно лишь в случае, когда анализируемый объект представляет собой достаточно близко расположенные друг относительно друга или взаимодействующие между собой (в этом случае разделение усложняется) в одинаковых внешних условиях два или более объектов, различных по физической структуре. Полезной информацией является форма огибающих (верхней и нижней) спектра сигнала от объекта.

На рисунках приведены текущие спектры сигналов от лошади (рис. 1) и легкового автомобиля (рис. 2).

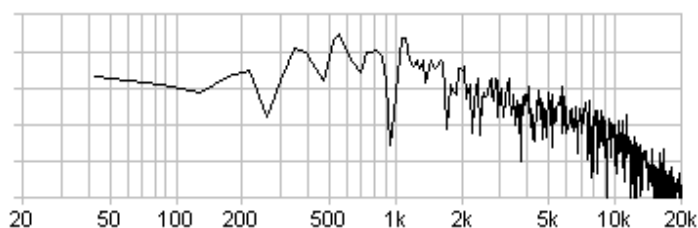


Рис. 1

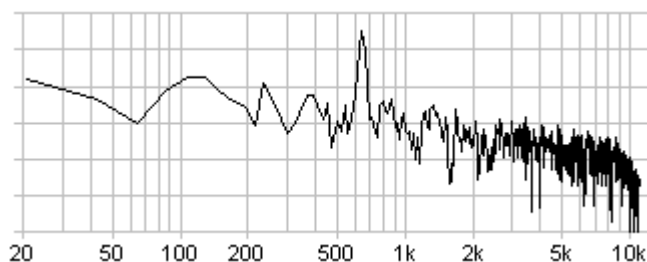


Рис. 2

Доплеровская информация является достаточно устойчивой [4], так как характер изменения положения в пространстве составных частей объекта при его движении не изменяется с течением времени при сохранении условий местности. Информация о физической структуре объекта независимо от характера и направления движения объекта с течением времени не изменяется.

Литература

1. Ермоленко В.П. и др. Учет вида зондирующего сигнала и архитектурных особенностей радиолокационных целей при определении потенциальных возможностей их распознавания // Зарубежная радиоэлектроника, 1996, № 11. – с. 73-76.
2. Бондарев Л.А. Отражающие свойства моделей сложных радиолокационных целей // Радиотехника, 1990, № 7. – с. 8-13.
3. Штагер Е.А. Рассеяние радиоволн на телах сложной формы. М.: Радио и связь, 1986. – 184 с.
4. Толкалин Л.Н., Горбатенко П.К. Выделение признаков из радиолокационных сигналов от движущихся объектов / Труды LVI Научной Сессии РНТОРЭС им. А.С. Попова. Том 1. – М.: ИПРЖР, 2001. – с. 159-160.