

ԷԼԵԿՏՐԱՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԱՒԻՔԻ ԿՈՄՊՏՈՆՆԵԱՆ ՑՐՈՒՄԸ ԱՐՏԱՔԻՆ
ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏՈՒՄ

Ա. Վ. ՀԱԿՈՐՅԱՆ

Աշխատանքում ներկայացված է տեսական հետազոտման մեթոդ՝ արտաքին մագնիսական դաշտի առկայության դեպքում արագ էլեկտրոնի վրա էլեկտրամագնիսական ալիքի ցրման համար: Հերիտիված է ցրման կարվածքի և բեռնացման բնույթը՝ կախված էլեկտրոնի էներգիայից և մագնիսականացվածության աստիճանից, ալիքի ցրման անկյունից և հաճախությունից:

COMPTON SCATTERING OF AN ELECTROMAGNETIC
WAVE IN AN EXTERNAL MAGNETIC FIELD

A. V. HAKOPIAN

A new method is developed for the investigation of Compton scattering of an electromagnetic wave on a fast electron in the presence of external magnetic field. The dependence of scattering cross-section and polarization on main parameters: electron energy and magnetization, as well as on the scattering angle and wave frequency is analyzed.

Изв. АН Армении, Физика, т. 26, вып. 1, 8—11 (1991)

УДК 539.12

АВТОМОДЕЛЬНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ БАРИОННЫХ
КЛАСТЕРОВ В ОБЛАСТИ ПЕРВОЙ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АСИМПТОТИКИ

А. О. КЕЧЕЧЯՆ

Երևանский физический институт

(Поступила в редакцию 30 июля 1990 г.)

Приведены результаты исследований множественного рождения протонов и Λ^0 -гиперонов в $\pi\pi$ - и $\pi\pi$ -взаимодействиях. Экспериментально подтверждено ранее предсказанное свойство автомодельности второго рода распределений по относительным расстояниям в пространстве 4-скоростей. Из аппроксимации экспериментальных точек степенной функцией получены совпадающие значения показателя степени для $\pi\pi$ - и $\pi\pi$ -взаимодействий.

Для релятивистских адрон-ядерных и ядро-ядерных взаимодействий характерно рождение большого числа частиц. Однако в подавляющем большинстве работ изучение этих взаимодействий основано на микляузивном подходе, что приводит к потере информации. Подход, предложенный в работах [1—3] и применяемый в данной работе, позволяет использовать всю доступную эксперименту информацию и получить закономерности рождения групп частиц. Другим преимуществом этого подхода является применение релятивистски-инвариантных безразмерных величин.

Для изучения множественного рождения частиц во взаимодействиях различных адронов и ядер с различными ядрами при разных импульсах

$$I + II \rightarrow 1 + 2 + \dots$$

необходимо иметь распределения по кинематическим переменным в системе центра масс. Однако число нуклонов, участвующих во взаимодействии, которое нужно знать для перехода из лабораторной системы отсчета в систему центра масс, можно определить лишь при определенных предположениях, а в некоторых случаях—вовсе невозможно. Использование релятивистски-инвариантных переменных

$$b_{ik} = -(u_i - u_k)^2, \quad i, k = I, II, 1, 2, \dots,$$

где u_i, u_k —4-скорости частиц, позволяет обойти эту сложность и изучать общие и универсальные свойства высоковозбужденной ядерной материи.

В механике сплошных сред успешно применяется свойство автомодельности второго рода решений уравнений движения. Это свойство означает уменьшение числа аргументов исследуемой функции за счет существенности только некоторых комбинаций и независимых переменных. Согласно гипотезе А. М. Балдина [4], распределения вероятностей W (сечений) рождения вторичных частиц по переменной b_{ik} в релятивистских ядерных взаимодействиях также обладают свойством автомодельности второго рода. Это свойство является асимптотическим, то есть проявляется при $b_{ik} \gg b^k$, где b^k —характерная корреляционная длина. В работах [1—3, 5] приведены доводы в пользу существования двух характерных длин и, соответственно, двух промежуточных асимптотик. Случай $b^k_1 \sim 0,01$ соответствует процессам, в которых существенны нуклонные степени свободы, $b^k_2 \sim 1$ —кварк-глюонные степени свободы. В данной работе рассматривается область первой промежуточной асимптотики ($b^k_2 > b_{ik} \gg b^k_1$). Для этой области свойство автомодельности второго рода одномерных распределений можно записать в следующем виде

$$W(b_{ik}) \Big|_{b_{ik} \gg b^k_1} \rightarrow \frac{1}{b^k_2} W_1, \quad (1)$$

где W_1 не зависят от b_{ik} .

Для проверки соотношения (1) использован экспериментальный материал, полученный с помощью полуметровой пропановой пузырьковой камеры ЛВЭ ОИЯИ, облученной пучками нейтронов с импульсом 7 ГэВ/с π -мезонов с импульсом 4 ГэВ/с. При просмотре фотоснимков с камеры отобраны взаимодействия с протонами и Λ^0 -гиперонами в ко-

Таблица

Тип взаимодействия	n	$\chi^2/n_{св}$
$p + C \rightarrow mp + \dots$	3,90+/-0,07	10,49/14
$\pi^- + C \rightarrow mp + \dots$	4,09+/-0,18	5,83/6
$p + C \rightarrow \Lambda^0 + mp + \dots$	1,9+/-0,2	4,68/8
$\pi^- + C \rightarrow \Lambda^0 + mp + \dots$	2,6+/-0,2	3,05/6

нечном состоянии. Протоны надежно регистрируются и идентифицируются в пропановой пузырьковой камере в интервале импульсов (0,16—0,8) ГэВ/с. Λ^0 -гипероны идентифицированы с помощью процедуры кинематического фита гипотез. Анализ проведен отдельно для событий с протонами

$$n(\pi^-) + C \rightarrow mp + \dots, m = 2, 3, \dots, 6$$

и для событий с Λ^0 -гипероном и протонами

$$n(\pi^-) + C \rightarrow \Lambda^0 + mp + \dots, m = 1, 2, \dots, 6.$$

В работе [6] показано, что протоны из этих взаимодействий кластеризуются в пространстве 4-скоростей. Тем же, по аналогии с пионными струями, определены центр кластера

$$v_c = \frac{\sum u_i}{\sqrt{(\sum u_i)^2}}$$

(суммирование производится по всем частицам кластера), расстояние $b_{nc} = -(u_{nc} - v_c)^2$ между ядром мишени и центром кластера, расстояние $b_k = -(u_k - v_c)^2$ между частицей кластера и центром (u_{nc} , u_k — 4-скорости). Все распределения по b_{nc} получены для $0,5 > b_{nc} > 0,1$, то есть для асимптотической области $b_{nc} \gg b_1^2$. На переменную b_k введено ограничение сверху значением 0,05, [7], обусловленное методом эксперимента. Полученные распределения по b_{nc} приведены на рисунках 1 и 2. Экспериментальные точки аппроксимированы зависимостью A/b_{nc}^n . Найденные значения параметра n и соответствующие

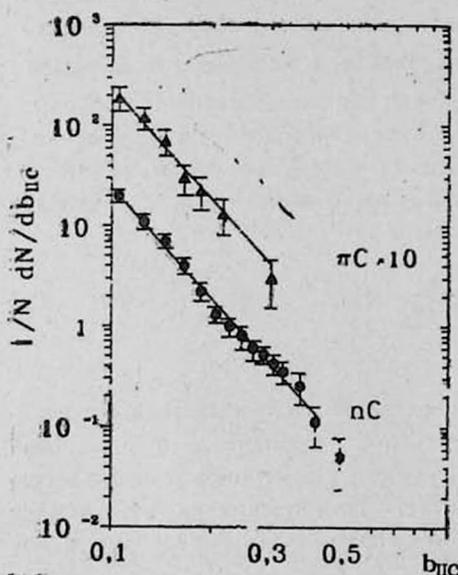


Рис. 1.

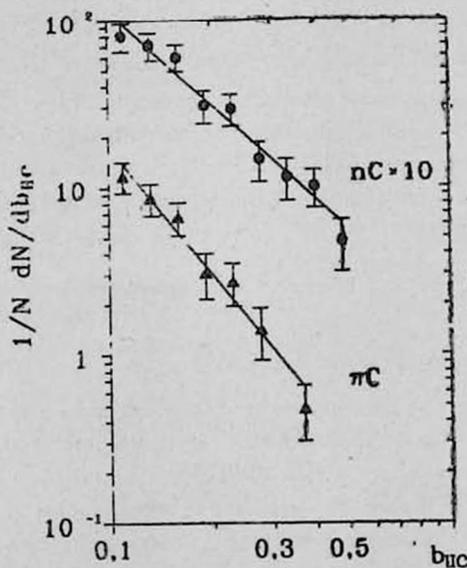


Рис. 2.

1. Распределения кластеров протонов по переменной b_{nc} : \odot — из pC -взаимодействий, \blacktriangle — из π^-C -взаимодействий, — — аппроксимирующая кривая.
2. Распределения кластеров Λ^0 -гиперона и протонов по переменной b_{nc} : \odot — из pC -взаимодействий, \blacktriangle — из π^-C -взаимодействий, — — аппроксимирующая кривая.

значения χ^2 на степень свободы ($\nu_{\text{св}}$) приведены в таблице. Из рисунков и таблицы видно, что все распределения хорошо аппроксимируются степенной зависимостью, как и предсказывается гипотезой автомодельности второго рода.

Таким образом, получены прямые доказательства универсального свойства автомодельности второго рода по переменной $b_{\text{пс}}$, как для кластеров, содержащих только протоны, так и для кластеров, содержащих Λ^0 -гиперон и протоны. Показатели степени для кластеров частиц одного типа из nC - и πC -взаимодействий совпадают в пределах ошибок.

В заключение автор благодарит академика А. М. Балдина за стимулирующий интерес к работе и Б. А. Шахбазяна за предоставление экспериментального материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балдин А. М. Доклады АН СССР, 222, 1064 (1975).
2. Балдин А. М. ЭЧАЯ, 8, 429 (1977).
3. Baldin A. M. Nucl. Phys., A434, 695c (1985).
4. Балдин А. М., Балдин А. А. В сб.: Краткие сообщения ОИЯИ, № 17—86, Дубна, 19 (1986).
5. Baldin A. M. Nucl. Phys., A447, 203c (1985).
6. Балдин А. М., Кечечян А. О., Шахбазян Б. А. В сб.: Краткие сообщения ОИЯИ, № 2 (22)—87, с. 4 (1987).
7. Кечечян А. О., Шахбазян Б. А. В сб.: Краткие сообщения ОИЯИ, № 2 (35)—89. Дубна, с. 5 (1989).

ԲԱՐԻՈՆԱՅԻՆ ՔԼԱՍՏԵՐՆԵՐԻ ԲԱՇԽՄԱՆ ԱՎՏՈՄՈԴԵԼՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՌԱՋԻՆ ՄԻՋԱՆԿՑԱԿ ԱՍԻՄՊՏՈՏԻԿԱՅԻ ՏԻՐՈՒՅԹՈՒՄ

Ա. Օ. ՔԵՉԵՉՅԱՆ

Բերված են nC և π^-C փոխազդեցություններում բազմակիորեն ծնված պրոտոնների և Λ^0 -հիպերոնների հետազոտությունների արդյունքները: Փորձով հաստատված է ջրառչարի արագությունների տարածությունում հարաբերական հեռավորությունների բաշխման նախկինում կանխատեսված երկրորդ կարգի ավտոմոդելության հատկությունը: Աստիճանային ֆունկցիայով փորձարարական կետերի ապրոքսիմացիայից ստացված են աստիճանի ցուցանիշի համընկնող ազմեքր nC և π^-C փոխազդեցությունների համար:

AUTOMODELITY OF BARION CLUSTER DISTRIBUTIONS IN THE RANGE OF FIRST INTERMEDIATE ASYMPTICS

A. O. KECHECHYAN

Results of investigations of multiple production of protons and Λ^0 -hyperons in nC - and π^-C -interactions are given. The earlier predicted automodelity of the second kind for distributions in relative distances in the 4-velocity space is experimentally confirmed. Identical values of power indices are obtained for nC - and π^-C -interaction from the approximation of experimental points by a power function.