

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МНОЖЕСТВЕННОСТИ ВТОРИЧНЫХ ЧАСТИЦ ОТ АТОМНОГО НОМЕРА ЯДРА МИШЕНИ И ОТ ЭНЕРГИИ НАЛЕТАЮЩЕЙ ЧАСТИЦЫ

*М. И. Атанелишвили, О. Л. Бердзенишвили,
Ю. Г. Вербецкий, Л. П. Гарсеванишвили, Ю. А. Громов,
Т. А. Ломтадзе, Д. М. Котляревский, И. Д. Манджавидзе,
В. Ф. Мацаберидзе, А. В. Стручалина, Л. Д. Чиковани,
П. В. Цолая, Г. Э. Штеманетян*

В интервале энергий 50 – 3000 Гэв рост множественности для разных веществ (H, CH₂, Cu) удовлетворительно описывается логарифмической зависимостью. Коэффициент при логарифме растет с увеличением атомного номера. Данные согласуются с предсказаниями полуинклюзивного скелинга.

Исследование при все более высоких энергиях такой характеристики неупругих ядерных взаимодействий, как распределение множественности n_s , может прояснить динамическую картину взаимодействия. Изучение низших моментов распределения – средней множественности $\langle n_s \rangle$, дисперсии и др., а также корреляционных функций множественности, способно выявить основные черты этих процессов и их связь с такими, например, фундаментальными характеристиками, как сечения. Тем самым увеличивается возможность сузить класс допустимых теоретических моделей. С другой стороны, изучение зависимости множественности от атомного номера ядра мишени в широкой области энергий дает информацию о высокоэнергичных процессах в ядерном веществе. Исследование в этом направлении велось, в основном, методикой ядерных эмульсий. Присущие этой методике недостатки: косвенное определение энергии взаимодействия, отсутствие чистых ядер-мишеней и связанные с этим недостаточно четкие критерии выделения взаимодействий с "легкими" и "тяжелыми" ядрами, существенно снижают ценность этих трудоемких экспериментов.

В нашем эксперименте мы поставили цель — исследовать вышеизложенные задачи с помощью чистых мишеней, с хорошим разрешением вторичных частиц и с независимой оценкой энергии взаимодействия. Работа выполнена на новой функционирующей части высокогорной установки лаборатории им. Г.Е.Чиковани, расположенной на высоте 2500 м на Южном Кавказе.

С момента запуска установки в январе 1973 г. было получено 12000 фотографий, из которых было отобрано 375 событий на мишени из полиэтилена и 175 событий на двух мишенях из меди разной толщины — 18 г/см^2 и 8 г/см^2 . Энергии отобранных событий располагались в широкой области $50 \div 3000 \text{ Гэв}$. Все события были разбиты на три энергетических интервала со средними энергиями 70, 170 и 600 Гэв. Измерялась множественность вторичных релятивистских частиц.

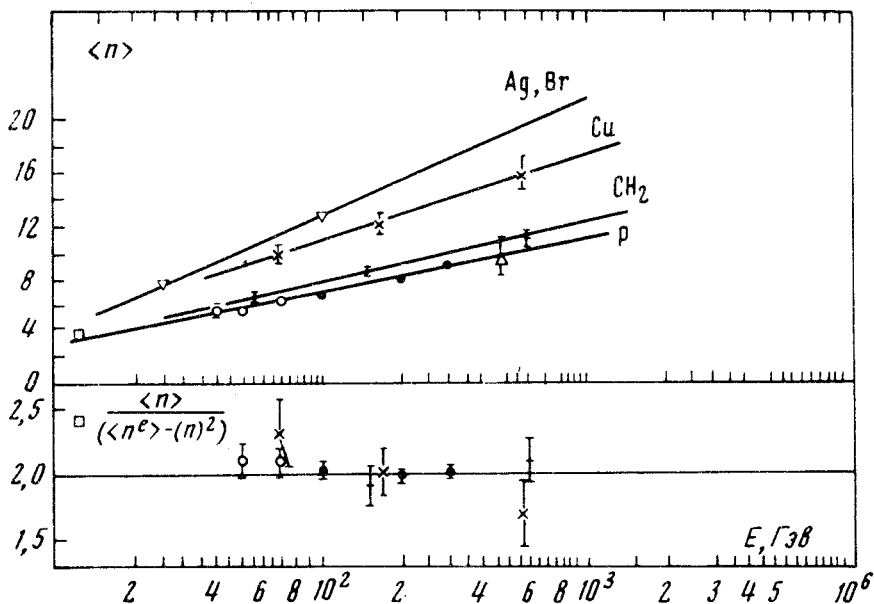


Рис. 1. Зависимость $\langle n_s \rangle$ и $\langle n_s \rangle / \sigma$ от энергии: данные по работам \circ — [1], \bullet — [2], Δ — [3], ∇ — [4], \square — [7]; \times , $+$ — данные настоящей работы

На рис. 1, а представлены сравнительные данные по известным работам, выполненным на ускорителях в Серпухове, NAL и ISR [1–3], компилятивная кривая по фотоэмульсионным работам [4], а также наши данные для Cu и CH₂. Как видно из графика для энергий $E_0 > 50 \text{ Гэв}$ рост множественности удовлетворительно описывается логарифмической зависимостью типа $a + b \lg E_0$. В таблице приведены предварительные оценки значений коэффициентов a и b для изображенных за-

	H	(CH ₂) _n	Cu	Ag, Br
a	- 0,8	- 1,2	- 2,2	- 5,2
b	3,8	4,4	6,4	8,8

висимостей. Для исследованных веществ наблюдается монотонный рост наклона b с увеличением эффективного атомного номера ядра мишени. Это может быть обусловлено многочастичными взаимодействиями внутри ядер мишеней. Данные удовлетворительно согласуются с расчетами на основе картины внутриядерного каскада [4].

На рис. 1, б показано поведение отношения $\langle n_s \rangle / \sigma$ в зависимости от энергии. Если множественность распределена по Пуассону, то это отношение должно расти как $\sqrt{\langle n_s \rangle}$. Однако, подобный рост не наблюдается. В анализируемой области заметна тенденция к стабилизации этого отношения с ростом энергии для всех исследованных ядер при значении, близком к двум.

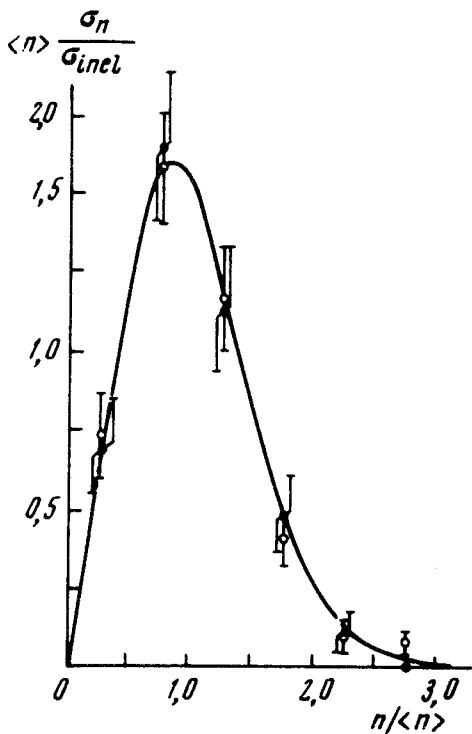


Рис. 2. Зависимость $\langle n_s \rangle \sigma_n / \sigma_{inel}$ от $n_s / \langle n_s \rangle$ для CH_2 : ● — 150 Гэв, ○ — 600 Гэв. Сплошная кривая по данным [6].

В работе [5] такое поведение предсказано для нуклон-нуклонных взаимодействий. Из работы [5] также следует, что распределение отношения $n_s / \langle n_s \rangle$ не зависит от энергии. Подобная универсальность действительно была обнаружена в работе [6] для энергий $E_0 > 50$ Гэв. Мы построили аналогичную зависимость для полиэтилена (рис. 2). Она хорошо описывается кривой, полученной из ускорительных данных на водороде (сплошная кривая); универсальность прослеживается до энергии 600 Гэв.

Мы выражаем глубокую благодарность академику Э.Л. Андроникашвили за постоянное стимулирование работы лаборатории, О.В. Канчели за полезные обсуждения.

Поступила в редакцию
24 августа 1973 г.

Литература

- [1] Soviet - French Collaboration, contribution to the Sixteenth International Conference of High Energy Physics, NAL, Batavia, Illinois, September 1972.
- [2] J.W.Chapman et al University of Michigan - Rochester Collaboration contribution to the Sixteenth International Conference of High Energy Physics, NAL, Batavia, Illinois, September 1972. G.Charlton et al., Phys. Rev. Lett., 29, 515, 1972; F.T.Dao et al Phys. Rev. Lett., 29, 1627, 1972.
- [3] M. Briedenback et al. Phys., Lett ., 39B, 654, 1972.
- [4] В.С.Барашенков, В.Д.Тонеев. Взаимодействие высокоэнергетических частиц и атомных ядер с ядрами М., Атомиздат 1972.
- [5] Z.Koba, H.B.Nielsen, P.Olesen. Nucl. Phys., B40, 317, 1972.
- [6] P.Slattery. Phys. Rev. Lett., 29, 1624, 1972.
- [7] D.B.Smith et al. Phys. Rev. Lett., 23, 1064, 1969.
-