

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ В НИИ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ИХ ПЕРСПЕКТИВЫ

В. М. КУЗНЕЦОВ

(Представлена научно-техническим семинаром лаборатории
высоких энергий НИИ ЯФ)

В 1965 году с пуском электронного синхротрона «Сириус», рассчитанного на энергию 1500 МэВ, в Томске начались исследования в наиболее передовой области физики — физике элементарных частиц. Это было результатом многолетних усилий ученых старейшего сибирского вуза — политехнического института, успешно осваивавших новые направления в науке и технике, и, в частности, разработку циклических ускорителей электронов.

Первыми экспериментами, поставленными на синхротроне, были исследования синхротронного излучения и его влияния на динамику ускорения [1, 2] и изучение образования фрагментов и ядерных звезд на ядрах фотоэмульсий. После пуска кольцевого ускорителя в Армении были также сделаны облучения эмульсий в Ереване. Часть полученных данных сейчас уже обработана.

Одновременно в 1965—1966 гг. велась подготовка опытов по образованию π -мезонов и η -мезонов. Специфической их особенностью являлось применение быстрой (наносекундной) электроники и искровых камер. Для создания различных типов искровых и стримерных камер и в первую очередь для источников их питания был использован опыт института по разработке высоковольтных генераторов на десятки и сотни киловольт [3—6].

В 1967—1970 гг. институтом уже были опубликованы в отечественной и зарубежной печати результаты нескольких экспериментов по физике мезонов. Среди них точное измерение времени жизни π^0 -мезона [7], измерение асимметрии образования π^+ мезонов в зоне первого пион-нуклонного резонанса [8]. Эти работы отличались оригинальной методикой, созданной с применением искровых камер, время-пролетной техники и т. п.

Большие возможности для постановки новых опытов открыло получение на ускорителе пучка поляризованных фотонов от кристаллической алмазной мишени [9]. Большая поляризация пучка (от 30 до 40%) позволяет получить (как, например, в опыте по определению асимметрии π^+ -мезонов) сведения о процессе, которые принципиально невозможно иметь на обычном, некогерентном пучке.

В этот период была также завершена работа по комптоновскому рассеянию лазерного света на движущихся электронах [10].

Программа ведущихся в настоящее время исследований по физике мезонов весьма обширна. Сейчас имеются первые результаты по измерению сечения образования фотонами π^- -мезонов на ядрах углерода (метод наведенной активности и совпадений), π^0 -мезонов на ряде ядер (протон-фотонные совпадения), η -мезонов на ядрах (коррелированные черенковские спектрометры). Измеряется с помощью магнитного спек-

тронметра и искровых камер поляризация фотонного пучка, ранее рассматривавшаяся только теоретически, асимметрия в образовании π^+ -мезонов на очень малых и больших углах и т. д.

Программа будущих работ тесно связана с улучшением физических возможностей электронного синхротрона: увеличением интенсивности фотонных пучков, выводом электронного пучка, созданием плато магнитного поля для «растяжки» пучка.

При увеличении интенсивности (за счет более совершенной высокочастотной системы и нового инжектора-микротрона) появляется возможность начать ряд опытов поляризационного характера. Из них важнейшим является измерение поляризации нейтронов отдачи при фотообразовании π^+ -мезонов. Здесь, кроме интенсивного пучка, требуется специальный магнитный канал, сооружение которого уже завершено (в сильнофокусирующем варианте), и уникальные детекторы нейтронов на энергии в десятки и сотни МэВ, разработка которых интенсивно ведется в институте.

С появлением выведенного пучка электронов вступает в действие, кроме работ по фотообразованию мезонов, программа работ по электрообразованию π -мезонов, η -мезонов на нуклонах и ядрах.

Выполнение исследовательской программы по физике мезонов тесно связано с автоматизацией физического эксперимента и самого ускорителя. Этой цели служит система связи «эксперимент-вычислительная машина», уже созданная в институте и разрабатываемая АСУ синхротрона.

Отдельное место в программе занимают вопросы, связанные с развитием и применением исследований синхротронного излучения (зона вакуумного ультрафиолета). Эта многообещающая область находит применение в физике твердого тела и других прикладных исследованиях.

И, наконец, несколько слов о теоретических работах по физике частиц и ядер при высоких энергиях. Созданная в институте модель мезон-барионных взаимодействий в рамках алгебры токов с жесткими пионами [11] была успешно использована для описания низкоэнергетического πN -рассеяния. В области гиперядер предложена модель безмезонных распадов, модель подавления π^- -мезонных распадов, и на их базе построена теория распадов гиперядер [12, 13].

ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Воробьев, А. Н. Диденко, А. В. Кожевников. Атомная энергия, **28**, 260 (1970); **29**, 389 (1970).
2. В. А. Визирь, М. М. Никитин. ПТЭ, **1**, 25 (1971); **5**, 37 (1971).
3. И. К. Жанков. ПТЭ, **2**, 56 (1968).
4. И. К. Жанков, В. М. Кузнецов, О. И. Стуков. ПТЭ, **5**, 50 (1968).
5. Ю. П. Усов, Н. А. Рыбакова, А. Г. Стерлигов. ПТЭ, **1**, 54 (1970).
6. П. С. Ананьин, Ю. П. Усов, А. Г. Стерлигов, В. Г. Толмачева. ПТЭ, **4**, 42 (1970).
7. В. И. Крышкин, А. Г. Стерлигов, Ю. П. Усов. ЖЭТФ, **57**, 1917 (1969).
8. В. М. Кузнецов, О. И. Стуков, Е. В. Репенко, Б. Н. Калинин. Lett. Nuovo Cimento, **1**, 223 (1971). Ядерная физика, **13**, 1049 (1971).
9. Б. Н. Калинин, В. М. Кузнецов, Ю. И. Сертаков, О. И. Стуков. Труды НИИ ЯФЭА, **1** (1971), Атомиздат, 1971.
10. А. В. Пешков, Е. И. Александров, А. В. Каракуцев. Труды 7-й межвузовской конференции по электронным ускорителям. Атомиздат, 1970.
11. Г. М. Радущкий, А. Н. Табаченко. Nuclear Physics, **29B**, 405 (1971).
12. В. А. Филимонов, А. Г. Поташов. «Ядерная физика», **10**, 130 (1969).
13. В. А. Филимонов. «Ядерная физика», **2**, 334 (1972).