

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЛС КРУГОВОГО ОБЗОРА В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ ЦЕЛЕВОЙ И ПОМЕХОВОЙ ОБСТАНОВКИ

А.В. Шарамет, В.М. Морозов  
Учебный научно-исследовательский инновационный центр  
Авиационный факультет  
Военная академия Республики Беларусь  
Минск, Республика Беларусь  
E-mail: mvm.0.post@gmail.com

*Рассматриваются основные этапы моделирования функционирования радиолокационной станции кругового обзора в сложной целевой и помеховой обстановке. Предложена структура имитационной математической модели в целом и основных вычислительных блоков. Представлены результаты моделирования.*

Оценить эффективность функционирования РЛС (радиолокационной станции) в сложной целевой и помеховой обстановке на этапе проектирования можно с помощью компьютерного моделирования. В современных условиях основные этапы обработки сигналов осуществляются в цифровых устройствах, как тракта обработки РЛС, так и тракта формирования помехового сигнала в станции помех. Это позволяет представить модель в виде отдельных вычислительных блоков, функционирующих по заданным алгоритмам и с успехом применять технологию имитационного моделирования для оценки эффективности функционирования РЛС.

Основные этапы моделирования функционирования РЛС представлены на рис. 2.

Этапы включают:

- задание начальных условий моделирования;
- ввод целевой и помеховой обстановки;
- моделирование сигнальных компонентов;
- формирование откликов;
- реализация когерентного накопления;
- визуализация и обработка результатов.

На начальном этапе задаются исходные условия моделирования: тип и параметры зондирующего сигнала, характеристики антенны, передатчика и приемника РЛС и другие параметры РЛС. В качестве типа зондирующего сигнала могут быть заданы: простой прямоугольный радиоимпульс, импульс с линейной частотной модуляцией (с параметрами: девиация и центральная частота), импульс с кодо-фазовой модуляцией (с параметром типа кода). Параметры зондирующего импульса существенно влияют на конечную эффективность функционирования РЛС.

Далее осуществляется ввод целевой и помеховой обстановки. Целевая обстановка включает ввод количества целей и для каждой цели: начальной дальности, начального азимута, скорости, курса и значения эффективной отражающей поверхности. Помеховая обстановка включает имитирующие и маскирующие помехи. Вво-

димые значения для имитирующих помех соответствуют процедуре ввода целей. Маскирующие включают пассивные (основные параметры: количество областей, угловое положение и конфигурация) и активные (основные параметры: размер сектора помехопостановки, мощность).

После запуска моделирования осуществляется:

- вычисление отсчетов зондирующего сигнала в квадратурах, в соответствии с заданными параметрами;
- формирование массива квадратурных составляющих зондирующих импульсов;
- расчет энергетических соотношений для каждого импульса с учетом множителя диаграммы направленности антенны;
- передача исходной информации в модель помехопостановщика;
- в модели помехопостановщика осуществляется наделение массива зондирующих импульсов целевыми и помеховыми составляющими;
- в модели РЛС происходит выделение разверток по дальности – разбиение массива принятого сигнала по времени на отрезки равные периоду повторения импульсов;
- добавление внутренних шумов приемника;
- формирование откликов согласованного фильтра РЛС для каждой развертки;
- реализация когерентного или некогерентного накопления;
- визуализация и обработка результатов.

Для реализации модели РЛС, осуществления взаимодействия пользователя с ПЭВМ и визуализации результатов используется специализированное программное обеспечение. На рисунке 1 продемонстрировано окно программного обеспечения, на котором показан индикатор кругового обзора, с двумя метками целей на дальностях 150 и 240 км. Точками на индикаторе показаны превышения порога обнаружения сигнала обусловленные внутренними шумами приемника. Также на индикаторе отображается текущее положение антенной системы РЛС по азимуту.

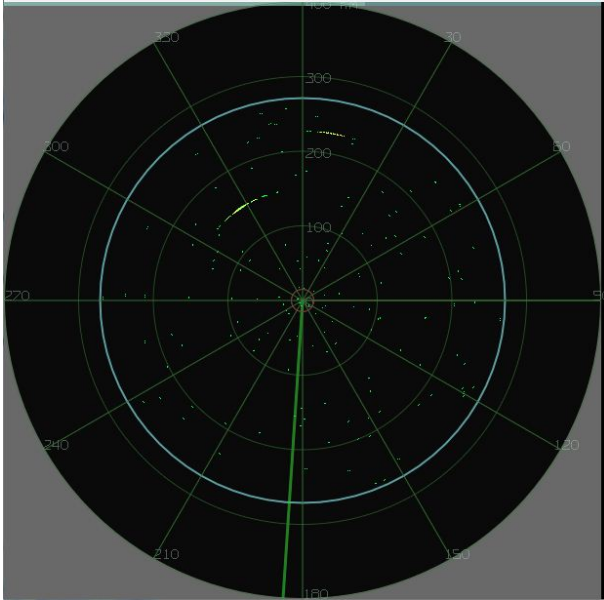


Рис. 1 – Вид индикатора кругового обзора

Результаты моделирования могут быть использованы для оценки эффективности применяемых способов и методик помехопостановки, а также для реализации алгоритмов повышения помехозащищенности РЛС.

1. Добыкин В. Д., Куприянов А. И., Пономарев В. Г., Шустов Л. Н. Радиоэлектронная борьба. Цифровое запоминание и воспроизведение радиосигналов и электромагнитных волн / В. Д. Добыкин, А. И. Куприянов, В. Г. Пономарев, Л. Н. Шустов; Под общ. ред. А. И. Куприянова. —М: Вузовская книга, 2009.
2. Перунов Ю. М., Фомичев К. И., Юдин Л. М. Радиоэлектронное подавление информационных каналов систем управления оружием / Под ред. Ю. М. Перунова. — М.: Радиотехника, 2003.
3. Цифровая обработка сигналов / А. Б. Сергиенко — СПб.: Питер, 2003.—604 с.

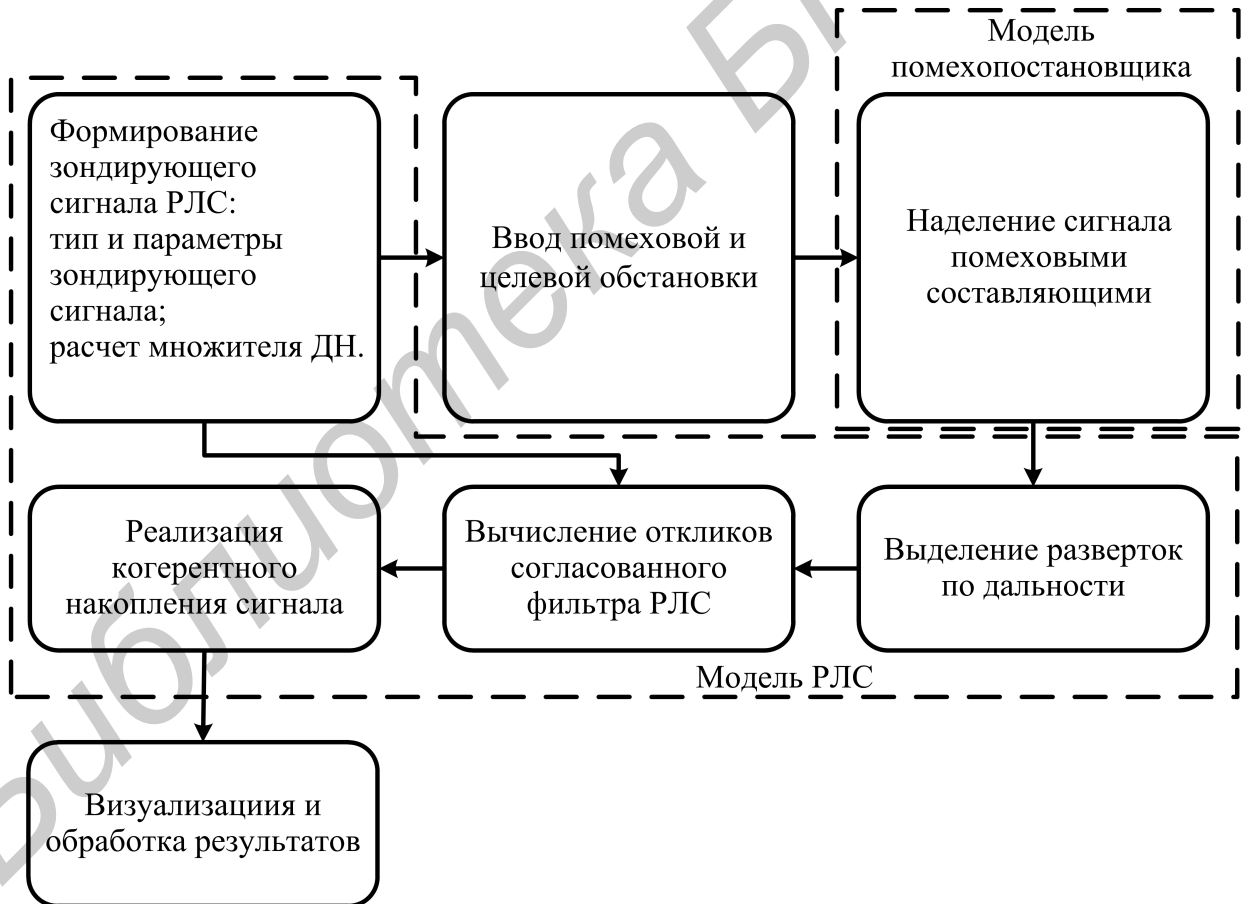


Рис. 2 – Этапы моделирования функционирования РЛС