

Аномальный магнитный момент мюона: измерение в BNL и перспективы

Б.И.Хазин^{a,b}

^a *Институт ядерной физики им. Г.И. Буджера, Новосибирск, СО РАН*

^b *Новосибирский государственный университет*

В 2004 году был опубликован результат эксперимента по измерению аномального магнитного момента мюона [1] в Брукхэйвенской национальной лаборатории, США, который оказался равным $a_\mu = 11659208.0(5.4)(3.3) \times 10^{-10}$. В скобках приведены статистическая и систематическая неточности измерения, так что полная ошибка составляет 0.54 ppm. Точность измерения величины a_μ до этого эксперимента составляла 7 ppm, что примерно соответствует вкладу адронной поляризации вакуума и начальной целью нового эксперимента являлось обнаружение вклада слабых взаимодействий. Однако, за время подготовки и проведения эксперимента, точность измерения адронной поляризации и электрослабых расчетов выросли настолько, что сравнение измеренной величины a_μ с расчетом превратилось в чувствительный тест Стандартной Модели. Согласно последним оценкам, обзор которых будет представлен в докладе Г.В. Федотовича на этом совещании, отличие от расчета превышает три стандартных отклонения. Как видно из приведенных статистической и систематической ошибок, увеличение статистики могло бы в 1.5 раза улучшить точность измерения, однако финансовые трудности не позволили его продолжить.

Идея эксперимента заключалась в измерении калориметрическими счетчиками зависимости скорости счета лептонов в распаде $\mu \rightarrow l\nu\bar{\nu}$ от угла между направлениями спина и импульса мюона, которая возникает вследствие несохранения четности в этом распаде. Пучок продольно поляризованных мюонов инжектировался в кольцо радиусом 6.6 метров с магнитным полем 1.45 Тл. Аномальная часть магнитного момента приводила к повороту спина относительно направления импульса мюонов, и стоящие внутри кольца калориметрические счетчики регистрировали модуляцию скорости счета распадных лептонов. Частота этих модуляций прямо связана с величиной a_μ .

Развитие теоретических методов расчета и ожидаемое увеличение точности в определении вклада адронной поляризации вакуума стимулируют продолжение экспериментов по измерению величины a_μ . В настоящее время обсуждаются возможности этих измерений в лаборатории им. Энрико Ферми, США и JPARC, Япония с точностью в 5 - 10 раз лучше достигнутой.

[1] G. W. Bennet *et al.*, Phys.Rev.Lett. **92** (2004) 161802.