

**2. Результаты научных исследований по завершённым
космическим проектам, полученные в 2014-2015 годах.**

**Эмпирическая модель главного ионосферного провала
для ночных зимних условий**

Впервые построена эмпирическая модель главного ионосферного провала (ГИП) для ночных условий местной зимы в северном (рис.1.) и южном (рис.2) полушариях для спокойных условий ($K_p=2$).

Модель состоит из двух частей – модели положения провала в терминах географической широты и модели формы провала, которая представляет собой вариации f_oF_2 в области ГИП с широтой и долготой в интервале широт $45-75^\circ$ в северном полушарии и $40-80^\circ$ в южном. Таким образом, построена фактически эмпирическая медианная модель субавроральной ночной ионосферы.

Для построения модели использованы данные спутника «Интеркосмос-19» для высокой солнечной активности (3500 витков) и данные спутника CHAMP (16 000 витков), как для высокой, так и низкой активности. Для этого данные *in situ* измерений N_e спутника CHAMP были приведены к высоте слоя F_2 . Модель справедлива для ночных условий в интервале местного времени 18-06 h, для всех уровней солнечной активности.

Точность представления положения минимума провала составляет около 2° . Точность описания f_oF_2 на экваториальной стенке провала в

зависимости от условий составляет единицы МГц и убывает до 1 МГц на полярной стенке.

Модель позволяет рассчитать для любого уровня солнечной активности в пределах значений F10.7 от 70 до 200 положение провала, значение foF2 в одной точке, долготные и широтные вариации foF2, а также глобальное распределение foF2 в пределах 45-75° в северном полушарии и 40-80° в южном полушарии (см. рис.1. и 2).

В рамках модели выделены и детально исследованы суточные и долготные вариации положения минимума ГИП в терминах географической широты. Выделены также и исследованы широтные и долготные вариации foF2 в области ГИП. Адекватность модели проверена по данным наземных станций.

Показано, что модель ночной зимней субавроральной ионосферы гораздо более адекватно воспроизводит суточные, долготные и широтные вариации foF2, чем международная модель ионосферы IRI-2012. Модель установлена на сайте ИЗМИРАН: <http://www.izmiran.ru/ionosphere/sm-mit/>

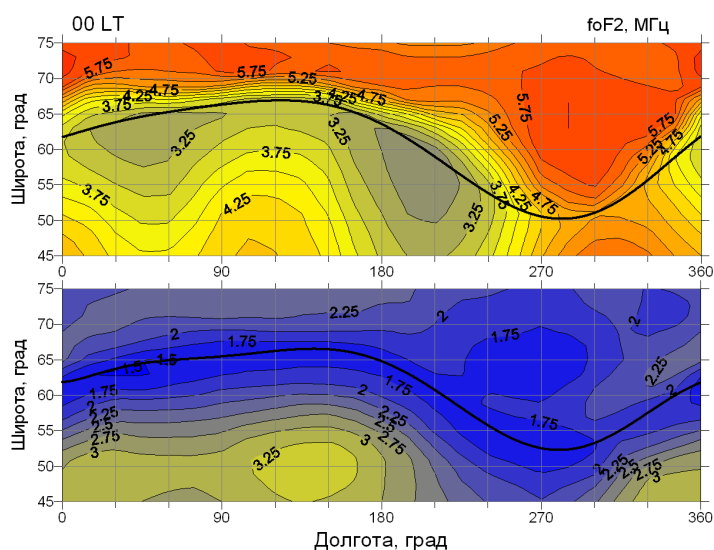


Рис.1. Распределение foF2 в области главного ионосферного провала в северном полушарии для 00 LT для высокой (вверху) и низкой (внизу) солнечной активности. Кривая – положение минимума провала.

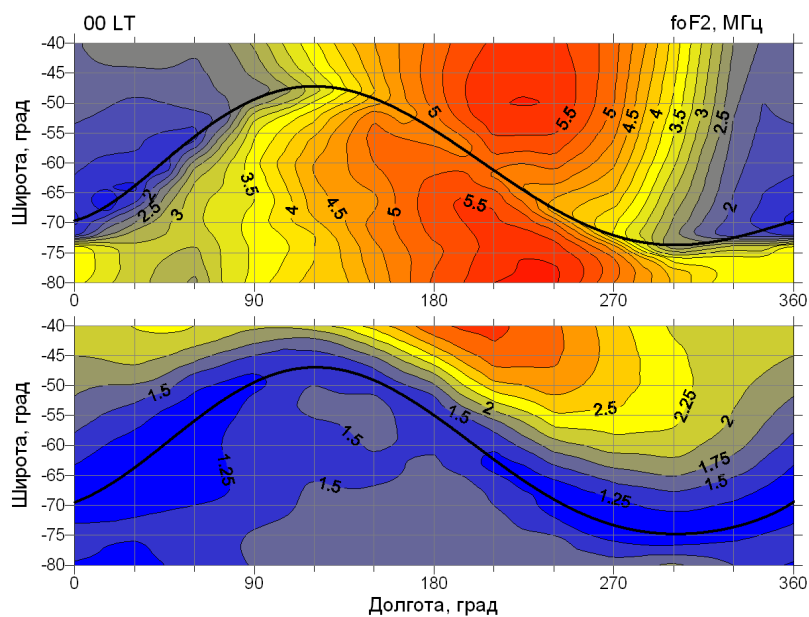


Рис. 2. Распределение foF2 в области главного ионосферного провала в южном полушарии для 00 LT для высокой (вверху) и низкой (внизу) солнечной активности. Кривая – положение минимума провала.

Публикации

A.T.Karpachev, M.V.Klimenko, V.V.Klimenko, L.V.Pustovalova. Empirical model of the main ionospheric trough for the nighttime winter conditions. Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics (in press).