

Исследования частотных свойств модового разделителя трехдиапазонной антенны РМС с компенсацией фоновых шумов

СВЧ радиометрические системы предоставляют большие возможности по оперативной оценке состояния окружающей среды, при этом современное направление развития СВЧ радиометрии связано с переходом к многочастотным измерениям [1].

При анализе перспектив построения СВЧ радиометрических систем зондирования атмосферы были выявлены частотные диапазоны, данные измерения собственного радиощумового излучения атмосферы в которых позволяют оценить состояние облачности. Центральные частоты таких диапазонов были приняты равными 3.5 ГГц, 10 ГГц и 22 ГГц, а ширина каждого диапазона - 1 ГГц.

Для выполнения компенсации влияния фонового шума в [2] было предложено выполнить двухканальный прием с формированием на выходе дополнительного канала сигнала адекватного помеховой составляющей основного измерительного сигнала при реализации двухмодового режима приема с разделением мод в специальном устройстве – модовом разделителе. Переход к многочастотным измерениям определил необходимость решения задач соосного совмещения модовых разделителей трех частотных диапазонов и последовательной частотной фильтрации сигналов. Решение указанных задач определило последовательную схему построения трехдиапазонного модового разделителя с установкой частотных фильтров в первых двух секциях. Схема модового разделителя представлена на рис. 1.

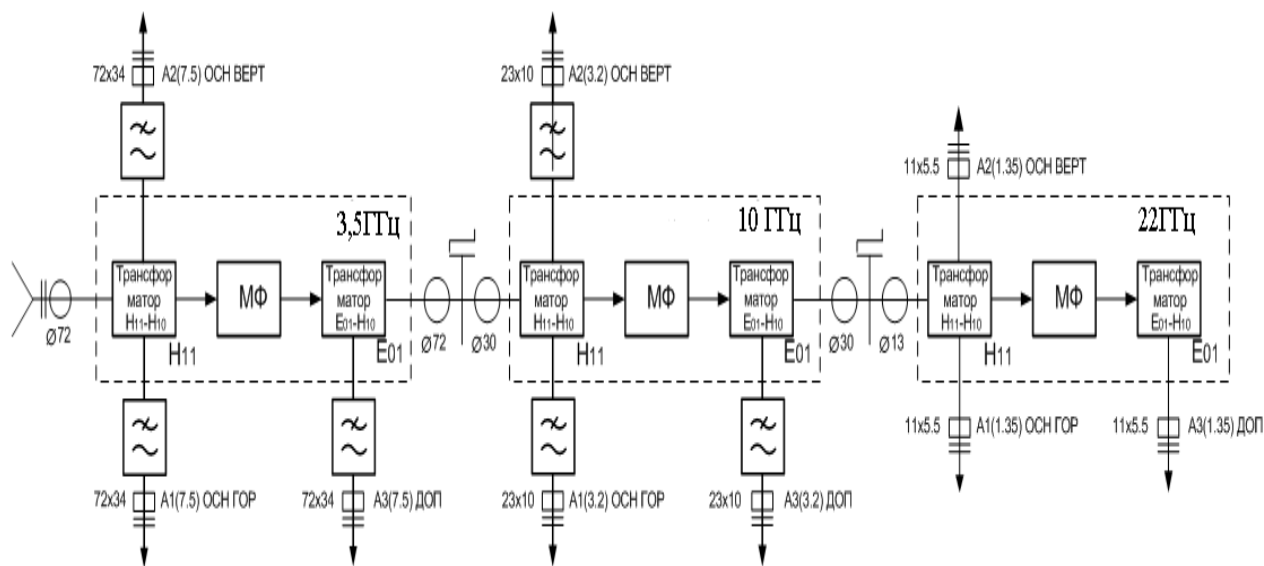


Рис.1. Структурная схема модового разделителя

В соответствии с геометрическими размерами модового разделителя, определенными из условий его функционирования в двухмодовом режиме, была построена модель в программе MicroWave Studio для оценки условий прохождения входных сигналов в трех последовательных секциях.

Были получены результаты численного анализа частотных свойств модового разделителя в трех диапазонах – данные по коэффициентам передачи сигналов с входа антенны на выходы основных и дополнительных каналов в трех секциях. Обобщенные результаты моделирования приведены в Таблице.

Характеристики модового разделителя антенны трехдиапазонной РМС с компенсацией фоновых шумов

Секция 10. Мониторинг окружающей среды

Центральная частота диапазона, ГГц	Коэффициент передачи основных каналов, дБ	Коэффициент изоляции между основным и дополнительным каналом, дБ
Первая секция антенного устройства		
3,5	-1,5	-25
10	-35	-
22	-30	-
Вторая секция антенного устройства		
3,5	-55	-100
10	-1	-
22	-38	-
Третья секция антенного устройства		
3,5	-60	-
10	-55	-
22	-1,5	-80

Полученные результаты моделирования позволили сделать вывод о возможности реализации частотного разделения сигналов трех диапазонов при последовательном прохождении трех секций в основных и дополнительных каналах при соосном приеме радиощумового излучения на общую апертуру антенны СВЧ радиометрической системы дистанционного зондирования атмосферы.

Литература

1. В.Д.Степаненко и др. Радиотеплолокация в метеорологии/ Л.:Гидрометеиздат. – 1987. – 284 с.
2. Патент на полезную модель № 91630 Радиометрическая система с компенсацией аддитивных внешних фоновых помех// Федосеева Е.В. Оpubл.: 20.02.2010 Бюл. №5.