Письма в ЖЭТФ, том 13, стр. 315 – 316 *20 марта 1971 г.*

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

О.В. Думбрайс

Экспериментальные данные по полным сечениям $\pi^{\pm}p$-рассеяния выше 20 *Гэв* [1][1)] не согласуются с экстраполяцией параметризаций при более низких энергиях, полученных на основе суммы нескольких полюсов Редже [2]. Недавно предложенные модели позволяют хорошо параметризовать новые данные, но требуют наличия либо разрезов Редже [3], либо членов, нарушающих теорему Померанчука [4 – 6]. Следовательно, в настоящее время имеет место большая неоднозначность в теоретическом описании $\pi^{\pm}p$-рассеяния при высоких энергиях. В настоящей работе показывается, что, используя простое правило сумм, которое нами ранее применялось для случая $K^{\pm}p$-рассеяния [7], можно значительно ограничить число различных параметризаций.

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

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

где $\omega^2 = k^2 + m_\pi^2$. Используя хорошо известные свойства аналитичности и кроссинг-симметрии амплитуд 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

$$\frac{1}{4\pi}\int_{m_\pi}^{W} k[\sigma_-(\omega) - \sigma_+(\omega)]\,d\omega - 0{,}017\, g_N^2 = R(W) , \qquad (1)$$

где g_N^2 – константа связи πNN, а

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

Для $W \leqslant 65$ *Гэв* интеграл в (1) можно вычислить на основе экспериментальных данных по $\sigma_{\pm}$ [1, 8]. Вклад полюсного члена в (1) пренебрежимо мал. Из уравнения (2) для каждой рассматриваемой модели $F_{\pm}(\omega)$ для $|\omega| \geqslant W$ следует определенное предсказание значений $R(W)$. Для разных моделей, при четырех 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 асимптоти-

---

[1)] Предполагается, что $\sigma(\pi^+p) = \sigma(\pi^-n)$.

ческих сечений $\Delta\sigma = \sigma_-(\infty) - \sigma_+(\infty)$. Из приведенных в таблице результатов ясно, что $R(W)$ является довольно чувствительным к выбору модели. В частности, правило сумм хорошо согласуется (в противоположность случаю $K^{\pm}p$-рассеяния [7]) с гипотезой [6] о достижении сечениями $\sigma_{\pm}$ своих асимптотических пределов $\sigma_{\pm}(\infty)$ уже при 30 *Гэв*.

Ссылка	$\Delta\sigma$, *мбн*	R, 10 *Гэв*	R, 20 *Гэв*	R, 30 *Гэв*	R, 65 *Гэв*
[2]1)	0	25	75	137	451
[3]1)	0	29	79	137	404
[4]1)	2,0	33	124	258	1099
[5]	0,80 ± 0,36	23 ± 8	74 ± 24	144 ± 47	553 ± 183
[6]2)	1,3 ± 0,3	–	–	120 ± 28	561 ± 130
Левая часть уравнения		(1) 23,8 ± 0,1	75 ± 2	145 ± 13	580 ± 46

1) Не приведены ошибки параметров.

2) Правило сумм не применимо в этом случае для $W < 30$ *Гэв*.

Эта гипотеза также дает хорошее согласие с некоторым, полученным модельно-независимым путем [9], параметром, описывающим асимптотическое поведение $F_{\pm}(\omega)$.

Объединенный институт
ядерных исследований

Поступила в редакцию
15 февраля 1971г.

Литература

[1] J.V.Allaby et al. Phys. Lett., 30B, 500, 1969; ДЖ.В.Аллаби и др. ЯФ, 12. 538. 1970.

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

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

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

[5] R.Arnowitt, P.Rotelli. Lett. al Nuovo Cim., 4, 179, 1970.

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

[7] О.В.Думбрайс, Н.М.Куин. Письма в ЖЭТФ, 12, 191, 1970.

[8] G.Giacomelli et al. CERN preprint, HERA 69 – 1.

[9] O.V.Dumbrais, N.M.Queen. JINR preprint, E2–5561, Dubna, 1971.