

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА НА ДЕКАМЕТРОВЫХ ВОЛНАХ

Шепелев В.А.¹, Рашковский С.Л.¹, Ломакин Н.П.²

¹ Радиоастрономический институт НАН Украины, Харьков
shep@ri.kharkov.ua

² Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, Украина
trozos@mail.ru

ABSTRACT. Dependence of a flux density evaluated with long array on scintillation index is determined at the decameter wavelengths. Experimental dependence is in a good accordance with a model calculation.

При радиоастрономических наблюдениях на декаметровых волнах возникают определенные трудности в измерении потоков радиоисточников, связанные как с недостаточной разрешающей способностью инструментов, так и с существенным влиянием ионосферных флуктуаций электронной концентрации. Для обеспечения должного углового разрешения в этом диапазоне размеры антенн радиотелескопов должны быть достаточно велики. При этом фазовые флуктуации в волновом фронте, вызванные неоднородностями электронной концентрации в ионосфере, приводят к несинфазному суммированию сигналов принятых различными частями антенны и уменьшению величины измеренного потока. Этот эффект существенен если размеры антенны сравнимы с размерами дифракционной картины флуктуаций на поверхности земли, которые определяются масштабом первой зоны Френеля на рассеивающем слое $\sqrt{Z/2\pi\lambda}$. При расстоянии Z до слоя F равном 350 км, на длине волны $\lambda=12$ м характерный размер пространственных флуктуаций составит ≈ 800 м, что сравнимо с размерами антенны радиотелескопа декаметрового диапазона УТР-2 [1]. Следовательно, для корректного определения потока радиоисточников с помощью этого инструмента, необходимо делать поправку на состояние ионосферы. В режиме слабых мерцаний оно хорошо определяется по индексу мерцаний – нормированной дисперсии флуктуаций интенсивности принятого сигнала. В работе определена экспериментальная зависимость измеренной с помощью УТР-2 плотности потока от индекса мерцаний. Для этого использована база данных сети интерферометров УРАН, состоящая из наблюдений 80 радиоисточников, для каждого из которых имеется не

менее 200 измерений потока, что позволило определить устойчивую статистическую зависимость. Кроме того, данные интерферометров позволили устранить влияние эффекта спутывания на определение данной зависимости. На рис. 1 точками показана нормированная зависимость плотности потока измеряемой с помощью УТР-2 от индекса мерцаний. Вертикальными линиями показано стандартное отклонение. Сплошная линия отображает расчетную зависимость, определенную численным моделированием для слоя со степенным спектром неоднородностей и антенны с размерами УТР-2. Полученная зависимость применяется для корректировки измерений плотности потока в декаметровом диапазоне радиоволн.

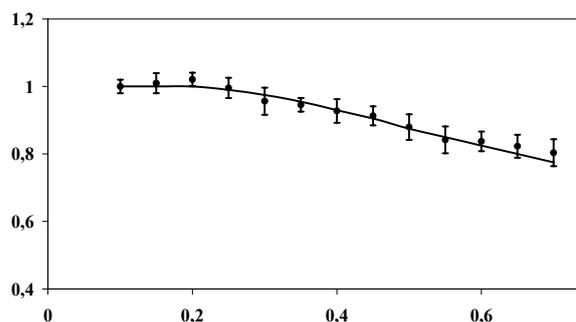


Рисунок 1. Нормированная зависимость измеренного потока от индекса мерцаний

Литература

- С.Я.Брауде, А.В.Мень, Л.Г.Содин: Радиотелескоп декаметрового диапазона волн УТР-2 1978, сб. Антенны под ред. А.А.Пистолькорса, №26, Связь, Москва, с. 3–15.