

EXPLORATION OF SOLAR COSMIC RAY SOURCES BY MEANS OF PROTON ENERGY SPECTRA

J. Pérez-Peraza

Instituto de Astronomía
Universidad Nacional Autónoma de México

RESUMEN

La forma del espectro de energía de los rayos cósmicos contiene información acerca del proceso de aceleración. Proponemos sondear las fuentes solares de rayos cósmicos mediante el análisis del espectro de la fuente de energía. Comparando el espectro teórico de la fuente con el espectro observado de los protones solares de alta energía, se intenta contribuir a la comprensión del proceso de generación de partículas en ráfagas. El análisis está restringido a eventos de multi-GeV de energía, puesto que la modulación de la aceleración es menos pronunciada en partículas de alta energía. Se deduce que los procesos que afectan las partículas en las fuentes están directamente relacionados con el parámetro de eficiencia de aceleración, α . Los valores deducidos para la eficiencia de la aceleración $\alpha = (0.1-1.5) \text{ s}^{-1}$ nos permiten estimar el rango de variación, de evento a evento, de algunos parámetros físicos en la fuente y de los que caracterizan al proceso de aceleración mismo.

ABSTRACT

The shape of the energy spectra of cosmic rays contains information about the acceleration process. We propose to probe solar cosmic ray sources by the analysis of the source energy spectrum. By comparing theoretical source spectra with experimental spectra of high energy solar protons, we attempt to improve to the understanding of the generation process of flare particles. The analysis is constrained to multi-GeV proton events, since post-acceleration modulation is less pronounced on high energy particles. It is deduced that the processes undergone by particles at the sources are directly related to the parameter of acceleration efficiency, α . We find that the generation process of solar particles occurs under three main regimes: events of high efficiency events where energy losses are completely negligible during acceleration; low efficiency events where the acceleration spectrum is strongly modulated by energy losses during the short time scale of the phenomenon; and events with an intermediate regime of α , high enough to overtake adiabatic changes, but not so coulombian losses and energy degradation from p-p interactions. An interesting correlation with the plasma temperature at the sources is discussed. The deduced values of the acceleration efficiency $\alpha = (0.1-1.5) \text{ s}^{-1}$ allow us to estimate the range of variation, from event to event, of some of the physical parameters prevailing at the sources, and those characterizing the acceleration process itself.

Key words: COSMIC RAYS – SOLAR SYSTEM-GENERAL