

Отметим, что метод подсветки позволяет также вести настройку тракта антенна—облучатель непосредственно по минимуму отраженного сигнала в эффективной полосе приема. Экспериментальные данные по настройке тракта с использованием метода подсветки хорошо согласуются с данными измерений кпд тракта и антенны по собственным шумам атмосферы [1].

С помощью выражения (6) был определен коэффициент отражения поглощающего материала «черного» диска. Величина  $R=(1\pm 0,5)\%$  согласуется с предварительными расчетными значениями [2].

Авторы благодарят Н. М. Цейтлина за большое внимание к работе, дискуссию и ряд полезных замечаний.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Цейтлин Н. М. Антенная техника и радиоастрономия. — М.: Сов. радио, 1976.
2. Пелюшенко С. А. Авторское свидетельство № 1107077. — Бюл. изобрет., 1984, № 29, с. 135.
3. Станкевич К. С., Иванов В. П. — Изв. вузов — Радиофизика, 1971, 14, № 12, с. 1787.
4. Дугин Н. А., Цейтлин Н. М., Мосалов И. В. и др. Препринт НИРФИ № 176. — Горький, 1984.

Научно-исследовательский  
радиофизический институт

Поступила в редакцию  
22 января 1987 г.

УДК 523.164

### О ВЫБОРЕ КОЭФФИЦИЕНТА ЗАПОЛНЕНИЯ ПЕРИОДА МОДУЛЯЦИИ В РАДИОМЕТРЕ

*Г. Г. Айвазян, А. М. Асланян, А. Г. Гулян, Р. М. Мартиросян*

Увеличение объема радиометрических исследований привело к усложнению широко используемого радиометра Дикке. Так, по тракту поляризационного радиометра с автоматической калибровкой за один период модуляции проходят четыре шумовые составляющие (горизонтальная и вертикальная поляризации измеряемого сигнала, сигналы первого и второго эталонных источников) и выделяется три разностных сигнала. Задача обеспечения оптимальной чувствительности приема разностных сигналов решается выбором коэффициента заполнения периода модуляции для каждой шумовой составляющей.

Вспользуемся наиболее естественным определением чувствительности радиометра как ошибки измерения среднего значения независимых отсчетов шумового сигнала [1]. Тогда если в тракте компенсационного радиометра некоторый шумовой сигнал измеряется с чувствительностью  $\Delta T_k$ , то при его модуляции с коэффициентом заполнения периода  $n < 1$  число усредняемых независимых отсчетов уменьшается в  $1/n$  раз и данный шумовой сигнал регистрируется с чувствительностью  $\Delta T_k/\sqrt{n}$ .

Следовательно, если две составляющие  $T_1$  и  $T_2$  некоторого разностного сигнала  $T_p$  имеют коэффициенты заполнения соответственно  $n$  и  $m$ , то при суммарном коэффициенте заполнения периода модуляции остальными составляющими, равном  $k$ , чувствительности регистрации указанных составляющих будут определяться формулами

$$\Delta T_1 = \Delta T_k/\sqrt{n}, \quad \Delta T_2 = \Delta T_k/\sqrt{m} = \Delta T_k/\sqrt{1-k-n}. \quad (1)$$

В (1) полагаем, что чувствительность измерения обеих составляющих в тракте компенсационного радиометра равна  $\Delta T_k$ .

Чувствительность разностного сигнала составляющих  $T_1$  и  $T_2$  определяется как погрешность косвенного измерения [2] разности случайных процессов:

$$\Delta T_p = \sqrt{\Delta T_1^2 + \Delta T_2^2} = \Delta T_k \sqrt{(1-k)/n(1-k-n)}. \quad (2)$$

Минимальное значение  $\Delta T_p$  достигается при  $n=(1-k)/2$ , тогда  $m=1-k-n=(1-k)/2$ . Следовательно, оптимальная чувствительность достигается в том случае, когда составляющие разностного сигнала занимают равные длительности в отведенной для них части периода модуляции. Обобщая этот вывод для радиометра с выделением нескольких разностных сигналов, получаем, что если в тракте радиометра обрабатывается  $N$  шумовых составляющих, то период модуляции необходимо разделить на  $N$  равных частей. Этот вывод подтверждает также необходимость симметричной модуляции и для обычного радиометра Дикке при  $k=0$ .

Однако на практике можно оптимизировать чувствительность введением несимметрии с учетом конкретных значений чувствительности регистрации  $T_1$  и  $T_2$  в тракте компенсационного радиометра. Для простоты покажем это для случая  $k=0$ .