

Национальное космическое агентство Украины
Национальная Академия наук Украины
Институт космических исследований НАНУ-НКАУ

СБОРНИК ТЕЗИСОВ

Третья Украинская конференция по
перспективным космическим
исследованиям

Кацивели, Крым, 2003

1.2.55 ОТКЛИК СРЕДНЕШИРОТНОЙ D-ОБЛАСТИ ИОНОСФЕРЫ НА ПРОТОННЫЕ СОБЫТИЯ SPE

Гоків А.М., Тирнов О.Ф.

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, Харьков, Украина

В настоящее время роль корпускулярной ионизации среднеширотной D-области ионосферы подтверждена экспериментально (см., напр., [1]). Заряженные частицы (электроны и протоны) могут оказывать заметную роль в ионизации нижней ионосферы на высотах $z < 90-100$ км ночью и в периоды возмущений различной природы как естественного (солнечные вспышки, магнитные бури, грозы, солнечный терминатор, сильные землетрясения и т.д.), так и искусственного характера (промышленные взрывы, старты ракет, работа мощных нагревных стенов в радиочастотном диапазоне, излучение высоковольтных линий электропередач и т.д.). В период солнечных вспышек и магнитных бурь регистрируются повышенные по сравнению с невозмущенными условиями значения потоков протонов, которые проникают до высот нижней части D-области ионосферы ($z \approx 55-75$ км) и могут вызывать заметное изменение ионизации в ней.

В данной работе рассматриваются экспериментальные результаты, полученные методом частичных отражений (ЧО) на средней широте во время 8 событий высыпаний протонов в ионосферу Земли - *solar proton event (spe)* - в периоды вспышек на Солнце и магнитных бурь. Экспериментальные исследования выполнены при помощи комплекса аппаратуры [2] вблизи г. Харькова в Радиофизической обсерватории Харьковского национального университета.

Анализ экспериментальных данных показал, что для рассматриваемых событий имеют место характерные особенности как в поведении ЧО сигналов и радишумов, так и в высотно-временных вариациях плотности электронов: 1) появление интенсивных ЧО сигналов (значения интенсивностей возрастали в единицы-десятки раз) с высот 69-81 км в течение десятков минут; 2) рост электронной концентрации в данном высотном интервале в этот период более, чем на 50-100%; 3) уменьшение интенсивности шумов и их дисперсии с последующим восстановлением к типичному суточному ходу.

Основные результаты работы сводятся к следующим:

1. Обнаружено и объяснено увеличение в единицы-десятки раз средних интенсивностей ЧО сигналов от неоднородностей в D-области ионосферы на высотах $z \approx 70-80$ км и изменений радишума, а также их дисперсий во время высыпаний протонов.

2. Во время событий *spe* экспериментально обнаружен рост электронной концентрации более, чем на 50-100% в нижней части D-области ионосферы ($\sim 70-80$ км) в течение десятков минут. Сделаны оценки изменения скорости ионизации.

3. На основе экспериментальных данных об изменениях концентрации электронов в периоды высыпаний протонов оценены соответствующие потоки, их величина составила $\sim 10^6-10^7 \text{ м}^{-2} \text{ с}^{-1}$. Результаты расчетов потоков по экспериментальным данным хорошо согласуются с известными теоретическими расчетами.

Работа выполнена при поддержке УНТЦ, проектные соглашения №№ 1772 и 1773.

[1] Chernogor L.F., Garmash K.P., Rozumenko V.T., Flux parameters of energetic particles affecting the middle latitude lower ionosphere // Радиофизика и радиоастрономия. т. 3, №2, с. 191, 1998.

[2] Tyrnov O.F., Garmash K.P., Gokov A.M., et al. The radiophysical observatory for remote sounding of the ionosphere // Turkish J. of Physics. v.18, p.1260, 1994.