

УДК 621.371.25; 550.388.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ СМЕСИ ВЕРОЯТНОСТНЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ СИГНАЛОВ РАДИОФИЗИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

КОЛЧЕВ А. А.¹, НЕДОПЕКИН А. Е.²

¹Казанский федеральный университет,
Россия, Казань, 420008, ул. Кремлевская, 18

²Марийский государственный университет,
Россия, Йошкар-Ола, 424001, пл. Ленина 1

Аннотация. В статье предложена модель представления данных радиолокационного зондирования в виде смеси фоновых и целевых отсчетов, представляющая собой сумму двух случайных величин с сильно различающимися параметрами. Для модели изучено поведение центральных моментов без предположения о виде закона распределения смеси. Приведен пример использования для обнаружения сигнала на выходе системы сжатия ЛЧМ ионозонда.

Ключевые слова: обнаружение сигнала; априорная неопределенность; вероятностное распределение; компьютерное моделирование; ионозонд

ВВЕДЕНИЕ

Задача обнаружения полезного сигнала на выходе радиоприемной аппаратуры является одной из основных задач при обработке данных радиозондирования. Большинство способов выделения сигнала на фоне шума или помех предусматривают использование критериев, связанных с некоторыми известными априорными предположениями о виде распределения сигнала и шума [1, 2]. Обычно применяются подходы, основанные на предположении, что смесь сигнал–шум на выходе приемника имеет известное распределение (Накагами–Райса, Рэлея, и т.п.) [3].

Обработка сигналов при решении радиофизических задач имеет существенную особенность по сравнению с обработкой связанных сигналов, т.к. физические условия обладают статистической нестабильностью, которая и является объектом исследования. Эта неста-

бильность вносит естественную априорную непараметрическую неопределенность. Кроме того, обнаружение неизвестных сигналов (по структуре, статистическим свойствам) часто является основной задачей в радиофизических исследованиях. В [4] для описания вероятностной модели сигнала на выходе аппаратуры радиофизического зондирования предложена модель смеси распределений.

Целью данной работы является исследование возможностей использования таких числовых характеристик смеси распределений, которые существенно изменяются при наличии в ней отсчетов выделяемого сигнала.

1. ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ

Поскольку в современных устройствах сигналы на конечной стадии обработки представляются в цифровом виде, то задачу обнаружения сигнала на выходе устройства сформируем следующим образом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ширман Я. Д.* Теоретические основы радиолокации / Я. Д. Ширман. — М. : Сов. радио, 1970. — 561 с.
2. *Трифонов А. П.* Обнаружение стохастических сигналов с неизвестными параметрами / А. П. Трифонов, Е. П. Нечаев, В. И. Парфенов. — Воронеж : ВГУ, 1991. — 246 с.
3. *Стейн С.* Принципы современной теории связи и их применение к передаче дискретных сообщений / С. Стейн. — М. : Связь, 1971. — 376 с.
4. *Колчев А. А.* Об одной модели смеси вероятностных распределений в радиотехнических измерениях / А. А. Колчев, А. Е. Недопекин // Компьютерные исследования и моделирование. — 2012. — Т. 4, № 3. — С. 563–568. — Режим доступа : <http://crm.ics.org.ru/journal/article/1925/>.
5. *Колчев А. А.* Измерительный комплекс для исследования эффектов многолучевого ионосферного распространения коротких волн / А. А. Колчев, В. В. Шумаев, А. О. Щирый // Приборостроение. — 2008. — Т. 51, № 12. — С. 73–78. — (Известия вузов). — Режим доступа : http://pribor.ifmo.ru/ru/article/4646/izmeritelnyy_kompl_eks_dlya_issledovaniya_effektov_mnogoluchevogo_ionosfernogo_rasprostraneniya_korotkih_voln.htm.
6. *Колчев А. А.* Оценка частотной зависимости коэффициента передачи КВ радиоканала с помощью ЛЧМ сигнала / А. А. Колчев, Д. Г. Шпак // Радиоэлектроника. — 2010. — Т. 53, № 12. — С. 46–50. — (Известия вузов). — Режим доступа : <http://radio.kpi.ua/article/view/S002134701012006X>.

Поступила в редакцию 14.09.2015