

Распространение космических лучей в Галактике и излом в их энергетическом спектре при $3 \cdot 10^{15}$ эВ

Н.Калмыков, А.Силаев (мл)

Научно-исследовательский институт ядерной физики им. Д.В.Скобелевича Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова, Москва, 119991, Россия

Вопрос о том, может ли излом (коллено) при $\sim 3 \cdot 10^{15}$ эВ в энергетическом спектре космических лучей быть объяснен особенностями распространения заряженных частиц в Галактике, дебатировался с момента обнаружения излома в 1958 году, однако, окончательно он не решен до сих пор [1, 2]. Альтернативой является объяснение излома за счет процессов ускорения в источниках космических лучей, причем, обе возможности ведут к зависимости энергии излома от заряда ядра Z вида $E_{кр} = E_{кр}^{(p)} \cdot Z$, где $E_{кр}^{(p)}$ - энергия, при которой излом достигается для протонов.

В последние годы несколькими группами была получена информация о величине излома в парциальных спектрах различных групп ядер [3,4]. В настоящей работе обсуждается, что можно извлечь из этих данных для установления природы излома, а также приводятся результаты расчетов распространения космических лучей различных энергий в Галактике.

Значительный разброс экспериментальных результатов не позволяет окончательно исключить возможность того, что излом при $\sim 3 \cdot 10^{15}$ эВ, по крайней мере частично, может быть обусловлен процессом распространения космических лучей в Галактике.

- [1] Ptuskin V.S., Rogovaya S.I., Zirakashvili V.N. et al.//Diffusion and drift of very high energy cosmic rays in Galactic Magnetic fields. Astron.Astrophys 268, 726-735, 1993
- [2] Калмыков Н.Н., Тимохин А.В.// Влияние распространения космических лучей в Галактике на их энергетический спектр. Вестник МГУ Сер.физика и астрономия. № 3, 33-37, 2006
- [3] Chilingarian A., Ghragyozyan G., Gharazaryan S. et al. Study of extensive air showers and primary energy spectra by MAKET-ANI detector on mountain Aragats. Astropart.Phys. 28, 58-71, 2007
- [4] Antoni T., Apel W.D., Badea A.F. et al. KASCADE measurements of energy spectra for elemental groups of cosmic rays: Results and open problems. Astropart. Phys. 24, 1-25, 2005