

КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ИСТИННО ТРЕХ- И ЧЕТЫРЕХ-  
ЧАСТИЧНЫХ РАССЕЯНИЙ

Р.И.Джибути, Р.Я.Кезерашвили

Отсутствие удовлетворительной теории реакций  $\pi^- + {}^3\text{He} \rightarrow \pi^+ + 3n$ ,  $\pi^- + {}^4\text{He} \rightarrow \pi^+ + 4n$ ,  $\gamma + {}^4\text{He} \rightarrow 2n + 2p$  и т.д. обусловлено, в основном, трудностями, возникающими при описании трех- и четырехчастичных рассеяний в конечном состоянии в рамках точных интегральных уравнений Фаддеева. С другой стороны, если ограничиться истинно многочастичными рассеяниями, в которых не имеют места рассеяния в подсистемах на энергетической поверхности (например, в истинно трехчастичном рассеянии при столкновении двух частиц третья частица всегда находится на микроскопическом расстоянии от них), то можно пользоваться методом разложения по базису гиперсферических функций для непрерывного спектра.

С использованием базиса гиперсферических функций разработан формализм частичного разложения для исследования процессов истинно трех- и четырехчастичных рассеяний. Для фаз указанных рассеяний сформулированы вариационные принципы Хюльтена, Коона и Швингера. Получены выражения для соответствующих эффективных кулоновских фаз в приближении минимальной гармоники. Для этих же процессов доказана оптическая теорема. В частности, полное сечение истинно трехчастичного рассеяния равно

$$\sigma = \left(\frac{2}{\alpha}\right)^{5/2} (\pi)^{3/2} \sum_{\ell_1, \ell_2, L} [\langle \ell_1, \ell_2, 00 | L, 0 \rangle^2 (2\ell_1 + 1)(2\ell_2 + 1)]^{-1} \times \\ \times \int Y_m \int f_{\vec{n}_1 = \vec{n}_2; \vec{n}'_1 = \vec{n}'_2}^{\ell_1, \ell_2, L}(\Omega_p, \Omega_x) \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha d\alpha,$$

где  $\ell_1$  и  $\ell_2$  — орбитальные моменты, соответствующие координатам Якоби  $\vec{r}_1$  и  $\vec{r}_2$ ,  $L$  — полный орбитальный момент системы,  $\alpha = (p^2 + q^2)^{1/2}$  — длина шестимерного импульса,  $\vec{n}_1 = \vec{r}_1/\rho$ ,  $\vec{n}_2 = \vec{r}_2/\rho$ ,  $\vec{n}'_1 = \vec{q}/\alpha$ ,  $\vec{n}'_2 = \vec{q}/\alpha$ ,  $\alpha$  — угол, характеризующий распределение трехчастичной полной энергии в системе центра масс между подсистемами (1,2) и 3.  $f_{\vec{n}_1 = \vec{n}_2; \vec{n}'_1 = \vec{n}'_2}^{\ell_1, \ell_2, L}(\Omega_p, \Omega_x)$  — амплитуда истинно трехчастичного рассеяния вперед при фиксированных значениях  $\ell_1$ ,  $\ell_2$  и  $L$ .