

**ПОИСК АНОМАЛОНОВ ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ЯДЕР НЕОНА-22
С ЯДРАМИ ФОТОЭМУЛЬСИИ ПРИ ИМПУЛЬСЕ 4,1· А ГэВ/с**

*Б.П.Банник, Ю.А.Батусов, Л.Н.Бокова, А.Вокалова,
О.М.Кузнецов, В.В.Люков, О.В.Пискалева,
К.Д.Толстов, В.И.Третьяк, Г.С.Шабратова – ОИЯИ*

*Н.П.Андреева, З.В.Анзон, В.И.Бубнов, А.Ш.Гайтинов,
Л.Е.Еременко, Г.С.Калячкина, Э.К.Каныгина,
И.Я.Часников – ИФВЭ, Алма-Ата.*

*М.Гицок, А.Марин, Х.Рошу, М.Хайдук,
Д.Хашеган – ЦИФ, Бухарест*

*И.Бободжанов, В.А.Лескин, А.Мухтаров,
Ш.М.Шерматов – ФТИ, Душанбе*

Р.А.Хошмухамедов – ТГМИ, Душанбе

М.Ш.Джуранова, Дж.А.Саломов – ТГУ, Душанбе

*Ф.А.Аветян, В.М.Кришян, Н.А.Марутян,
К.А.Матевосян, Л.Г.Саркисова – ЕрФИ*

Ф.Г.Лепехин, Б.Б.Симонов – ЛИЯФ

*Я.Кораба, М.Корабови, Э.Силзш,
Л.Юст – Университет, Кошице, ЧССР*

*Б.Вильчинска, В.Вольтер, Б.Восек, А.Ольшевский,
Р.Холынски – ИЯФ, Краков*

*В.А.Антончик, В.А.Бакаев, А.В.Белоусов, С.Д.Богданов,
В.И.Остроумов – ЛПИ, Ленинград*

В.Г.Богданов, В.А.Плющев, З.И.Соловьева – РИ, Ленинград

*М.И.Адамович, В.Г.Ларионова, Г.И.Орлова,
Н.А.Салманова, М.И.Третьякова, С.П.Харламов – ФИАН*

*С.А.Азимов, А.Абдужамилов, Ш.Абдужамилов,
С.Гаджиева, К.Г.Гуламов, М.Джураев, А.Жуманов,
Н.С.Дукичева, Д.Мирходжаева, В.Ш.Навотный, В.И.Петров,
Н.Ш.Саидханов, Л.Н.Свечникова, Л.П.Чернова, – ФТИ, Ташкент*

*О.Бабаев, У.Г.Гулямов, Р.У.Халматова,
Г.М.Чернов – ИЯФ, Ташкент*

А.В.Бурдули, Н.И.Костанашвили – ТГУ, Тбилиси

Л.Сэрдамба, Р.Тогоо, Д.Тувдендорж – ИФТ, Улан-Батор

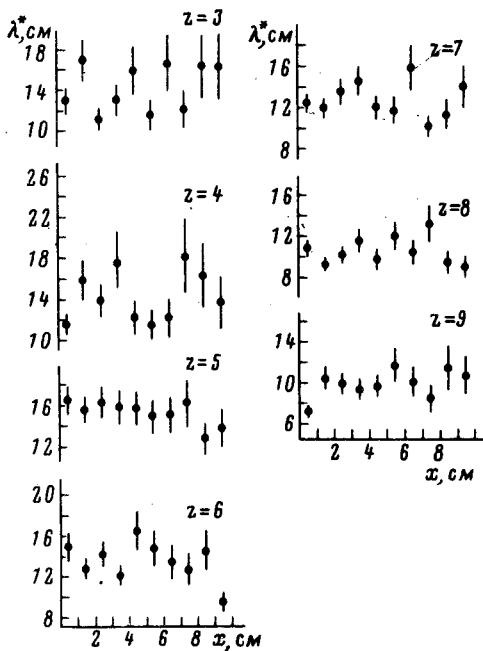
Исследована зависимость среднего свободного пробега до неупругого взаимодействия релятивистских фрагментов ядер неона-22 с ядрами фотоэмульсии при импульсе 4,1· А ГэВ/с от расстояния пройденного этими фрагментами. Для фрагментов с зарядами от 3 до 9 такая зависимость не обнаружена.

В работах ¹⁻³ было показано, что на первых нескольких сантиметрах от вершин первичного взаимодействия релятивистские фрагменты (РФ) налетающих ядер имеют аномально короткий средний пробег — λ . РФ, ответственные за этот эффект, были названы аномалонами. В цитируемых работах статистика была недостаточна для исследования λ отдельно по фрагментам с данным зарядом (z). Поэтому для объединения данных по фрагментам разных зарядов использовалось соотношение $\lambda(z) = \Lambda z^{-b}$. При этом вместо индивидуального $\lambda^*(z, X)$, определялся зарядово-независимый параметр $\Lambda^*(X)$. Здесь X — расстояние от точки рождения РФ. В этом сообщении представлены предварительные результаты исследования средних свободных пробегов фрагментов, испущенных из взаимодействий ядер неона-22 при импульсе $4,1 \cdot A$ ГэВ/с с ядрами фотоэмульсии. Стопки, собранные из фотоэмульсии типа БР-2. размером 10×20 см² были облучены в пучке ядер неона на синхрофазотроне в Объединенном Институте ядерных исследований в Дубне (СССР). Поиск взаимодействий проводился методом слежения по треку и просмотра по площади. Фрагменты с зарядом $z \geq 3$, испущенные из взаимодействий, вызванных как первичными ядрами, так и РФ, прослеживались до взаимодействия или выхода из стопки. Для каждого фрагмента определялся заряд и измерялось пройденное расстояние. Для РФ каждого заряда средний свободный пробег определялся как $\lambda^* = L/N$, где L — полная измеренная длина пробега и N — число найденных взаимодействий. В таблице 1 приведены полученные результаты.

Таблица 1

Заряд фрагмента	3	4	5	6	7	8	9
Число прослеженных фрагментов	1127	1037	1205	1533	1493	1517	959
Число взаимодействий	547	504	650	841	855	966	628
λ^* (см)	14,1 $\pm, 6$	14,9 $\pm, 6$	13,4 $\pm, 5$	13,8 $\pm, 4$	12,7 $\pm, 4$	10,7 $\pm, 3$	9,9 $\pm, 3$
$\lambda^*(X < 3$ см)	13,3 $\pm, 9$	13,5 $\pm, 9$	14,1 $\pm, 9$	14,1 $\pm, 8$	12,6 $\pm, 7$	10,1 $\pm, 5$	9,0 $\pm, 5$
$\lambda^*(X > 3$ см)	14,4 $\pm 0,7$	15,7 $\pm 0,8$	13,1 $\pm 0,6$	13,6 $\pm 0,5$	12,8 $\pm 0,5$	11,1 $\pm 0,4$	10,5 $\pm 0,5$

Всего было зарегистрировано 4991 взаимодействие РФ. Эта статистика позволила для каждого заряда отдельно проверить является ли λ^* функцией X — расстояния от точки испускания фрагментов. Результаты представлены на рисунке. Никакого аномально короткого среднего свободного пробега на первых сантиметрах после рождения фрагментов не наблюдается. Кроме того был проведен стандартный статистический анализ распределения пробегов до взаимодействия l_i фрагментов данного заряда. Проверялась нулевая гипотеза, заключающаяся в том, что экспериментальный набор данных является выборкой из генеральной совокупности с интегральной функцией распределения $F(l) = 1 - e^{-l/\lambda^*}$. Здесь λ^* — состоятельная оценка истинного значения среднего свободного пробега. Для данных не сбитых в гистограммы использовались методы Колмогорова и Смирнова — Крамера — Мизеса. Для данных, сгруппированных в ячейки по l_i с одинаковым ожидаемым числом взаимодействий, применялись критерий χ^2 и критерий серий ⁴. Результаты даны в таблице 2.



Средний свободный пробег в зависимости от расстояния, пройденного релятивистскими фрагментами от точки первичного взаимодействия

Таблица 2

Заряд фрагментов	3	4	5	6	7	8	9
$\sqrt{N} \Delta_{max}$	0,59	0,61	1,00	0,76	1,00	0,98	0,88
$N < \omega^2 >$	0,02	0,06	0,07	0,05	0,10	0,10	0,10
χ^2 / DE	0,48	0,83	1,24	0,51	0,98	1,12	0,96
R_e	$8 \pm 1,4$	$7 \pm 1,5$	$5 \pm 1,5$	$6 \pm 1,5$	$7 \pm 1,4$	$6 \pm 1,4$	$4 \pm 1,5$
R_t	5,8	6,0	6,0	6,0	5,8	5,8	6,0

Критические области на уровне достоверности $\alpha = 0,05$: критерий Колмогорова: $\sqrt{N} \Delta_{max} > 1,36$; критерий Смирнова – Крамера – Мизеса: $N < \omega^2 > \gg 0,461$; $R_e < R_t$ в критерии серий, где R_e и R_t – экспериментальное и теоретическое число серий соответственно. Видно, что нулевая гипотеза не отвергается.

Выводы: таким образом, исследование средних свободных пробегов до неупругого взаимодействия в ядерных фотоэмульсиях фрагментов ядер неона-22 зарядами $3 \leq z \leq 9$ при импульсе $4,1 \text{ А ГэВ/с}$ показало, что никаких значительных изменений в средней длине этого пробега на различных расстояниях от первичного взаимодействия не обнаружено. Распределение пробегов для фрагментов данного заряда хорошо (на уровне достоверности 0,95) описывается простым экспоненциальным распределением.

Авторы благодарны членам фотохимической группы Лаборатории высоких энергий и коллективу синхрофазотрона ОИЯИ за превосходную подготовку и облучение фотоэмульсионных стопок.

Литература

1. Friedlander E.M. et al. Phys. Rev. Lett., 1980, 45, 1084.
2. Jain P.L., Das G. Phys. Rev. Lett., 1982, 48, 305.
3. Barber M.B. et al. Phys. Rev. Lett., 1982, 48, 856.
4. Eadie W.T. et al. Statistical Methods in Experimental Physics, 1971, North Holland Publishing Company; Идьё В. и др. Статистические методы в экспериментальной физике, 1976, М.: Атомиздат.

Поступила в редакцию
13 января 1984 г.