

Пчелина Ю.А., Тышкевич Е.М.

*Научный руководитель: д.т.н. доцент, преподаватель ФИТР Федосеева Е.В.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет име-
ни Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
yulyarchelina@yandex.ru*

Результаты оценки влияния потерь в модовом разделителе на чувствительность много- частотной СВЧ радиометрической системы

Чувствительность СВЧ радиометрических систем определяет минимальную величину мощности шумового сигнала, которая может быть зафиксирована. Ее предельное значение зависит от шумовых свойств радиометра, ширины полосы частот и постоянной времени фильтра интегратора на выходе системы [1-2].

При наличии в СВЧ радиометрическом комплексе нескольких частотных диапазонов необходимо рассматривать чувствительность системы для каждого из них. Так для трехдиапазонной СВЧ радиометрической системы [3] с полосой пропускания 1000МГц и постоянной времени интегрирования 1с выполненный анализ показал следующие значения чувствительности: 0,03К на частоте 3,5 ГГц, 0,04К на частоте 9,375ГГц и 0,05К на частоте 22ГГц.

В трехдиапазонной СВЧ радиометрической системе с компенсацией влияния фоновых шумов частотное разделение входных сигналов выполняется последовательно в трехсекционном модовом разделителе, что позволяет осуществлять прием по единому общему направлению для всех частотных каналов на общую апертуру зеркала антенны с формированием в каждом канале основного измерительного сигнала и дополнительного сигнала компенсации при приеме на двух модах круглого волновода H_{11} и E_{01} [3].

Наличие модового разделителя приводит к дополнительным потерям входного сигнала, величина которых определяется коэффициентом передачи. Проведенное исследование показало следующие значения коэффициента передачи модового разделителя: на частоте 3,5ГГц - 1,5дБ, на частоте 10 ГГц - 1дБ, на частоте 22 ГГц - 1,5дБ.

С учетом указанных значений коэффициентов передачи модового разделителя чувствительность трехдиапазонной СВЧ радиометрической системы оказалась равной 0,046К на частоте 3,5 ГГц, 0,053К - на частоте 9,375ГГц и 0,067К на частоте 22ГГц. Снижение чувствительности СВЧ радиометрической системы составило на частоте 3,5ГГц 53%, на частоте 10 ГГц - 32%, а на частоте 22 ГГц - 43 %.

Таким образом, оптимизация модового разделителя в составе многодиапазонной СВЧ радиометрической системы в задачах снижения потерь информационного сигнала, является важной задачей повышения чувствительности и в конечном итоге точности измерений радиотеплового излучения при дистанционном зондировании окружающего пространства.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 21-19-00378, <https://rscf.ru/project/21-19-00378/>.

Литература

1. Есепкина Н.А., Корольков Д.В., Парийский Ю.Н. Радиотелескопы и радиометры - М.:Наука, 1973 - 419с.
2. Фалин В.В. Радиометрические системы СВЧ - М.:Луч, 1997 - 440 с.
3. Федосеева Е.В., Щукин Г.Г., Ростокин И.Н., Ростокина Е.А. Компенсация помех в работе СВЧ радиометрических систем // Радиотехнические и телекоммуникационные системы. – 2014. – №1. – С.50 – 62.