

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
САХАРИНА



SU7610072

P2 - 9693

A22

Г.А.Емельяненко, Т.И.Копалейшвили,  
А.И.Мачавариани

**РОЛЬ РЕЛЯТИВИСТСКОЙ КИНЕМАТИКИ  
В ПИОН-ДЕЙТРОННОМ РАССЕЙНИИ**

**1976**

## Ранг публикаций Объединенного института ядерных исследований

Препринты и сообщения Объединенного института ядерных исследований /ОИЯИ/ являются самостоятельными публикациями. Они издаются в соответствии со ст. 4 Устава ОИЯИ. Отличие препринтов от сообщений заключается в том, что текст препринта будет впоследствии воспроизведен в каком-либо научном журнале или аперодическом сборнике.

### Индексация

Препринты, сообщения и депонированные публикации ОИЯИ имеют единую нарастающую порядковую нумерацию, составляющую последние 4 цифры индекса.

Первый знак индекса - буквенный - может быть представлен в 3 вариантах:

“Р” - издание на русском языке;

“Е” - издание на английском языке;

“Д” - работа публикуется на русском и английском языках.

Цифра, следующая за буквенным обозначением, определяет тематическую категорию данной публикации. Перечень тематических категорий изданий ОИЯИ периодически рассылается их получателям.

Индексы, описанные выше, проставляются в правом верхнем углу на обложке и титульном листе каждого издания.

### Ссылки

В библиографических ссылках на препринты и сообщения ОИЯИ мы рекомендуем указывать: инициалы и фамилию автора, далее - сокращенное наименование института-издателя, индекс, место и год издания.

Пример библиографической ссылки:

*И.Н.Иванов. ОИЯИ, Р2-4985, Дубна, 1971.*

P2 - 9693

Г.А.Емельяненко, Т.И.Копалейшвили,\*  
А.И.Мачавариани \*

**РОЛЬ РЕЛЯТИВИСТСКОЙ КИНЕМАТИКИ  
В ПИОН-ДЕЙТРОННОМ РАССЕЯНИИ**

Направлено на конференцию по мезон-ядерной физике  
(Питсбург, США, 1976)

---

\* Тбилисский государственный университет.

Проблема учета релятивистской кинематики при малых и средних энергиях  $\leq 300 \text{ МэВ}$  в настоящее время интенсивно обсуждается в литературе. Пион-дейтронное рассеяние является простейшим примером, иллюстрирующим на "микроскопической" основе роль релятивистской кинематики. При этом используются релятивистские трехчастичные уравнения квазипотенциального типа, получаемые путем трехмерной редукции уравнений Бете-Солпитера. Эти уравнения являются лоренц-инвариантными и обеспечивают выполнение двух- и трехчастичной унитарности.

В предыдущей работе<sup>/1/</sup> нами использовался один из возможных вариантов квазипотенциальных уравнений при получении системы одномерных интегральных уравнений для парциальных матриц пион-дейтронного рассеяния в представлении полного момента и изоспина системы. Нами учитывалось релятивистское преобразование между системами двух- и трехчастичных центров масс.

В качестве первого шага использования этих уравнений изучалась роль релятивистской кинематики в длине пион-дейтронного рассеяния. Эти величины рассчитывались ранее многими авторами, как путем суммирования нерелятивистских диаграмм Фейнмана, так и на основе уравнений Фаддеева. Обзор результатов исследований дан в работе<sup>/2/</sup>, где рассмотрен также вопрос о роли релятивистской кинематики, тогда, когда она учитывается лишь в пропагаторах.

Результаты наших расчетов приведены в таблице. Для  $\pi N$ -взаимодействия использовался потенциал, приведенный в работе<sup>/3/</sup> и описывающий фазы рассеяния до  $300 \text{ МэВ}$ . Для учета  $NN$ -взаимодействия применялась

Таблица

$a(\text{fm})$	$a_{\pi d}^{(S_1)}$	$a_{\pi d}^{(S_2)}$	$a_{\pi d}^{(S)}$	$a_{\pi d}^{(P_1)}$	$a_{\pi d}^{(P)}$
A ${}^3S_1 + {}^3D_1$	-0,0204	-0,0096	-0,0230		
${}^3S_1$	-0,0181	-0,0087	-0,0261	0,0007	0,0021
B ${}^3S_1 + {}^3D_1$	-0,0174	-0,0096	-0,0252		
${}^3S_1$	-0,0161	-0,0078	-0,0244	-0,0010	0,0008

унитарная полюсная аппроксимация к потенциалам Брайана-Скотта или Рида. Случай А содержит результаты расчетов, в которых релятивистская кинематика для пиона учитывается не только в пропагаторах, но и в преобразовании между системами двух- и трехчастичных центров масс /последовательный учет релятивистской кинематики/, а случай В - только в пропагаторах<sup>/3/</sup>.

Из таблицы видно, что последовательный учет релятивистской кинематики заметно меняет величины ведущих членов ряда многократного рассеяния для длины  $\pi d$ -рассеяния. Это изменение того же порядка, что и вклад от  ${}^3D_1$ -волны в NN-взаимодействие и  $P_{33}$ -волны в  $\pi N$ -взаимодействие. Заметим, что вклады в  $a_{\pi d}$  от волн  $P_{11}, P_{31}, P_{13}$  пренебрежимо малы. На основе полученных результатов следует ожидать, что последовательный учет релятивистской кинематики для  $\pi d$ -рассеяния в области /3.3/ резонанса будет еще более существенным, если для матрицы  $\pi N$ -столкновения используется решение обратной задачи. Предварительные расчеты  $\pi d$  с такой матрицей подтверждают эти ожидания.

Заметим, что последовательный учет релятивистской кинематики не приводит к дополнительным вычислительным трудностям.

#### Литература

1. Т.И.Копалейшвили, А.И.Мачавариани. ОИЯИ, P2-8872, Дубна, 1975.
2. A.W.Thomas. Proc. Int. Conf. on Few-Body Problems in Nuclear and Particle Physics. August 27-31. Canada, 1974. Les. Presses De L'Universite Lavel. Quebec. 1975.
3. A.W.Thomas. Nucl.Phys., A258, 417 /1976/.

Рукопись поступила в издательский отдел  
7 апреля 1976 года.

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ  
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Индекс	Тематика
1.	Экспериментальная физика высоких энергий
2.	Теоретическая физика высоких энергий
3.	Экспериментальная нейтронная физика
4.	Теоретическая физика низких энергий
5.	Математика
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия
7.	Физика тяжелых ионов
8.	Криогеника
9.	Ускорители
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных
11.	Вычислительная математика и техника
12.	Химия
13.	Техника физического эксперимента
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях
16.	Дозиметрия и физика защиты
17.	Теория конденсированного состояния

# Нет ли пробелов в Вашей библиотеке?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

16-4888	Дозиметрия излучений и физика защиты ускорителей заряженных частиц. Дубна, 1969.	250 стр.	2 р. 64 к.
Д10-6142	Труды Международного симпозиума по вопросам автоматизации обработки данных с пузырьковых и искровых камер. Дубна, 1971.	564 стр.	6 р. 14 к.
Д13-6210	Труды VI Международного симпозиума по ядерной электронике. Варшава, 1971.	372 стр.	3 р. 67 к.
Д1-6349	Труды IV Международной конференции по физике высоких энергий и структуре ядра. Дубна, 1971.	670 стр.	6 р. 95 к.
Р2-6762	Р.М.Мугадян. Автомодельность в инклюзивных реакциях. Лекция, прочитанная на Школе молодых ученых по физике высоких энергий. Сухуми, 1972.	111 стр.	1 р. 10 к.
Д-6840	Материалы II Международного симпозиума по физике высоких энергий и элементарных частиц. Штрбске Плесо, ЧССР, 1972.	398 стр.	3 р. 96 к.
13-7154	Пропорциональные камеры. Дубна, 1973.	173 стр.	2 р. 20 к.
Д2-7161	Нелокальные, нелинейные и неренормируемые теории поля. Агушта, 1973.	280 стр.	2 р. 75 к.
Д1,2-7411	Глубоконеупругие и множественные процессы. Дубна, 1973.	507 стр.	5 р. 66 к.
Д13-7616	Труды VII Международного симпозиума по ядерной электронике. Будапешт, 1973.	372 стр.	3 р. 65 к.
Р1,2-7642	Труды Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Гомель, 1973.	623 стр.	7 р. 15 к.
Д10-7707	Совещание по программированию и математическим методам решения физических задач. Дубна, 1973.	564 стр.	5 р. 57 к.
Д1,2-7781	Труды III Международного симпозиума по физике высоких энергий и элементарных частиц. Сивая, 1973.	478 стр.	4 р. 78 к.

Д1,2-8405	Труды IV Международного симпозиума по физике высоких энергий и элементарных частиц. Варна, 1974.	376 стр.	2 р. 05 к.
ДЗ-7991	Труды II Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1974.	552 стр.	2 р. 50 к.
Д10,11-8450	Труды Международной школы по вопросам использования ЭВМ в ядерных исследованиях. Ташкент, 1974.	465 стр.	2 р. 46 к.
Р1,2-8529	Труды Международной школы-семинара молодых ученых. Актуальные проблемы физики элементарных частиц. Сочи, 1974.	582 стр.	2 р. 60 к.
Д6-8846	XIV совещание по ядерной спектроскопии и теории ядра. Дубна, 1975.	180 стр.	1 р. 90 к.
Д13-9164	Международное совещание по методике проволочных камер. Дубна, 1975.	344 стр.	4 р. 20 к.
Д1,2-9224	IV Международный семинар по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1975.	307 стр.	3 р. 60 к.
Д13-9287	Труды VIII Международного симпозиума по ядерной электронике. Дубна, 1975.	469 стр.	5 р. 00 к.
Д1,2-9342	Труды V Международного симпозиума по физике высоких энергий и элементарных частиц. Варшава, 1975.	338 стр.	5 р. 00 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:  
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79,  
издательский отдел Объединенного института ядерных исследований.



## Условия обмена

Препринты и сообщения ОИЯИ рассылаются бесплатно, на основе взаимного обмена, университетам, институтам, лабораториям, библиотекам и научным группам более 50 стран.

Помимо регулярной рассылки в порядке обмена, издательский отдел ежегодно выполняет около 4000 отдельных запросов на высылку препринтов и сообщений ОИЯИ. В таких запросах следует обязательно указывать индекс запрашиваемого издания.

## Адреса

Письма по всем вопросам обмена публикациями, а также запросы на отдельные издания следует направлять по адресу:

*101000 Москва,  
Главный почтамт, п/я 79,  
Издательский отдел  
Объединенного института  
ядерных исследований.*

Адрес для посылки всех публикаций в порядке обмена, а также для бесплатной подписки на научные журналы:

*101000 Москва,  
Главный почтамт, п/я 79,  
Научно-техническая библиотека  
Объединенного института  
ядерных исследований.*

Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований.  
Заказ 21348. Тираж 680. Уч.-изд. листов 0,26.  
Редактор Б.Б. Колесова                      Подписано к печати 27.4.76 г.  
Корректор Н.А. Куреева