

## Наклон энергетического спектра КЛ в диапазоне энергий 1017 – 1019 эВ по данным ЯКУШАЛ

По сложившейся терминологии первичное излучение с энергией  $E_0$  выше примерно 1014 эВ называется космическими лучами сверхвысоких энергий. Выделение этой области в отдельное направление в основном связано со специфической методикой исследований, основанной на регистрации и изучении свойств образующихся при таких энергиях широких атмосферных ливней (ШАЛ). За счет ядерных и электромагнитных взаимодействий уже в верхних слоях атмосферы начинается и развивается вглубь лавинообразный процесс образования мощного потока вторичных элементарных частиц и коррелированного с ним электромагнитного излучения. Для самых больших энергий вблизи поверхности земли наблюдается 1010 и более заряженных частиц, падающих практически одновременно на площадь в несколько квадратных километров. Метод ШАЛ на сегодня один из основных и светосильных в области 1014 - 1015 эВ, а при  $E_0 > 1017$  эВ из-за очень низкой интенсивности является единственно возможным способом исследования первичного излучения.

В данной работе на языке программирования FORTRAN была разработана программа построения кривых, которая наилучшим образом приближает к заданному энергетическому спектру. В качестве приближений для логарифмических значений энергий используется линейные функции в виде  $\ln E$  и  $\ln E^2$ . Подгонка основана на методе минимизирования хи-квадрат. Были найдены коэффициенты  $a$  и  $b$ ; а также при котором происходит излом энергетического спектра по данным ЯКУШАЛ. Также, были получены их погрешности.

Расчеты показали, что при энергии  $E_0 = 1017.775$  эВ изменяется параметр наклона кривой спектра по сравнению с диапазоном 1016-1017 эВ энергий. Появление «второго колена» принято связывать с переходом от галактических к внегалактическим источникам происхождения КЛ.

**Primary author:** Mr МУКСУНОВ, Никита Янович (ИКФИА СО РАН, СВФУ)

**Co-author:** Prof. КСЕНОФОНТОВ, Л.Т. (ИКФИА СО РАН)

**Presenter:** Mr МУКСУНОВ, Никита Янович (ИКФИА СО РАН, СВФУ)

**Session Classification:** Рабочая часть конференции