

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РАДИОЛОКАЦИОННОГО ПРИЕМНИКА С КОГЕРЕНТНЫМ НАКОПЛЕНИЕМ ЛЧМ СИГНАЛА

Коваленко Л.С.

Научный руководитель: Гончар А.В.

Академия военно-морских сил им. П.С. Нахимова, Украина

E-mail: plank1991@mail.ru

Аннотация — Предложена имитационная модель радиолокационного приёмника с когерентным накоплением ЛЧМ сигнала. Показан выигрыш в накоплении в зависимости от коэффициента когерентности сигнала.

1. Введение

В радиолокации в качестве модели отраженных от реальных объектов сигналов рассматривается дружно (медленно) флюктуирующая пачка импульсов [1]. При этом в качестве модели ЭПР цели рассматривается случайная величина, распределенная по закону Релея или Райса, в зависимости от наличия или отсутствия яркой «светящейся» точки в отражающем объекте [1, 2].

2. Основная часть

В силу того, что реальные объекты конструктивно представляют собой набор отдельных отражающих элементов (корпус, надстройки, мачты и т.д.), на их отражательные свойства влияет целый ряд параметров и факторов. Вследствие этого ЭПР цели — величина случайная, распределенная по закону Релея (при отсутствии ярко-выраженной светящейся точки) или по закону Райса, при её наличии. Вследствие этого, на входе приёмника будет действовать случайный сигнал, после усиления, частотного преобразования и оцифровки которого получим выборку комплексных чисел. Отношение реальной и мнимой частей этих чисел принято называть коэффициентом когерентности отраженного сигнала. Очевидно, что когерентная составляющая в принятом сигнале при когерентной его обработке будет влиять на отношение сигнал-шум на выходе оптимального приёмника РЛС и, следовательно, на вероятность правильного обнаружения сигнала. На рис. 1 изображен алгоритм имитации сигнала и его обработки на фильтре сжатия в оптимальном приёмнике РЛС.

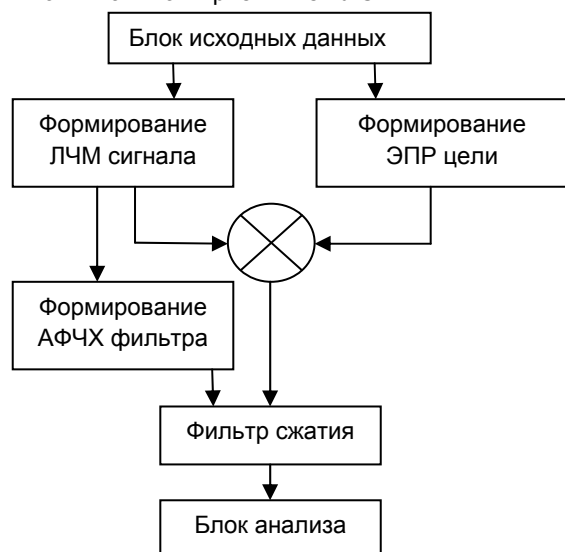


Рис. 1

В соответствии с приведенным алгоритмом построена математическая модель и написана программа.

Программа выполнена в пакете *MathCAD*.

Результаты работы данной программы приведены на рис. 2.

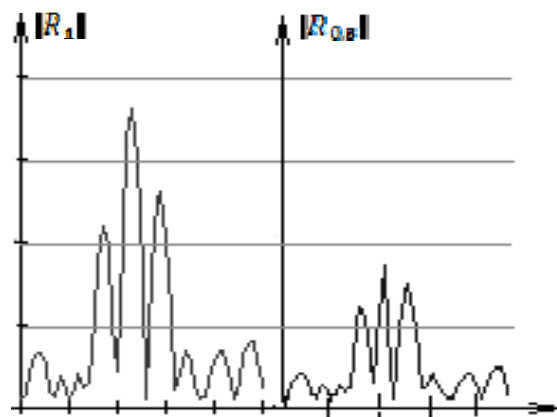


Рис. 2

На рис. 2 показаны результаты обработки (сжатия и детектирования) ЛЧМ сигнала при коэффициенте когерентности равном 1 (R_1) и коэффициенте когерентности равном 0,5 (R_2).

3. Заключение

Наличие или отсутствие яркостной «светящейся» точки в ЭПР цели существенно влияет на вероятность правильного обнаружения цели.

Предложенный алгоритм и программный продукт могут использоваться в учебном процессе на кафедре РТС Академии ВМС им. П.С. Нахимова.

4. Список литературы

- [1] Гончар А.В. Радиозлектронные системы / А.В. Гончар. — Севастополь: АВМС им. П.С. Нахимова, 2011. — 460 с.
- [2] Теоретические основы радиолокации / под ред. Я.Д. Ширмана. — М.: Сов. радио, 1970. — 561 с.

SIMULATION MODEL OF RADAR RECEIVERS WITH THE COHERENT INTEGRATION OF THE LFM SIGNAL

Kovalenko L.S.

Scientific adviser: Honchar A.V.

Naval Academy named after P.S. Nakhimov, Ukraine

Abstract — The simulation model of the radar receiver with coherent signal accumulation is proposed. The gain in the accumulation, depending on the coefficient of a coherence signal, is shown.