Письма в ЖЭТФ, том 12, стр. 191 – 193 *20 августа 1970 г.*

ПРОВЕРКА МОДЕЛЕЙ АСИМПТОТИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ АМПЛИТУД $K^{\pm}p$-РАССЕЯНИЯ

О.В.Думбрайс, Н.М.Куин [1)]

Экспериментальные данные по полным сечениям $K^{-}p$-рассеяния выше 20 *Гэв* [1] не согласуются с экстраполяцией параметризаций при более низких

[1)]Бирмингемский университет, Англия.

энергиях, полученных на основе суммы нескольких полюсов Редже [2, 3]. Недавно предложенные модели позволяют хорошо параметризовать новые данные, но требуют наличия либо разрезов Редже [4], либо членов, нарушающих теорему Померанчука [5–8]. Следовательно, в настоящее время имеет место большая неоднозначность в теоретическом описании $K^{\pm}p$-рассеяния при высоких энергиях. В настоящей работе показывается, что, используя простое правило сумм, можно значительно ограничить число различных параметризаций.

Пусть $F_{\pm}(\omega)$ – амплитуды $K^{\pm}p$-рассеяния вперед в лабораторной системе, удовлетворяющие оптической теореме

$$\sigma_{\pm}(\omega) = 4\pi \operatorname{Im} F_{\pm}(\omega)/k,$$

где $\omega^2 = k^2 + m_k^2$. Используя хорошо известные свойства аналитичности и кроссинг-симметрии амплитуд [9] и применяя теорему Коши к $F_-(\omega)$ вдоль замкнутого контура, состоящего из прямолинейного отрезка $-W + i\epsilon \leqslant \omega \leqslant W + i\epsilon (\epsilon \to 0^+)$ и полуокружности $S(W)$, где $\omega = W\exp(i\phi)$, $0 \leqslant \phi \leqslant \pi$ можно получить правило сумм

$$\frac{1}{4\pi}\int_{m_K}^{W} k\,[\sigma_-(\omega) - \sigma_+(\omega)]\,d\omega + \int_{\omega_{\pi\lambda}}^{m_K} \operatorname{Im} F_-(\omega)\,d\omega - 0{,}19\,G^2 = R(W), \qquad (1)$$

где $G^2 = g_\lambda^2 + 0{,}84\,g_\Sigma^2$, $\quad g_Y$ – константа связи KNY, а

$$R(W) = -\operatorname{Im}\int_{S(W)} F_-(\omega)\,d\omega. \qquad (2)$$

Уравнение (1) аналогично стандартному правилу сумм при конечных энергиях [10]. Однако его вывод не требовал никаких предположений об асимптотическом поведении амплитуд.

Для $W \leqslant 20$ *Гэв* первый интеграл в (1) можно вычислить на основе экспериментальных данных по $\sigma_{\pm}$. Ссылки на них можно найти в [9]. Для $W \geqslant 10$ *Гэв* вклад второго и третьего членов в (1) не больше нескольких процентов вклада первого члена, так что левая часть уравнения (1) нечувствительна к моделям, на основе которых вычисляются эти члены. Для определенности интеграл в нефизической области $\omega_{\pi\lambda} \leqslant \omega \leqslant m_K$ вычислен с использованием длины K^-p-рассеяния, приведенной в [11]. Значения констант связи брались из недавней работы [12] – $G^2 = 8{,}8 \pm 3{,}0$, что согласуется с более ранними оценками [9].

Из уравнения (2) для каждой рассматриваемой модели $F_{\pm}(\omega)$ для $|\omega| \geqslant W$ следует определенное предсказание значений $R(W)$. Для разных моделей, при трех значениях W, в таблице приводится сравнение значений $R(W)$ (в естественных единицах) со значениями левой части уравнения (1). Степень нарушения теоремы Померанчука в каждой модели характеризуется предсказанной разностью асимптотических сечений $\Delta\sigma \equiv \sigma_-(\infty) - \sigma_+(\infty)$. Из приведенных в таблице результатов ясно, что $R(W)$ является довольно чувствительным к выбору модели. В частности, правило сумм никак нельзя согласовать с гипотезой [7, 8] о достижении сечениями $\sigma_{\pm}$ своих асимптотических пределов $\sigma_{\pm}(\infty)$ уже при 20 *Гэв*. Эта крайняя гипотеза также дает самое плохое согласие с некоторым, полученным модельно-независимым путем [13], параметром, описывающим асимптотическое поведение $F_{\pm}(\omega)$.

Ссылка	$\Delta\sigma$, *мбн*	R, 10 *Гэв*	R, 16 *Гэв*	R, 20 *Гэв*
[2] [1]	0	82	168	236
[3] [1]	0	75	145	198
[4] [1]	0	78	150	205
[5] [1]	2,5	91	193	277
[6]	2,1 ± 0,3	64 ± 6	137 ± 13	198 ± 18
[7, 8] [2]	3,7 ± 0,5	–	–	152 ± 21
Левая часть уравнения (1)		73 ± 2	176 ± 3	234 ± 7

[1] Не приведены ошибки параметров.

[2] Правило сумм неприменимо в этом случае для $W < 20$ *Гэв*.

Один из нас (Н.М.К.) выражает благодарность ОИЯИ за гостеприимство, а также ЦЕРНу – за финансовую поддержку.

Объединенный институт
ядерных исследований

Поступила в редакцию
14 июля 1970 г.

Литература

[1] J.V.Allaby et al. Phys. Lett., 30B, 500, 1969.

[2] R.J.N.Phillips, W.Rarita. Phys. Rev., 139B, 1336, 1965.

[3] G.V.Dass, C.Michael, R.J.N.Phillips. Nucl. Phys., B9, 549, 1969.

[4] V.Barger, R.J.N.Phillips. Phys. Rev. Lett., 24, 291, 1970.

[5] V.Barger, R.J.N.Phillips. Phys. Lett., 31B, 643, 1970.

[6] R.Arnowitt, P.Rotelli. Imperial College (London) preprint ICTP (69), 14.

[7] D.Horn. Phys. Lett., 31B, 30, 1970.

[8] O.V.Dumbrais, N.M.Queen. Phys., Lett., 32B, 65, 1970.

[9] N.M.Queen, M.Restignoli, G.Violini. Fortschritte der Physik, 17, 467, 1969.

[10] В.И.Журавлев, К.В.Рерих. ЯФ, 6, 165, 1967.

[11] J.K.Kim. Phys. Rev. Lett., 14, 29, 1965.

[12] A.D.Martin, R.Perrin. Durham University preprint, 1970 .

[13] O.V.Dumbrais, T.Yu.Dumbrais, N.M.Queen. JINR preprint, E–2–5216, Dubna, 1970.