

щения Солнца вокруг своей оси), а также вариации, связанные с магнитными бурями.

За последние 20 лет, наблюдалось несколько больших «вспышек» интенсивности. Так, большая вспышка произошла в феврале 1956 г., когда в некоторых пунктах на земле было зарегистрировано увеличение интенсивности космических лучей более чем в два раза, а на границе атмосферы — в сотни раз. Одновременно астрономами наблюдалась большая оптическая локальная вспышка на Солнце, которая и привела к увеличению интенсивности космических лучей. Корреляция таких вспышек показывает, что на Солнце или вблизи Солнца могут генерироваться частицы с энергией в несколько миллиардов электрон-вольт, достаточной для проникновения сквозь всю земную атмосферу.

§ 59. РАДИАЦИОННЫЕ ПОЯСА

Радиационные пояса около Земли были открыты во время первых полетов искусственных спутников Земли и ракет в 1958 г. Эти пояса представляют собой две окружающие Землю зоны с резко повышенной концентрацией ионизирующего излучения. Из теории геомагнитных эффектов следует, что существование поясов радиации можно объяснить захватом и удержанием заряженных космических частиц магнитным полем Земли. Положение этих зон изображено на рис. 113. Окружность в центре представляет земной

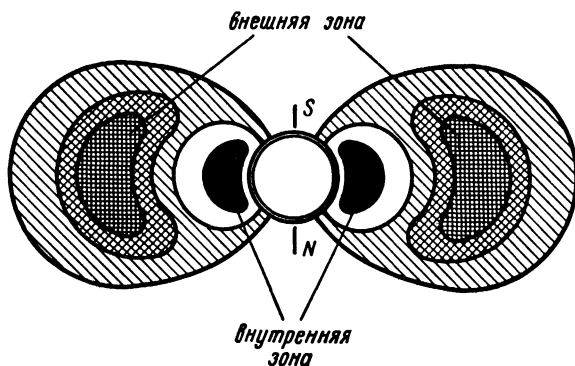


Рис. 113. Радиационные пояса Земли

шар; N и S — его магнитные полюсы. Заштрихованная область изображает внешнюю зону повышенной интенсивности космического излучения. Эта зона расположена в поясе, заключенном между 55° — 65° северной геомагнитной широты и 55° — 65° южной. Она лежит на расстоянии от 20 тыс. до 60 тыс. км от Земли, приближаясь к Земле до 300—1500 км на широтах 55° — 65° .

Внешний пояс состоит почти исключительно из электронов, поток которых в центре пояса имеет интенсивность $\approx 10^9$ частиц·см⁻²·сек⁻¹·стер⁻¹. Средняя энергия электронов в районе максимума интенсивности составляет 25 кэв и на границе зоны — 50 кэв. Небольшое количество протонов и легких ядер во внешнем поясе не меняется с расстоянием от Земли. Предполагается, что внешний радиационный пояс образуется электронами солнечного происхождения, проникающими в окрестности Земли и удерживаемыми ее магнитным полем. Возможно, что электронами попадающими в атмосферу из внешнего пояса удастся объяснить основные особенности северного сияния.

Внутренняя зона высокой интенсивности радиации (рис. 113) охватывает пояс, заключенный между 35° южной геомагнитной широты и 35° северной геомагнитной широты. Он удален от Земли в экваториальной плоскости на расстояние от 600 до 6000 км, но его «рукава» спускаются до 300 км у области магнитных аномалий в южной части Атлантики. В отличие от внешней зоны, во внутренней обнаружены протоны с энергией порядка 100 Мэв и ниже, интенсивность которых составляет около 10^2 частиц·см⁻²·сек⁻¹·Хстер⁻¹ и электроны с энергией до 1 Мэв. Происхождение внутреннего пояса, по-видимому, связано с распадом нейтронов обратного потока космических лучей.

Имеются также данные о существовании третьего радиационного пояса, образованного при захвате очень мягких электронов (≈ 10 кэв) из корпускулярных потоков, идущих от Солнца; он расположен за внешним поясом.

Образование таких поясов радиации должно быть характерно для всех небесных тел, имеющих магнитное поле. Тщательное изучение зон повышенной интенсивности космической радиации чрезвычайно важно для организации безопасных полетов человека в космос.

§ 60. ПРОИСХОЖДЕНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ

Гипотезы о происхождении космических лучей опираются на имеющиеся экспериментальные данные о первичном излучении и на результаты радиоастрономических исследований. Выше уже говорилось о том, что первичное космическое излучение имеет приблизительно постоянную интенсивность во времени и изотропно распределено в пространстве. Изредка, в основном для мягкой части излучения происходит нарушение изотропии и постоянства ее интенсивности. Эти аномалии частично связаны с колебаниями активности Солнца и обусловлены местным изменением галактического магнитного поля. Таким образом, некоторая доля сравнительно мягких космических лучей приходит к нам от Солнца.

По современным представлениям, основная доля космических лучей имеет галактическое происхождение, и лишь частицы очень