

РАДИОТЕЛЕСКОП С КАЧАЮЩЕЙСЯ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ НА ДЛИНУ ВОЛНЫ 10 см

И. Г. Моисеев

В Крымской астрофизической обсерватории АН СССР установлен радиотелескоп, предназначенный для непрерывной (в течение всего дня) регистрации радиоизлучения Солнца на волне 10 см. Для этой цели он смонтирован на паралактической установке, обеспечивающей автоматическое слежение за Солнцем, а также сделан достаточно помехоустойчивым. Необходимая помехоустойчивость достигнута применением модуляции полезного сигнала при помощи качания диаграммы направленности антенны [1,2].

Антенная система радиотелескопа состоит из усеченного параболического зеркала с двумя рупорными облучателями. Облучатели соединены отрезками прямоугольного волновода с круглым волноводом таким образом, что плоскости поляризации волн,

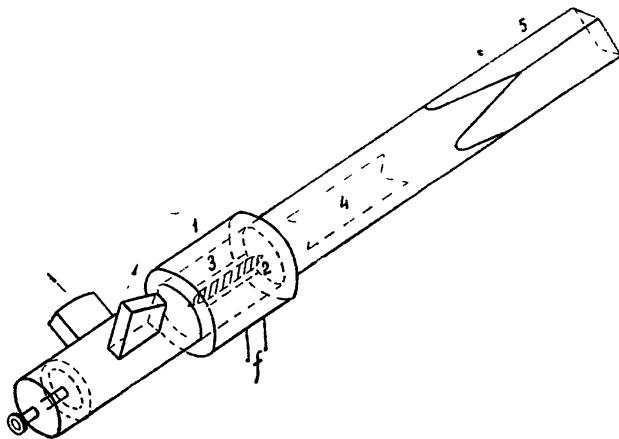


Рис. 1. Ферритовый переключатель:

1—катушка подмагничивания феррита; 2—ферритовый стержень; 3—активатор; 4—поглощающая пластинка; 5—переход с круглого волновода на прямоугольный.

возбуждаемых в нем, взаимно-перпендикулярны [3]. В круглом волноводе диаметром 72 мм укреплен ферритовый стержень с активатором из фарфора. Под действием переменного магнитного поля ферритовый стержень поворачивает плоскость поляризации волн в круглом волноводе на $\pm 45^\circ$, отчего к смесителю подключается попеременно то один, то другой облучатель (рис. 1). Облучатели симметрично смещены из фокуса в обе стороны в направлении, перпендикулярном оси зеркала. Величина смещения облучателей выбрана так, что главные лепестки соответствующих облучателей диаграмм направленности не перекрываются. Таким образом, при переключении облучателей диаграмма направленности как бы качается в пространстве с частотой переключения.

Действующее на феррит магнитное поле изменяется по синусоидальному закону. Поскольку амплитуда поля в несколько раз превышает напряженность, соответствующую режиму насыщения феррита, форма модуляции получается почти прямоугольной!

Плоскость поляризации излучения смесителя, которое проходит через феррит в прямом и обратном направлениях (в случае отражения от тройника из-за несовершенного согласования), поворачивается ферритом на 90° , и излучение поглощается пластинкой с поглощающим слоем, поставленной в круглом волноводе перед плавным переходом перпендикулярно узкой стороне прямоугольного волновода, соединенного со смесителем. Этой же пластинкой поглощается сигнал от первого или второго облучателя в моменты отключения их от смесителя. Потери полезного сигнала в круглом волноводе с ферритовым стержнем не превышают 1 дБ.

За модулятором и смесителем следуют обычные блоки. Источники анодного и накального питания имеют электронную стабилизацию. Радиотелескоп калибруется шумовым генератором, который ставится вместо одного из облучателей. Эта же замена обеспечивает (при необходимости) модуляцию принимаемого сигнала при помощи переключения с антенны на эквивалент. Частота модуляции равна 180 гц. Чувствительность радиотелескопа при ширине полосы 2,5 мГц и постоянной времени выхода 3 сек — $4^\circ \div 5^\circ$. Эффективная площадь антенны равна 13 м². Запись уровня радиоизлучения Солнца ведется самописцем на бумажную ленту.

На рис. 2 приведена запись большого всплеска радиоизлучения Солнца, полу-

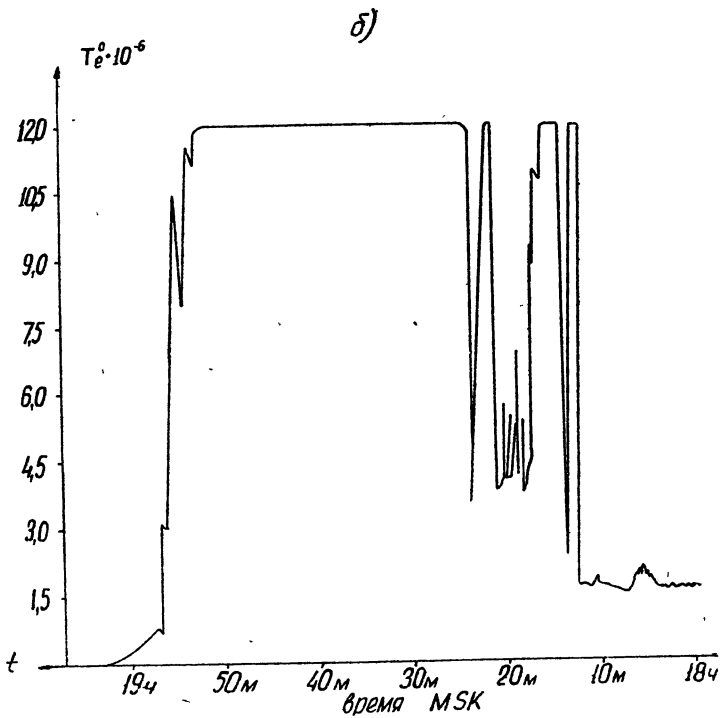
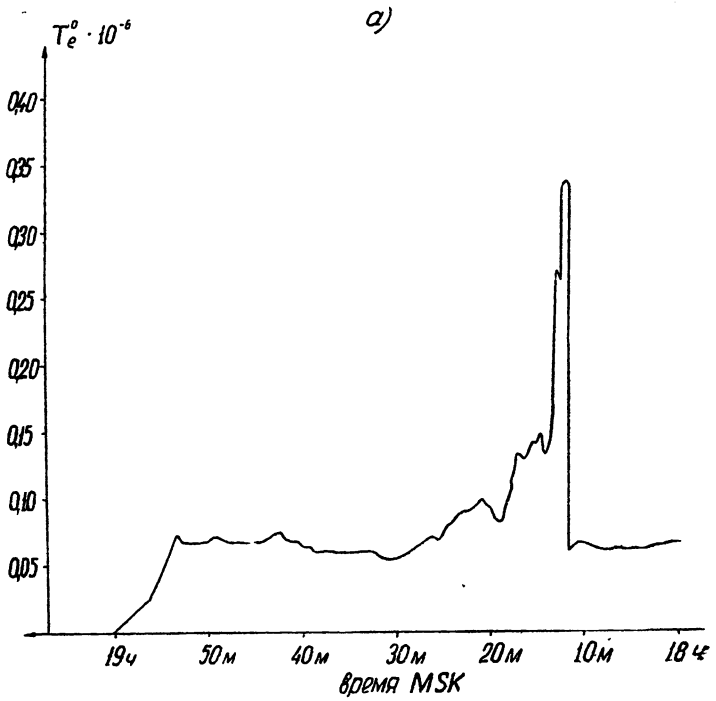


Рис. 2. Запись всплеска радиоизлучения Солнца 12 сентября 1957 г. (около 19 ч. Солнце зашло за горизонт):
 а—запись на волне 10 см, полученная на описанной установке; б—запись на волне 1,5 м.

ченная на описанном радиотелескопе 12/IX 1957 г., а также дана для сравнения запись этого же всплеска на волне 1,5 м.

Конструирование отдельных механических узлов радиотелескопа выполнено инженером Б. П. Абражевским. В изготовлении радиотехнической аппаратуры принимали участие лаборанты В. А. Ефанов и П. Н. Стежка.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. С. Троицкий, В. Л. Рахлин, А. М. Стародубцев, В. Т. Бобрик, Труды пятого совещания по вопросам космогонии, изд. АН СССР, М., 37, 1956.
2. И. Г. Моисеев, Изв. Крымской астрофиз. обс., 15, 104, 1955.
3. Н. В. Карлов, А. Е. Соломонович, Радиотехника и электроника, 1, 120 (1956).

Крымская астрофизическая
обсерватория АН СССР

Поступила в редакцию
8 января 1958 г.

О ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАССЕИВАТЕЛЕЙ НА ВЗВОЛНОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ МОРЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ

С. Я. Брауде, Ф. Г. Басс

В работе одного из авторов [1] была предложена методика, с помощью которой можно было установить наличие или отсутствие равномерного распределения рассеивающих элементов на взволнованной поверхности моря при распространении радиоволн.

При обработке экспериментальных данных, описанных в работе [2], оказалось, что при скольжении распространении рассеиватели распределены неравномерно. В настоящей заметке предлагается определять функцию распределения рассеивателей по экспериментальным данным.

Как следует из эксперимента [2,3], мощность рассеянных от моря сигналов можно выразить соотношением:

$$\left(\frac{\bar{P}}{\bar{P}_0} \right) \approx \left(\frac{R}{R_0} \right)^{-\alpha}, \quad (1)$$

где \bar{P} и \bar{P}_0 — мощности, принятые радиолокационной станцией с дистанций R и R_0 . Если обозначить через N и N_0 общее число источников, которые будут рассеивать мощности \bar{P} и \bar{P}_0 и большие, то, как следует из обработки [1] результатов, приведенных в работе [2], имеет место следующее экспериментальное соотношение:

$$\left(\frac{N}{N_0} \right) \approx \left(\frac{\bar{P}}{\bar{P}_0} \right)^{-k}. \quad (2)$$

Исключая из (1) и (2) величину $\frac{\bar{P}}{\bar{P}_0}$, получаем:

$$\left(\frac{N}{N_0} \right) \approx \left(\frac{R}{R_0} \right)^{\alpha k} \quad \text{или} \quad N \sim R^{\alpha k}. \quad (3)$$

Пусть локатор имеет столь узкую диаграмму направленности антенны, что можно считать функцию распределения рассеивающих элементов зависящей только от дистанции. Обозначая эту функцию через $f(R)$, можем записать:

$$N \sim \int_{R_{\min}}^R f(R) R dR \quad (4)$$

или, дифференцируя (4):

$$\frac{dN}{dR} \sim f(R) R. \quad (5)$$

Определяя $\frac{dN}{dR}$ из (3), получаем:

$$f(R) \sim R^{\alpha k - 2}. \quad (6)$$