

Кострова[†] Т.Г., Костров^{††} В.В.

[†]Муромский колледж радиоэлектронного приборостроения
602267 г. Муром, Владимирская обл., ул. Комсомольская, 55

^{††}Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: kostrovatg@yandex.ru

Обнаружение и подавление синусоидальных помех при поиске сложного сигнала

При разработке и проектировании радиотехнических устройств (РТУ), работающих со сложными сигналами, необходимо учитывать вопросы обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) с другими устройствами, работающими, в том числе и с узкополосными сигналами [1]. При решении задач ЭМС рассматриваются технические характеристики РТУ, определяющие уровень взаимных помех, с учетом организационных мер по снижению степени воздействия вредных помех на приемные устройства. Типичные примеры воздействия сосредоточенных по спектру помех рассматривались в [2], при этом согласованная фильтрация сложного сигнала позволяет существенно ослабить воздействие вредных помех. Вместе с тем, при поиске и синхронизации такие помехи снижают вероятность правильного приема, т.е. заметно сказываются на качестве связи [3].

Целью данной работы является разработка методики обработки сигналов для снижения вероятности ложного срабатывания из-за наличия помех синусоидального типа при обнаружении и синхронизации сложных сигналов.

В качестве базовой модели использовалась система связи со сложным сигналом, манипулированным по фазе с использованием M-последовательности. Для определения целесообразности принимаемых решений использовался метод статистических испытаний. Для моделирования и анализа использовались упрощения в модели и параметрах сигналов. На первом этапе исследований проводился анализ воздействия узкополосной помехи на устройство быстрой свертки сложного сигнала. При этом порог системы стабилизации вероятности ложного срабатывания корректировался таким образом, чтобы для уровня помех, на 40 дБ превышающих уровень сигнала, отсутствовали ложные обнаружения. Далее на основе спектрального анализа синтезировался алгоритм автоматического расчета коэффициента увеличения порога, обеспечивающего корректный поиск и обнаружение преамбулы в потоке данных. При экспериментах данный коэффициент принимал значения из диапазона от 1,01 (отсутствие помех) до 20 (присутствует мощная узкополосная помеха). Моделирование показало высокую эффективность принятых технических решений.

Таким образом, рассмотренная методика подавления помех синусоидального типа не затрагивает основной канал обработки, а сводится к корректировке порога при принятии решения об обнаружении полезного сигнала. Требуемый дополнительный спектральный анализ может быть реализован с помощью тех же технических средств, которые использованы при обнаружении сложного сигнала. К другим достоинствам предложенной методики можно отнести полную автоматизацию процессов наблюдения, не требующую вмешательства оператора.

Литература

1. Справочник по радиоэлектронным системам: В 2-х томах. Т. 2. / Под ред. Б.Х. Кривицкого. – М.: Энергия, 1979. – 368 с.
2. Шумоподобные сигналы в системах передачи информации / Под ред. проф. В.Б. Пестрякова. – М.: Советское радио, 1973. – 424 с.
3. Лосев В.В., Бродская Е.Б., Коржик В.И. Поиск и декодирование сложных дискретных сигналов / Под ред. В.И. Коржика. – М.: Радио и связь, 1988. – 224 с.