

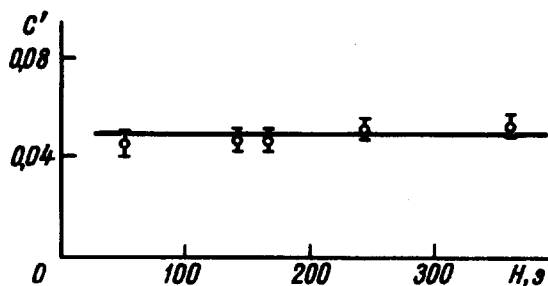
ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ МЮНИЯ В СЦИНТИЛЛЯЦИОННОЙ ПЛАСТМАССЕ

Г.Г.Мясищева, Ю.В.Обухов, В.С.Розанов, В.Г.Фирсов

В работе Зиккики и др. [1] наблюдалось значительное увеличение с ростом напряженности магнитного поля коэффициента асимметрии в угловом распределении позитронов распада при остановках μ^+ -мезонов в сцинтилляционной пластмассе. Эти измерения, выполненные в продольном магнитном поле, показали, что коэффициент асимметрии в пределах 0-400 $\mu\text{с}$ возрастает почти в четыре раза, достигая величины $\sim 80\%$ от коэффициента асимметрии в углероде. Существенно, что использованная величина магнитного поля недостаточна для восстановления поляризации мюония [2].

С помощью описанной ранее методики [3] нами были измерены коэффициенты асимметрии (s') при прецессии в поперечном магнитном поле на частоте, соответствующей "свободному" μ^+ -мезону, что идентично прецессии мезона, находящегося в составе химического соединения при ковалентной связи парой скомпенсированных электронов (мезонная ком-

понента) [4,5]. Как видно из таблицы 1 и рисунка, в пределах экспериментальных ошибок величина c'_{μ^+} остается постоянной. Приведенные значения



Зависимость коэффициентов асимметрии в сцинтилляционной пластмассе от напряженности поперечного магнитного поля

получены при поляризации бромформа (эталонное вещество), равной $c' = 0,280 \pm 0,006$. Наблюдаемая разница в поведении коэффициента асимметрии в продольном и поперечном магнитных полях значительно выходит за пределы ошибок и не может быть связана с погрешностью экспериментов.

Данный вопрос является существенным для понимания физической картины образования мюония и его химических взаимодействий. Объяснение указанного факта не может быть выполнено на основе существующих воззрений и требует теоретического обоснования. Не исключено, что определенную роль играет влияние магнитного поля на скорость протекания химических реакций при выделенном направлении спина мезона — одного из компонентов химического взаимодействия.

Т а б л и ц а 1

Коэффициенты асимметрии (мезонная компонента c'_{μ^+}) в сцинтилляционной пластмассе при различной напряженности поперечного магнитного поля (H)

Т°С	H, э	c'_{μ^+}
25	50	0,045±0,005
25	140	0,047±0,005
25	164	0,047±0,005
25	240	0,052±0,005
25	360	0,054±0,005

В работе Зиккики и др. [6] указывается на наличие прецессии атомарного триплетного мюония (мюониевая компонента) в сцинтилляционной пластмассе при температуре жидкого азота с начальным коэффициентом

асимметрии $\sim 0,17$. Измерения были выполнены в поперечном магнитном поле напряженностью 10 э (период $\sim 70-80 \text{ нсек}$ при ширине канала 20 нсек). Статистика в указанном эксперименте составляла 450-500 имп/кан . Аналогичные эксперименты были нами выполнены на синхротронном ЛЯП ОИЯИ. Использовался "растянутый" во времени пик интенсивности пучка [7], поскольку тонкая структура нерастянутого импульса ускорителя приводила к модуляции интенсивности с периодом 71 нсек , соответствующим частоте ускорения, что искажает наблюдаемую картину [8]. Были приняты меры предосторожности для сохранения стеклообразной структуры сцинтиллятора при температуре -196°C .

Т а б л и ц а 2

Коэффициенты асимметрии (мюониевая компонента $s'_{\text{Ми}}$)
в сцинтилляционной пластмассе и полистироле

Т°С	Вещество	$s'_{\text{Ми}}$
- 196	Сцинтилляционная пластмасса	$0,005 \pm 0,010$
- 196	Сцинтилляционная пластмасса	$0,008 \pm 0,011$
- 196	Полистирол	$0,009 \pm 0,024$

Напряженность поперечного магнитного поля составляла $7,23 \pm 0,08 \text{ э}$, ширина канала $9,97 \pm 0,04 \text{ нсек}$. Статистика в каждой серии измерений достигала 2500-2700 имп/кан . Отдельными опытами было показано, что при использовании растяжки модуляции интенсивности фона случайных совпадений значительно меньше статистических ошибок эксперимента. Контрольными измерениями могут являться наблюдаемые нами в тех же условиях прецессии триплетного мюония в кристаллическом и плавленом кварце, твердой углекислоте при различных температурах.

Проведенные серии экспериментов показали отсутствие прецессии триплетного мюония в сцинтилляторе (таблица 2). Для выяснения роли примесей в сцинтилляционной пластмассе (полистирол + 2% терфенила) были проведены измерения в полистироле, также показавшие отсутствие триплетного мюония. Подобное расхождение экспериментальных данных может быть связано, по-видимому, лишь с методическими особенностями проведения опытов.

Институт теоретической и
экспериментальной физики
Объединенный институт
ядерных исследований

Поступило в редакцию
19 января 1967 г.

Литература

- [1] A.Buhler, T.Massam, Th.Muller, M.Schneegans, A.Zichichi. Nuovo Cim., 39, 812, 1965.
- [2] А.О.Вайсенберг. Мю-мезон. Изд-во "Наука", М., 1964.
- [3] А.И.Бабаев, М.Я.Балац, Г.Г.Мясищева, Ю.В.Обухов, В.С.Роганов, В.Г.Фирсов. ЖЭТФ, 50, 877, 1966.
- [4] В.Г.Носов, И.В.Яковлева. ЖЭТФ, 43, 1750, 1962.
- [5] В.Г.Фирсов, В.М.Бяков. ЖЭТФ, 47, 1074, 1964.
- [6] A.Buhler, T.Massam, Th.Muller, M.Schneegans, A.Zichichi. XII Междунар. конф. по физике высоких энергий (Дубна, 1964 г.) М., 1, 944, 1966.
- [7] В.Г.Зинов, С.В.Медведь, Е.Б.Озеров. Препринт ОИЯИ Р-2657, 1966.
- [8] А.И.Бабаев, М.Я.Балац, Г.Г.Мясищева, Ю.В.Обухов, В.С.Роганов, В.Г.Фирсов. Письма ЖЭТФ, 3, 3, 1966.