

ДИАГРАММЫ АРГАНДА ДЛЯ КВАЗИПОТЕНЦИАЛЬНОЙ АМПЛИТУДЫ pp - И $\bar{p}p$ -РАССЕЯНИЯ

Л. Л. Енковский, В. В. Ильин, Н. А. Кобылинский,
Р. С. Тушик

Как известно, реджевская асимптотическая амплитуда, аппроксимированная в область низких энергий, дает спирали на диаграмме Арганда, называемые петлями Шмида [1]. Известно также, что для описания данных по рассеянию при высоких энергиях кроме полюсов Редже необходимо учитывать вклад от разрезов в l -плоскости, что, естественно, скажется на поведении парциальных амплитуд при низких энергиях. Такое влияние разрезов изучалось в [2] в рамках эйконоальной модели.

В настоящей работе мы рассмотрим диаграммы Арганда для квазипотенциальной амплитуды рассеяния. Квазипотенциальное уравнение [3] является более общим, чем эйконоальное приближение и справедливо как при высоких, так и при низких энергиях, благодаря чему появляется возможность выяснения резонансной природы спиралей Шмида.

В простейшем случае рассеяния двух бесспиновых частиц равной массы квазипотенциальное уравнение имеет вид:

$$A(p, k) = V(p, k) + \int \frac{dq V(p, q) A(q, k)}{\sqrt{m^2 + q^2} (q^2 - p^2 - i0)}, \quad (1)$$

где p , k и q — импульсы частиц начального, конечного и промежуточного состояний в системе центра масс.

Разложим амплитуду и квазипотенциал по парциальным волнам и выполним в (1) интегрирование по углам. Тогда интегральное уравнение для парциальной амплитуды запишется следующим образом:

$$a_l(p, k) = v_l(p, k) + 4\pi \int_0^1 \frac{q^2 dq}{\sqrt{m^2 + q^2}} \frac{v_l(p, q) a_l(q, k)}{q^2 - p^2 - i0}. \quad (2)$$

Пренебрегая в (2) главным значением интеграла и переходя на массовую поверхность, получим следующее выражение для парциальной амплитуды в инвариантных переменных

$$a_l(s) = 32\pi^3 \frac{v_l(s)}{1 - i \frac{2\pi^2 p}{E} v_l(s)}. \quad (3)$$

Заметим, что в настоящем приближении выражение для парциальной амплитуды совпадает с таковым в представлении K -матрицы [4].

Используем теперь квазиинтенциальное уравнение для описания процессов упругого NN -рассеяния. Для этого учтем в квазиинтенциале обмен померанчоном и полюсами Редже (P', ρ, ω, A_2). Вклад полюса Померанчука выберем в виде, предложенном в [5]. Учитывая обменное вырождение, запишем квазиинтенциал для pp - и $\bar{p}p$ -рассеяния в виде:

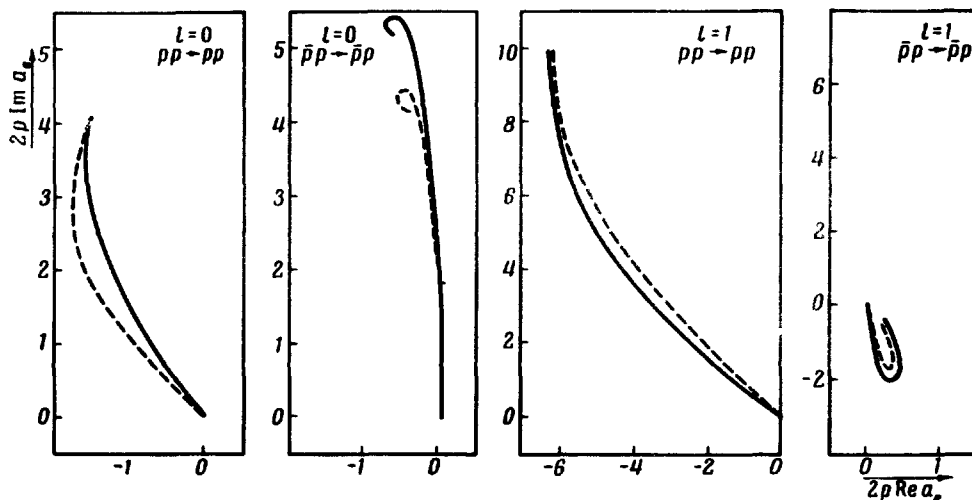
$$V_{pp} = ig_1 s e^{\gamma_1 t} [\beta(s)]^{\frac{\beta' t}{2}} - g_2 e^{\gamma_2 t} s^{\frac{1}{2}} + \beta' t, \quad (4)$$

$$V_{\bar{p}p} = ig_1 s e^{\gamma_1 t} [\beta(s)]^{\frac{\beta' t}{2}} + ig_2 e^{(\gamma_2 - i\pi\beta') t} s^{\frac{1}{2}} + \beta' t, \quad (5)$$

где

$$\beta(s) = \beta' s_1 \operatorname{arctg} \frac{s}{s_1}.$$

Такой выбор квазиинтенциала позволяет описать [5] данные по наклону дифракционного конуса (конус для pp -рассеяния сужается в области $s < s_1 \approx 200$ ($\text{Гэв}/c$)² и перестает сужаться при более высоких энергиях [6]).



Диаграммы Арганда для низших парциальных амплитуд pp - и $\bar{p}p$ -рассеяния. Пунктирной линии отвечает случай, когда померанчон является стоячим полюсом

Подставим парциально-волновую проекцию квазиинтенциала (4, 5) в (3) и продолжим асимптотическое выражение для парциальных амплитуд в область низких энергий. На рисунке показано поведение низших парциальных волн (параметры взяты из [5]).

Приведены также парциальные амплитуды в случае, когда померанчон является стоячим полюсом. У нас это соответствует продолжению в область низких энергий из асимптотической области $s > s_1$.

Из рисунка видно, что рассматриваемая модель, обеспечивая сужение конуса при $s < s_1$, не приводит, в отличие от работы [7], к появлению пестель на диаграммах Арганда для pp -рассеяния.

Институт теоретической физики
Академии наук Украинской ССР

Поступила в редакцию
26 января 1972 г.

Литература

- [1] C.Schmid. Phys. Rev. Lett., 20, 689, 1968.
 - [2] F.Drago. Phys. Rev. Lett., 24, 622, 1970; J.P.Holden, R.L.Thews. Phys. Rev., D2, 1332, 1970; R.M.Barnet. Phys. Rev., D3, 681, 1971.
 - [3] A.A.Logunov, A.N.Tavkhelidze. Nuovo Cim., 29, 380, 1963.
 - [4] G.Cohen-Tannoudji, A.Morel. Ph. Salin. CERN Report TH 1003, 1969.
 - [5] V.V.Ilyin, L.L.Jenkovszky, N.A.Kobylynsky. Preprint ITP-71-123E, Kiev, 1971;
 - [6] M.Holder, E.Radermacher, A.Stande et al. Phys. Lett., 35B, 355, 1971.
 - [7] P.D.B.Collins, R.C.Johnson, G.G.Ross. Phys. Rev., 176, 1952, 1968.
-