

ПОТОКИ ЭЛЕКТРОНОВ ПОД РАДИАЦИОННЫМИ ПОЯСАМИ ЗЕМЛИ НА НИЗКИХ И СРЕДНИХ ШИРОТАХ

Шевелева В.Н., Петров А. Н.

Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова, физический факультет, кафедра космических лучей и физики космоса.

В ряде экспериментов по регистрации потоков электронов с энергией в десятки - сотни кэВ, проводимых как на борту орбитальной станции МИР, так и с помощью различных спутников, в области средних широт под радиационными поясами Земли ($L=1.2-1.8$) были обнаружены возрастания потоков электронов таких энергий [1,3-5]. Какой-либо модели явления, которая бы удовлетворительно объясняла существование повышенных потоков электронов на указанных L -оболочках, а также четко выраженную долготную зависимость, до сих пор предложено не было. В настоящее время существуют две гипотезы [5], согласно которым высыпания электронов на $L=1.2-1.8$ связаны с работой наземных радиопередатчиков, либо являются следствием глобальной грозовой активности.

Задачей данной работы является исследование потоков электронов в интервале высот от 500 до 900 км на различных L -оболочках в зависимости от местного времени.

В работе анализировались данные со спутника Интеркосмос-24 ("АКТИВНЫЙ"), который был запущен в 1989 г. на эллиптическую орбиту (500-2500 км). Электроны регистрировались тремя полупроводниковыми детекторами, ориентированными в трех взаимно перпендикулярных направлениях, толщиной 300 мкм и диаметром 8 мм каждый.

Геометрический фактор - $0.03 \text{ см}^2 \text{ ср}$, время накопления частиц - 0.1 секунды, средний интервал между измерениями - 10 секунд. Защита от протонов с энергией $E_p < 0.5 \text{ МэВ}$ осуществлялась майларовой фольгой, которая устанавливалась перед детекторами. Весь интервал энергии регистрируемых электронов был разделен на семь энергетических каналов [2].

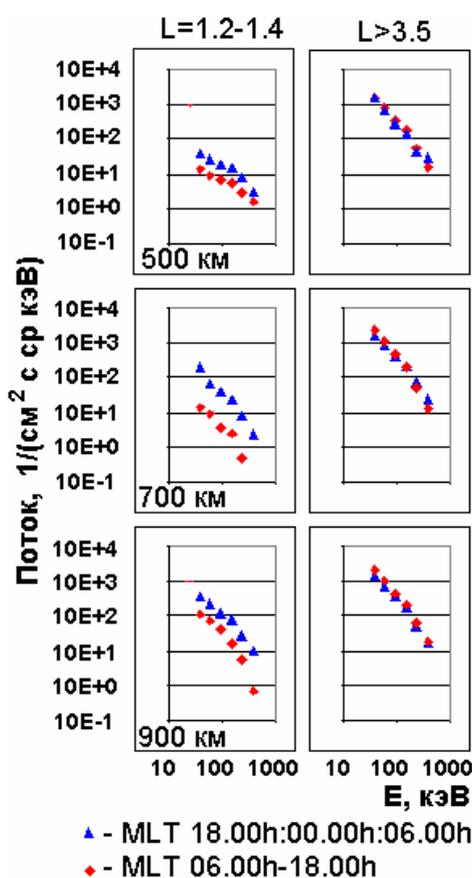
В работе анализируются данные, полученные, в основном в течение 1990 года. Для анализа использовались измерения потоков электронов для ~2000 пересечений спутником среднеширотной области.

Потоки электронов исследовались на различных L -оболочках: $L=1.2-1.4$, $L=1.4-1.8$, $L=1.8-3.5$ и $L>3.5$ - для сравнения поведения электронов в среднеширотной области и в области внешнего радиационного пояса.

Область долгот от 270° до 30° и широт от -60° до 0° , соответствующая зоне Южно-Атлантической Аномалии, была исключена из рассмотрения.

Чтобы изучить возможную зависимость потоков от высоты, область высот, где встречаются рассматриваемые L -оболочки, была разделена на три диапазона: 500 км, 700 км, 900 км (ширина каждого высотного интервала составляла 50 км).

Для каждой высоты были построены спектры электронов на $L=1.2-1.4$, $L=1.4-1.8$, $L=1.8-3.5$, $L>3.5$



оболочках с разделением суток по местному времени. Для примера на рисунке 1 представлены спектры электронов в дневные и ночные часы для трех высот 500 км, 700км, 900км в области $L = 1.2-1.4$ и во внешнем поясе ($L > 3.5$).

Выводы:

- На $L=1.2-1.4$ потоки электронов выше в ночные часы по сравнению с дневными.
- В зоне внешнего пояса ($L > 3.5$) потоки электронов в ночные и дневные часы практически не различаются.
- В зоне внешнего пояса ($L > 3.5$) потоки электронов практически не зависят от высоты.
- На высоте 500 км показатели спектров на $L=1.2-1.4$ и на $L > 3.5$ сильно различаются, а на высотах 700-900 км показатели практически одинаковы.

Исследования потоков заряженных частиц в области средних широт необходимы для уточнения и развития теоретических моделей строения и динамики магнитосферы и радиационных поясов Земли и могут быть использованы при учете радиационных воздействий на поверхностные элементы различных космических аппаратов.

Литература

1. Nagata K., T.Kohno, H.Murakami et al., Electron (0.19-3.2 MeV) and proton (0.58-35 MeV) precipitations observed by OHZORA satellite at low zones $L=1.6-1.8$, Planet. Space Sci., 36, 591 (1988).
2. Kudela K., et al., Inner zone electron peaks observed by the "Active" satellite, J.Geophys.Res, 97, 8681, (1992).
3. Biryukov A.S., O.R. Grigoryan, S.N. Kuznetsov, A.V. Ryaboshapka and S.B. Ryabukha, Low-energy charged particles at near equatorial latitudes according to "MIR" orbital station data, Adv. Space Res. Vol. 17, No 10, pp (10)189-(10)192, (1996).
4. Biryukov A.S., O.R. Grigoryan, S.N. Kuznetsov, A.V. Sinyakov and E.D. Tolstaya, Specific features of electron distributions at altitudes of 400 km, Adv. Space Res. Vol. 21, No 12, pp. 1665-1668 (1999).
5. S.N. Kuznetsov, I.N. Myagkova, Quasi-trapped electron fluxes (>0.5 MeV) under the radiation belts: analysis of their connection with geomagnetic indices, Journal of Atm. And Solar-Terr. Phys., 64 (2002).