**Математическая модель радиолокатора с синтезированной апертурой с учетом формирования сигнальной и помеховой обстановки в режиме «воздух-поверхность»**

Представленная математическая модель включает в себя алгоритмы формирования полезных сигналов и помех для РСА, их взаимосвязь, а также необходимые входные данные для каждого алгоритма. Модель учитывает пространственные характеристики картографируемых объектов, энергетические соотношения при синтезировании апертуры антенны в условиях воздействия полезных сигналов и помех различного вида.

Разработка математической модели предполагает выполнение пунктов технического задания 2-го этапа:

*План работ А:*

*1.6 Алгоритмы моделирования для режима «воздух – поверхность» («воздух - надводный корабль»).*

*1.6.1 Алгоритм моделирования принятого сигнала в режиме «воздух – поверхность» («воздух - надводный корабль»).*

*1.6.2 Алгоритм моделирования отражённого от наземной цели сигнала в режиме «воздух – поверхность» («воздух - надводный корабль»).*

*1.6.3 Алгоритмы моделирования отражений от поверхности земли, моря в режиме «воздух – поверхность» («воздух - надводный корабль»).*

*План работ B:*

*Алгоритмы моделирования отраженных от наземных целей сигналов бортового импульсно-доплеровского радиолокатора*

*Алгоритмы моделирования отражений от поверхности земли в режиме «воздух – земля»*

Кинематика движения носителя РСА, картографируемый участок, положение постановщиков помех определены в единой прямоугольной системе координат. Предполагается прямолинейное движение носителя РСА, переднебоковой обзор (угол ориентации ДНА относительно строительной оси ЛА задается).

Структурная схема математической модели РСА, включающей характеристики картографируемого участка, помеховую обстановку, формирование радиолокационного изображения с учетом энергетических и частотно-фазовых соотношений принятых сигналов при синтезировании апертуры антенны, приведена на рисунке 1.

Блок формирования отраженных сигналов

Блок формирования маскирующих помех

Блок формирования дезинформирующих помех

Блок формирования и обработки принятого сигнала

РЛИ

Параметры движения носителя РСА, технические характеристики РСА, параметры зондирующего сигнала

Тех. хар-ки картографируемого участка

 Хар-ки постановщика дезинформирующих помех

  Хар-ки постановщика маскирующих помех

Рисунок 1 – Структурная схема математической модели РСА

Алгоритмы моделирования отраженных сигналов, помех и принятого сигнала в режиме «воздух – земная поверхность» представлены в виде блоков:

Формирования отраженных сигналов;

Формирования дезинформирующих помех;

Формирования маскирующих помех;

Формирования и обработки принятого сигнала.

На вход каждого блока поступают соответствующие наборы параметров, которые содержат:

технические характеристики РСА и параметры движения носителя радиолокатора (скорость полета, мощность излучения, ширина ДНА, угол ориентации ДНА, координаты относительно участка картографирования);

параметры зондирующего сигнала РСА (длительность импульса, ширина спектра закона модуляции, период зондирования, длина волны, длительность интервала синтезирования, вид закона модуляции);

характеристики пространственных элементов разрешения картографируемой поверхности (координаты относительно центра участка картографирования в начальный момент зондирования, эффективная поверхность рассеивания в каждом периоде повторения, дальность центра участка картографирования до носителя РСА);

характеристики постановщика дезинформирующих помех (координаты фазового центра антенной системы, мощность передатчика помех, параметры модуляции для каналов дальности и азимута РСА, ширина ДНА);

характеристики постановщика маскирующих помех (координаты фазового центра антенной системы, ширина ДНА, мощность излучения, ширина спектра помехового сигнала).

Выходами блоков формирования отраженных сигналов и помех являются квадратуры сигналов на видеочастоте. Данные квадратуры поступают на вход блока формирования и обработки принятого сигнала, где суммируются между собой и с внутренним шумом приемника РСА. Блок формирования и обработки принятого сигнала осуществляет обработку квадратур входного сигнала по двум каналам (дальности и азимута) с целью получения радиолокационного изображения (РЛИ) картографируемого участка. Конечное РЛИ иллюстрирует результат синтезирования апертуры в условиях воздействия полезного и помехового сигнала при переднебоковом обзоре.

Входные данные задаются согласно международной системе единиц СИ и с учетом технических данных и ограничений согласно техническому заданию. Сигналы представляют собой матрицы, строки которых характеризуют отсчеты синфазной и квадратурной составляющей сигналов на видеочастоте или развертку по дальности в каждом периоде зондирования. Таким образом, количество строк определяется длительностью интервала синтезирования, а количество столбцов – числом элементов разрешения по дальности на участке картографирования. Радиолокационное изображение представляет собой яркостную развертку в двумерной системе «азимут-дальность», при этом яркость изображения отражает соотношение сигнал\шум в приемнике РСА.