

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ G_A/G_V ИЗ СОВОКУПНОГО ЗНАЧЕНИЯ ВЕЛИЧИН
ТРЕХ КОЭФФИЦИЕНТОВ УГЛОВЫХ КОРРЕЛЯЦИЙ,
НАБЛЮДАЮЩИХСЯ ПРИ РАСПАДЕ СВОБОДНОГО НЕЙТРОНА**

Ю.А.Мостовой

Соотношение, связывающее величину $\lambda = G_A/G_V$ с тремя коэффициентами угловых корреляций приводит к значению $\lambda = -1,226 \pm 0,042$. Полученная точность целиком определяется существующей погрешностью измерения антинейтрино-спиновой корреляции. Тем самым эту величину можно рассматривать как результат нового, впервые опирающегося на эту корреляцию, измерения величины λ .

Измерение угловых корреляций в β -распаде свободного нейтрона позволяет в предположении $V - A$ – варианта теории и действительности констант определить отношение $\lambda = G_A/G_V$ аксиально-векторной и векторной констант слабого взаимодействия. Наиболее эффективным для такого определения является использование коэффициента электрон-спиновой корреляции

$$A = -2 \frac{\lambda^2 + \lambda}{1 + 3\lambda^2}. \quad (1)$$

Для него связь между погрешностями $\Delta\lambda$ и ΔA оказывается $\Delta\lambda \cong 2,6 \Delta A$. Если использовать полученное значение A усреднением по двум наиболее точным значениям ^{1,2},

$$\bar{A} = -0,1136 \pm 0,0039, \quad (2)$$

можно получить значение

$$\lambda = -1,260 \pm 0,010 \quad (3)$$

Использование коэффициента угловой корреляции электрон-антинейтрино

$$a = \frac{1 - \lambda^2}{1 + 3\lambda^2} \quad (4)$$

менее эффективно. Для него $\Delta\lambda \cong 3,3 \Delta a$.

Наиболее точное измерение ³ дает

$$a = -0,1017 \pm 0,0051, \quad (5)$$

что приводит к значению

$$\lambda = -1,259 \pm 0,017. \quad (6)$$

Наиболее эффективным является использование коэффициента антинейтрино-спиновой корреляции

$$B = 2 \frac{\lambda^2 - \lambda}{1 + 3\lambda^2}. \quad (7)$$

Для него $\Delta\lambda \cong 11 \Delta B$.

Подстановка в (7) усредненных по двум наиболее точным измерениям ^{4,5} значений

$$B = 1,00 \pm 0,030 \quad (8)$$

приводит к

$$\lambda = -1,00 \pm 0,33. \quad (9)$$

Слабая зависимость этого коэффициента от λ является причиной того, что для получения λ измерение B обычно не привлекается.

Интересную возможность для определения λ открывает совместное использование всех трех коэффициентов. Из выражений (1), (4) и (7) следует

$$\lambda = \frac{a-1}{B+A} . \quad (10)$$

Анализ соотношения (10) показывает, что в этом случае точность в определении λ и погрешности измерений A , a и B связаны более выгодным образом, чем для рассмотренных выше квадратичных соотношений (1), (2) и (3):

$$\Delta\lambda = \frac{1}{B+A} \sqrt{(\Delta a)^2 + (\lambda \Delta A)^2 + (\lambda \Delta B)^2} \cong \sqrt{(1,06 \Delta a)^2 + (1,33 \Delta A)^2 + (1,33 \Delta B)^2} . \quad (11)$$

Если бы все три коэффициента были измерены с одинаковой точностью $\Delta = \Delta a = \Delta A = \Delta B$, то ошибка в λ равнялась бы $\Delta\lambda \cong 2,3 \Delta$. Подстановка в (10) и (11) приведенных выше современных значений A , a и B дает значение

$$\lambda = -1,226 \pm 0,042 . \quad (12)$$

Худшая чем в (3) и (6) точность обусловлена существующей точностью измерения B . Как следует из выражения (11) ошибка $\Delta\lambda$ при нынешних точностях измерения коэффициентов угловых корреляций целиком обусловлена ошибкой ΔB . Тем самым значение (12) можно рассматривать как результат нового, практически впервые опирающегося на значение коэффициента антинейтрино-спиновой корреляции, измерения величины отношения G_A / G_V . С этой точки зрения представляется актуальным повышение точности измерения коэффициента антинейтрино-спиновой корреляции хотя бы до уровня $\pm 0,01$, что позволило бы получить точность в определении отношения G_A / G_V $\Delta\lambda = \pm 0,016$ — сравнимую с точностью, получаемой из электрон-антинейтринной корреляции.

Литература

1. Christensen C., Krohu V.E., Ringo G.R. Phys. Lett., 1975, 55B, 175.
2. Ерозолимский Б.Г., Франк А.И., Мостовой Ю.А. и др. ЯФ, 1979, 30, 692.
3. Stratowa Chr., Dobrosemsky R., Weinzierl P. Phys. Rev., 1978, D18, 3970.
4. Christensen C., Krohu V.E., Ringo G.R. Phys. Rev., 1970, C1, 1693.
5. Ерозолимский Б.Г., Бондаренко Л.Н., Мостовой Ю.А. и др. ЯФ, 1970, 12, 323.