

X-38

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1 - 10378

ХЕН

Валерий Павлович

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОСТРАНСТВА
СКОРОСТЕЙ ЛОБАЧЕВСКОГО
К АНАЛИЗУ РЕАКЦИЙ С РОЖДЕНИЕМ РЕЗОНАНСОВ

Специальность 01.04.01 - экспериментальная физика

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук

Дубна 1977

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий
Объединённого института ядерных исследований.

Научные руководители:

доктор физико-математических наук
старший научный сотрудник

Р. М. ЛЕБЕДЕВ,

кандидат физико-математических наук
старший научный сотрудник

Н. М. ВИРЯСОВ.

Официальные оппоненты:

доктор физико-математических наук
профессор

Н. А. ЧЕРНИКОВ,

кандидат физико-математических наук
старший научный сотрудник

Г. С. ЛОМКАЦИ.

Ведущее научно-исследовательское учреждение:

Институт физики высоких энергий, г. Серпухов.

Автореферат разослан " _____ " 1977 г.

Защита диссертации состоится " _____ " 1977 года
на заседании специализированного Ученого совета при Лаборатории
высоких энергий Д-56/2 Объединенного института ядерных исследова-
ний, г. Дубна, Московской области.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Лаборатории
высоких энергий.

Учёный секретарь Совета
кандидат физико-математических
наук

М. Ф. Лихачёв

М. Ф. ЛИХАЧЁВ

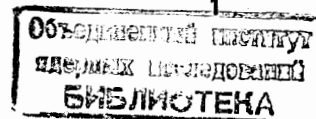
Множественные процессы при высоких энергиях дают важную ин-
формацию в области физики элементарных частиц. С ростом энергии
сталкивающихся частиц возникает трудности в извлечении этой ин-
формации из экспериментально полученной. Эти трудности указыва-
ют на недостаточность существующих методов исследования мно-
гочастичных реакций и необходимость развития новых. Одним из таких
методов является анализ реакций в инвариантных образах простран-
ства скоростей Лобачевского. Настоящая диссертация содержит
экспериментальные результаты, полученные при анализе в
этих образах реакции $p^-p \rightarrow p^+p^-p^-$ при 5 ГэВ/с и опубликован-
ных данных о t -зависимости элементов матрицы плотности рас-
падов ρ^- , K^{*0} и Δ^{++} -резонансов. Диссертация состоит из введе-
ния, 5 глав, заключения и двух приложений.

Во введении дана постановка темы, обоснование метода её раз-
работки на основе представления кинематики в пространстве ско-
ростей Лобачевского. Рассмотрена степень новизны и научная цен-
ность результатов, полученных при разработке темы.

В первой главе приведён обзор экспериментальных характерис-
тик и методов анализа многочастичных реакций. Особое внимание
уделено анализу образования и распада резонансов.

Динамика образования резонанса характеризуется его диффе-
ренциальным сечением $d\sigma/dt$, где t - квадрат 4-импульса,
переданный резонансу от одной из сталкивающихся частиц. Это диф-
ференциальное сечение обычно описывается суммой двух экспонент
с различными показателями. Двухкомпонентная структура спектра
 $d\sigma/dt$ интерпретируется как проявление двух механизмов обра-
зования резонанса.

Для выделения резонансов в многочастичных реакциях исполь-
зуются различные методы: например, метод "щели" в распределе-
нии по продольной быстрой Y , анализ в пространстве продоль-
ных импульсов (LPS - метод), обрезание по передаче t . Метод



LPS и метод "щели" в распределении по Y хорошо работают в асимптотическом пределе, когда энергия $S \rightarrow \infty$. При умеренных энергиях ($P_{LAB} \approx 5 - 20$ ГэВ/с) и малых множественностях лучшие результаты даёт обрезание по t . Но с физической точки зрения рождение резонансов с большими t является реальным и также представляет интерес. Надёжное выделение таких резонансов может дать, например, информацию о каскадных механизмах их образования.

Распад резонанса описывается в терминах элементов матрицы плотности. Для определения элементов матрицы плотности в системе покоя резонанса задаётся декартова система координат XYZ , направление Z - оси которой выбирается за ось квантования его спина. В экспериментальной практике обычно используется или система координат Готфрида-Джексона (J), или система координат "спиральности" (H).

t - зависимость элементов матрицы плотности в (J)-или (H)-системах выражает связь динамики распада резонанса с динамикой его образования. Эта зависимость имеет сложный вид, трудно поддающийся какой-либо динамической интерпретации. В такой ситуации полезным оказалось предложение Донахью и Хогаасена (*Phys. Lett.*, 25B, 554, 1967) анализировать распады векторных мезонов в терминах инвариантов матрицы плотности. При инвариантном описании распада резонанса оси квантования его спина выбираются вдоль направлений Z - осей "динамической" системы координат Донахью-Хогаасена (Д-Н).

Во второй главе рассматривается связь кинематики реакций с пространством скоростей Лобачевского. Понятие "пространство скоростей" и его свойства были сформулированы А.П. Котельниковым, В.А. Фиском и Н.А. Черниковым. На основе этого понятия Н.А. Черниковым было дано геометрическое представление релятивистской кинематики.

Длина отрезка любой прямой в пространстве скоростей Лобачевского является инвариантом группы Лоренца^{*}.

^{*}/ Группа Лоренца является подгруппой проективных преобразований, основным инвариантом которых служит ангармоническое отношение. В силу этого ангармоническое отношение является также лоренц-инвариантом. Как показано в приложении I, длина отрезка прямой Лобачевского прямо связана с ангармоническим отношением. Поэтому длина отрезка прямой Лобачевского также является инвариантом группы Лоренца.

Эту длину называют продольной быстротой U в случае, когда прямая Лобачевского совпадает с направлением вектора скорости сталкивающихся частиц (ось реакции). Известная инвариантность распределения по U при лоренц-сдвигах вдоль оси реакции является следствием аддитивности сложения длин отрезков на прямой Лобачевского^{*}.

Кроме прямой, в пространстве Лобачевского имеются и другие геометрические образы - треугольники, линии вращения, пучки прямых и т.д. В геометрии Лобачевского известны аналитические соотношения, которые выполняются для этих геометрических образов. Поэтому в рамках аналитической геометрии Лобачевского очень наглядно можно получить лоренц-инвариантные выражения любых кинематических переменных. Например, угол Джексона, использующийся при анализе распада резонанса, легко вычислить без перехода в систему покоя резонанса, как угол треугольника в пространстве скоростей Лобачевского. Помимо упрощения вычислений, геометрия Лобачевского даёт способ введения новых с точки зрения физики инвариантов группы Лоренца. Такими "геометрическими" инвариантами являются характеристики геометрических образов: площадь треугольника, кривизна линии вращения и т.д. Кривизна K плоской линии вращения и расстояние χ_1 её центра до оси реакции использовались при анализе реакции $p^-p^+ \rightarrow p^-p^+p^-p^+$ при 5 ГэВ/с. Вычисление инвариантов K и χ_1 проводилось на основе модели Бельтрами пространства Лобачевского.

В третьей главе дано описание системы программ на ЭВМ СДС-6500 и БЭСМ-6, при помощи которых получены результаты диссертации. Анализ экспериментальных данных проводился при помощи известной программы статистической обработки данных - программы SUMX. Расчёты по модели однопионного реджизованного обмена проводились по программе OPERMO. Для расчётов по фазовому объёму использовалась программа FOWL. Обработка данных о t - зависимости элементов матрицы плотности осуществлялась при помощи программы SPIN. Для вычерчивания графиков и кривых на устройстве CALCOMP была написана программа CALHIS.

^{*}/ Отметим, что эффективная масса пары частиц и квадрат переданного 4-импульса t также имеют геометрический смысл длин отрезков прямых Лобачевского.

В четвёртой главе на основе инвариантного представления кинематики в пространстве скоростей Лобачевского исследуются рождение ρ^0 и Δ^{++} - резонансов в реакции



при 5 ГэВ/с. Положим, для определённости, что заданы векторы скоростей всех частиц в с.ц.м. реакции / I /. Концы этих векторов скоростей представляют шесть точек, " π^- ", " ρ^0 ", " ρ ", " π^+ ", " π_1^- ", " π_2^- ", в пространстве скоростей Лобачевского (рис.1). Положение i -й точки ($i = \pi^-, \rho^0, \rho, \pi^+, \pi_1^-, \pi_2^-$) определяется тройкой бельтрамиевых координат (x_i, y_i, z_i) , являющихся проекциями вектора скорости i -й частицы на координатные оси в с.ц.м. реакции / I /. Точка "C" на рис.1 с координатами $x_c = y_c = z_c = 0$ представляет с.ц.м. реакции / I /.

Образование ρ^0 -мезона исследовалось при помощи геометрического инварианта $K(\pi^+ \pi^-)$, являющегося кривизной плоской линии вращения, проходящей через точки "C", " π^+ ", " π^- " в пространстве скоростей Лобачевского^{*/}. На рис.2 приведено распределение 3400 событий реакции / I / по кривизне $K(\pi^+ \pi^-)$. Кривая D представляет распределение фазового объёма. Из рис. 2 видно, что при значениях $K(\pi^+ \pi^-) \approx 0$ минимуму фазовой кривой соответствует пик в экспериментальном распределении. Мы предположили, что этот эффект обусловлен рождением ρ^0 -мезона. Для исследования этой гипотезы были проведены расчёты по модели однопионного реджизованного обмена (OPER) с учётом вклада от процесса рождения A_2^- -мезона^{**/}.

^{*/} В приложении 2 приведены тексты двух программ на языке ФОРТРАН при помощи которых по заданным бельтрамиевым координатам трёх точек в пространстве скоростей Лобачевского можно вычислить координаты центра и кривизну плоской линии вращения, проходящей через эти три точки.

^{**/} При расчётах вклада A_2^- -мезона предполагалось, что он соответствует резонансу в системе $(\pi^+ \pi^- \pi^-)$ с сечением 0,15 мбарн, квантовыми числами 2^+ , массой 1,31 ГэВ, шириной 0,1 ГэВ и каналом распада на $\rho^0 \pi^-$ -систему.

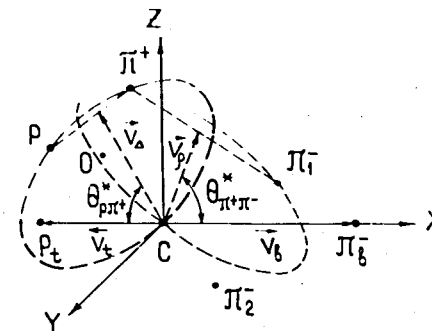


Рис.1 Кинематика реакции $\pi^- p \rightarrow \rho^0 \pi^+ \pi^- \pi^-$ в пространстве скоростей Лобачевского.

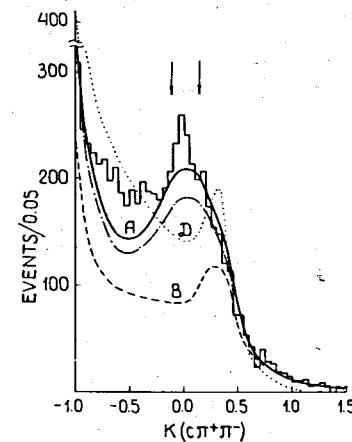


Рис.2 Распределение по $K(\pi^+ \pi^-)$ событий реакции / I /; фазовая кривая, — — — модель OPER, — — — модель (OPER + A_2), - - - - вклад фона по модели (OPER + A_2).

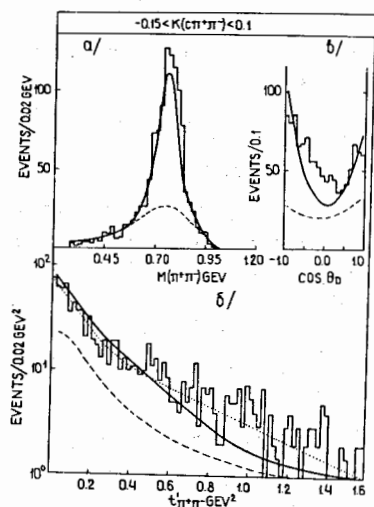


Рис.3 Статистические характеристики событий в области $-0,15 < K(s p^+ p^-) < 0,10$: а/ спектр $M(p^+ p^-)$; б/ спектр передач $t_{p^+ p^-}$; фит выражением $A \exp(-\beta_1 t_{p^+ p^-}) + B \exp(-\beta_2 t_{p^+ p^-})$; в/ угловое распределение распада π^+ - мезона в системе покоя пары $\pi^+ \pi^-$; ——— расчёт по модели (OPER + A2), - - - - - вклад фона по модели (OPER + A2).

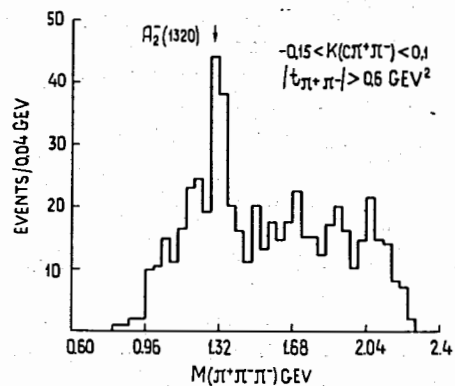


Рис.4 Спектр $M(p^+ p^- p^-)$ событий, отобранных условиями $-0,15 < K(s p^+ p^-) < 0,10$ и $|t_{p^+ p^-}| > 0,6 \text{ GeV}^2$.

Кривая А на рис.2 представляет расчёт по модели (OPER) с учётом A_2^- - мезона (OPER + A2). Кривая В - фон по модели (OPER + A2). Широкий пик кривой А в районе $K(s p^+ p^-) \approx 0$ обусловлен вкладом ρ^0 - мезона.

Для прямой оценки вида распределения по $K(s p^+ p^-)$ в канале с ρ^0 - мезоном проведено моделирование рождения ρ - мезона в реакции / I / при помощи матричных элементов. Учитывалось брейт-вигнеровское распределение эффективной массы ρ - мезона, дифференциальное сечение $d\sigma/dt$ его образования и угловое распределение его распада в собственной системе покоя. Расчёты с этими простейшими матричными элементами также показали, что рождение ρ - мезона доминирует при значениях $K(s p^+ p^-) \approx 0$.

На рис. 3а показан спектр масс $M(p^+ p^-)$ событий в области, выделенной границами

$$-0,15 < K(s p^+ p^-) < 0,10.$$

/ 2 /

Пунктирная кривая - фон по модели (OPER + A2). Спектр хорошо описывается суммой фонового распределения и распределения Брейта-Вигнера в форме Джексона ($\chi^2/NDF = 55/32$) со значениями массы $M_0 = (0,763 \pm 0,003) \text{ GeV}$ и ширины $\Gamma_0 = (0,108 \pm 0,008) \text{ GeV}$.

На рис. 3б приведён спектр передач $t_{p^+ p^-}$ событий из области /2/. Спектр описывается суммой двух экспонент ($\chi^2/NDF = 30/35$) с показателями $\beta_1 = (10,5 \pm 2,0) \text{ GeV}^{-2}$ и $\beta_2 = (2,0 \pm 0,3) \text{ GeV}^{-2}$.

Для событий из области $|t_{p^+ p^-}| > 0,6 \text{ GeV}^2$, в которой доминирует вклад экспоненты с малым показателем β_2 , получен спектр $M(p^+ p^- p^-)$ (рис.4). В этом спектре виден узкий пик в районе массы A_2^- - мезона. Как видно, отбор / 2 / по кривизне $K(s p^+ p^-)$ позволяет выделить каскадное рождение ρ^0 - мезона: $A_2^- \rightarrow \rho^0 p^-$.

На рис. 3в приведено угловое распределение событий из области / 2 / (θ_D - угол в системе покоя пары $(p^+ p^-)$ между импульсами частиц p^+ и p^-). Распределение согласуется с видом, характерным для распада ρ^0 - мезона.

На рис. 5 показан спектр $M(p^+ p^-)$ всех событий реакции /I/. В этом спектре заштрихованы те события, которые не прошли критерий отбора /2/. Из рис. 5 видно, что отбор /2/ по кривизне $K(s p^+ p^-)$ надёжно выделяет события из пика ρ^0 - мезона.

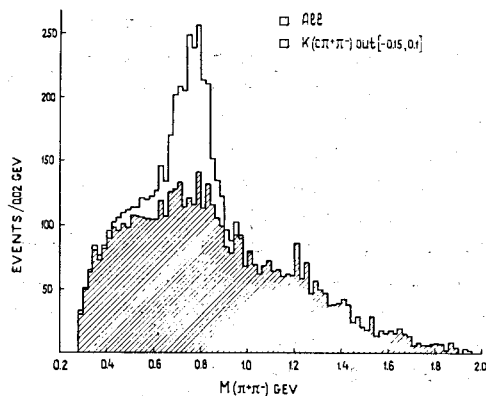


Рис.5 Спектр $M(p^+\pi^-)$ всех событий реакции /1/, в котором заштрихованы те события, которые не прошли критерий отбора $-0,15 < K(sp^+\pi^-) < 0,10$.

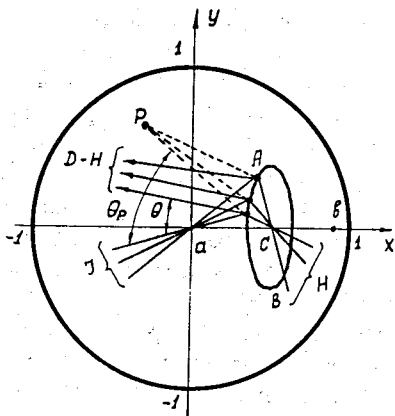
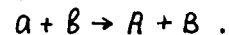


Рис.6 Кинематика бинарной реакции $a+b \rightarrow A+B$ в плоскости Лобачевского, соответствующей плоскости рождения резонанса A . Прямые $\{A-c\}$ - оси квантования в системе (H). Прямые со стрелками - оси квантования системы (D-H). Точка "p" - точка пересечения прямых пучка Лобачевского P.

В пятой главе получена простая параметризация направлений оси квантования (Д-Н) пучком прямых Лобачевского. Удобство такой параметризации состоит в том, что её частными случаями являются направления осей квантования систем координат (J) и (H).

Рассмотрим рождение резонанса A в бинарной реакции



/ 3 /

Массы покоя частиц считаем фиксированными. Как известно, реакция /3/ описывается парой переменных S и t , где S - квадрат полной энергии в с.ц.м., а t - квадрат 4-импульса, переданный резонансу A от начальной частицы a .

По известным значениям S и t определим векторы скоростей $\vec{V}_a, \vec{V}_A, \vec{V}_b$ частиц в системе покоя начальной частицы a . Концы этих векторов изображаются точками "a", "A", "B" в пространстве скоростей Лобачевского, лежащими в одной плоскости (рис.6). Точка "c" на рис.6 представляет скорость с.ц.м. реакции /3/. В этой плоскости введём декартову систему координат XY с началом в точке "a" - скорости начальной частицы. В системе координат XY i - я точка ($i = b, A, B$) характеризуется парой координат (x_i, y_i) , являющихся проекциями скорости i - й частицы на оси X, Y .

Различным t соответствуют различные положения точки "A" на эллипсе (рис. 6). В точках эллипса, представляющих различные системы покоя резонанса A , необходимо задать оси квантования его спина. Их можно направить вдоль прямых $\{A-a\}$ или $\{A-c\}$, являющихся \bar{z} - осями систем координат (J) и (H). При таком выборе осей квантования распад резонанса описывается в терминах элементов матрицы плотности, определённых в (J) - и (H) - системах. Если распад резонанса описывается в терминах инвариантов матрицы плотности, то оси квантования выберутся вдоль \bar{z}' - осей системы координат (Д-Н) (прямые со стрелками на рис.6). Естественная параметризация направлений \bar{z}' - осей системы (Д-Н) следует из анализа квантования в системах (J) и (H). Совокупности прямых $\{A-a\}$ и $\{A-c\}$ являются пучками прямых Лобачевского. Точки "a" и "c", в которых сходятся эти прямые, называются полюсами пучков Лобачевского. Т.о., как в системе (J), так и в системе (H), оси квантования выбираются вдоль прямых пучка Лобачевского. Различие между системами (J) и (H) состоит

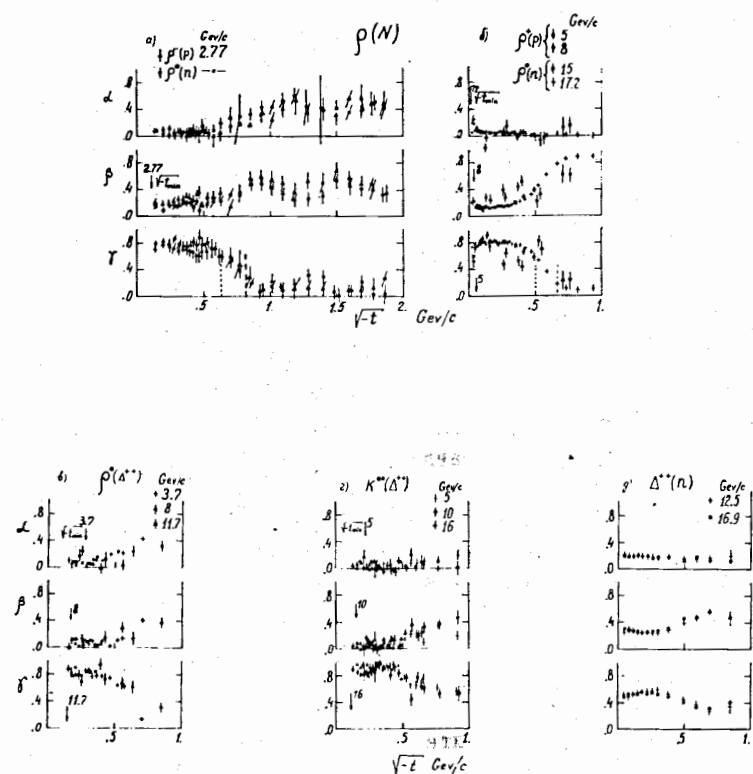


Рис.7 Экспериментальная t -зависимость инвариантов матрицы плотности - α , β , γ - параметров (Д-Н) для распадов ρ^- , K^{*0} и Δ^{++} - резонансов. Пунктирные линии на рис.а,б - область изменения наклона дифференциального сечения канала $\pi^+ p \rightarrow \rho^0 n$.

только в задании полюса пучка. С этой точки зрения естественно предположить, что направления осей квантования в системе (Д-Н) также образуют пучок Лобачевского с полюсом в некоторой неизвестной точке "Р" (рис.6). Возможность такой параметризации направлений Z' - оси системы (Д-Н) и исследовалась на экспериментальном материале (эта задача была поставлена Э.Г.Бубелевым^{/4/}).

Экспериментальным материалом являлись опубликованные мировые данные о t -зависимости элементов матрицы плотности распадов ρ^- , K^{*0} и Δ^{++} - резонансов (см. таблицу *). Эти данные обработаны в духе идеи Донахью-Хогасаена об инвариантном описании распадов резонансов. Именно, для ρ^- , K^{*0} и Δ^{++} - резонансов получена t -зависимость инвариантов матрицы плотности и t -зависимость угла поворота θ между направлениями осей квантования систем (Д-Н) и (J).

t -зависимость угла $\theta(t)$ параметризовалась кривой $\theta_p(t, x_p, y_p)$, представляющей t -зависимость угла между прямой пучка Лобачевского с полюсом в точке "Р" с координатами (x_p, y_p) и Z -осью системы (J) (рис.6).

В колонке |P| таблицы приведены значения χ^2/NDF (NDF - число степеней свободы) согласия экспериментальной t -зависимости угла $\theta(t)$ с кривой $\theta_p(t, x_p, y_p)$. Неизвестные параметры (x_p, y_p) кривой $\theta_p(t, x_p, y_p)$ и значения χ^2/NDF получены минимизацией χ^2 -функционала.

Близкие к единице значения χ^2/NDF в колонке |P| свидетельствуют об удовлетворительном описании совокупности направлений Z' - оси системы (Д-Н) подобранным пучком Лобачевского. Т.о., квантование в системах (Д-Н), (J) и (H) можно рассматривать с единой точки зрения как квантование на пучок Лобачевского.

На рис.7 показана t -зависимость инвариантов матрицы плотности (α -, β -, γ - параметров (Д-Н)) для распадов ρ^- , K^{*0} и Δ^{++} - резонансов. Как видно, эта зависимость имеет очень простую структуру: наблюдаются две области значений $\sqrt{-t}$, в которых параметры α , β , γ практически постоянны. Парой пунктирных линий на рис. 7а-д отмечена область значений $\sqrt{-t}$, в которой

* Номера ссылок в таблице, из которых брались данные, соответствуют списку литературы работы^{/4/}.

Таблица

Исходное состояние	P_L ($\mu\text{e}/c$)	t -область ($\mu\text{e}/c$) ²	число эвент. точек	χ^2/NDF			Параметры		Ран- го- ста
				J	H	P	x_p	y_p	
ρ-мезон									
ρ^+p	2,77	0-3,6	29	12,8	18,2	0,7	$1,05^{+0,01}_{-0,06}$	$-0,01^{+0,00}_{-0,00}$	13
ρ^0n	2,77	0-0,5	17	6,7	33,1	1,0	$1,23^{+0,10}_{-0,14}$	$-0,16^{+0,04}_{-0,21}$	13
ρ^+p	5,0	0-0,8	5	4,9	25,5	1,9	$1,60^{+0,07}_{-0,13}$	$-0,28^{+0,21}_{-0,10}$	-
ρ^+p	8,0	0-1,0	5	22,4	31,5	1,1	$1,47^{+0,15}_{-0,07}$	$-0,40^{+0,10}_{-0,08}$	3
ρ^0n	15,0	0-0,3	15	103,9	37,4	0,3	$1,29^{+0,10}_{-0,12}$	$-0,28^{+0,04}_{-0,17}$	15
ρ^0n	17,2	0-1,0	28	115,5	102,8	1,4	$1,62^{+0,12}_{-0,27}$	$-0,63^{+0,10}_{-0,43}$	16
$\rho^+\Delta^{++}$	3,7	0-1,0	8	11,4	98,6	2,7	$1,16^{+0,18}_{-0,18}$	$-0,02^{+0,33}_{-0,36}$	17
$\rho\Delta^{++}$	8,0	0-1,0	11	3,0	15,4	0,7	$1,20^{+0,02}_{-0,17}$	$-0,05^{+0,12}_{-0,14}$	3
$\rho\Delta^{++}$	11,7	0-0,5	6	5,8	32,6	0,7	$1,63^{+0,35}_{-0,28}$	$-0,30^{+0,24}_{-0,24}$	18
K^{*0}-мезон									
$K^{*0}\Delta^{++}$	5,0	0-1,0	18	46,3	117,1	2,6	$1,68^{+0,40}_{-0,40}$	$0,13^{+0,33}_{-0,33}$	19
$K^{*0}\Delta^{++}$	10,0	0-1,0	20	26,1	56,6	1,1	$1,54^{+0,02}_{-0,60}$	$0,19^{+0,14}_{-0,18}$	19
$K^{*0}\Delta^{++}$	16,0	0-1,0	14	7,4	16,9	0,8	$2,43^{+0,02}_{-0,87}$	$0,17^{+0,87}_{-0,41}$	19
Δ_{33}-изоборы									
$\Delta^{++}n$	12,5	0-1,1	14	12,2	10,7	0,4	$-0,13^{+0,10}_{-0,10}$	$0,18^{+0,12}_{-0,19}$	20
$\Delta^{++}n$	16,9	0-1,1	14	4,7	8,2	0,6	$-0,08^{+0,10}_{-0,11}$	$0,17^{+0,88}_{-0,78}$	20

наблюдается изменение показателя экспоненты дифференциального сечения $d\sigma/dt$ для канала $\pi^+p \rightarrow \rho^0 n$. Как видно, именно в этой области наблюдается резкое изменение параметров α, β, γ . Это указывает на то, что различные механизмы образования ρ^0 -мезона проявляются в t -зависимости инвариантов матрицы плотности его распада.

В заключение приведём основные результаты и выводы. Основные результаты диссертации состоят в следующем.

1. Впервые для экспериментального статистического анализа реакций применена модель Бельтрами пространства скоростей Лобачевского. Показано преимущество этой модели для кинематических расчётов, выполняемых в рамках аналитической геометрии Лобачевского.

2. На основе модели Бельтрами получены (а) формулы для вычисления кривизны плоской линии вращения, проходящей через три точки в пространстве Лобачевского, и (б) формулы для параметризации направлений оси квантования системы (Д-Н) пучком прямых Лобачевского.

3. Создана система программ на ЭВМ СДС-6400 для анализа реакции $\pi^+p \rightarrow \rho^0 p^+ \pi^- \pi^-$ при 5 ГэВ/с методом пространства скоростей Лобачевского. Написан блок программы для параметризации пучком прямых Лобачевского. Написаны программы для вычерчивания графиков и кривых на устройстве CALCOMP.

4. Проведён анализ реакции $\pi^+p \rightarrow \rho^0 p^+ \pi^- \pi^-$ при 5 ГэВ/с методом пространства скоростей Лобачевского:

- при анализе использовались новые инвариантные группы Лоренца, имеющие смысл характеристик геометрических образов в пространстве скоростей Лобачевского;
- показано на основе сравнения экспериментальных распределений с теоретическими расчётами по модели OPER и модели фазового объёма с рядом матричных элементов, что ρ^0 - и Δ^{++} -резонансы преимущественно рождаются при определенных значениях геометрических инвариантов группы Лоренца;
- на основе этих динамических особенностей распределений по геометрическим инвариантам сформулированы новые критерии отбора событий, подобных ρ^0 и Δ^{++} -резонансам.
- показано, что новые критерии отбора позволяют выделить события, подобные рождению ρ^0 и Δ^{++} -резонансов, во всём диапазоне значений квадратов переданных им 4-импульсов t .

5. В свете идей Далица, Донахью и Хогаасена обработаны опубликованные данные о t -зависимости элементов спиновой матрицы плотности ρ , K^{*0} и Δ^{++} -резонансов, образующихся в PN -, KN - и pp -реакциях при $P_{\text{лаб.}} = 3 - 18$ ГэВ/с. Показано, что t -зависимость инвариантов спиновой матрицы плотности ρ , K^{*0} -резонансов имеет очень простую структуру, определённо связанную со структурой в дифференциальном сечении $d\sigma/dt$ образования этих резонансов. Получена параметризация направлений оси квантования системы Донахью-Хогаасена пучком прямых Лобачевского.

Возможность такой параметризации указывает на то, что квантование в системах координат Донахью-Хогаасена, Готфрида-Джексона и "спиральности" может быть рассмотрено с единой точки зрения как квантование на пучок Лобачевского.

Результаты диссертации опубликованы в работах^{/1-5/}, докладывались на сессии ОЯФ СССР (Ленинград, февраль 1975 г.) и представлялись на ХУШ Международную конференцию по физике высоких энергий (Тбилиси, июль 1976 г.).

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. В.П.Хен. ОИЯИ, P2-9100, Дубна, 1975.
2. Н.М.Вирясов, Р.М.Лебедев, В.П.Хен. ОИЯИ, P1-9258, Дубна, 1975.
3. Н.М.Вирясов, Р.М.Лебедев, В.П.Хен. ОИЯИ, P1-9843, Дубна, 1976.
4. Э.Г.Бубелев, В.П.Хен, В.Г.Яцок. ОИЯИ, P2-9701, Дубна, 1976.
5. Н.М.Вирясов, Р.М.Лебедев, В.П.Хен. ОИЯИ, I-10150, Дубна, 1976.

Рукопись поступила в издательский отдел
11 января 1977 года.