

СЗ/041  
0-292  
835



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

---

835

МАТЕРИАЛЫ  
IV СОБРАНИЯ КОМИТЕТА  
ПО ФОТОЭМУЛЬСИОННЫМ РАБОТАМ

Дубна 1961 год

СЗ(04)  
0-292

835

МАТЕРИАЛЫ  
IУ СОБРАНИЯ КОМИТЕТА  
ПО ФОТОЭМУЛЬСИОННЫМ РАБОТАМ

1266/4 49

Объединенный институт  
ядерных исследований  
БИБЛИОТЕКА

## О Т Ч Е Т

IV собрания Комитета ОИЯИ по фотоэмульсионным  
работам 18-20 мая 1961 года г. Дубна

В работе Комитета принимали участие от ОИЯИ члены  
Комитета: И. М. Граменицкий

В. М. Сидоров

К. Д. Толстов (и. о. председателя),

а также ряд сотрудников научных групп лабораторий ОИЯИ.

От лабораторий стран-участниц:

1. Ван Шу-фень	-	КНР
2. М. Даныш	-	Польская Н.Р.
3. И. Пньевский	-	" "
4. К. Ланиус	-	Г Д Р
5. П. Марков	-	Б Н Р
6. М. Сук	-	Ч С Р
7. Э. Фэнивеш	-	В Н Р

От лабораторий АН СССР и Академий наук Союзных  
Республик присутствовали:

1. И. Б. Беркович	8. Н. Р. Новикова
2. А. Е. Воронков	9. А. И. Обухов
3. А. Х. Веницкий	10. Н. А. Перфилов
4. П. А. Горичев	11. Н. В. Скирда
5. Г. Б. Жданов	12. Л. В. Сухов
6. Н. С. Иванова	13. В. Смирнитский
7. О. В. Ложкин	14. З. С. Хохлова
	15. У. Юлдашев

В качестве гостя присутствовал, работающий в ОИЯИ  
сотрудник CERN др. М. Шнеебергер.

Собрание Комитета открыл вице-директор ОИЯИ проф. БАРВИХ Г. Он поблагодарил собравшихся за участие в работе Комитета и пожелал успеха.

Исполняющий обязанности председателя Комитета К. Д. Толстов передал привет собравшимся от председателя Комитета В. ПЕТРЖИЛКА который поправляется после болезни.

Комитет утвердил следующую повестку IV собрания:

1. Сообщения о научных и методических вопросах.
2. Сообщения о возможностях постановки работ на синхрофазотроне ОИЯИ.
3. Отчет о проведенных опытах.
4. Утверждение плана облучений на вторую половину 1961 года.
5. Принятие решений.

1. Аннотации научных и методических сообщений прилагаются.

2. Зам. директора ЛВЭ ОИЯИ И. В. ЧУВИЛО сделал дообщение о возможностях работ на синхрофазотроне в 1961 году (прилагается).

3. По предложению К. ЛАНИУСА был поставлен вопрос об установлении связи в работах фотоэмульсионной методикой с аналогичным Комитетом CERN .

По предложению М. ДАНИША Комитет счел целесообразным передать этот вопрос на рассмотрение дирекции ОИЯИ. Наряду с этим член Комитета ВАН ШУ-ФЕНЬ (Китайская Народная Республика) считает, что этот вопрос необходимо направить на рассмотре-

ние Комитета Полномочных Представителей.

4. С.И. ЛЮБОМИЛОВ сделал отчет о проведенных облучениях по плану, составленному на первую половину 1961 г. и дополнительным заявкам

5. В соответствии с темами, оставшимися от предшествующего плана и вновь поступившими заявками Комитет рассмотрел и принял план облучений на ускорителях ОИЯИ до конца 1961 года.

6. Комитет принял следующие решения.

1) Поскольку большое количество лабораторий накапливает материал по изучению неупругих взаимодействий  $\pi^-$  - мезонов с нуклонами при энергии 7 Бэв, считать целесообразным провести в конце 1961 года обсуждения результатов, полученных в фотоэмульсиях и пузырьковых камерах.

В связи с этим просить председателя Комитета по камерным работам И.В. ЧУВИЛО содействовать до августа с.г. обмену данными по неупругому  $\pi^-N$  взаимодействию, полученными в лабораториях стран-участниц ОИЯИ.

2) Комитет обращает внимание лабораторий стран-участниц на большую эффективность фотоэмульсионной методики для изучения генерации  $\pi^-$  - мезонов в  $\pi^-P$  взаимодействии при низких энергиях ( $\sim 300$  Мэв) с целью получения сведений о  $\pi^-N$  - взаимодействиях.

3) Комитет отмечает, что применение сильных магнитных чолей в фотометоде является весьма перспективным и позволит получить при анализе взаимодействий элементарных частиц в

области высоких энергий новые ценные количественные данные.  
Поэтому Комитет считает необходимым:

а) Создать в ОИЯИ магнит с полем  $150 + 200$  тыс. эрст. с раб. объемом  $0,3 + 0,5$  литра.

б) Продолжить начатые в ЛВЭ работы по анализу взаимодействий с полем порядка  $50.000$  эрст.

4) На следующем собрании Комитета заслушать сообщение товарищей ОРАВЕЦ и СИЛЬВЕСТРОВА о результатах испытаний системы указания целей в фотозмульсии.

5) Комитет отмечает, что сконструированная и изготовленная в ФИАН<sup>ме</sup> установка для автоматического просмотра и измерений в ядерных эмульсиях успешно испытана.

Практическое использование прибора в опытах по определению величины заряда релятивистских частиц на основе измерения разрывов в следе показало, что производительность прибора неизмеримо превышает возможности обычных измерений, а при измерении импульса по многократному рассеянию эффективность в несколько раз выше обычной. В связи с этим считать необходимым создание в ОИЯИ аналогичного прибора.

б) В связи с важностью и сложностью вопроса о ложном рассеянии считать необходимым:

а) направить в ЛВЭ ОИЯИ подробные данные (в том числе численные результаты) имеющиеся в отдельных лабораториях по вопросу о ложном рассеянии;

6) провести облучение эмульсионной камеры протонами с энергией 10 Бэв одним импульсом. Половину этой камеры проявить в ЛВЭ, а вторую половину в Лаборатории физического института ГДР в Мирсдорфе. В этих лабораториях провести измерения ложного рассеяния, затем обменяться частями камеры и повторить измерения.

7) Для составления плана, координации работ и очередности облучений считать обязательным сопровождать заявки на облучения подробными пояснительными записками о назначении опыта.

8) Следующее собрание Комитета провести в ноябре-декабре 1961 года.

И. О. ПРЕДСЕДАТЕЛЯ КОМИТЕТА -

К. Д. ТОЛСТОВ

12 июля 1961 года

П Л А Н

облучений фотоэмульсионных камер на период июнь-декабрь 1961 г.

I. Основные темы

I. Неупругие  $p - N$  - взаимодействия с целью изучения периферических взаимодействий и механизма столкновений.

№ пп	Организация	Тема	Характер облучения	Тип фотоэмульсии и количество	Желательный срок облучения	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1.	Кафедра ядерной физики Карл. Университета Чехословакия	Периферические р-р взаимодействия	Протоны 9 Бэв вдоль интенс. (1-3) $10^4$ . Следы не менее 5см.	НИКФИ-Р 10x20 I л.	июнь	
2.	Институт ядерной физики Акад. наук Казахской ССР	Исследование р- $N$ - взаимодействий	Протоны 9 Бэв вдоль интенс. (5-2). $10^4$	НИКФИ-Р 10x20 I л.		
3.	Венгерский Центральный Физический институт		Протоны 9 Бэв (1-3). $10^4$ Р/см <sup>2</sup> вдоль	0,5л. 10x10		
4.	Институт физики АН Грузинской ССР	Генерация гиперонов в р-р столкновениях	Протоны 10 Бэв $5 \cdot 10^5$ Водородная мишень	НИКФИ-Р специальная	июнь	Облучение будет производит. сотр. инст. физ. Груз. АН



2. Упругое П - Р рассеяние с целью изучения структуры нуклона

№ п/п	Организация	Импульс мезонов	Характер облуче- ния и интенсивность	Тип фото- эмульсии и количество	Срок облу- чения	Примеча- ние
1	2	3	4	5	6	7
1.	Монгольская Народная Респуб- лика Институт атомной энергии	3,8 Бэв/с	(2-4). $10^5$ перпендикулярно	НИКФИ-Р 60 сл. $10 \times 10$ загруз. водо- родом		
2.	Чехословацк. Социал. Республи- ка Кафедра ядерной физики Карлова Университета	3,8 Бэв/с	(1-5). $10^5$ перпендикулярно	НИКФИ-Р 60 сл. $10 \times 10$ загруз. водородом		
3.	Народная Республика Болгария Физический институт Академии наук	3,8 Бэв/с и 7 Бэв/с	(2-4). $10^5$ перпендикулярно	НИКФИ-Р 20сл. $10 \times 10$ обог. водород		
4.	Народная Республика Вьетнам	3,8 Бэв/с	-"	-"		
5.	Физико-технический институт АН Уз.ССР	7 Бэв/с	-"	-"- 60 сл.		

3. Неупругие  $\pi^- - N$  - столкновения с целью поиска ядра нуклона и изучения механизма взаимодействия

№ п/п	Организация	Импульс мезонов	Характер облучения и интенсивность	Тип эмульсии	Срок облучения	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1.	Венгрия, Центральный институт физики АН	7,5 Бэв/с	вдоль интенсивн. $10^4$	НИКФИ-Р 10x10	0,5 л.	
2.	ГДР, Институт ядерной физики	"-	"-	НИКФИ-Р 10x20	1 л.	II
3.	Чехословацк. Социал. Республика, Кафедра ядерной физики Карлова университета	6,8 Бэв/с	вдоль интенсивн. (2-3). $10^4$	"-		
4.	Румын. Народн. Республ. Институт атомной физики	8 Бэв/с	интенсивн. $2 \cdot 10^4$ вдоль	"-		
5.	Китайская Народн. Республ. Институт атомной энергии	3,8 Бэв/с	вдоль интенсивн. $1,5 \cdot 10^4$	НИКФИ-Р 10x20	0,5 л.	
6.	Институт ядерной физики Академ. наук Каз. ССР	7,5 Бэв/с	вдоль интенсивн. (5-2). $10^4$	НИКФИ-Р 1 л.	10x20	

II. Методические темы.

I. Исследование  $\Pi$  -  $N$  столкновений с эмульсиями в магнитном поле  $\sim 50$  т.эрс.

№ пп	Организация	Импульс мезонов	Характер облучения и интенсивн.	Тип эмульсии	Срок облучения	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1.	Институт ядерной физики ГДР	3,8 Бэв/с	Продольно $10^4$ два облучения	НИКФИ-Р 50 сл. 10x20 см		
2.	Институт атомной энергии Китайской Народной Республики	3,8 Бэв/с	Продольно $1,5 \cdot 10^4$	НИКФИ-Р 0,5л. 10x20 см <sup>2</sup>		12
3.	Ч С Р Карлов университет	3,8 Бэв/с	продольно $10^4$	НИКФИ - Р		

II. Исследование ложного рассеяния

Облучение эмульсионной камеры объемом 1 л протонами с энергией 10 Бэв в одном импульсе с обработкой половины камеры в ОИЯИ и второй в Мирсдорфе.

Измерения ложного рассеяния в Лабораториях стран-участниц ОИЯИ.

Ш. Темы по заказам Лабораторий стран-участниц

№ пп	Организация	Научная тема	Характер облучения	Тип фото- эмульсии	Срок	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1.	Радиевый институт АН СССР	Исследование зарядовых распределений фрагментов $Z = 3 + 9$ и множественности их образования для различных элементов мишени	Протоны 9,6,3 и 2 Бэв. Вдоль, с интенсивностью $- 10^7 \text{ P/cm}^2$ Всего 4 обл.	Тип К и П-9 по 20 слоев с тонкими фольгами различн. элементов	июнь-декабрь	Облучения проводят сотрудники РИАН (Ложкин О.В.)
2.	"-	Изучение взаимодействия протонов с энергией 9 Бэв с ядрами железа и никеля	Протоны 9 Бэв вдоль Всего 2 облуч.	С фольгами и по 20 слоев тип НИКФИ-Р и ПР	"-	То же самое (Иванова Н.С.)
3.	"-	Исследование механизма образования гипер-ядер	Протоны 9 Бэв вдоль интенсив. (3-5) $10^5$	10x10 0,5 л.	сент. 1961 г.	Тов. Беркович
4.	Р И А Н	Изучение образования фрагментов под действием П-мезонов с $= 6-8$ Бэв	П-мез. 7,5 Бэв вдоль интенсив. $10^5$	НИКФИ-Р и спец. эм. 50сл. 10x20		т. Иванова Н.
5.	Р И А Н	Исследование механизма образования гипер-ядер	П-мез. 7,5 Бэв продольно интенсив. $5 \cdot 10^4 - 1 \cdot 10^5$	НИКФИ-Р 10x10 0,5 л.	сент. 1961 г.	т. Беркович

1	2	3	4	5	6	7
6.	Институт физ. АН Груз.ССР	Исследование генерации гиперонов на легких ядрах	Протоны 10 Бэв продольно	НИКФИ-Р 10x15 см		Облучение будет производить сотрудник инсти- тута
7.	Физ.институт АН ЧССР	$p - N$ взаимодействия	Протоны 9 Бэв продольно (3-5) $10^3$ см <sup>-2</sup>	НИКФИ-Р I л.		
8.	" - "	$\pi - N$ взаимодействия	$\pi^-$ -мезоны 7 Бэв/с продольно (3-5) $10^3$ см <sup>-2</sup>	НИКФИ-Р I л.		
9.	Китайская НР Институт атом- ной энергии		$K^+$ или $K^-$ -ме- зоны с имп. 2 Бэв/с, интен- сивн. $5 \cdot 10^3$ /см <sup>2</sup>	НИКФИ-Р I л. 10x10		14
10.	Рум. Нар. Респ. Институт атом- ной энергии		$K^+$ мез. останавл. интенсивн. $5 \cdot 10^3$	НИКФИ-Р I л. 10x20		
11.	Чехословацк. Соц. Республ. Кафедра ядер. физики Карл. университета		$K^+$ мез. с имп. 2 Бэв/с вдоль интенс. $10^4$	НИКФИ-Р I л. 10x20		
12.	" - " Физ. институт Чехословацк. Академии наук		$K^+$ мез. с имп. 2 Бэв/с вдоль интенсив. $10^4$	НИКФИ-Р I л. 10x20		
13.	" - " Кафедра яд. физ. Карлова Универси- тета ЧССР		$\mu$ - мез. разных энергий интенсивн. (2-3) $10^4$	НИКФИ-Р I л. 10x10 или 10x20		

1	2	3	4	5	6	7
14.	Румын. Народн. Респ. Институт атомной энергии	П-р взаим.	П <sup>-</sup> -мез. с E=300 Мэв на синхроциклотроне ЛЯП			Облучение будут производить сот- рудники института
15.	Институт ядерной физики АН Поль- ской Народной Республики		Облучение тяжелыми ионами на ускорите- ле ЛЯР			
16.	Р И А Н		Протоны 150 Мэв Р или П мез. с 100 Мэв  Всего 4 стопки на синхроциклотроне ЛЯП		июль сент.	Облучение про- ведут сотрудники РИАН

15

УТВЕРЖДАЮ:

Г. БАРВИХ

и. о. Директора Объединенного  
института ядерных исследований

" 17 " июля 1961 г.

ЧУВИЛО И. В.

О возможностях облучения на большой машине

Меня просили сделать краткое сообщение о том, какие будут возможности облучения эмульсий на большом ускорителе Объединенного института ядерных исследований - синхрофазотроне - на вторую половину этого года. Если говорить кратко, то имеются реальные возможности выполнить план, который составлялся предыдущим совещанием фотоэмульсионщиков, собиравшимся в декабре.

У нас есть пучки П-мезонов. Имеющийся план предусматривает большое количество облучений фотоэмульсий в пучках П-мезонов различных энергий, особенно между 7-9 Мэв. С.И. Любомиловым получены эмульсии и мы приступили в соответствии с планом к составлению графика их облучений. Мы думаем, что облучения фотоэмульсий П-мезонами свыше 5 Бэв можно будет полностью удовлетворить. Поэтому представляется интересным знать, будут ли коррективы в планах облучения фотоэмульсий П-мезонами, который был составлен на прошлом совещании.

По поводу интенсивностей пучков я рассказывал на прошлом совещании, но поскольку на настоящем совещании представлено больше лабораторий, чем прежде, то я кратко повторю сказанное ранее.

По части протонных облучений у нас никаких изменений не произошло. Как и прежде, мы производим облучение эмульсий протонами на внутреннем пучке. Минимально возможная энергия составляет полтора-два Бэв. Если требуется меньшая энергия, то такие облучения делать трудно.

1266/4 ч.

Возможны любые облучения протонами с интенсивностями, которые более или менее, реально требуются для эмульсий. Здесь у нас есть хороший опыт и такие работы будут проводиться и впредь.

Теперь о  $\Pi$ -мезонных пучках. У нас есть хороший пучок  $\Pi$ -мезонов с импульсами в интервале 3-5 Бэв/с. Этот пучок очень хорошо сфокусирован и имеет большую плотность частиц. На месте фокусировки этого пучка плотность частиц достигает 200  $\Pi^-$  - мезонов на кв.см. при интенсивности ускоренного пучка  $10^9$ . Поэтому интенсивности порядка  $10^5$  частиц/см<sup>2</sup> в таком пучке можно набрать быстро. Разброс импульсов частиц в этом пучке порядка 2%.

Другой пучок, в котором можно сейчас производить облучение фотоэмульсий - это пучок  $\Pi^-$  - мезонов с импульсом в интервале между 6-8 Бэв/с. Примесь  $\mu$  - мезонов составляет величину порядка 4-5%. Можно узнать точнее, если это существенно, так как есть соответствующие измерения. Мы могли бы иметь пучок  $\pi^-$  до 9,4 Бэв/с, но интенсивность этих пучков такова, что эмульсию облучать становится нерационально. Плотность частиц в пучке 9,4 Бэв/с у нас составляет единицы на кв.см. Поэтому облучение в таких пучках становится проблемой и мы не советуем эмульсионщикам думать по поводу облучения при таких энергиях. В интервале импульса 6 и 7-8 Бэв/с имеются совершенно реальные возможности. Здесь интенсивность достигает порядка сотен и десятков  $\Pi^-$  на кв.см. Она зависит от величины выбранного импульса и например, при 8 Бэв/с составляет примерно 50 частиц на кв.см. при потоке в машине  $10^9$ .



Поэтому эмульсионная работа с загрузкой на кв. см. порядка  $10^4$  здесь займет вполне разумное время и такие облучения можно будет сделать.

Это основные наши пучки, на которых больше всего проводятся работы в настоящее время. В частности, облучение эмульсий в таких условиях производилось и раньше.

У нас есть пучки положительных частиц с импульсами в интервале между 2,5 и 5 Бэв/с. Содержание различных компонент в этом пучке зависит от величины выбранного импульса, но при значениях импульса порядка 2,5-3 Бэв/с интенсивности  $\text{P}^+$  и протонов приблизительно одинаковы и имеется небольшая примесь, порядка 8-10%, положительных мд-мезонов. При каждой энергии положительного пучка также известно содержание: сколько в нем содержится протонов и П-мезонов. Интенсивности здесь очень большие. Поскольку импульс мал, то интенсивности здесь сотни частиц на кв. см. На этом пучке у нас работают электронщики и производятся измерения с помощью черенковских и сцинтилляционных счетчиков. Они измеряют сечения  $\text{K}^+ - \text{P} -$  рассеяния.

Можно также говорить о нейтронных пучках. Обычно это внешние пучки, получающиеся при взаимодействии внутреннего протонного пучка с мишенями ускорителя. Известны приблизительно спектры этих пучков, а также интенсивности. С помощью специального устройства измерен ход счета нейтронов в зависимости от энергии нейтронов с довольно широкими энергетическими интервалами между 10 и 6 Бэв. Интенсивности здесь достигается порядка тысячи нейтральных частиц на кв. см. в местах, где разумно ставить опыты с эмульсиями. Надо при этом помнить, что в этих пучках примерно в равных количествах имеются нейтроны и гамма-кванты. Спектр гамма-квантов мы не смотрели и верим в этом отношении теоретическим расчетам. Во вся-

ком случае пока впечатление такое, что такие характеристики, как потоки частиц и импульсные распределения, соответствуют расчетам по статистической теории и особенно существенных отклонений от таких расчетов в эксперименте не бывает.

Мы в прошлый раз называли пучок медленных  $K^+$  - мезонов. Сейчас формируется пучок с импульсом порядка 400 Мэв. Эти пучки представляют интерес с точки зрения исследований остановившихся  $K$ -мезонов, поскольку кинетическая энергия  $K$ -мезонов в этом пучке будет только порядка 100 Мэв. Сейчас мы создаем хорошую защиту для работы на этом пучке. Когда пучок сделаем, примерно к августу тогда можно будет обсудить вопрос о возможности постановки в этом пучке опытов с эмульсиями. Я знаю, что были заявки на такого рода работы от Румынской Академии наук и Института атомной энергии Советского Союза.

Сейчас в пучке отрицательных  $\pi$ -мезонов с импульсом 4 Бэв/с группа сотрудников нашей Лаборатории под руководством Толстова К. Д. создала магнитное поле в зазоре высотой 3,5 см. и диаметром около 10 см. В этом зазоре достигнуто поле 47 тысяч гаусс. Появились, таким образом новые возможности - это вы можете оценить сами, - решать некоторые вопросы, связанные не только с знаковым анализом, но и в некоторых интервалах значений импульсов можно проводить и измерения импульсов. Эта группа будет стремиться получить более высокие значения напряженности поля в этом зазоре.

Таковы в кратких словах возможности облучений фото-эмульсий в пучках частиц от синхрофазотрона в соответствии

с составленным Вами планом. Остальные пучки у нас сейчас находятся в стадии методических разработок. О них будет речь только на следующем совещании. Это пучки К-мезонов и антипротонов больших энергий. К-мезонные пучки будут в начале, а антипротонные в середине будущего года.

НЕУПРУГИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  $\pi^-$ -МЕЗОНОВ С НУКЛОНАМИ  
ПРИ ЭНЕРГИИ 6,8 - 7,5 Бэв.

В Лабораториях Венгрии (Сообщение Э.Фэнивеш), ГДР (сообщение К.Ланиуса), Китая (сообщение Ван Шу-фень) и Чехословакии (сообщение М.Сук) было обработано соответственно 100, 215, 140, 95 случаев взаимодействий  $\pi^-$ -мезонов с нуклонами. В основном полученные результаты сходятся с тем, что было получено в Дубне [1]. Представлены угловые и импульсные распределения для событий разных множественностей и для систем центра масс  $\pi-N$  и  $\pi-\pi$ . Лаборатория ГДР обратила внимание на важность контроля эффективности в ускоренном просмотре вдоль следа [2]. Лаборатория Венгрии интересуется изучением механизма взаимодействия.

В конце этого года результаты этих работ будут обсуждены совместно с результатами, полученными на пузырьковых камерах.

[1] В.А.Беляков и др. ЖЭТФ, 41, 1960.

[2] C. Grote et al. Nuclear Physics, 1961.

УПРУГОЕ РАССЕЙНИЕ ПРОТОНОВ ПРИ ЭНЕРГИИ 6.2 БЭВ

А.И.Златева, П.К.Марков, А.Г.Пеева, Л.Г.Христов, Х.М.Чернев

А н н о т а ц и я

Работа проводилась с помощью фотоэмульсионной методики перпендикулярного облучения. Использовались две камеры с размерами  $10 \times 10 \times 2 \text{ см}^3$ , составленные из фотоэмульсионных слоев типа НИКФИ БР, 400 мк, облученные на синхрофазотроне ОИЯИ перпендикулярно плоскости эмульсии. Плотность потока  $6.83 \cdot 10^5 / \text{см}^2$  и  $7.81 \cdot 10^5 / \text{см}^2$  соответственно. Дважды просмотрена площадь в  $4681 \text{ мм}^2$ . Найдены 170 случаев упругого рассеяния. Угловое распределение случаев в с.ц.м., эффективность двойного просмотра и дифференциальное сечение процесса даны в следующей таблице:

СЦМ	Число случаев	Эффективность	Дифференциальн. сечение
$1.31 - 2.5^0$	17	79.4%	$143 \pm 36$ мбн/стер.
2.5 - 5.5	61	88.7	$87 \pm 11$
5.5 - 8.5	62	87.3	$51 \pm 6.5$
8.5 - 11.5	24	74.3	$19 \pm 4$
> 11.5	4	-	-
	168		

Полное сечение  $\sigma = 9.5 \pm 1.5$  мбн.

АНАЛИЗ УПРУТОГО РАССЕЯНИЯ P-P ПРИ 2.8 Бэв

ОИЯИ, Шахбазян Б. А.

При высоких энергиях, когда длина волны частицы существенно меньше размеров области взаимодействия, применимо квазиклассическое приближение. Мы задавались потенциалом с учетом взаимодействия спин-спин и вычисляли в квазиклассическом приближении сдвиг фаз.

Далее, учитывая тождественность частиц и кулоновское взаимодействие протонов, вычислялись элементы M-матрицы и дифференциальное сечение по методу наименьших квадратов. Результатами расчетов отвергается модель чисто поглощающих бесспиновых протонов при 2.8 Бэв.

Не противоречат эксперименту также бесспиновая модель с комплексным потенциалом и модель с сильным различием взаимодействия в синглетном и триплетном состояниях. Однако, точность нашего эксперимента не позволяет однозначно выбрать какую-либо из двух возможностей.

Во всех рассмотренных моделях радиус области взаимодействия оказался в пределах  $(1,26 + 1,54) \cdot 10^{-13}$  см.

"ИДЕНТИФИКАЦИЯ ФРАГМЕНТОВ  $B^8$  и  $Li^8$ , ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ  
В ЭМУЛЬСИИ НИКФИ - Р, ПРИ МАЛОМ ПРОБЕГЕ И БОЛЬШОМ НАКЛОНЕ".

В. Гажевский, Т. Пневский, И. Спеминская, И. Солтан, К. Солтинский  
(Институт ядерных исследований Академии наук Поль-  
ской Народной Республики)

Разработан метод измерения средней ширины различно наклоненных треков. Определены поправочные коэффициенты для наклонных треков, что дает возможность сравнения действительной ширины треков, независимо от их наклона.

Установлена возможность идентификации треков  $B_5^8$  в сильном фоне треков  $Li^8$ . В группе I20 треков - "молотков" - идентифицировано 4 трека  $B_5^8$ .

Обсуждается возможная причина появления второго максимума в энергетическом спектре  $Li_3^8$ , приводятся новые результаты исследования ядер  $Li^9$  и энергетического спектра  $\alpha$  - частиц распада  $Be^8$ .

Н. Далхажав, К.Д. Толстов (ОИЯИ)

### Обратный просмотр

Сообщены основные результаты методической работы (опубликованной в виде препринта ОИЯИ № Р 689), в которой поиск взаимодействий протонов и  $\pi$ - мезонов с нуклонами в ядерной эмульсии производился прослеживанием релятивистских частиц в направлении обратном падающему пучку. На расстоянии 3 см от края пластинок на входе пучка отбирались частицы с наклоном  $\leq 5^\circ$  к плоскости эмульсии, направление которых несколько отличалось ( $\sim 1^\circ$ ) от падающего пучка. Полученные угловые распределения согласуются с найденным в наблюдениях по следу.

Метод обладает: 1) Большой производительностью, в поисках случаев взаимодействий с нуклонами, по сравнению с просмотром вдоль следа, в том числе при ускоренном просмотре.

2) Дает четырехкратное увеличение многолучевых нуклонных взаимодействий по сравнению с просмотром вдоль следа. (Это увеличение  $\sim$  равно отношению числа лучей в событии данной множественности к среднему числу лучей).

3) Двухкратное увеличение среднего числа следов с углом к плоскости эмульсии  $\leq 5^\circ$ , т.е. следов удобных для измерения импульсов.



ОБРАЗОВАНИЕ МЕЗОНОВ  $\pi$  -МЕЗОНАМИ С ЭНЕРГИЕЙ  
300 МЭВ НА ВОДОРОДЕ.

Ю.А.Батусов, С.А.Бунятов, В.М.Сидорев, В.А.Ярба.

( Тезисы доклада)

Дается краткий обзор основных экспериментальных данных, полученных при изучении процессов



в области энергии первичных мезонов от порога мезонообразования до 1,0+ 1,5 Бэв. Излагается программа исследований, проводимая авторами по изучению этих процессов в области энергий, близких к пороговым ( $\approx 300$  Мэв). Величина сечения изучаемых реакций в этом случае составляет несколько десятых и даже сотых долей миллибарна.

Реакция



регистрируется в эмульсионных камерах по остановкам  $\pi^+$ -мезонов ( $\pi \rightarrow \mu$ -распада) с последующим продолжением их следов до актов образования. Метод позволяет выбирать и отождествлять случаи образования мезонов на водороде среди многих процессов, протекающих с гораздо большей вероятностью.

Эксперименты при энергиях первичных мезонов 290 и 245 Мэв позволили определить величины сечений реакции (Ia) и получить основные характеристики вторичных частиц ( спектры, угловые распределения, распределения углов между импульсами и т.д.).

Проведено сравнение с результатами экспериментов в области более высоких энергий и с предсказаниями статистической теории и изобарной модели.

Основной интерес исследований заключается в получении сведений о  $(\pi-\pi)$ -взаимодействии. Теоретической основой для обработки результатов эксперимента с этой целью служат работы Ансельма и Грибова<sup>2</sup>, в которых получены выражения матричных элементов реакции (I) через амплитуды рассеяния вторичных частиц. С помощью этих выражений в работе<sup>3</sup> была определена разность амплитуд  $(\pi-\pi)$ -рассеяния при нулевой энергии  $-(a_2 - a_0)$  и оценено сечение процесса

$\pi^+ + \pi^- \rightarrow \pi^0 + \pi^0$ . Анализ результатов с целью определения сечений и амплитуд  $(\pi-\pi)$ -взаимодействия в настоящее время выполнен лишь по экспериментам при энергиях первичных мезонов, равной 290 Мэв. В дальнейшей программе особое внимание уделяется увеличению статистического материала при меньших энергиях.

Отмечается важность определения относительных вероятностей различных ветвей реакции (I). Имеющиеся в настоящее время экспериментальные результаты дают указание на то, что  $(\pi-\pi)$ -взаимодействие в состоянии с нулевым изотопическим спином при малых относительных энергиях является преобладающим.

Обсуждается возможность сравнения полученных результатов с результатами теоретических исследований процессов  $\pi+\pi \rightarrow \pi+\pi$  в  $S$ -волновом приближении и выбора константы связи  $\lambda$  на основе решения Чу, Мандельстама и Нойеса<sup>4</sup>.

...

1. Д.А.Батусов, С.А.Бунятов, В.М.Сидоров, В.А.Ярба.  
ЖЭТФ, 40, 460, 1961; ЖЭТФ, 39,

2. А.А.Ансельм, В.Н.Грибов, ЖЭТФ, 37, 501, 1959;

3. Д.А.Батусов, С.А.Бунятов, В.М.Сидоров, В.А.Ярба, ЖЭТФ, 39, 506, 1960.

4. G. F. Chew, S. Mandelstam. Phys. Rev. 119, 467, 1960.

5. G. F. Chew, S. Mandelstam, H. P. Noyes. Phys. Rev. 119, 478, 1960.

...