

E-25

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна



P14 - 3832

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

В.С.Евсеев, В.С.Роганов, В.А.Черногорова,
Г.Г.Мясищева, Ю.В.Обухов

ЗАВИСИМОСТЬ ОСТАТОЧНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ
ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ МЮОНОВ В ВОДЕ
ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

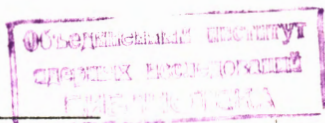
1968

P14 - 3832

В.С.Евсеев, В.С.Роганов, В.А.Черногорова,
Г.Г.Мясищева*, Ю.В.Обухов*

ЗАВИСИМОСТЬ ОСТАТОЧНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ
ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ МЮОНОВ В ВОДЕ
ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Направлено в Physics Letters



* Институт экспериментальной и теоретической физики, Москва.

49.
7338/3

Евсеев В.С., Роганов В.С., Черногорова В.А., Мясешева Г.Г., P14-3832
Обухов Ю.В.,

Зависимость остаточной поляризации отрицательных мюонов
в воде от температуры

Методом прецессии спина мюонов измерен коэффициент асимметрии в угловом распределении электронов от μ^- -распада в воде при разных температурах от -196°C до $+100^{\circ}\text{C}$. Обнаружена зависимость остаточной поляризации мюона от температуры воды. Эти данные совершенно необъяснимы с точки зрения теории каскадной деполяризации для изолированных мезоатомов. Объяснение зависимости остаточной поляризации мюона от температуры следует искать, по-видимому, во взаимодействии образующегося мезоатома со средой.

Препринт Объединенного института ядерных исследований.
Дубна, 1968.

Evseyev V.S., Roganov V.S., Chernogorova V.A., P14-3832
Myasishcheva G.G., Obukhov Yu.V.

Dependence of Negative Muon Residual Polarization in
Water upon Temperature

The asymmetry coefficient in the angular distribution of electrons from the μ^- decay was measured in water at various temperatures ranging from -196°C to $+100^{\circ}\text{C}$ by the muon spin precession method. The dependence of the residual muon polarization on the temperature was observed. This fact is entirely not explainable from the point of view of the cascade depolarization theory for isolated mesic atoms. The explanation of the dependence of the residual muon polarization on the t should be searched for, apparently, in the interaction of the produced mesic atom with medium.

Preprint. Joint Institute for Nuclear Research.
Dubna, 1968

Исследование деполяризации отрицательных мюонов при их остановке представляет интерес с разных точек зрения. Во-первых, к настоящему времени накопилось большое количество экспериментальных данных (см. например, работу /1/), не объяснимых с точки зрения простейшей теории каскадной деполяризации, развитой для изолированных мезоатомов /2/. Эти результаты являются основой для развития более реалистической теории деполяризации мюонов. Во-вторых, вполне естественно ожидать, что возможная связь величины остаточной поляризации P_μ - мюона в К-состоянии мезоатома с параметрами среды может послужить основой для создания новых, возможно уникальных, методов исследования этих параметров. Наконец, исследование P_μ имеет чисто прикладное значение для экспериментов по угловому распределению нейтронов от μ^- - захвата сложными ядрами. Для этих опытов важно иметь максимально возможное значение P_μ для каждого из исследуемых веществ. В этом смысле очень важно было бы получить возможность изменять значение P_μ с помощью какого-либо внешнего фактора. С этой целью и был поставлен эксперимент по измерению P_μ в воде при разных температурах в интервале от -196°C до $+100^\circ\text{C}$.

Для определения P_μ методом прецессии спина мюона в поперечном магнитном поле измерялся коэффициент асимметрии a_e в угловом распределении электронов μ^- - распада. Установка, на которой производилось измерение a_e , описана в работе /3/. Все измерения проводились на мишенях одинаковой формы ($120 \times 120 \text{ мм}^2$) и толщиной $6,5 \text{ г/см}^2$. Для измерения температуры использовалась термопара. Измерения при $t = -196^\circ\text{C}$ осуществлялись путем окружения мишени тонким слоем жидкого азота. После испарения азота мишень начинала интенсивно нагреваться, поэтому

остальные значения a_e при отрицательных температурах измерены при значительном перепаде температуры за время эксперимента. Точка при $t = +100^\circ\text{C}$ снималась путем непрерывного кипячения воды во время измерений с помощью нихромовой спирали, помещенной на дне корпуса мишени из пенополистерола вне пучка мюонов.

Для контроля работы аппаратуры в начале и в конце каждого сеанса определялась величина a_e для стандартной графитовой мишени размером $100 \times 100 \times 53 \text{ мм}^3$. Всего было проведено 5 сеансов измерений. Величина a_e для графита оставалась постоянной в пределах абсолютных статистических ошибок ($\pm 0,25\%$). Среднее значение a_e для графитовой мишени — около $5,5\%$. За все время эксперимента было проведено более 30 измерений, результаты которых приведены на рис.1 (для нескольких измерений при одинаковой температуре дается одно, средневзвешенное значение).

Сам факт наблюдения зависимости $a_e (\approx P_u)$ от t совершенно не объясним с точки зрения простой теории каскадной деполяризации, развитой для изолированных мезоатомов. Для объяснения полученного результата необходимо провести серию экспериментов по исследованию зависимости параметров мезорентгеновского спектра от температуры. Если эти параметры не будут зависеть от температуры, объяснение полученной на воде зависимости a_e от t следует искать, по-видимому, во взаимодействии образующегося мезоатома со средой.

Л и т е р а т у р а

1. В.С.Евсеев, В.С.Роганов, В.А.Черногорова, Г.Г.Мясишева, Ю.В.Обухов. Препринт ОИЯИ, Р14-3809 (1968).
2. I.M.Shmushkevich, Nucl. Phys., 11, 419 (1959), В.А.Джрбашян, ЖЭТФ, 36, 277 (1959).
3. А.И.Бабаев, М.Я.Балаи, Г.Г.Мясишева, Ю.В.Обухов, В.С.Роганов, В.Г.Фирсов, ЖЭТФ, 50, 877 (1966).

Рукопись поступила в издательский отдел
23 апреля 1968 года.

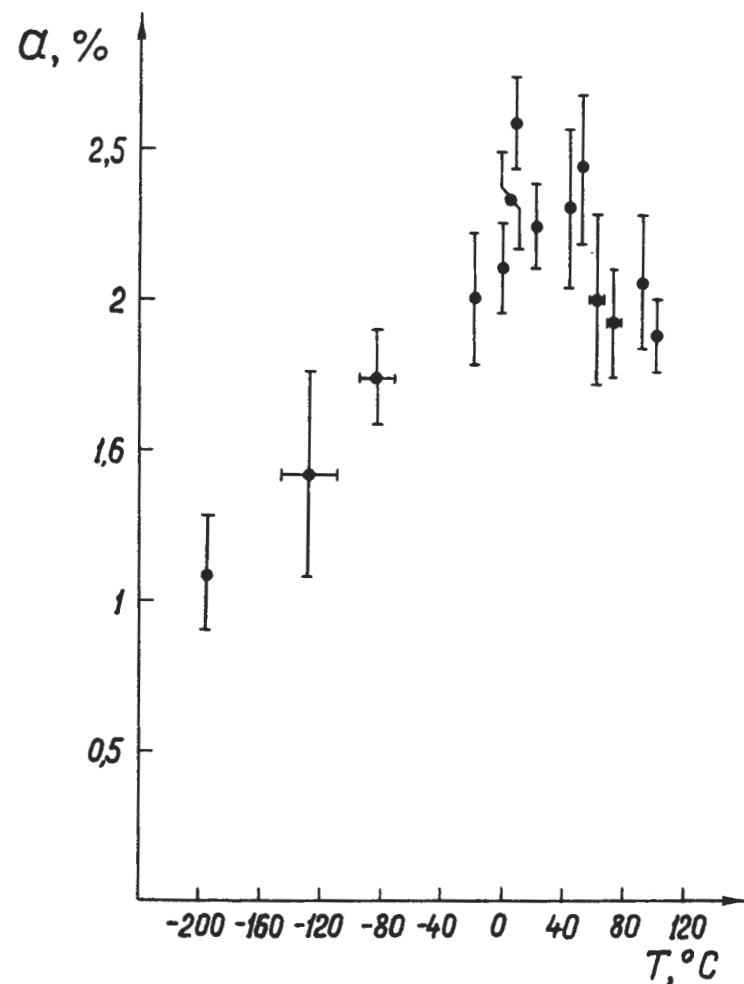


Рис.1.