

СЗ/04/  
0-29

~~XX~~  
0.134



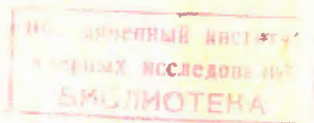
ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

P-1359

МАТЕРИАЛЫ  
VIII СОБРАНИЯ КОМИТЕТА  
ПО ФОТОЭМУЛЬСИОННЫМ РАБОТАМ  
28-31 МАЯ 1983 г.

P-1359

МАТЕРИАЛЫ  
VIII СОБРАНИЯ КОМИТЕТА  
ПО ФОТОЭМУЛЬСИОННЫМ РАБОТАМ  
28-31 МАЯ 1963 г.



Дубна 1963

1998/2 38

## АННОТАЦИИ СООБЩЕНИЙ

### Изучение неупругих взаимодействий $\Pi^-$ - мезонов

#### с нуклонами при энергии 6,8 Бэв

Ван Цу-цзэн

Ван Ши-вэй, Жэн Зеин-жу, Ло Чунь-сюнь,

Хуан Де-цян, Чжен Пу-ин.

Настоящая работа представляет собой продолжение и дополнение работы [1]. В работе [1] найдено 138 случаев  $\Pi^-N$  неупругих взаимодействий и были произведены анализы угловых и импульсных распределений вторичных заряженных частиц в  $\Pi^-N$  системе центра инерции. После того снова накопился 181 случай. Теперь вместе со старыми имеется 319 случаев неупругих взаимодействий. В данной работе всего было проанализировано 319 неупругих взаимодействий. Кроме того, делалось распределение по  $\omega$ . Сравнения этого распределения с распределением по  $\omega$ , полученным из данных эмульсионной группы ОИЯИ, показывает, что в нашем анализе пик при  $\omega = 1,5$  Бэв остается.

В данной работе методы измерений, в основном, аналогичны методам в работе [1]. Отличие заключается в том, что, во-первых, для идентификации серых следов использовался метод "многократного рассеяния - ионизации", который может отличать протоны от дейтронов, во-вторых, в измерении многократного рассеяния использовался метод высших разностей координат с малыми ячейками (см. специальную статью).

#### Л и т е р а т у р а:

[1] Ван Шу-фэн и др. Журнал физики 18, 422 (1962) (Китай).



## Исследование неупругих двухлучевых взаимодействий

в эмульсии при энергии 17,2 Бэв.

Г.Бозоки, Е.Гомфши, Е.Надь и  
Е.Феньвеш, ЦИФИ, Будапешт

Исследовались неупругие двухлучевые взаимодействия  $\pi^-$ -мезонов импульса  $(17,2 \pm 0,2)$  Бэв/с. Определялось угловое и энергетическое распределение вторичных частиц 35 случаев, найденных прослеживанием по следам.

Среднее значение импульса вторичных  $\pi^-$ -мезонов в системе центра тяжести  $\pi^-$ -мезона и нуклон равно  $p_{\pi N}^* = (0,82 \pm 0,17)$  Бэв/с. Среднее значение поперечного импульса, для пионов  $p_{\perp}^* = (0,30 \pm 0,07)$  Бэв/с, для протонов  $p_{\perp}^* = (0,26 \pm 0,11)$  Бэв/с.

В системе центра тяжести  $\pi^-$ -мезона и нуклона все протоны испускаются назад и пионы направлены вперед. Значение постоянной асимметрии было  $\xi = (0,68 \pm 0,23)$ .

## Исследование углового распределения и передачи импульса в неупругих $\pi^-$ -p взаимодействиях

Г.Бозоки, Е.Гомбоши, Е.Феньвеш  
и А.Френкел,  
ЦИФИ, Будапешт

Мы исследовали взаимодействия

$$\pi^- + p \rightarrow p + \pi^- + k\pi^0 \quad (k = 1, 2, \dots)$$

и

$$\pi^- + p \rightarrow n + \pi^- + \pi^+ + k'\pi^0 \quad (k' = 0, 1, \dots)$$

используя ядерные эмульсии и пузырьковую камеру.

Мы установили, что

а)  $\pi^-$ - мезоны направлены вперед, и  $\pi^+$ - мезоны назад в гипотетической системе центра тяжести двух пионов.

в) распределение передачи четырехмерного импульса, т.е.  $\frac{d\sigma}{d\Omega}$  как функция от  $|\tau|$  (где  $\tau$  квадрат разницы импульсов первичного и рассеянного  $\pi^-$ -мезонов) быстро падает, значит случаям соответствующие указанным двухлучевым реакциям, показывает характер очень похожий на упругое рассеяние пионов на нуклонах. Отсюда можно сделать вывод, что двухлучевые неупругие случаи имеют квазиэластический характер.

## Поиски подбарьерных $\pi^+$ -мезонов во взаимодействиях $\pi^-$ -мезонов с энергией 7,3 Бэв с ядрами фотозмульсии

Т.Вишки, Э.Фридлиндер

В связи с обнаружением подбарьерных  $\pi^+$ -мезонов во взаимодействиях протонов с энергией 9 Бэв с ядрами фотозмульсии ([1]) была предпринята попытка обнаружить подобные частицы в эмульсиях, облученных  $\pi^-$ -мезонами с энергией 7,3 Бэв. Если верно предположение, что подбарьерники возникают при распаде короткоживущих резонансных состояний, то можно было бы ожидать вследствие разных кинематических условий, что вероятность образования подбарьерников в  $p$  и  $\pi^-$  взаимодействиях будет различной.

Были просмотрены по площади 18 слоев эмульсии НИКФИ-Р из стопки размером  $10 \times 20 \times 0,045 \times 100$  см<sup>3</sup>. Плотность облучения была примерно  $1 \cdot 10^4$  част/см<sup>2</sup>, что совпадает с плотностью облучения  $p$  стопки. Регистрировались все остановки  $\pi^+$  и  $\pi^-$  мезонов. Мезоны продолжались назад от точки остановки до расстояния 2 мм или до "родительной звезды", если пробег  $\pi^-$  мезона  $\leq 2$  мм.

(Таковыми пробегами обладают подбарьерники с энергией  $< 10$  Мэв). Часть площади была просмотрена дважды для оценки эффективности наблюдения. Были обнаружены 664  $\pi^+$  остановок и 883  $\pi^-$  остановок. Эффективность наблюдения  $\pi^+$  мезонов составляет  $(83 \pm 3)\%$  в первом просмотре и  $(90 \pm 2)\%$  во втором просмотре, а эффективность наблюдения  $\pi^-$  мезонов была  $(76 \pm 2)\%$  в обоих просмотрах.

Были обнаружены 6  $\pi^+$  и 43  $\pi^-$  мезонов с пробегами меньше чем 2 мм из "родительных звезд" с  $N_n \geq 7$ . Один из этих  $\pi^+$  мезонов принадлежит звездам с  $N_n = 7$ , где не исключено легкое ядро. При тщательном пересмотре этих возможных подбарьерников были обнаружены в трех случаях изломы в треке с плоскими углами  $> 10^\circ$ . В одном случае наблюдается сильное S-образное рассеяние следа. Таким образом, в этих четырех случаях не исключена возможность внезапных потерь энергии  $\pi^+$  мезонов, ведущих к сокращению пробега. Остается только один случай, не противоречащий предположению подбарьерности.

Это число можно сравнить с 7 надежными случаями, обнаруженными в том же числе слоев в  $\rho$  стопке (в работе [1]). Так как площадь слоев в  $\rho$  стопке вдвое меньше, чем в  $\pi^-$  стопке, следует, что вероятность того, что сечение образования подбарьерников протонами и  $\pi^-$  мезонами одинаково, а обнаруженная разница в числе случаев происходит за счет статистических флуктуаций меньше одного процента.

Из изложенного можно сделать вывод, что, по-видимому, быстрые  $\pi^-$  мезоны образуют подбарьерники в столкновениях с тяжелыми ядрами с меньшей вероятностью, чем протоны. Если дальнейшее увеличение статистики подтверждает настоящие результаты, которые мы считаем предварительными, тогда это также указывает, что проис-

хождение подбарьерников нельзя отнести за счет какого либо механизма, связанного с понижением потенциального барьера.

Замечание:

С найденными  $\sigma_{\pi^-}$  звездами было построено распределение  $\sigma_{\pi^-}$  звезд по числу лучей. Для распределения звезд с числом лучей, большим или равным единице, получилось хорошее согласие с литературными данными.

Для долей безлучевых звезд (из полного числа  $\sigma_{\pi^-}$  звезд) получилось (после поправки на эффективность) значение  $(4 \pm 2)\%$ . Результаты того же порядка получились ( $(6 \pm 2)\%$  без поправки на эффективность) и в  $\rho$  стопке в работе [1]. Оба результата довольно сильно отличаются от общепринятого значения 27%.

Мы считаем эти данные предварительными и дальнейшие исследования должны выяснить причину этого расхождения.  
[1] E.M. Friedländer, *Physics Letters* 2 (number 1) 38 (1962)

#### Некоторые результаты исследования взаимодействий

#### 24 Вэв/с протонов с тяжелыми ядрами фотоэмульсии

(облучение с применением сильного магнитного поля).

К. Пневска, Т. Саяевска, Э. Склипчак. Варшава.

Приводятся экспериментальные результаты анализа 150 взаимодействий первичных протонов с тяжелыми ядрами фотоэмульсии с сопровождающиеся сильным возбуждением ядра ( $N_n \geq 8$ ). Проведение облучения в присутствии магнитного поля напряженностью 180 кГ позволяет несомненно определять знаки зарядов вторичных частиц и определять их импульсы с лучшей точностью, чем другими эмульсионными методами.

Общее число анализированных вторичных частиц ( $\beta > 0,7$  длина следа в первой эмульсии  $\geq 3$  мм) равняется 217 положи-



тельных частиц и 93 отрицательных. Вводились геометрические поправки и приводится их проверка.

Приводятся распределение импульсов частиц (положительных и отрицательных отдельно) и распределение импульсов избытка положительных частиц (протонов).

Приводится число быстрых, вторичных протонов (2,3/звезду) Приводятся результаты по исследованию поперечного импульса для положительных, отрицательных и избытка положительных частиц. Наблюдается зависимость значения  $P_L$  от массы частицы.

Приводятся первые результаты анализа отдельно двух групп взаимодействий (с  $N_n \geq 17$  и  $N_n < 17$ , а также  $N_g \geq 6$  и  $N_g < 6$ ). Результаты касаются числа эмитированных частиц обоих знаков и средних значений поперечных импульсов.

Исследование упругого рассеяния ( $p-d$ ) при энергии протонов 8,2 Бэв

(Предварительные данные)

З. Корбел

Камера из 20 слоев эмульсии НИКФИ - P размером 10x10 см с первоначальной толщиной 420 мк. 16 слоев пропитанных обычной водой и 4 тяжелой водой, так что средняя толщина во время облучения была 955 мк. Камера облучалась на внутреннем пучке синхротрона ОИЯИ протонами с энергией  $(8,20 \pm 0,08)$  Бэв перпендикулярно плоскости эмульсионных слоев. Средняя плотность потока была  $3,84 \pm 0,10 \cdot 10^5$  частиц/см<sup>2</sup>. Наклон пучка к плоскости слоя  $88,5^\circ$ . В 1 см<sup>3</sup> облучаемой эмульсии содержалось  $(1,03 \pm 0,10) \cdot 10^{22}$  ядер водорода и  $(3,62 \pm 0,10) \cdot 10^{22}$  ядер дейтерия. Чувствительность эмульсии,

определенная по позитронам от  $\pi^- \mu^- e$  распадов, оказалась  $14 \pm 2$  зерна/100 мк.

При поиске событий упругого рассеяния использовался метод "вдоль группы следов", входящих перпендикулярно в эмульсию. При этом искались отклонения следа от направления пучка. Благодаря малой угловой полуширине пучка ( $\sim 10^\circ$ ) сохранялась конфигурация группы.

Критерии отбора, измерения и идентификация случаев упругого рассеяния на дейтоне и водороде те же самые как в предыдущих работах по упругому рассеянию ( $p-p$ ). Случаи ( $p-p$ ) и ( $p-d$ ) различались по кинематическим критериям.

Точность измерения угла дейтона или протона отдачи  $\varphi$  была  $\sim 2^\circ$  и угла рассеяния протона  $\psi$  была  $5'$ . Кривая пробег-энергия для данной камеры описывается формулой

$$E = (0,180 \pm 0,010) R^{0,588 \pm 0,006} \quad \text{для протонов и}$$

$$E = (0,239 \pm 0,010) R^{0,588 \pm 0,006} \quad \text{для дейтонов}$$

Эта зависимость справедлива в области энергий  $2 \text{ Мэв} < E < 160 \text{ Мэв}$ . До сих пор просмотрено всего  $9,5 \text{ см}^2$  и найдено 78 случаев упругого рассеяния ( $p-d$ ) и 25 случаев упругого рассеяния ( $p-p$ ). Дважды просмотрено  $7 \text{ см}^2$ , где найдено 61 случай ( $p-d$ ) и 17 случаев ( $p-p$ ).

Эффективность регистрации событий получаем из этого 97,5% по знаковой формуле. Если мы вычислим по этой эффективности полное сечение упругого рассеяния то имеем ( $\sigma_{\text{сч}} = 1,5 \pm 10,5^0$ )

$$\sigma_{(p-p)} = (6,86 \pm 1,76) \text{ мб}$$

$$\sigma_{(p-d)} = (7,00 \pm 0,91) \text{ мб}$$

отсюда очевидно, что эффективность просмотра значительно завышена.

Если мы используем  $\sigma_{(p-p)} = 10,8$  мб, то эффективность просмотра равняется  $(61,9+16,6)\%$ . И полное сечение упругого рассеяния  $\sigma_{p-\alpha} = (11,03+3,33)$  мб.

Распределение случаев по углу рассеяния протона в с.ц.м. приведено в таблице I.

0 - 25°	2,5 - 4,5°	4,5 - 6,5°	6,5 - 8,5°	8,5 - 10,5°
26	22	8	3	2

Исследование  $\pi^- - p$  взаимодействий с помощью водородной мишени.

К.Д. Толстов, И. Тучек

Доложено о подготовке опыта по измерению спектра протонов отдачи от реакции:



Энергия первичного мезона  $\sim 4$  Бэв. Протоны отдачи, вылетающие из двара с жидким водородом предполагается регистрировать фотоэмульсиями. Геометрия опыта и оценка времени экспозиции проводилась с помощью подсчета методом случайных испытаний, которым моделировался процесс.

Хорошая эффективность достигается для диапазона углов от  $2^0 - 90^0$  с первичным пучком, в котором предполагается разместить три отдельных стопки ядерных эмульсий. Минимальное количество первичных  $\pi^-$ -мезонов, падающих во время экспозиции на мишень, должно составлять  $10^7$ .

Исследование многократного кулоновского рассеяния на ячейках большой длины

Г.Бозоки, Е. Гомбоши, и М. Сахини\*)

ЦИФИ, Будапешт

Мы измерили рассеяние частиц в эмульсии Ильффорд G-5, облученной  $\pi^-$ -мезонами импульса  $(17,2 \pm 0,2)$  Бэв/с. Измерения были сопоставлены с результатами других авторов при близких энергиях. Обрезая распределение вторых разностей для значения  $d_m = 4\bar{d}_m$ , мы нашли, что оно хорошо аппроксимируется нормальным распределением. После обрезания среднее значение вторых разностей (или величина K), измеренная для разных длин ячеек, не имела значительного отклонения от теоретических кривых.

Влияние дисторсий и шумов на многократное кулоновское рассеяние в ядерной эмульсии и его устранение

Жэн Зеин-жу

В настоящей статье обсуждено влияние дисторсий на измерение многократного кулоновского рассеяния и дан критерий выбора длины ячеек в измерении при различных обстоятельствах. Делалась попытка применить метод измерения с малыми ячейками, уменьшающий влияние шумов, к области высоких энергий ( $P_{\beta c} \sim$  несколько Бэв) и получен довольно хороший результат. Тем самым дан эффективный метод для точного измерения энергий частиц в области высоких энергий. Вместе с тем в данной статье соединены метод измерения с малыми ячейками и метод высших разностей координат.

\*)

ИЛФ РАН Бухарест.



Получился метод высших разностей координат с малыми ячейками, который дает результаты, совпадающие с экспериментальными. Таким методом можно эффективно устранить дисторсии и его можно применить к измерению наклонных следов. Следовательно дана возможность расширить область измерения наклонных следов.

Об одном способе измерения и вычисления импульсов быстрых частиц в эмульсиях, помещенных в сильные магнитные поля

Б. А. Шахбазян

Предлагается способ измерения и вычисления импульсов быстрых частиц по первым разностям координат в двух и трех точках следа. В последнем случае вычисляются средние взвешенные импульсов, найденных на двух участках следа. Способ проверен на следах  $\mu$ - мезонов с импульсом 3,85 Бэв/с, в магнитном поле 48 килогаусс.

Положительные результаты получены также при продолжении следа во вторую пластинку.

Импульс вычислялся по формуле

$$pc = \frac{2.45 \cdot 10^{-8} H t^2}{n} \frac{(y_0 - y_1) + (y_n - y_{n-1})}{n}$$

где  $n$  - число ячеек длиной  $t$  микрон, укладываемых на полной длине следа, а  $y_0, y_1, y_n, y_{n-1}$  - последовательные значения координат в начале и в конце участка следа. Результаты сведены в таблицу

	pc (Бэв)	
	$t = 500 \mu$	$t = 1000 \mu$
По двум точкам в одной пластинке	$3.97 \pm 0.19 (1.2)$	$3.39 \pm 0.28 (1.56)$
Среднее взвешенное импульсов по двум участкам (по трем точкам) в одной пластинке	$3.70 \pm 0.08 (0.73)$	
Среднее взвешенное по двум точкам в двух пластинках	$3.45 \pm 0.18 (0.96)$	$3.93 \pm 0.25 (1.37)$

Вероятность отрицательного знака заряда на всех следах оказалась близкой к 100%. Предлагаемый способ отличается от способа вторых разностей только отсутствием  $4\bar{D}$  обрезания. Однако, сравнение этих двух методов не приводит к заметным расхождениям в результатах. Практически процедура сводится к измерению координат в 10-15 точках в начале и в конце следа и к нахождению соответствующих первых разностей. 10-15 точек берется для проверки "гладкости" изменения первых разностей.

Новый способ, равно как и способ по вторым разностям более надежен, чем способы, использующие высшие моменты и высшие разности координат.

Последние методы дают надежные результаты лишь при больших величинах отношения сигнала к шуму, так как это отношение с повышением порядков моментов или разностей координат, убывает заметно. Поэтому вышеназванные методы приводят к надежным результатам в случае медленных частиц или больших длин ячеек.

Предлагаемый способ рекомендуется применять к следам длиной 3 см и выше с продолжением в последующие пластинки.



## Определение ионизационных потерь релятивистских

### частиц в ядерной эмульсии

Анзон Э.В., Боос Э.Г., Павлова Н.П.,  
Такибаев Ж.С., Часников И.Я., Шахова Ц.И.

Расчитаны кривые для ионизационных потерь релятивистских частиц по теории Штернхаймера при различных значениях ионизационного потенциала  $J$  и предельной энергии  $T_0$ , передаваемой электронам атомов эмульсии.

Анализ данных других авторов, относящихся к эмульсии

*Jlford G-5*, а также непосредственные измерения, проведенные в эмульсии НИКФИ-Р на пучках протонов с энергией 2 Бэв, 4 Бэв и 9 Бэв и Пи- мезонов с энергией 3,8 Бэв, приводят к выводу, что наилучшее согласие с экспериментальными данными достигается при значении ионизационного потенциала  $J_0 = 440$  эв и предельной энергии электронов  $T_0 = 5 + 10$  кэв. Измерения, проведенные в эмульсионных слоях *Jlford G-5* толщиной 600 мк, облученных протонами с энергией 20 Бэв и Пи-мезонами с энергией 17 Бэв, показали, что неравномерности проявки по глубине достигают 20-25% средней величины плотности облов на следах, в то время, как в плоскости эмульсии они не существенно сказываются.

Разработана методика исключения этих неравномерностей для прямолинейных и сильно искривленных следов, которая позволяет получить ошибку в определении относительной ионизации  $\leq 2\%$  для наклонных следов с углом погружения до  $\leq 10^\circ$ .

Физиологические особенности отдельных измерителей с нормальным зрением не приводят к существенным ошибкам в определении

ионизации ( $< 0,5\%$ ), в то время как слабое различие в освещенности поля зрения сказывается значительно ( $\leq 1\%$ ). Поэтому рекомендуется при измерениях ионизационных потерь релятивистских частиц обращать особое внимание на стабильность освещенности поля зрения.

## Определение энергии частиц по многократному рассеянию в ядерной эмульсии.

Боос Э.Г., Избасаров М., Стрельцов И.С.,  
Такибаев Ж.С., Турсунов Р.А., Часников  
И.Я., Шарапов К.В.

Работа посвящена выбору оптимальных условий для измерения энергии частиц методом многократного рассеяния. С этой целью были проведены измерения многократного рассеяния на следах протонов с кинетической энергией 0,66 Бэв, 2 Бэв и 9 Бэв в эмульсии НИКФИ-Р и Пи-мезонов и протонов с существенно большими значениями импульсов - 17,5 Бэв/с и 19,8 Бэв/с в эмульсии *Jlford G-5*.

Показано, что с ростом длины ячейки отношение  $\rho$  третьей разности ко второй падает до значения близкого к ожидаемому при отсутствии ложного рассеяния.  $\rho_k = 1,22$ , и затем начинает расти. При малых энергиях удалось надежно показать, что этот рост связан с существенным отклонением кулоновского рассеяния от закона  $t^{3/2}$ , ибо там оказывается, что  $D_{изм.} < D_k \sim t^{3/2}$ .

В случае, когда удастся получить большое число измерений, наилучшей областью для измерения рассеяния является та, при которой еще сохраняется закон  $D_k \sim t^{3/2}$  и  $D_k \gg n$ .

Для отыскания этой области рекомендуется условие  $\rho \approx 1,22$ . Однако, получение  $\rho \approx 1,22$  затруднено. Величина  $D_k$  может быть надежно определена на ячейках, для которых выполняются условия  $\rho \leq 1,4$  и  $\frac{2}{n} \geq 2$ , где  $D$  - среднее измеренное значение второй разности на следе,  $n$  - среднее значение ложного рассеяния (включая и шумы), определенное для данной эмульсии по следам первичных частиц с известной энергией. При этом исключение среднего значения ложного рассеяния дает хорошие результаты.

В случае, когда эти требования не достижимы из-за ограниченной длины следа, или в случае, когда эмульсии не облучены пучком частиц с известной энергией (это имеет место при анализе ливней космического излучения), рекомендуется применять методику индивидуального исключения ложного рассеяния с помощью измеренных вторых и третьих разностей. При этом величина оптимальной длины ячейки определяется из условия  $\rho \leq 1,5$ , когда отношение сигнала к ложному рассеянию может быть  $\sim 1$ . Показано, что в этой области для ячеек значение  $\rho_{\text{в.с.}}$ , определенное после индивидуального исключения ложного рассеяния, лучше согласуется с ожидаемым значением, по сравнению с методом, где ложное значение исключается в среднем. В случае  $C$  и  $S$ -образных искажений нахождение кулоновского рассеяния может быть осуществлено с помощью третьих разностей.

К вопросу измерения многократного рассеяния на крутых следах методом "поверхностного угла"

Т. Вишки, Э. Фридлендер

Предлагается следующий вариант метода "поверхностного угла" Баркаса ([1]): изменить поверхностный угол относительно пучка

первичных частиц. (Конечно, только в том случае, когда этот пучок хорошо коллимирован, например, протонный пучок с энергией Ю Бэв синхрофазотрона ОИЯИ). Авторы считают, что при этом точность метода Баркаса увеличивается в 3-5 раза. Кроме этого, есть основание предполагать, что влияние ложного рассеяния меньше чем в обычном методе "координат". Для предварительной проверки точности предложенного метода, были измерены следы с  $\rho \beta \sim 2$  Гэв с углом наклона  $5^\circ$  по методу "координат" и по методу "поверхностного угла". Полученные результаты были в хорошем согласии. (Конечно, это не считается проверкой применимости предложенного метода в случае крутых следов).

Из-за отсутствия крутых следов с известной энергией экспериментальная проверка предложенного метода еще не проводилась.

[1] W.H. Barkas et al. Phys. Rev. 105 1037 (1957)

"Образование многозарядных частиц и продуктов реакции глубокого отщепления при взаимодействии протонов 75-350 Мэв с ядрами"

М.И. Макаров

Изучался ход функции возбуждения для образования многозарядных частиц с  $Z \geq 4$  на легких и тяжелых ядрах эмульсии от порога до 350 Мэв. Зависимость сечения образования многозарядных частиц от энергии протонов различна в случае бомбардировки легких и тяжелых ядер: в интервале энергией 100-350 Мэв  $\sigma_{n,z}$  постоянно и равно  $(1,1 \pm 0,2) \text{ мб.}$ , а  $\sigma_{r,z}$  растет от  $(0,93 \pm 0,26) \text{ мб.}$  до  $(2,8 \pm 0,5) \text{ мб.}$ . Аналогичная зависимость от



энергии протонов получена для сечения образования фрагмента  $Li^8$ . Такой ход функции возбуждения качественно объясняется тем, что число каскадных нуклонов, способных выбить многозарядную частицу при взаимодействии с тяжелыми ядрами увеличивается, а при взаимодействии с легкими ядрами остается постоянным.

При изучении зависимости сечения образования от заряда фрагмента оказалось, что в исследуемом интервале энергий сечение уменьшается с ростом  $Z$  и соответствует закону  $e^{-2.5Z}$ .

В результате анализа полученных результатов определены сечения образования продуктов реакции глубокого отщепления при взаимодействии протонов 100 и 350 Мэв с ядрами  $Ag$  и  $Br$ . Оказалось, что в образовании остаточных ядер, отличающихся от ядер-мишеней по  $Z$  больше, чем на 12 единиц при  $E_p = 350$  Мэв и больше, чем на 9 единиц при  $E_p = 100$  Мэв основной вклад вносит процесс образования многозарядных частиц. Сечения образования продуктов реакций глубокого отщепления сравниваются с результатами, полученными радиохимическим методом.

Кроме того были доложены следующие работы:

1. Перспективы некоторых опытов с водородной струей.

К.Д. Толстов.

2. Угловая корреляция между фрагментами при их множественном образовании. П.А. Горичев, О.В. Ложкин, Н.А. Перфильев.

3. Опыт работы на приборе по автоматическому измерению ионизации и импульса на следах релятивистских частиц.

А.Е. Воронков, М.Ф. Селовьева, Л.В. Сухов, М.И. Третьякова, М.М. Чернявский.

4. Изучение тонкой структуры  $\delta$  спектра, образованного при взаимодействиях протонов  $\sim 20$  Гэв с ядрами фотозумульсии. Г.Б. Жданов, М.И. Третьякова, М.Н. Щербакова.

"Утверждаю"

Вице-директор Объединенного  
института ядерных исследований  
Цицейка Ш.Г.

" " " 1963 г.

П Л А Н  
облучений фотозумульсий принятый УИ собранием Комитета по  
фотозумульсионным работам.

№ пп	Организация	Научная или методическая задача	Характер облучения	К-во и тип фотозумульсии	Примечание
<u>Облучение в протонном пучке</u>					
1.	Болгария, Химико-технологический институт	Упругое p-d рассеяние	Протоны 10 Гэв перпендикулярно, интенсив. 2.10 <sup>5</sup>	Тип P, 10x10 загруз. водой и тяжелой водой	Плотность зерен $\geq 22/100$ мк
2.	Румыния, Институт атомной физики	Измерение сечения процесса $N \rightarrow N^+ + l^-$ в кулоновском поле	Протоны 10 Гэв вдоль 4 см. Интенсивность (0,8+1,2).10 <sup>4</sup>	100 слоев 10x20x450 мк тип P.	
3.	" - "	Изучение подбарьерных p-мезонов	Протоны 9-10 Гэв 4 отдельных строчки Интенсивн. 1.10 <sup>5</sup>	В каждой стопке 10 сл. 10 x 20 тип P.	
4.	Институт ядерной физики А.Н. Казахской ССР	Исследование взаимодействия	Протоны 9 Гэв вдоль интенсивн. (5-2).10 <sup>4</sup>	НИКФ-Р 10 x 20 I л.	Эмульсия заказчика
5.	РИАН	Изучение многозарядных частиц, возникающих при расщеплении ядер.	Протоны 2 и 9 Бэв/с Геометрия опыта и условия облучения, аналогичные опыту по p-p-рассеянию в гр. Никитина и Свиридова, интенсивность Максимальная.	10 x 10 см <sup>2</sup> 300 мк 100 шт.	Ответствен Ложкин О.В. Горичев П.



1	2	3	4	5	6
6. РИАН	Изучение взаимодействия протонов с энергией 9 Бэв с ядрами железа и никеля	Протоны 10 Бэв вдоль 2 облуч. с интенсивностью $10^5$ р/см <sup>2</sup> . 2 облуч. с интенсивн. $10^6$ р/см <sup>2</sup>	С фольгами и по 20 слоев тип НИКФИ-Р и ПР	То же самое (Иванова Н.С.)	

Облучение в  $\pi^-$ - мезонных пучках

20

7. Чехословакия факультет ядерной физики	Неупругие $\pi^-N$ взаимодействия	П-мезоны 7 Бэв/с вдоль интенсивн. $(2-3) \cdot 10^4$	Тип Р 10 x 20 1 л.	
8. ГДР, исследовательский отдел высоких энергий	$\pi^-N$ - взаимодействия	П-мезоны 7 Бэв/с, интенсивн. $5 \cdot 10^3 \leq J \leq 10^4$	Тип Р-400 100-150 сл. 10 x 20	Последние слом стопки облучить под разн. углами. проявить в Мирсдорфе.
9. Румыния, Институт атомной физики		П-мезон 7 Гэв/с вдоль интенсивн. $2 \cdot 10^4$	НИКФИ-Р 10 x 20 1 л.	
10. Румыния, Институт атомной физики	Изучение подбарьерных $\pi^+$ мезонов	П-мезоны $\approx 7$ Гэв/с 4 отдельных стопки интенсивн. $1 \cdot 10^5$	В каждой стопке 10 сл. 10 x 20 тип Р.	
11. Чехословакия Физический институт ЧАН	Изучение спектра протонов отдачи от реакции $\pi^- + p \rightarrow p + n \pi$	П- мез. 4 Гэв/с с водородн. мишенью интенсивн. $10^6$	Р-400 10 x 20 2,5 л.	

1	2	3	4	5	6
12. РИАН	Изучение образования фрагментов под действием П-мезонов с $E$ 7-8 Бэв	П-мезоны 7 Бэв вдоль интенсивн. $10^5$	НИКФИ-Р и спец. эм. 50 сл. 10x20	т. Иванова Н	
13. ГДР, исследоват. отдел физики высоких энергий	Исследование ложного рассеяния и искажений	а) протоны 10 Гэв б) П-мез. 3,5 Гэв/с оба облучения провести на одной и той же стопке под разными углами	Тип Р-400 10 x 20 по 3 сл. для каждого угла.	Проявить в Мирсдорфе.	
14. — " —	— " —	а) протоны 10 Гэв б) П-мез. 3,5 Гэв/с оба облучения провести на одной стопке Пучок направить под углом $15^\circ$ друг к другу.	20 слоев Р-400 10 x 20	— " —	
15. Венгрия, Центральный институт физических исследований	Исследование метода ак. Яноши для определения энергии	а) протоны 10 Гэв б) П-мез. 3,5 Гэв/с оба облучения провести на одной и той же стопке. Пучки направить под углом $\sim 15^\circ$ друг к другу.	20 слоев Р-400 10 x 20		
16. Польша, Институт физики, Варшава		Облучение с тяжелой мишенью ( Pt ) П-мез. 3-4 Гэв/с интенсивн. $10^4$	Р-400 8 сл. $5 \times 5$ см <sup>2</sup> 10 сл. $5 \times 6$ см <sup>2</sup>	Геометрия опыта дана в заявке. Ответствен. т. Закжевски	
17. ЧССР, Физический институт ЧАН	Методическая работа по изучению многократного рассеяния	3 пучка любых частиц, с энергией $\sim 2$ Бэв, 4 Бэв и максим. возможн. интенсивн.	Р-400 10 x 20 50 сл.		

21

18. Чехословакия,  
факультет ядерной

Протоны 9 Гэв под  
разн. углами  
(от 0 - 100)  
интенсивн. 10<sup>3</sup>

P-400  
10 x 20  
по 3 слоя  
для каждого  
угла

Методические темы

19. Румыния, Институт  
атомной физики

Измерение многократного  
рассеяния методом по-  
верхностного угла.

а) протоны 10 Гэв —  
б) П-мез. 2 Гэв/с }  
в) П-мез. 3 Гэв/с }  
Все 3 облучения  
произвести на одной  
и той же стопке.  
(Место П-мез. 2 и  
3 Гэв могут быть  
протоны тех же  
энергий)

Плоские следы  
под разными  
углами  
20 слоев  
10x20  
тип P  
450 МК

Продвинуть  
в Мир-  
сборке

22

"Согласовано"

Зам. директора Лаборатории  
высоких энергий ОИЯИ

И. В. Чувпало

" \_\_\_\_\_ " июня 1963 года

ВН-I  
27.6.63г.

ВЫБОРЫ КОМИТЕТА

В работе Комитета от стран-участниц ОИЯИ (помимо СССР)  
участвовали члены комитета:

1. П. Марков	- БНР
2. Э. Феньвеш	- ВНР
3. У. Крекер	- ГДР
4. Ду Юань-цай	- КНР
5. До Ин Себ	- КНДР
6. Тувдендорж	- МНР
7. Э. Сжипчак	- ПНР
8. Т.Вишки	- РНР
9. В. Петрилка	- ЧССР

В соответствии с положением о Комитете в его состав от  
лабораторий ОИЯИ и институтов СССР были выбраны:

1. Джанов Г.Б.
2. Любомиллов С.И.
3. Перелыгин В.П.
4. Сидоров В.М.
5. Толстов К.Д.
6. Часников И.Я.

По предложению представителя института физики АН  
Грузинской ССР тов. А.О. Шахулашвили от городов Тбилиси и  
Ереван резервировано место для представителя Института в  
г. Ереван.

Из состава членов Комитета были выбраны:

Председателем Комитета	- В. Петрилка
Зам.председателя	- К.Д. Толстов
Секретарем	- С.И. Любомиллов

23