НИЖНЯЯ ГРАНИЦА АМПЛИТУДЫ УПРУГОГО РАССЕЯНИЯ ПРИ ФИКСИРОВАННОЙ ПЕРЕДАЧЕ ИМПУЛЬСА II

Варужан Балуни и Нгуен Ван Хьеу

В предыдущей работе одного из авторов [1] было показано, что на основе строго доказанных аналитических свойств мнимой части $A(s, t)$ амплитуды упругого рассеяния можно получить нижнюю границу этой амплитуды в некотором интервале передачи импульса $-\gamma < t < 0$. В настоящей работе мы обобщим полученные в [1] результаты и установим нижнюю границу, справедливую для всех конечных $t < 0$.

Как известно, $A(s, t)$ аналитична по t в эллипсе Мартэна E_t с фокусами в точках $t = 0$ и $t = -4k^2$ и большой полуосью $2k^2 + \gamma$ для некоторой константы $\gamma > 0$ (k – трехмерный импульс частиц в СПИ) и при всех t в этом эллипсе $A(s, t)$ растет не быстрее $\mathrm{const}\, s^{1+\epsilon}$, $\epsilon \leqslant 1$.

Рассмотрим две точки $t_+ = -a$ и $t_- = -4k^2 + a$ для некоторого $a > 0$ и обозначим через $W(t)$ аналитическую функцию, конформно отображающую эллипс E_t в плоскости t в некоторый эллипс E_w в плоскости w с фокусами в точках $w = \pm 1$, такую, что при этом отображении точки $t_\pm$ переходят в фокусы ± 1, соответственно. Образом точки $t = 0$ обозначим через w_0, а большую полуось эллипса E_w – через α. Величины w_0 и α зависят от s, a и γ.

Конформное отображение эллипса в полуплоскость и полуплоскости в эллипс, например, были изучены в [2]. Пользуясь приведенными в [2] выражениями, можно показать, что при $s \to \infty$

$$w_0 \approx 1 + \frac{8}{\pi^2}\,\frac{\gamma}{s}\arccos\left[\mathrm{sh}^{-1}\left(-\frac{\pi}{2}\sqrt{a/\gamma}\right)\right]$$

$$\alpha \approx 1 + \frac{2\gamma}{s}.$$

Теперь посредством конформного отображения

$$\xi = w + \sqrt{w^2 - 1}$$

мы преобразуем эллипс E_w в кольцо с внутренним радиусом l и внешним радиусом R

$$R = \alpha + \sqrt{\alpha^2 - 1},$$

следуя Церулусу и Мартэну [3] (см. также [1, 4]). Применяя затем теорему Адамара о трех кругах [1, 3, 4] мы получим оценку снизу для

отношения $f(s, t) = \dfrac{A(s, t)}{A(s, 0)}$

$$\max_{-4k + a \leqslant t \leqslant -a} |f(s, t)| \geqslant s^{-(\epsilon-\rho)\Phi(\pi/2\sqrt{a/\gamma})},$$

где

$$\Phi(x) = \frac{\operatorname{arc\,cosh}^{-1} x}{\pi/2 - \operatorname{arc\,cosh}^{-1} x},$$

а ρ — такая константа, что при $s \to \infty$

$$A(s, 0) \geqslant \text{const}\, s^{1+\rho}.$$

В частности, если амплитуда упругого рассеяния имеет реджевское поведение [5], то для траектории $\beta(t)$ имеем следующую нижнюю границу

$$\max_{-4k^2 + a \leqslant t \leqslant -a} \beta(t) \geqslant 1 + \rho - (\epsilon - \rho)\Phi(\pi/2\sqrt{a/\gamma}).$$

Для πN-рассеяния была доказана аналитичность по t при $\gamma = 1{,}83 m_\pi^2$. Однако можно надеяться, что γ достигает значения $4m_\pi^2$.

В заключение авторы выражают благодарность Д.И.Блохинцеву, Н.Н.Боголюбову, А.А.Логунову, М.К.Поливанову и А.Н.Тавхелидзе за интерес к работе.

Объединенный институт
ядерных исследований

Поступило в редакцию
25 июня 1968 г.

Литература

[1] Нгуен Ван Хьеу. Письма ЖЭТФ, 7, 391, 1968.

[2] В.Коппенфельс. Ф.Штальман. Практика конформных отображений. ИИЛ, 1963.

[3] F. Cerulues, A. Martin. Phys. Lett., 8, 80, 1964.

[4] A. A. Logunov, M. A. Mestvirishvili. Phys. Lett., 24B, 583, 1967.

[5] В.Н.Грибов. ЖЭТФ, 41, 1962, 1961.