

ЖСЭИФ, Тшесьма, 1971, т. 15/16, ф. с. 215-216
8/IV-71

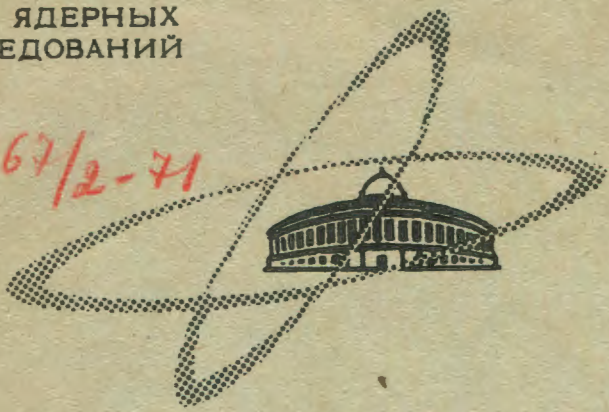
Д-82

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P2 - 5603

967/2-71



О.В. Думбрайс

ПРОВЕРКА МОДЕЛЕЙ
АСИМПТОТИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ
АМПЛИТУД π^+ p-РАССЕЯНИЯ

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

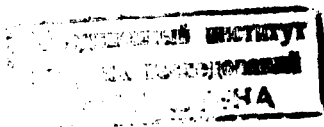
1971

P2 - 5603

О.В. Думбрайс

ПРОВЕРКА МОДЕЛЕЙ
АСИМПТОТИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ
АМПЛИТУД π^+ -РАССЕЯНИЯ

Направлено в "Письма в ЖЭТФ"



Экспериментальные данные по полным сечениям $\pi^{\pm} p$ - рассеяния выше 20 Гэв ^{/1/ *} не согласуются с экстраполяцией параметризаций при более низких энергиях, полученных на основе суммы нескольких полюсов Редже ^{/2/}. Предложенные недавно модели позволяют хорошо параметризовать новые данные, но требуют наличия либо разрезов Редже ^{/3/}, либо членов, нарушающих теорему Померанчука ^{/4,5,6/}. 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

*) Предполагается, что $\sigma(\pi^+ p) = \sigma(\pi^- p)$.

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

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 $-W + i\epsilon \leq \omega \leq W + i\epsilon$ и полуокружности ($\epsilon \rightarrow 0^+$), где $\omega = W \exp(i\phi)$, $0 \leq \phi \leq \pi$, можно получить правило сумм

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

где g_N^2 - константа связи $\pi N N$, а

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

Для $W \leq 65$ Гэв интеграл в (1) можно вычислить на основе экспериментальных данных по σ_{\pm} /1,8/. Вклад полюсного члена в (1) пренебрежимо мал. Из уравнения (2) для каждой рассматриваемой модели $F_{\pm}(\omega)$ для $|\omega| \geq W$ 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 асимптотических сечений $\Delta\sigma \equiv \sigma_{-}(\infty) - \sigma_{+}(\infty)$. Из приведенных в таблице результатов ясно, что $R(W)$ довольно чувствительно к выбору модели. В частности, правило сумм хорошо согласуется (в противоположность случаю $K^+ p$ - рассеяния /7/) с гипотезой /6/ о достижении сечениями σ_{\pm} своих асимптотических пределов $\sigma_{\pm}(\infty)$ уже при 30 Гэв. Эта гипотеза также дает хорошее согласие с некоторым полученным модельно-независимым путем /9/ параметром, описывающим асимптотическое поведение $F_{\pm}(\omega)$.

Таблица

Ссылка	$\Delta Z, \text{мВн}$	$R, 10 \text{ ГэВ}$	$R, 20 \text{ ГэВ}$	$R, 30 \text{ ГэВ}$	$R, 65 \text{ ГэВ}$
[2] x/	0	25	75	137	451
[3] x/	0	29	79	137	404
[4] x/	2,0	33	124	258	1099
[5]	$0,80 \pm 0,36$	23 ± 8	74 ± 24	144 ± 47	553 ± 183
[6] xx/	$1,3 \pm 0,3$	-	-	120 ± 28	561 ± 130

Левая часть уравнения (1) $23,8 \pm 0,1$ 75 ± 2 145 ± 13 580 ± 46

x/ Не приведены ошибки параметров.

xx/ Правило сумм не применимо в этом случае для $W < 30 \text{ ГэВ}$.

Литература

1. J.V. Allaby et al. Phys.Lett., 30B, 500, 1969.
Дж.В. Аллаби и др. ЯФ 12, 538, 1970.
2. R.J. 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 Cimento., 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.

Рукопись поступила в издательский отдел

4 февраля 1971 года.