

Энергетические спектры γ -квантов в семействах и их чувствительность к спектру первичных космических лучей (ПКЛ)

В.Г.Денисова¹, Е.А.Каневская¹, В.М.Максименко¹, А.Е.Морозов¹,
Р.А.Мухамедшин², В.С. Пучков¹

¹ Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва, 119991, Россия

² Институт ядерных исследований РАН, Москва, 117312, Россия

В работе исследовались энергетические спектры гамма-квантов в γ -семействах, регистрируемых с помощью рентгеноэмульсионных камер (РЭК) на горах ($H=600\text{г/см}^2$). Для анализа использовались γ -семейства, наигранные по модели MC0 (модель кварк-глюонных струн) в диапазоне первичных энергий от $2 \cdot 10^{14}$ до $2 \cdot 10^{18}$ эВ для разных вариантов первичного спектра, предполагающих разную долю протонов в составе ПКЛ. В эксперименте и в расчетах использовалась обычная процедура отбора γ -семейств с суммарной энергией γ -квантов ΣE_γ больше некоторого значения $(\Sigma E_\gamma)^1$.

Показано, что спектры γ -квантов E_γ в γ -семействах имеют излом при энергии γ -кванта E_γ , равной энергии $(\Sigma E_\gamma)^1$. Этот излом не связан с изломом в спектре ПКЛ, а возникает из-за использования выбранного критерия отбора по суммарной энергии γ -квантов ΣE_γ . Также показано, что наклон спектра гамма-квантов в γ -семействах чувствителен к спектру ПКЛ в области энергии γ -квантов E_γ , большей чем $(\Sigma E_\gamma)^1$. Изменение наклона спектра зависит от варианта анализируемого спектра ПКЛ и имеет величину $\Delta\gamma$ от ~ 0.3 до ~ 1.0 . В области энергий E_γ , меньших чем $(\Sigma E_\gamma)^1$, наклоны спектров E_γ имеют близкие значения ($\gamma \sim 1.25-1.35$) для всех видов спектров ПКЛ, исследуемых нами, и, по-видимому, для всех моделей взаимодействия.

Показатели спектров E_γ в семействах в эксперименте ПАМИР близки к спектрам E_γ в модели MC0 в варианте, в котором доля протонов в спектре ПКЛ при $E_0 \geq 3 \cdot 10^{15}$ эВ не менее 20-30%.