

ВЫСОКОЭНЕРГИЧНЫЕ ЭЛЕКТРОНЫ В РАДИАЦИОННОМ ПОЯСЕ ЗЕМЛИ

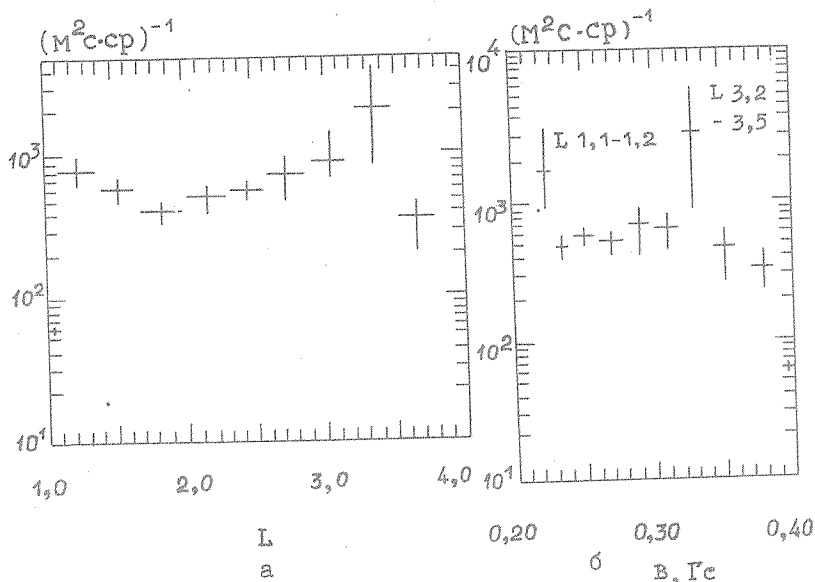
С. И. Никольский, В. Г. Сеницина

УДК 537.591

Во внешнем и внутреннем радиационных поясах Земли наблюдались большие потоки высокоэнергичных электронов. Полный поток вторичных электронов с энергией 100-1000 МэВ в поясах составляет 600-1000 $\text{м}^{-2}\text{с}^{-1}\text{ср}^{-1}$.

Первый эксперимент, указавший на возможное присутствие высокоэнергичных электронов в Бразильской магнитной аномалии, был выполнен в 1979 г. на орбитальном комплексе "Салют-6" - "Союз" - "Прогресс", поднявшем в космос спитиляционно-черенковский телескоп, наблюдавший увеличение темпа счета в каналах, регистрирующих электроны с энергией >40 МэВ. Максимальная зарегистрированная в аномалии на высоте 340-350 км ($L = 1,1 - 1,2$) интенсивность электронов с энергией ≥ 40 МэВ в 10-20 раз превышает величину, полученную для приэкваториальной области и равную $\sim 200 \text{м}^{-2}\text{с}^{-1}\text{ср}^{-1} / I$.

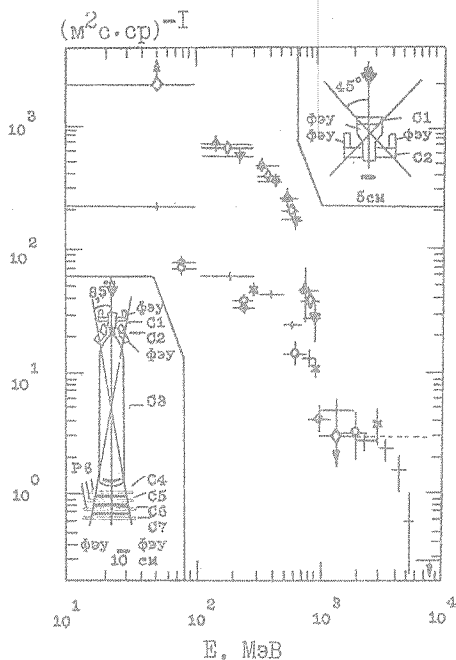
На рис. 1 показаны зависимости потоков электронов с энергией 100-1000 МэВ от параметра Мак-Илвайна L и от напряженности магнитного поля B . Трассы полета спутника "Космос-225" и орбитальной станции "Салют-1" в Бразильской магнитной аномалии, распределение линий равных L и B на высотах 500 и 300 км и границы B_{min} 100 км для высот 500 и 220 км приведены на стр. 28 рис. 2. На распределении интенсивности регистрируемого потока электронов наблюдается увеличенная вдвое интенсивность при значениях $L = 1,1 - 1,4$. Протоны внутренней зоны радиационного пояса наблюдаются при тех же значениях параметра Мак-Илвайна. Большая интенсивность ($1100 \pm 300 \text{м}^{-2}\text{с}^{-1}\text{ср}^{-1}$ по сравнению с $400 \text{м}^{-2}\text{с}^{-1}\text{ср}^{-1}$) при значениях $L = 3,2 - 3,5$ со-



Р и с. 1. Распределение потоков вторичных электронов с энергией 100–1000 МэВ в зависимости от L (а) и напряженности магнитного поля B для $L = 1,1 - 3,8$ (б). Трассы пересечения Бразильской аномалии во время полета спутника "Космос-225", распределение линий равных L и B и границы B_{min} 100 км для высоты 500 км (а) и 200 км (б) приведены на рис. 2 стр. 28

ответствует внешней зоне радиационного пояса Земли. Распределение интенсивности потока электронов как функции напряженности магнитного поля подтверждает такую картину как значениями напряженности магнитного поля для пиков интенсивности потока электронов, так и корреляцией напряженности магнитного поля и параметров Мак-Илвайна для участков траектории с повышенной интенсивностью потока электронов.

На рис. 2 показан полученный нами интегральный энергетический спектр вторичных электронов с энергией 10–1000 МэВ в радиационном поясе Земли и вне его по данным /4,5/. Определение потока электронов с энергией 100–1000 МэВ произведено на основе анализа данных, полученных с помощью сцинтилляционно-черенков-



Р и с. 2. Интегральный энергетический спектр вторичных электронов: \diamond "Космос-225", "Салют-1", внутренняя и внешняя зона радиационного пояса Земли, \triangle "Космос-225", внутренний пояс, ∇ "Космос-225", внешний пояс, $+$ "Космос-225", "Салют-1" /3/, \circ "Космос-490", \bullet "Протон"-3, \times "Протон"-4 /2/, вне радиационного пояса

ского телескопа иливневой свинцово-сцинтилляционной установки, установленных на спутнике "Космос-225" в 1968 г. (схема прибора показана на вставке рис. 2) /3-5/. Нижний предел значения потоков в интервале энергий 10-100 МэВ получен из измерений с черенковско-сцинтилляционным телескопом на борту орбитального комплекса "Салют-1" в 1971 г. (схема прибора показана на вставке рис. 2) /4/. На основании представленных данных можно утверждать, по-видимому, следующее: 1) Спектры вторичных электронов во внутренней и внешней зоне пояса по-существу одинаковы, что дает возможность объединить их. 2) Измеренный спектр имеет

неоднородной вид, достаточно плоский в интервале энергий 100 МэВ $< E < 700$ МэВ. 3) Наблюдается резкий обрыв спектра при энергии > 1 ГэВ; по-видимому, выше этой энергии частицы не захватываются. Поток первичных электронов > 1 ГэВ, полученный в этих измерениях, совпадает в пределах точности измерений с потоками, измеренными другими авторами /2/.

Полный поток вторичных электронов в диапазоне энергий 100–1000 МэВ в радиационном поясе составляет $600\text{--}1000 \text{ м}^{-2} \text{ с}^{-1} \text{ ср}^{-1}$ и превышает потоки вне пояса более чем в 10 раз.

Возможности работы аппаратуры в условиях повышенного фона в области Бразильской магнитной аномалии проверены по ее калибровке первичными протонами и электронами.

Авторы благодарят Г. И. Пугачеву за расчетную проверку траекторий захваченных электронов.

Поступила в редакцию
28 апреля 1983 г.

Л и т е р а т у р а

1. А. М. Гальпер и др., Космические исследования, 19, № 4, 645 (1981).
2. Г. И. Пугачева, Диссертация, НИИЯФ МГУ, 1973 г.
3. В. Л. Большев и др., Препринт ФИАН, М., 1966 г.
4. В. Г. Синицина, Диссертация, ФИАН, 1975 г.
5. В. В. Антоненко и др., Препринт ФИАН № 127, М., 1976 г.
6. В. Хесс, Радиационный пояс Земли и магнитосфера, Атомиздат, М., 1972 г.