



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лаборатория ядерных проблем

А.Ф. Дунайцев, В.И. Петрухин, Ю.Д. Прокошкин, В.И. Рыкалин

989

ДЕТЕКТОР ОСТАНОВОК МЕЗОНОВ

Дубна 1962 год

А.Ф. Дунайцев, В.И. Петрухин, Ю.Д. Прокошкин, В.И. Рыкалин

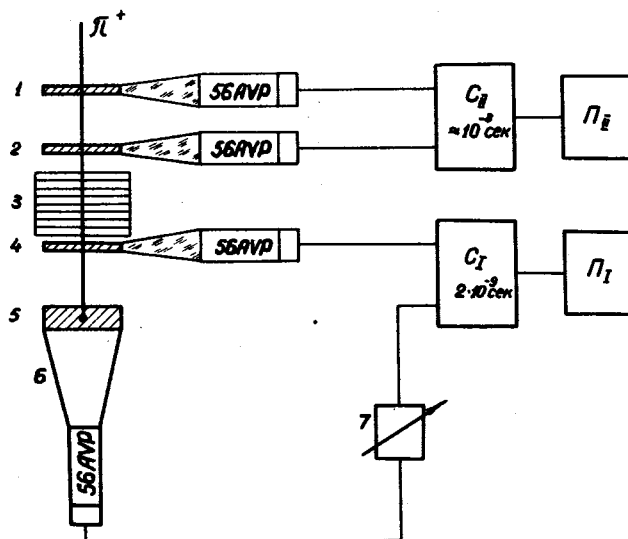
869

ДЕТЕКТОР ОСТАНОВОК МЕЗОНОВ

Направлено в ПТЭ

Дубна 1962 год

В нашей предыдущей работе был описан сцинтилляционный детектор остановок π^+ , позволяющий эффективно регистрировать остановки заряженных частиц и обладающий малой чувствительностью к проходящим частицам. Принцип действия этого детектора основан на использовании различия в величине ионизационных потерь, которые быстро возрастают с уменьшением энергии частиц. Коэффициент отбора K , определяемый как отношение эффективностей регистрации останавливающихся и проходящих частиц и характеризующий селективные свойства детектора остановок, в случае регистрации π^+ -мезонов достигал $K = 8$, что давало возможность выделять остановки π^+ -мезонов в условиях высокого фона проходящих частиц. Ниже описывается детектор остановок с еще более высоким отбором $K \approx 50$, позволяющий эффективно регистрировать остановки мезонов и других заряженных частиц.

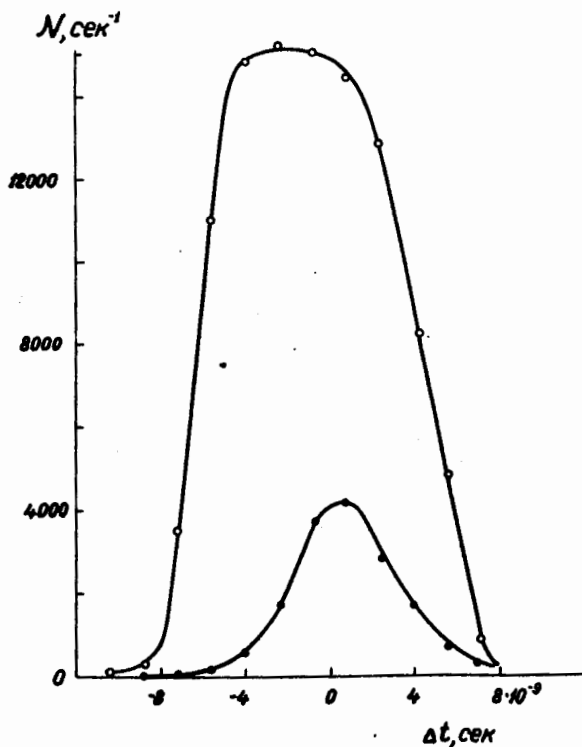


Р и с. 1.

Схема эксперимента. 1,2 -счетчики монитора пучка π^+ -мезонов; 3 -полиэтиленовый фильтр; 4,5 -счетчики детектора остановок; 6- полый световод; 7 -переменная задержка Δt ; C_I , C_{II} -схемы совпадений; Π_I , Π_{II} -пересчетные устройства.

Устройство детектора схематически показано на рис. 1. Исследование его свойств было проведено на пучке π^+ -мезонов с энергией 75 Мэв. π^+ -мезоны проходили через сцинтилляционные счетчики монитора, определяющего интенсивность пучка, тормозились при помощи полиэтиленового фильтра и останавливались в сцинтилляторе последнего счетчика. В счетчиках использовались скоростные фотоэлектронные умножители 56AVP. Мезоны регистрировались быстродействующей схемой совпадений C_I /см. рис. 1/ мостового типа, разрешающая способность которой была в несколько раз выше, чем в ра-

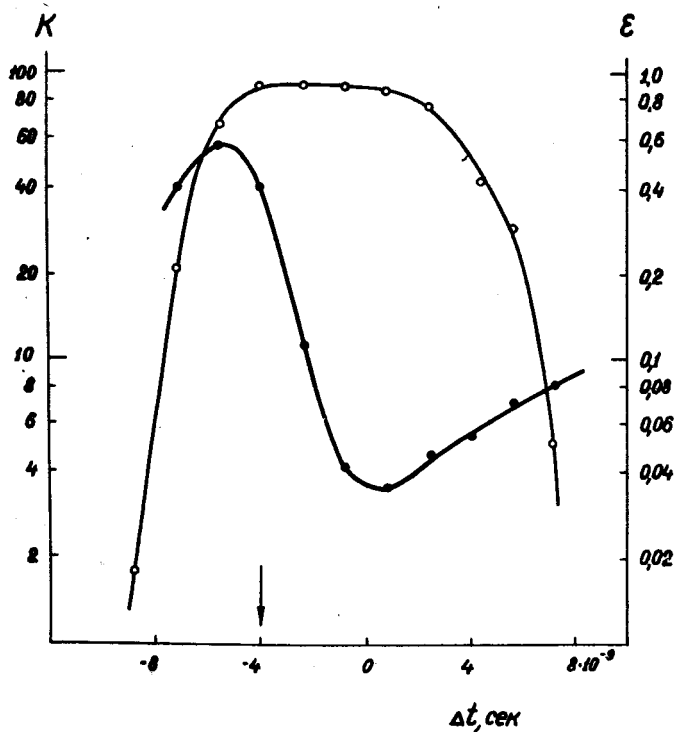
боте ^{1/1}. Для выбора оптимального рабочего режима детектора была исследована зависимость эффективностей регистрации останавливающихся и проходящих π^+ -мезонов /в последнем случае фильтр 3 убирался с пучка/ от величины напряжения V на каждом из фотоумножителей детектора. Таким образом амплитудная дискриминация производилась не только в счетчике 5, как это делалось в работе ^{1/1}, но также и в счетчике 4. После того как была выбрана область напряжений, в которой чувствительность детектора к проходящим мезонам быстро падала с уменьшением напряжений V , а эффективность регистрации остановок ϵ еще мало отличалась от единицы, при нескольких значениях V были измерены кривые временного разрешения-зависимости скорости счета мезонов от величины задержки Δt /см. рис. 1/ импульса со счетчика 5 относительно счетчика 4. Типичные кривые разрешения приведены на рис. 2. Форма кри-



Р и с. 2.

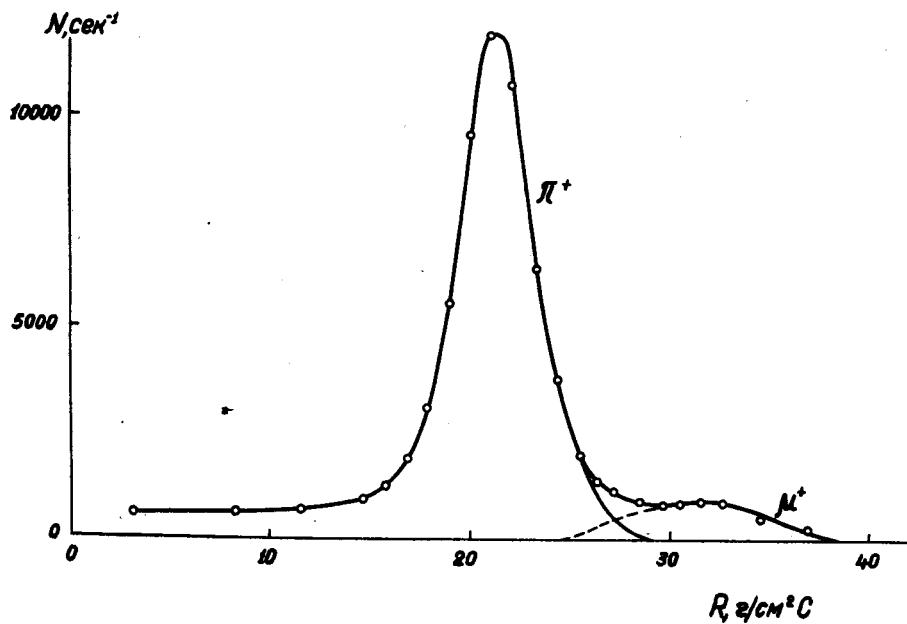
Зависимость скорости счета N остановившихся (о) и проходящих (•) π^+ -мезонов от величины задержки Δt .

вых разрешения оказалась существенно различной для останавливающихся и проходящих π^+ -мезонов. Вследствие этого коэффициент отбора K сильно зависел от величины задержки Δt /см. рис. 3/. Как видно из последнего рисунка, путем выбора соответствующей задержки можно получить очень высокий отбор / $K \approx 50$ / при эффективности регистрации остановок, практически не отличающейся от единицы. Указанный режим работы не является критичным, что позволяет использовать детектор остановок в длительных экспериментах, не прибегая к повторной наладке.



Р и с. 3

Зависимость коэффициента отбора K (○) и эффективности регистрации остановок ϵ (●) от задержки Δt . Стрелкой указано рабочее положение задержки.



Р и с. 4.

Зависимость скорости счета детектора N от толщины R / в г/см^2 углерода / фильтра, тормозящего мезоны.

Селективные свойства описанного выше детектора остановок иллюстрируются рис.4, на котором приведена измеренная при его помощи кривая пробегов мезонов /в пучке π^+ -мезонов присутствовала также небольшая примесь μ^+ -мезонов/. Детектор остановок может быть использован во многих задачах, где нужно выделять остановки в условиях большого фона проходящих частиц. Так например, он был успешно применен для эффективной регистрации редких типов распада остановившихся π^+ -мезонов^{/2/}.

Л и т е р а т у р а

1. A.F.Dunaitsev, Yu.D.Prokoshkin, Tang Syao-wei. Nucl. Instr. 9, 11 (1960).
2. А.Ф. Дунайцев, В.И. Петрухин, Ю.Д. Прокошкин, В.И. Рыкалин. ЖЭТФ, 42, 5, 1962; препринт ОИЯИ Р-968, 1962 г.

Рукопись поступила в издательский отдел
12 апреля 1962 года.