

## О ФАКТОРИЗАЦИОННЫХ СВОЙСТВАХ МОДЕЛИ ДВУХГЛЮОННОГО ОБМЕНА

К.Г. Гуламов, Н.О. Садыков

В модели двухглюонного обмена вычислены сечения дифракции адронов под нулевой угол в процессах  $h_1 h_2 \rightarrow X h_2$  ( $h_{1,2} = \pi, K, p$ ). Показано, что в модели нарушаются факторизационные соотношения, присущие однопомерному обмену.

В работах Лоу<sup>1</sup> и Нуссинова<sup>2</sup> было предложено рассматривать померон как обмен двумя глюонами. Если эта идея верна, то амплитуды адронных взаимодействий, рассчитанные в приближении двухглюонного обмена (TGEM) должны обладать, в частности, факторизационными свойствами амплитуд однопомеронного обмена.

Если внимательно проанализировать результаты работ<sup>3,4</sup> для полных сечений адрон-адронных взаимодействий, полученные в рамках TGEM, то нетрудно убедиться, что они этим свойством не обладают. Хотя численные отклонения от соотношений факторизации

$$\frac{\sigma_t^2(h_1 h_2)}{\sigma_t(h_1 h_1) \sigma_t(h_2 h_2)} = 1, \quad (1)$$

полученные в рамках TGEM невелики

$$\frac{\sigma_t^2(\pi N)}{\sigma_t(\pi\pi) \sigma_t(NN)} \approx 0,99, \quad \frac{\sigma_t^2(\pi K)}{\sigma_t(\pi\pi) \sigma_t(KK)} \approx 0,96 \quad (2)$$

и экспериментально непроверяемы, сам факт нарушения факторизационных соотношений в модели TGEM представляет интерес и заслуживает более детального исследования.

С этой целью нами в рамках TGEM были рассчитаны сечения полной дифракции одного из адронов под нулевым углом в реакциях  $h_1 h_2 \rightarrow X h_2$  для  $h_{1,2} = \pi, K, p$  и результаты сравнены с факторизационными соотношениями модели полюсов Редже

$$R_1[h_1(h_2)] = \frac{d\sigma(h_1 h_2 \rightarrow X h_2)}{dt} \bigg/ \frac{d\sigma(h_1 h_2 \rightarrow h_1 h_2)}{dt} \bigg|_{t=0} = \text{const}(h_2), \quad (3)$$

$$R_2[h_1(h_2)] = \left[ \frac{d\sigma(h_1 h_2 \rightarrow X h_2)}{dt} \right]_{t=0} \bigg/ \sigma_t(h_1 h_2) = R_1 \frac{\sigma_t(h_1 h_2)}{16\pi} = \text{const}(h_1). \quad (4)$$

$h_1 \backslash h_2$	$p$	$\pi$	$K$
$p$	0,288	0,293	0,231
$\pi$	0,626	0,634	0,507
$K$	0,775	0,775	0,634

Результаты расчетов величин  $R_1[h_1(h_2)]$  приведены в таблице. Заметим, что относительные величины сечений дифракции  $R_1[h_1(h_2)]$  в рассматриваемом приближении не зависят от величины хромодинамической константы связи  $\alpha_s$ , недостаточно хорошо известной при малых значениях переданного импульса ( $q^2 \sim m_\rho^2/4$ )<sup>3</sup> и определяется лишь соотношением собственных размеров адронов и формой их электромагнитных формфакторов, через которые в рамках нерелятивистской модели кварков удается выразить блоки испускания двух и более глюонов адронами. При расчетах формфакторы мезонов выбирались в полюсной  $G_M \sim \left(1 + \frac{1}{6} \langle r^2 \rangle_M k^2\right)^{-1}$ , а нуклонов в дипольной форме  $G_N \sim \left(1 + \frac{1}{12} \langle r^2 \rangle_N k^2\right)^{-2}$ .

Подробному изложению деталей расчета будет посвящена отдельная публикация; здесь отметим лишь, что при расчетах сечений дифракции мы в целом следовали идеям работы <sup>3</sup>.

Сравнение полученных результатов с экспериментальными значениями <sup>5,6</sup>

$$R_1[\pi(p)] = 0,6 \pm 0,1 \quad \text{и} \quad R_1[p(p)] = 0,28 \pm 0,06 \quad (5)$$

показывает, что предсказания модели находятся в хорошем согласии с экспериментом.

К заслуживающим внимания результатам расчетов относятся следующие, не удовлетворяющие соотношениям факторизации значения отношений

$$\frac{R_1[p(p)]}{R_1[p(K)]} \simeq \frac{R_1[p(\pi)]}{R_1[p(K)]} = 1,25, \quad (6)$$

$$\frac{R_2[\pi(p)]}{R_2[p(p)]} = 1,35. \quad (7)$$

Для последнего отношения эксперимент дает  $1,35 \pm 0,20$  <sup>5,6</sup>, что не противоречит ни фрагментационным соотношениям (4), ни их нарушению в пределах, предсказываемых моделью двухглюонного обмена. Заключение эксперимента относительно отношения (6) еще менее определены ввиду больших экспериментальных погрешностей.

Основные результаты проведенного исследования могут быть суммированы следующим образом.

1) Вопреки оригинальной идее <sup>1,2</sup>, приближение обмена двумя глюонами нельзя отождествлять с обменом одним помероном, если только факторизационные соотношения для реджевских амплитуд являются строгими. В этой связи представляет несомненный интерес более тщательное исследование соотношения между квантовой хромодинамикой и моделью полюсов Редже.

2) Большой интерес представляет проведение более точных экспериментальных исследований процессов дифракции адронов для проверки предсказываемых моделью двухглюонного обмена нарушений соотношений факторизации.

Можно отметить, что успехи ТГЕМ в объяснении соотношений между полными сечениями взаимодействия адронов и сечениями дифракции позволяют надеяться, что дальнейшее ее развитие создаст основу для будущей количественной теории  $hh$ -взаимодействий с малыми передачами импульса.

В заключение нам приятно поблагодарить А.В.Тарасова за помощь в работе и замечания и Г.Г.Арушанова за обсуждение результатов.

#### Литература

1. Low F. E. Phys. Rev., 1975, Д12, 163.
2. Nussinov S. Phys. Rev. Lett., 1975, 34, 1268.
3. Левин Е.М., Рыскин М.Г. ЯФ, 1981, 34, 1114.
4. Гулямов У.Г., Садыков Н.О. Сечения адрон-нуклонного взаимодействия в низших приближениях КХД. Препринт ИЯФ АН УзССР, Ташкент, 1983.
5. Andersson R.L. et al. Phys. Rev. Lett., 1977, 38, 880.
6. Bartenev V. et al. Phys. Lett., 1974, 51B, 299.