

Пчелина Ю.А., Федосеева Е.В.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: elenafedoseeva@yandex.ru*

### **Чувствительность многочастотной СВЧ радиометрической системы зондирования атмосферы**

Одним из основных параметров СВЧ радиометрических систем является чувствительность, определяемая как наименьшее значение входной мощности шумового сигнала, которую может зарегистрировать система [1]. Общая оценка чувствительности СВЧ радиометрической системы выполняется по формуле [1,2]

$$\Delta T = \mu T_{PMS} / \sqrt{\Delta f \tau},$$

где  $\mu$  – постоянная радиометра, зависящая от схемного решения;  $T_{PMS}$  – шумовая температура радиометрической системы, К;  $T_{PMS} = T_A + T_{шпр}$ ,  $T_A$  – шумовая температура антенны К;  $T_{шпр}$  – температура шума приемника, К,  $\Delta f$  – полоса пропускания до квадратичного детектора, Гц;  $\tau$  – постоянная интегрирования выходного фильтра, с.

Собственный шум радиометрического приемника приводит к флуктуациям уровня отсчета на выходе радиометрической системы, которые маскируют прирост средней мощности шумового сигнала. В связи с этим известны различные схемотехнические решения радиометров, в которых предусмотрена компенсация собственных шумов или существенное снижение шумовой температуры. Тогда определяющим фактором становится величина шумовой температуры антенны, величина которой зависит от радиояркой температуры зондируемой области пространства.

В данной работе выполнен анализ влияния частотной зависимости радиояркой температуры атмосферы на чувствительность трехдиапазонной СВЧ радиометрической системы, осуществляющей прием радиощумового излучения в трех частотных диапазонах с центральными частотами 4ГГц, 9,375 ГГц и 22ГГц с полосой пропускания 1000МГц и постоянной времени интегрирования 1с [3]. Так как в системе прием шумового сигнала трех каналов выполняется на одну общую приемную апертуру антенны, то дополнительно учитывалось изменение коэффициента усиления антенны для разных каналов (на частоте 4ГГц - 39дБ, на частоте 9,375 ГГц - 48дБ и на 22ГГц - 54дБ).

Показано, что при условии измерения радиояркой температуры безоблачной атмосферы ее величина может быть принята на уровне 5К на частоте 4ГГц, 8К - на частоте 9,375ГГц и 20К - на частоте 22ГГц. Выполненный численный анализ показал, что значения чувствительности трехдиапазонной СВЧ радиометрической системы следующие: 0,03К на частоте 4ГГц, 0,04К - на частоте 9,375ГГц и 0,05К на частоте 22ГГц.

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.