

УДК 621 371.25

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ХАРЬКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИОНОСФЕРЫ МЕТОДОМ НЕКОГЕРЕНТНОГО РАССЕЯНИЯ

*В. И. Таран, Е. В. Рогожкин, Е. И. Григоренко, А. Н. Гридин,
В. И. Головин, В. И. Ликумович, С. В. Черняев*

Описан специализированный измерительный комплекс для измерения параметров ионосферы (электронной концентрации, температуры электронов и ионов, скорости дрейфа плазмы и т. д.) методом некогерентного рассеяния

Измерительный комплекс некогерентного рассеяния Харьковского политехнического института расположен в Харьковской области. Комплекс вступил в строй в 1970 году, с 1972 года проводятся систематические измерения. Работа ведется на частоте около 150 МГц. Излучение и прием осуществляется одной антенной с диаметром зеркала 100 м. Мощность генератора 2 МВт, шумовая температура приемника 300 К. Измерения проводятся с временным накоплением.

Исследования ионосферы методом некогерентного рассеяния основаны на измерениях характеристик сигнала, рассеянного на термических флуктуациях в ионосфере [1]. Для зондирования ионосферы этим методом используются частоты, значительно превышающие критическую частоту области F . Незначительная часть излученной мощности, рассеянная на флуктуациях электронной плотности в ионосфере, принимается антенной и служит предметом изучения. По измеренному уровню мощности, автокорреляционной функции (спектру) и углу поворота плоскости поляризации вычисляются электронная концентрация, кинетические температуры электронов и ионов, скорости дрейфа плазмы и т. д.

Принцип работы измерительного комплекса поясняется функциональной схемой на рис. 1. Зондирующие импульсы задающего генератора (1), проходящие через усилитель мощности (2) и антенные коммутаторы (3), поступают к антенне и излучаются. Слабые шумоподобные сигналы, рассеянные флуктуациями электронной плотности, принимаются той же антенной, усиливаются параметрическими усилителями (4) и подводятся к радиоприемным устройствам (5), с выхода которых сигнал поступает через соответствующие преобразователи (6 — блок коммутации) к коррелометру (7), ЭВМ (8), спектранализатору (9). Двухканальная схема комплекса дает возможность гибко изменять поляризационные характеристики.

Выбранная частота зондирования позволяет вести измерения электронной концентрации, кинетических температур и других параметров в широком интервале высот (150 — 1300 км и выше).

Вследствие чрезвычайной сложности абсолютной калибровки комплекса проводится калибровка профилей концентрации в максимуме по данным автоматической ионосферной станции (АИС). Необходимость

указанной калибровки обусловлена тем, что получаемые профили представляют собой не абсолютные значения концентрации, а лишь закон изменения ее по высоте. Для получения истинных значений необходимо указать точную величину концентрации в какой-либо точке профиля. Указанная выше калибровка заключается в том, что с помощью АИС измеряется истинное значение электронной концентрации в максимуме слоя F . При получении профилей электронной концентрации по измерениям фарадеевского угла поворота плоскости поляризации дополнительная калибровка не требуется.

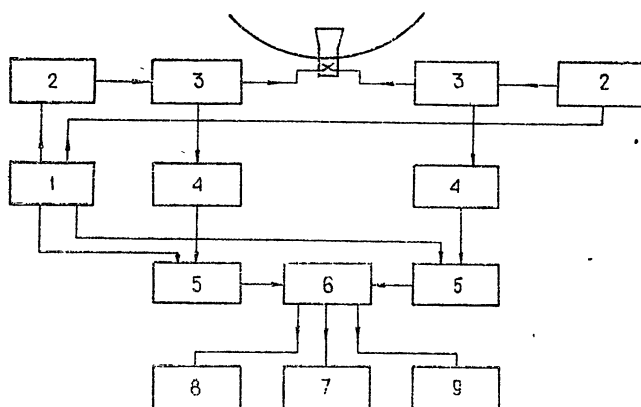


Рис. 1.

Измерения проводятся с длительностями импульсов, соответствующими следующим разрешениям: около 100 км (автокорреляционная функция, профиль мощности на высотах 500 — 1300 км и выше); около 10 км (при линейной поляризации измеряется фарадеевский угол поворота, по экстремальным точкам которого определяется профиль электронной концентрации; при круговой поляризации — профиль мощности). Будется зондирование двумя десятикилометровыми импульсами с перемной задержкой [2] для построения автокорреляционной функции, по которой определяются кинетические температуры электронов и ионов, профили электронной концентрации.

Точность измерений зависит как от состояния ионосферы, так и от высоты зондирования и поэтому меняется в значительных пределах (от 2 до 20%). Так, например, точность измерения электронной концентрации в районе максимума слоя F в условиях летнего полудня при работе импульсами большей длительности составляет около 7%.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Дж Эванс, ТИИЭР, 57, вып 4, 139 (1969).
2. D. J. Farley, Radio Sci., 4, № 2, 143 (1969).

Харьковский политехнический институт

A SPECIFIC MEASURING UNIT OF KHAR'KOV POLYTECHNICAL INSTITUTE
FOR IONOSPHERIC STUDIES BY INCOHERENT
SCATTERING METHOD

V. I. Taran, E. V. Rogozhkin, E. I. Grigorenko, A. N. Gridin, V. I. Golovin,
V. I. Liokumovich, S. V. Chernyaev

A specific unit for measuring the ionospheric parameters (electron density, electron and ion temperatures, plasma drift velocity, etc.) by the incoherent scattering method is described.