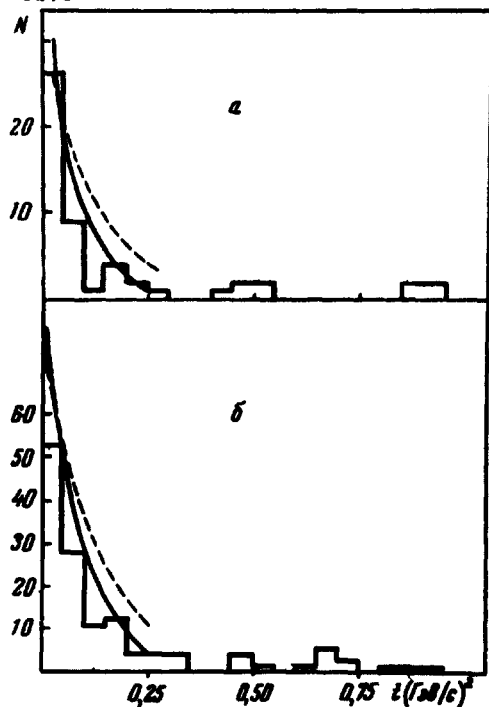


ИЗУЧЕНИЕ КВАЗИДВУХЧАСТИЧНЫХ РЕАКЦИЙ В ПРОТОН-ПРОТОННЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ 10 Гэв /с

Ж.С.Тахибаев, Э.Г.Боос, Л.А.Самько, Т.Тежиралиев

При изучении 4-лучевых протон-протонных взаимодействий в 81 см водородной пузырьковой камере Сакле, облученной в ПЕРНе протонами импульсом $10,01 \pm 0,1$ Гэв/с были выделены квазидвухчастичные реакции типа $pp \rightarrow pN^*$ (1), $pp \rightarrow p\Delta$ (2), $pp \rightarrow \Delta N^*$ (3) и $pp \rightarrow \Delta\Delta$ (4).

Методика выделения квазидвухчастичных реакций и методика определения сечения по зарядовым состояниям изложены в [1]. В настоящей работе, рассматриваются некоторые свойства этих реакций. Представляет интерес сравнение распределений по квадратам четырехмерных импульсов, переданных $t = \Delta^2 - \Delta_{min}^2$ первичным нуклоном соответствующим резонансам. На рис. 5 представлено распределение для Δ_{1236}^{++} из реакции $pp \rightarrow \Delta_{1236}^{++} p \pi^-$, а на рис. 6 аналогичное распределение, когда в системе частиц $(p\pi^-)$ наблюдается резонанс Δ_{1236}^0 .



Распределение по величине четырехмерного импульса переданного набору частиц $p\pi^+$ с эффективной массой $1,1 + 1,35$ Гэв/с²

Видно, что характерной особенностью этих распределений является резкий пик вблизи $t = 0$. Для аппроксимации этого распределения мы воспользовались экспоненциальной функцией вида

$$d\sigma/dt = C \exp(-At). \tag{1}$$

Значения параметра A , найдены методом наименьших квадратов в интервале $t < 0,25$ (Гэв/с)². Для сравнения на этих же рисунках приведены кривые, соответствующие упругому рассеянию протонов (пунктир). Из сравнения видно, что в случае двухчастичной реакции с изобарами $pp \rightarrow \Delta_{1236}^{++} \Delta_{1236}^0$ (рис. а) наб-

людается более резкий спад $d\sigma/dt$ с увеличением t ($A = 13,9 \pm 1,7$) (для упругого рассеяния $A = 8 \pm 0,4$).

Сечения реакций (1) – (4) и значения параметра A для всех анализируемых двухчастичных реакций представлены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Сечение квазидвухчастичных реакций:

Реакция	σ , мбн	A
$pp \rightarrow pN_{1518}^+$	$0,38 \pm 0,06$	$4,34 \pm 0,70$
$p\Delta_{1640}^+$	$0,34 \pm 0,06$	$9,44 \pm 1,62$
$p\Delta_{1950}^+$	$0,23 \pm 0,05$	$5,49 \pm 1,14$
$\Delta_{1236} N_{1518}$	$0,76 \pm 0,09$	$9,96 \pm 1,14$
$\Delta_{1236} N_{1688}$	$0,31 \pm 0,06$	$6,22 \pm 1,12$
$\Delta_{1236}^{++} \Delta_{1236}^0$	$0,27 \pm 0,05$	$13,88 \pm 2,67$
$\Delta_{1236} \Delta_{1950}$	$0,37 \pm 0,06$	$11,64 \pm 1,91$

При этом, с целью увеличения статистики, были объединены все двухчастичные реакции с одинаковыми массами изобар. Из приведенных в таблице 1 данных можно заключить: а) если в результате взаимодействия образуется протон и барионный резонанс с изоспином $T = 1/2$ ($pp \rightarrow pN_{1470}, 1518$), то наблюдается наименьшее значение $A = 4,34 \pm 0,70$. Такому случаю может соответствовать обмен помероном; б) наибольшие значения величины A ($13,88 \pm 2,67$ и $11,64 \pm 1,91$) наблюдаются в квазидвухчастичных реакциях, когда обе изобары находятся в состояниях с $T = 3/2$. Этому случаю может соответствовать обмен пионной, ρ или A_2 -мезонной траекториями при описании двухчастичных процессов полюсными реджиевскими диаграммами [2] или обмен соответствующими частицами при использовании одночастичной обменной модели [3, 4].

В реакциях $pp \rightarrow \Delta$ ($T = 3/2$) N^* ($T = 1/2$) величина A принимает промежуточные значения: в) для каждого из рассмотренных типов двухчастичных реакций наблюдается и общая закономерность – с увеличением массы барионных резонансов распределения по четырехмерным переданным импульсам сдвигаются в сторону больших значений (соответствующие значения A уменьшаются).

Наблюдаемые экспериментальные закономерности для двухчастичных реакций представляют большой интерес с точки зрения теоретического описания процессов pp -взаимодействий.

В таблице 2 приведены экспериментальные величины для отношения сечений различных изотопических проекций двухчастичной реакции $pp \rightarrow \Delta_{1236} \Delta_{1950}$. Они сравнены с расчетами, проведенными для возможных схем распада изобары $\Delta_{1950} \rightarrow N\pi\pi$.

При этом предполагалось, что изоспин обменной частицы равен единице. В трех первых строках выбраны такие проекции, при которых отношение сечений зависит только от величины обменного изоспина. Из сравнения видно, что экспериментальные данные хорошо согласуются с принятой гипотезой о величине изоспина обменной частицы. Из сравнения оставшихся строк можно видеть,

Таблица 2

Отношение сечений различных зарядовых состояний
двухчастичной реакции $pp \rightarrow \Delta_{1236} \Delta_{1950}$

Отношение реакций	Экспериментальные данные	Схема распада				
		$\Delta \rightarrow (\pi\pi)_{T=2} + N$	$\Delta \rightarrow (\pi\pi)_{T=1} + N$	$\Delta \rightarrow \pi + N_{T=1/2}^*$	$\Delta \rightarrow \pi + \Delta_{T=3/2}$	
$\frac{\Delta_{1236}^{++}(p\pi^+) \Delta_{1950}^0(n\pi^+\pi^-)}{\Delta_{1236}^+(p\pi^0) \Delta_{1950}^+(\rho\pi^+\pi^-)}$	$0,92 \pm 0,4$	1,130	1,13	1,130	1,130	
$\frac{\Delta_{1236}^{++}(p\pi^+) \Delta_{1950}^0(n\pi^+\pi^-)}{\Delta_{1236}^0(p\pi^-) \Delta_{1950}^{++}(\rho\pi^+\pi^0)}$	$1,84 \pm 1,0$	2,000	2,00	2,000	2,000	
$\frac{\Delta_{1236}^+(p\pi^0) \Delta_{1950}^+(\rho\pi^+\pi^-)}{\Delta_{1236}^0(p\pi^-) \Delta_{1950}^{++}(\rho\pi^+\pi^0)}$	$2,00 \pm 1,0$	1,780	1,78	1,780	1,780	
$\frac{\Delta_{1236}^{++}(p\pi^+) \Delta_{1950}^0(n\pi^+\pi^-)}{\Delta_{1236}^{++}(p\pi^+) \Delta_{1950}^0(n\pi^+\pi^-)}$	$1,37 \pm 0,7$	0,222	2,00	0,400	1,528	
$\frac{\Delta_{1236}^+(p\pi^0) \Delta_{1950}^+(\rho\pi^+\pi^-)}{\Delta_{1236}^{++}(p\pi^+) \Delta_{1950}^0(n\pi^+\pi^-)}$	$1,50 \pm 0,7$	0,198	1,78	0,356	1,360	
$\frac{\Delta_{1236}^{++}(p\pi^+) \Delta_{1950}^0(n\pi^+\pi^-)}{\Delta_{1236}^0(p\pi^-) \Delta_{1950}^{++}(\rho\pi^+\pi^0)}$	$1,30 \pm 0,7$	1,000	1,00	5,000	1,310	

что эксперименту не противоречат две гипотезы, о типе распада $\Lambda_{1950} \rightarrow (\pi\pi)_{T=1} + N_{T=1/2}$ и $\Delta_{1950} \rightarrow (\pi)_{T=1} + \Delta(\pi N)_{T=3/2}$, причем последняя мода распада несколько лучше согласуется со средними экспериментальными значениями.

Авторы выражают свою глубокую благодарность Камерному Комитету ИФРНА, любезно предоставившего снимки с 81 см ВПК Сакле, облученной в Женеве, сотрудникам лаборатории элементарных частиц, оказавшим помощь при проведении и обсуждении настоящей работы, сотрудникам лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ за помощь при освоении разработанных ими программы и сотрудникам вычислительного центра АН КазССР, производившим расчеты по этим программам.

Институт физики
высоких энергий
Академии наук СССР

Поступила в редакцию
18 декабря 1970 г.

Литература

- [1] Ж.С.Такибаев, Э.Г.Боос и др. ЯФ, 13, 113, 1971.
 - [2] К.А.Тер-Мартirosян. Препринт ИФВЭ, СТФ 68-11-к, Серпухов, 1968.
 - [3] В.Haber, G.Yekutieli et al. Phys. Rev. 160, 1410, 1967.
 - [4] P.C.M.Yock. Nuovo. Cim., 41, 635, 1966.
-