

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



C346,48

A-727

1 - 12006

19/III 79

Я.Антош, А.С.Курилин, В.С.Румянцев

947/2-79

МОДЕЛИРОВАНИЕ

АССОЦИАТИВНОЙ МНОЖЕСТВЕННОСТИ

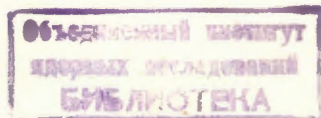
В РЕАКЦИИ $\pi^- p \rightarrow \pi^0 + X$ ПРИ 5 ГЭВ/С

1978

1 - 12006

Я. Антош, А. С. Курилин, * В. С. Румянцев*

МОДЕЛИРОВАНИЕ
АССОЦИАТИВНОЙ МНОЖЕСТВЕННОСТИ
В РЕАКЦИИ $\pi^- p \rightarrow \pi^0 + X$ ПРИ 5 ГЭВ/С



* Институт физики АН БССР, Минск.

Антош Я., Курилин А.С., Румянцев В.С.

1 - 12006

Моделирование ассоциативной множественности
в реакции $\pi^- p \rightarrow \pi^0 + X$ при 5 ГэВ/с

На основе полученных ранее парциальных сечений $\pi^- p$ -взаимодействия при 5 ГэВ/с моделируется инклюзивная реакция $\pi^- p \rightarrow \pi^0 + X$ как сумма эксклюзивных каналов. События в отдельном канале распределены пропорционально фазовому объему. Показано, что характерное поведение параметров распределения ассоциативной множественности как функции недостающей массы к π^0 -мезону в основном обусловлено законом сохранения энергии-импульса.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1978

Antoš J., Kurilin A.S., Rumyantsev V.S.

1 - 12006

Modelling of the Associated Multiplicity In the
Reaction $\pi^- p \rightarrow \pi^0 + X$ at 5 GeV/c

On the basis of the formerly obtained partial cross sections of $\pi^- p$ reactions at 5 GeV/c the inclusive reaction $\pi^- p \rightarrow \pi^0 + X$ is modelled as a sum exclusive channels. Events in the definite exclusive channel are distributed proportionally to the phase space. The characteristic of the parameters of the distribution-associated multiplicity as a function of the missing mass to the π^0 -meson is mainly due to energy-momentum conservation.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1978

В предыдущей работе^{/1/} были представлены результаты исследования ассоциативной множественности заряженных частиц системы X в реакции



в зависимости от квадрата недостающей массы M_X^2 к π^0 -мезону /квadrat эффективной массы системы X²/. При этом наблюдались закономерности, обнаруженные ранее при более высоких энергиях во взаимодействиях $\pi^\pm p$ ^{/2-5/}, $K^\pm p$ ^{/6,7,8/}, pp ^{/9-11/}. Средняя ассоциативная множественность заряженных частиц $\langle n(M_X^2) \rangle$ * монотонно растет с M_X^2 так же, как полная средняя множественность заряженных частиц $\langle n(s) \rangle$ с квадратом полной энергии s в системе центра инерции. Для области $M_X^2/s_0 \leq 0,5$ величины $\langle n(M_X^2) \rangle$ и $\langle n(s) \rangle$ при $M_X^2 = s$ совпадают в пределах ошибок, причем $\langle n(s) \rangle$ находится систематически ниже $\langle n(M_X^2) \rangle$. Для $M_X^2/s_0 > 0,5$ величина $\langle n(M_X^2) \rangle$ как функция M_X^2 растет быстрее, чем $\langle n(s) \rangle$ как функция s^{/6,7/}. Этот факт объяснялся переходом выделенной частицы /в нашем случае π^0 -мезона/ из областей фрагментации в центральную область и связывался с изменением механизма образования частиц^{/6,7,1/}. Ни в одной из упомянутых работ не обсуждалось влияние корреляций, обусловленных законами сохранения энергии-импульса.

* Здесь и ниже ради простоты опущена зависимость от квадрата полной энергии в с.ц.и. s_0 , так как для каждой рассматриваемой реакции эта величина фиксирована.

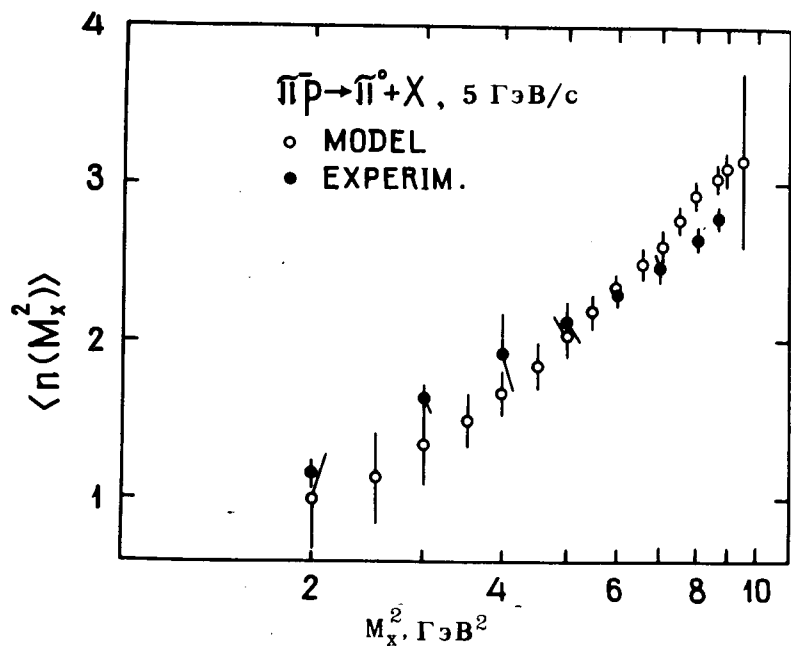


Рис.1. Экспериментальные и модельные значения средней ассоциативной множественности $\langle n(M_x^2) \rangle$ в зависимости от M_x^2 .

В настоящей работе представлены результаты моделирования параметров распределения ассоциативной множественности в $\pi^- p$ -взаимодействиях при 5 ГэВ/с. Проведено сравнение с экспериментальными данными. Целью работы является изучение влияния корреляций, обусловленных законами сохранения /кинематикой/, на поведение параметров распределения по ассоциативной множественности в реакции $\pi^- p \rightarrow \pi^0 + X$ при 5 ГэВ/с. Анализируется зависимость от M_x^2 .

Инклюзивные реакции можно моделировать суммированием смоделированных эксклюзивных каналов. Трудность представляет вопрос о пропорции, в какой отдельные каналы входят в сумму. Например, при моделировании инклюзивных процессов " $\pi^- p$ " при 40 ГэВ/с^{12,13/} для определения этой пропорции использовались топологические сечения и данные о среднем числе родившихся

π^0 -мезонов в каждой топологии. В таком случае результат моделирования инклюзивной реакции отражает не только кинематические или динамические свойства, которые закладывались в матричные элементы эксклюзивных каналов, а также "разумность" пропорции этих каналов.

Результаты измерения полного набора парциальных сечений в $\pi^- p$ -взаимодействиях при 5 ГэВ/с^{14/} позволяют довольно точно определить нужные пропорции моделируемых каналов. Для генерации событий мы использовали программу FOWL^{15/} /ее модификацию, которая позволяет в одном запуске программы генерировать любое количество каналов и складывать их в соответствующей пропорции/. События в отдельном эксклюзивном канале распределяются пропорционально фазовому объему.

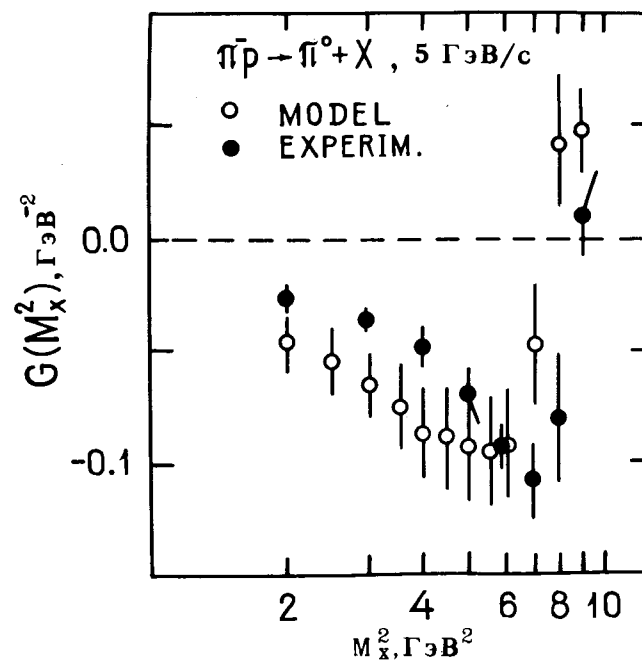


Рис.2. Экспериментальные и модельные значения корреляционной функции $G(M_x^2)$ в зависимости от M_x^2 .

В ошибках модельных распределений учитывались как статистические погрешности генерирования, так и ошибки в определении парциальных сечений.

Зависимость параметров распределения ассоциативной множественности заряженных частиц от M_x^2 , полученных с помощью такой модели, будет отражать распределение по полной множественности и закон сохранения энергии-импульса.

На рис. 1 приведены значения $\langle n(M_x^2) \rangle$, модельные и экспериментальные. Видно удовлетворительное согласие между моделью и экспериментом. Нужно сказать, что изменение скорости роста $\langle n(M_x^2) \rangle$ около $M_x^2 \sim 0,5 s_0$ на модельной кривой хорошо видно, хотя этот факт никаким явным образом в модели не учитывал-

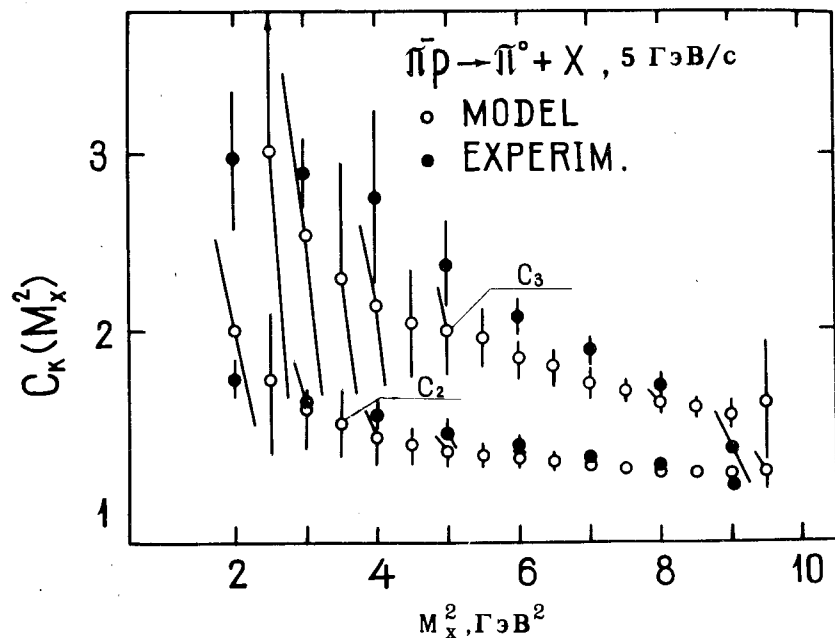


Рис.3. Экспериментальные и модельные значения ассоциированных нормированных моментов C_2, C_3 в зависимости от M_x^2 .

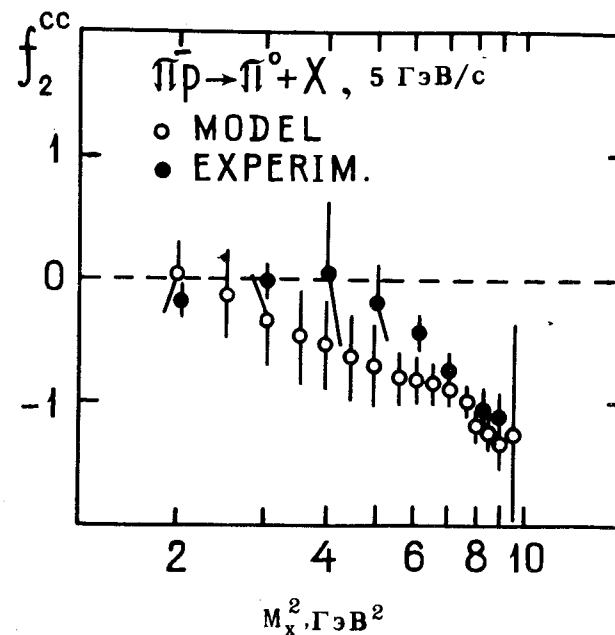


Рис.4. Экспериментальные и модельные значения второго момента f_2^{cc} в зависимости от M_x^2 .

ся. Еще лучше это видно на рис. 2, где представлена корреляционная функция

$$G(M_x^2) = \frac{1}{\sigma_{in}} \frac{d\sigma}{dM_x^2} (\langle n(M_x^2) \rangle - \langle n(s) \rangle)$$

/предложенная в работе /7/ /.

Рис. 3, 4 представляют нормированные моменты C_2, C_3 и корреляционный момент f_2^{cc} соответственно ($C_k = \langle n^k(M_x^2) \rangle / \langle n(M_x^2) \rangle^k$,

$$f_2^{cc} = \langle n(M_x^2)(n(M_x^2)-1) \rangle - \langle n(M_x^2) \rangle^2).$$

В пределах ошибок модельные кривые совпадают с экспериментальными, хотя между ними и наблюдается систематическая разница.

Из этого следует, что характерные черты ассоциативной множественности заряженных частиц как функции M_x^2 для реакции $\pi^- p \rightarrow \pi^0 + X$ при 5 ГэВ/с имеют в основном кинематическое происхождение. Так как эти черты являются общими, очень вероятно, что они и в других реакциях отражают только кинематику.

Авторы считают своим приятным долгом поблагодарить доктора Ю.А.Будагова и доктора В.Б.Флягина за внимание к работе и полезные обсуждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амаглобели Н.С. и др. ОИЯИ, Е1-11534, Дубна, 1978.
2. Журавлева Л.Н. и др. ОИЯИ, 1-10555, Дубна, 1977.
3. Журавлева Л.Н. ОИЯИ Р1-10643, Дубна, 1977.
4. Абесалашвили Л.Н. и др. ОИЯИ, 1-10566, Дубна, 1977.
5. Strojnowski R. In: Proc. IV Int. Conf. Oxford, April, 1972.
6. Chliapnikov P.V. e. a. Phys.Lett., 1974, 52B, p. 375.
7. Ажиненко И.В. и др. ЯФ, 1977, 25, с. 585.
8. Babintsev V.V. e. a. In: Proc. XVIII Int. Conf. on High Energy Phys., Tbilisi, July, 1976, JINR, D1,2-10400, p. 204 (A2-36).
9. Whitmore J. e. a. Phys.Rev., 1975, D11, p. 3124.
10. Alper V. e. a. Lett.Nuovo Cim., 1974, 11, p. 173.
11. Дерре Ж. и др. ЯФ, 1976, 23, с.1202.
12. Копылов Г.И., Пенев В.Н., Шкловская А.И. ОИЯИ, Р1-7696, Дубна, 1974.
13. Комарова С.Н. и др. ОИЯИ, 1-8501, Дубна, 1974.
14. Амаглобели Н.С. и др. ЯФ, 1977, 25, с.983.
15. James F. CERN, Report 68-15, 1968.

Рукопись поступила в издательский отдел
2 ноября 1978 года.