

**ПРОЦЕССЫ АННИГИЛЯЦИИ
ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ЭЛЕКТРОНОВ И ПОЗИТРОНОВ
В СТАНДАРТНОЙ ТЕОРИИ
ЭЛЕКТРОСЛАБОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

В. В. Андреев, Т. В. Шишкина

В работе выполнен расчет полного и дифференциального сечений взаимодействия процесса аннигиляции двух лептонов (e^-e^+) в два мюона ($\mu^-\mu^+$) в первом ненулевом порядке теории возмущений:

$$\frac{ds}{dq} = \frac{b_m |R_g + R_Z|^2}{b_e 16(2p)^2 s}.$$

Здесь,

$$R_g = \frac{2e^2}{s} \sqrt{3 - l_{k_1} l_{k_2}} (\sqrt{2} m_e D_j [q, (1, 0, \frac{l_{k_1} - l_{k_2}}{2})] d_{l_{p_1}, l_{p_2}} + 2D_j [q, (1, l_{p_1}, \frac{l_{k_1} - l_{k_2}}{2})] d_{l_{p_2}, -l_{p_1}} w_{m_e} [p_1]) (m_m d_{l_{k_1}, l_{k_2}} + w_{m_m} [k_1] d_{l_{k_1}, -l_{k_2}}),$$

$$R_Z = \frac{pas}{\cos^2 q_W (m_Z^2 - s) \sin^2 q_W} \{ \sqrt{3 - l_{k_1} l_{k_2}} D_j [q, (1, l_{p_1}, \frac{l_{k_1} - l_{k_2}}{2})] \Gamma$$

$$\Gamma (g_V + g_A l_{p_1} b_e) [(g_V + g_A l_{k_1} b_m) d_{l_{k_1}, -l_{k_2}} + 2g_V \frac{m_m}{\sqrt{s}} d_{l_{k_1}, l_{k_2}}] d_{l_{p_2}, -l_{p_1}} +$$

$$+ d_{l_{p_2}, l_{p_1}} \frac{m_e}{\sqrt{s}} [4g_A g_V \frac{m_m s - m_Z^2}{\sqrt{s} m_Z^2} l_{k_1} l_{p_1} d_{l_{k_1}, l_{k_2}} + g_V \sqrt{6 - 2l_{k_1} l_{k_2}} \Gamma$$

$$\Gamma D_j [q, (1, 0, \frac{l_{k_1} - l_{k_2}}{2})] (\{g_V + g_A l_{k_1} b_m\} d_{l_{k_1}, -l_{k_2}} + 2g_V \frac{m_m}{\sqrt{s}} d_{l_{k_1}, l_{k_2}}) \},$$

где $s = (p_1 + p_2)^2$, $\omega_m [p] = \sqrt{m^2 + p^2}$, $\beta_q = \sqrt{1 - \frac{4m_q^2}{s}}$, D_j – большая D-функция, $\lambda_{p_1}, \lambda_{p_2}$ и $\lambda_{k_1}, \lambda_{k_2}$ – поляризации начальных и конечных частиц.

При этом был использован бесшпуровой метод сведения матричных элементов к скалярным функциям (метод базисных спиноров), что приводит к существенному упрощению выражений. Проведен численный расчет дифференциального и полного сечений в системе *Mathematica 5.1*,

выполнен анализ зависимости от угловых и энергетических переменных. Были исследованы вклады масс фермионов в сечения процесса.

ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СПОНТАННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ РАДИОЧАСТОТНОГО ПОЛЯ

А. И. Бенедиктович, И. Д. Феранчук

Представляет большой интерес искусственное увеличение времени жизни возбужденных состояний ядер. Это возможно при использовании контролируемой квантовой интерференции, вызванной воздействием радиочастотного резонансного поля на систему подуровней сверхтонкой структуры мессбауэровских уровней ядра.

Система, подвергающаяся воздействию переменного поля, описывается при помощи квазиэнергетических состояний (КЭС). Для нахождения спектра КЭС ядра, помещенного в постоянное поле \mathbf{H}_z и подвергающегося воздействию переменного поля $2\mathbf{H}_x \cos(\omega t)$, необходимо решить уравнение

$$\left[-i \frac{\partial}{\partial t} + \Delta I_z - 2f I_x \cos(\omega t) \right] |\varphi\rangle = F |\varphi\rangle, \quad (1)$$

где $|\varphi\rangle$ – волновая функция КЭС, F – соответствующая квазиэнергия, $\Delta = -g\mu_n H_z$, $f = g\mu_n H_x$, g – гиромагнитное отношение, μ_n – ядерный магнетон, I_z, I_x – соответствующие проекции оператора спина ядра.

Зачастую при решении уравнений вида (1) используется приближение вращающейся волны (ПВВ), справедливое при малых f/Δ и $\Delta - \omega/\Delta$. Однако в рассматриваемом случае значительный интерес представляет область промежуточных значений параметров, где ПВВ не применимо. В связи с этим, при помощи операторного метода [1] была построена равномерно-пригодная оценка для спектра квазиэнергий.

Анализ взаимодействия с вакуумным электромагнитным полем показывает, что в случае спина возбужденного состояния $j^{(e)} = 2$ и основного $j^{(g)} = 0$ при условиях на внешнее поле $\omega = \Delta, f = \Delta$ возможно уменьшение скорости распада одного из КЭС в 7 раз по сравнению со случаем отсутствия внешнего переменного поля.

Литература

1. Комаров Л. И., Ничипор И. В. и Феранчук И. Д. Аналитическое приближение для квазиэнергии двухуровневой системы // Изв. АН СССР. Сер. физ. 1986. Т.51. №7. С.1 383 – 1388.