

индекс 3624

Препринт ЕФИ-1097(60)-88

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
YEREVAN PHYSICS INSTITUTE

С.С.КАЗАРЯН, Г.В.КАРАГЕЗЯН, М.И.КЕРОПЯН

О ЗАВИСИМОСТИ ПОКАЗАТЕЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
СПЕКТРА АДРОНОВ ОТ ПЛОТНОСТИ ЛИВНЕВОГО
СОПРОВОЖДЕНИЯ



ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЦНИИ атоминформ
ЕРЕВАН—1988

Նախնատիպ էֆի-1097(60)-88

Գ.Վ. ԿԱՐԱԳՅՈՋՅԱՆ, Ս.Ա. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Մ.Ի. ԲԵՐՈՒՅԱՆ

ՏԱՐԱԹՆ ՈՒՂԵԿՑՈՂ ՄԱՍՆԻԿՆԵՐԻ ԽՏՈՒՓՅՈՒՆԻՑ ՀԱԴՐՈՆՆԵՐԻ
ՀՆԵՐԳԵՏԻԿԱԿԱՆ ՍՊԵԿՏՐԻ ՑՈՒՑԻՉԻ ՈՒՆԵՑԱՆ ԿԱՊԱՆՈՒՓՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

,,Պիոն,, սարքի փորձառական տվյալների հիման վրա ցույց է տրված,
որ հաղորդների էներգետիկական սպեկտրի ցուցիչը մեծ բարձրությունների
վրա կախված է տարափն ուղեկցող մասնիկների խտությունից (ρ_A)
այն նվազում է ամող ρ_A -ի հետ:

Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտ

Երևան 1988

Preprint YERPHI-1097(60)-88

S.S. KAZARIAN, G.V. KARAGEZIAN, M.I. KEROPIAN

ON THE DEPENDENCE OF THE HADRON ENERGY SPECTRUM COEFFICIENT
ON THE SHOWER ACCOMPANIMENT DENSITY

On the basis of experimental data of the "Pion" installation it is shown that at high altitudes the hadron energy spectrum coefficient depends on the shower accompaniment density (ρ_A) and decreases with increasing ρ_A .

Yerevan Physics Institute

Yerevan 1988

©

Центральный научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по атомной науке
и технике (ЦНИИатоминформ) 1988 г.

С.С.КАЗАРЯН, Г.В.КАРАГЕЗЯН, М.И.КЕРОПЯН

О ЗАВИСИМОСТИ ПОКАЗАТЕЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
СПЕКТРА АДРОНОВ ОТ ПЛОТНОСТИ ЛИВНЕВОГО
СОПРОВОЖДЕНИЯ

На основе экспериментального материала установки "Пион" показано, что показатель энергетического спектра адронов на высотах гор зависит от плотности ливневого сопровождения ($\rho_{л}$) и уменьшается с ростом $\rho_{л}$.

Ереванский физический институт
Ереван 1988

Поток адронов больших энергий на высотах гор имеет два отличительных свойства: интенсивное ливневое сопровождение и сложный адронный состав.

Как показано во многих экспериментах, эти свойства сильно коррелируют в широком диапазоне энергии 0,5 - 50 ТэВ (см. напр., [1,2]).

С целью выявления закономерностей в корреляциях нами проанализирован экспериментальный материал Арагацкой установки "Пион" [3].

Установка "Пион" состоит из ионизационного калориметра (ИК) и амплитудно-пропорциональных камер (АПК). В первом варианте АПК состояла из 4 рядов, а во втором случае - из 6. В каждом ряду размещены 9 АПК с 3 выходными каналами каждый.

Исследовались:

1) зависимость доли событий с различной плотностью ливневого сопровождения $\rho_{лк}$ от энергии

$$R(\rho_{л}, E) = \frac{N(\rho_{лк}, E)}{N(\rho_{лк} > 0, E)} \% ;$$

2) зависимость показателя χ - интегрального энергетического спектра одиночных по калориметру адронов от $\rho_{лк}$

$$\rho_{лк} = \frac{J_i}{i} \%$$

в единицах числа сработавших каналов на площади $\sim 10 \text{ м}^2$ [3], где i - число каналов в n - модульном детекторе, в данном телесном угле ($n_{\text{макс}} = 5$; $n_{\text{мин}} = 2$), J_i - число сработавших из i - задействованных каналов. Для анализа было отобрано ~ 4000 событий с $E \geq 1,0$ ТэВ.

На рис.1 представлены экспериментальные распределения этих событий по $\rho_{л}$ в единицах R для интервалов энергий, указанных там же. Как видно из рисунка эти распределения резко отличаются своими ливневыми сопровождениями в зависимости от энергии первичного адрона.

В области энергии 1,0 - 2,0 ТэВ доля событий уменьшается с ростом плотности ливневого сопровождения и доходит до $\sim 10\%$ для $\rho_{л} \geq 75\%$.

Начиная с 2,0 ТэВ, доля событий с ростом плотности ливневого сопровождения увеличивается. Аналогичный результат был получен в работе [4].

На рис.2 показан ход зависимости показателя спектра χ от плотности ливневого сопровождения $\rho_{л}$ и видно, что показатель спектра χ уменьшается с ростом плотности ливневого сопровождения.

Как видно из рисунка, адронный поток на высоте гор ($\sim 700 \text{ г/см}^2$) можно разделить на следующие группы:

1) адроны с $0 \leq \rho_{л} \leq 25\%$, т.е. $\rho < 1 \text{ част./м}^2$ имеют спектр с $\chi = 2,18 - 2,23$, что согласуется с данными Тянь-

Шаньского эксперимента [5]. Доля таких событий падает с увеличением интервала энергии от 50% при $E = 1,0$ ТэВ до (10-15)% при $E = (10-15)$ ТэВ, что соответствует зависимости от $E (\ln E)^{-1}$;

2) адроны с $\rho_{л} \sim 50\%$ сопровождением или 1-2 част./ м^2 плотности имеют спектр с показателем $\chi = 2,04 \pm 0,16$ и составляют $\sim (20 - 30)\%$ во всем указанном диапазоне энергии (1,0-15,0) ТэВ;

3) адроны с $\rho_{л} \sim 75\%$ сопровождением или 2-3 част./ м^2 плотности имеют спектр $\chi = 1,74 \pm 0,08$, и их доля также составляет (20-30)%;

4) адронный поток с $\rho_{л} > 75\%$ или $> 3 \text{ част./м}^2$ имеет показатель $\chi = 1,52 \pm 0,08$ и доля его растет с ростом энергии от 10% при $E \sim 1,0$ ТэВ до $\sim 50\%$ при (10-15) ТэВ. Этот рост соответствует $\sim \ln E$ зависимости от E .

Адроны первой группы, в основном проскочившие нуклоны, и их спектр круче, чем спектры взаимодействующих частиц.

Авторы благодарны Мамиджанияну Э.А., Авакяну В.В., Плешко М.П. Овсепяну Г.Г. за полезные обсуждения.

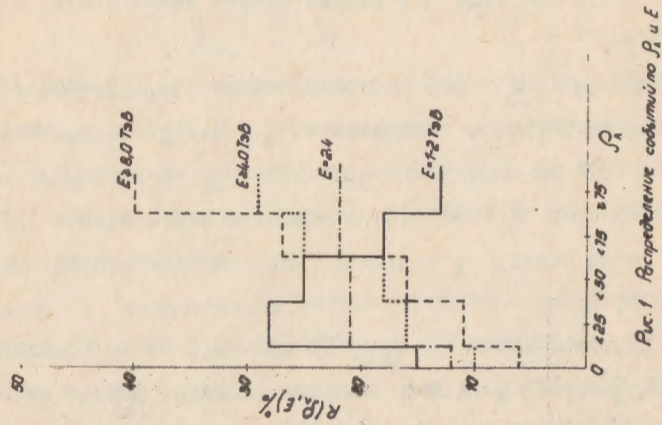


Рис. 1 Распределение событий по R и E

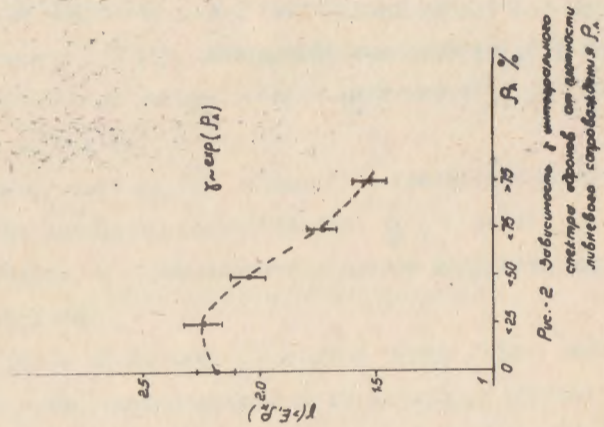


Рис. 2 Зависимость γ интервального спектра адронов от энергии ливневого саробайтлина P_n

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авакян В.В., Авунджян А.Т., Гаряка А.П. и др. Определение сечения неупругого взаимодействия пионов и нуклонов с ядрами железа в интервале энергий 0,5-5,0 ТэВ. ВАНТ.Серия:ТФЭ, 1983,4(16), с.45-55
2. Мачавариани С.К., Никольский С.И., Чубенко А.Н. Ливневое сопровождение адронов с энергией выше 5 ТэВ и первичный спектр протонов. Изв. АН СССР, сер.физ., 1986, т.50, II, с.2109-2112.
3. Авакян В.В., Авунджян А.Т., Антонян К.Г. и др. Установка "Пион". ВАНТ.Серия:ТФЭ, 1983, 4(16), с.3-24
4. Нам Р.А., Никольский С.И., Павлюченко В.П. и др. Исследование сечения взаимодействия нуклонов с легкими и тяжелыми ядрами в области энергий выше 1 ТэВ. Изв.АН СССР, сер.физ., 1974, т.38, № 5, с.950-953.
5. Никольский С.И., Чубенко А.П. Адроны с энергией выше 5 ТэВ и сопровождающие их электронно-фотонные ливни в глубине атмосферы. Изв. АН СССР, сер.физ., 1985, т.49, № 7, с.1260-1262.

Рукопись поступила 3 марта 1988 г.