

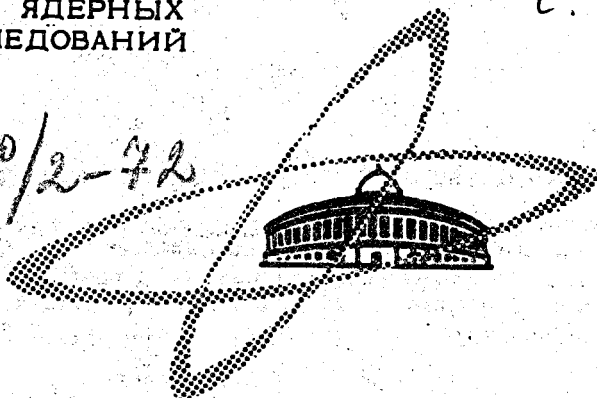
Г-276
ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Публикация в ЖЭТФ, 1972 г. ^{30/1-72} т. 16, в. 7,
с. 418-420

Дубна

3670/2-72

P2 - 6583



С.Р.Геворкян , А.В.Тарасов

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

ФОТОРОЖДЕНИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ПИОНОВ НА ЯДРАХ
И НАРУШЕНИЕ МОДЕЛИ ВЕКТОРНОЙ
ДОМИНАНТНОСТИ

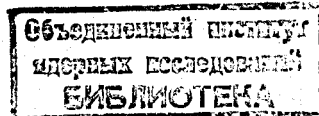
1972

P2 - 6583

С.Р.Геворкян*, А.В.Тарасов

ФОТОРОЖДЕНИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ПИОНОВ НА ЯДРАХ
И НАРУШЕНИЕ МОДЕЛИ ВЕКТОРНОЙ
ДОМИНАНТНОСТИ

Направлено в Письма ЖЭТФ



x/ Ереванский физический институт

Геворкян С.Р., Тарасов А.В.

P2-6583

Фоторождение заряженных пионов на ядрах и нарушение модели векторной доминантности

Показано, что нарушение модели векторной доминантности, обнаруженное в экспериментах на нуклонах, позволяет объяснить фоторождение заряженных пионов на ядрах в рамках теории некогерентного рождения.

**Препринт Объединенного института ядерных исследований.
Дубна, 1972**

Gevorkian S.P., Tarasov A.V.

P2-6583

The Charge Pion Photoproduction and the Vector Dominance Model Violation

It is shown that violation of the vector dominance model, observed in the experiment with nucleons, allows the charged pion photoproduction on nuclei to be explained within the framework of the noncoherent production.

**Preprint. Joint Institute for Nuclear Research.
Dubna, 1972**

Сечения фоторождения заряженных пионов на ядрах, рассчитанные в работе ^{/1/}, в рамках модели векторной доминантности (далее *VDM*) с использованием приближенной процедуры учета зависимости эффективных нуклонных чисел N^{eff} от энергии ^{/2/} в целом удовлетворительно согласуются с экспериментальными данными ^{/3/}. Однако при более аккуратном учете энергетической зависимости величин N^{eff} (см. ниже выражение (1)) в рамках *VDM* обнаруживается заметное расхождение между предсказаниями теории и экспериментом (см. рис., кривая 1), что свидетельствует либо о нарушении *VDM*, либо о некорректности используемой схемы описания взаимодействия частиц с ядрами. Указанием на то, что *VDM*, по-видимому, нарушается, следует считать расхождение между значениями константы связи $\gamma_\rho^2/4\pi$, полученными из анализа данных по фоторождению π^+ -мезонов на нуклонах ^{/4/} ($\gamma_\rho^2/4\pi \approx 0,3$), и из данных по фоторождению ρ^0 -мезонов на нуклонах ^{/5/} ($\gamma_\rho^2/4\pi \approx 0,7$), обнаруженное в последние годы. Ввиду этого сравнение теоретических расчетов с экспериментальными данными по фоторождению заряженных пионов на ядрах может служить лишь для проверки теории некогерентного рождения частиц на ядрах. Полагая, как и в *VDM*, что амплитуды процессов фоторождения частиц на нуклонах пропорциональны амплитудам их рождения ρ^0 -мезонами, предполагая при этом (в отличие от *VDM*), что коэффициенты пропорциональности различны для разных процессов, и используя технику расчета сечений некогерентных

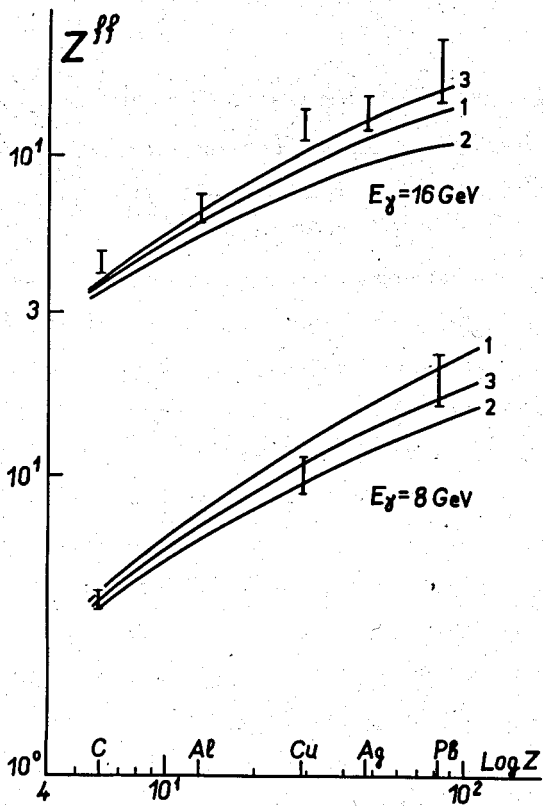


Рис. 1

процессов в рамках теории некогерентного рождения частиц на ядрах /6/, для дифференциального сечения процесса $\gamma A \rightarrow \pi^+ A'$ можно получить следующее выражение:

$$d\sigma/dt = \frac{Z}{2A} \int \omega_0(\beta) \beta d\beta J_0(\sqrt{-t}\beta) N^{eff}(\beta)$$

$$N^{eff}(\beta) = \int d^2 B \{ \int dz \rho(B, z) \exp[-(\sigma_\pi - \omega_\pi) \int_z^\infty \rho(B, z') dz'] -$$

$$- W \operatorname{Re} \sigma'_\rho \int dz_1 dz_2 \rho(B, z_1) \rho(B, z_2) \exp[i \Delta(z_1 - z_2) -$$

$$- \sigma'_\rho / 2 \int_{z_1}^{z_2} \rho(B, z') dz'] - (\sigma_\pi - \omega_\pi) \int_{z_2}^\infty \rho(B, z') dz'] +$$

$$+ W^2 [\omega_\rho \int dz_1 dz_2 \rho(B, z_1) \rho(B, z_2) \exp[-(\sigma_\rho - \omega_\rho) \int_{z_1}^{z_2} \rho(B, z') dz'] -$$

$$- (\sigma_\pi - \omega_\pi) \int_{z_2}^\infty \rho(B, z') dz'] + \operatorname{Re} \sigma'_\rho (\sigma_\rho^{**} / 2 - \omega_\rho) \int dz_1 dz_2 dz_3 \times$$

$$\times \rho(B, z_1) \rho(B, z_2) \rho(B, z_3) \exp[i \Delta(z_1 - z_2) - \sigma'_\rho / 2 \int_{z_1}^{z_2} \rho(B, z') dz'] -$$

$$- (\sigma_\rho - \omega_\rho) \int_{z_2}^{z_3} \rho(B, z') dz' - (\sigma_\pi - \omega_\pi) \int_{z_3}^\infty \rho(B, z') dz'] \}$$

$$W = \frac{f(\gamma N \rightarrow \rho^0 N) f(\rho^0 p \rightarrow n \pi^+)}{f(\rho^0 N \rightarrow \rho^0 N) f(\gamma p \rightarrow n \pi^+)}$$

$$\sigma'_{\pi(\rho)} = \frac{4\pi}{ik} f(0) \pi(\rho)N \rightarrow \pi(\rho)N$$

(2)

$$\omega_x \equiv \omega_x(\beta) = \int \frac{d\sigma_x}{dt}(t) J_0(\sqrt{-t}\beta) dt \quad x = 0, \pi, \rho$$

На рисунке представлены значения величин

$$Z^{eff} = d\sigma/dt(\gamma A \rightarrow \pi^+ A') / d\sigma/dt(\gamma N \rightarrow \pi^+ N),$$

рассчитанные по формуле (1), в предположении справедливости VDM ($W=1$, кривая 2) и для ее нарушенного варианта ($W=0,7$, кривая 3) при энергиях $E_\gamma = 8$ Гэв и $E_\gamma = 16$ Гэв, и передаче импульса $t = -0,45$ (Гэв/с)². Кривая 1, приведенная для сравнения, соответствует расчетам в рамках VDM с использованием интерполяционной формулы из работы /2/. Экспериментальные точки взяты из работы /3/. При расчете предполагалось, что $\sigma_\rho = \sigma_\pi$, $a_\pi = a_\rho = 0$. Наклоны кривых дифференциальных сечений в случае фоторождения π^+ -мезонов и упругого рассеяния полагались равным $a_{\gamma\pi} = 2,5$ (Гэв/с)⁻² и $a_{\pi\pi} = 8$ (Гэв/с)⁻² соответственно. Как видно из рисунка, более корректный учет энергетической зависимости N^{eff} , совместно с учетом нарушения VDM (кривая 3), позволяет добиться наилучшего согласия теории с экспериментом. На наш взгляд, это согласие подтверждает правильность основных принципов, на которых базируется теория некогерентных процессов, развитая в работах /6/, что позволяет применять ее к анализу некогерентного рождения нестабильных частиц для определения характеристики их взаимодей-

ствия с нуклонами. Авторы считают своим приятным долгом поблагодарить Г.А.Вартапеняна, Л.И.Липидуса и С.Г.Матиняна за ценные замечания и стимулирующие обсуждения.

Л и т е р а т у р а

1. G.von Bochmann, B.Margolis and C.L.Tang. Phys.Rev.Lett., 24, 483 (1970).
2. K.Gottfried and D.R.Yennie. Phys.Rev., 182, 1595 (1969).
3. A.M.Boyarski et al. Phys.Rev.Lett., 23, 1343 (1969).
4. R.Diebold and J.Poirier. Phys.Rev.Lett., 22, 906 (1969).
5. J.Park et al. Nucl.Phys., B36, 404 (1972).
6. С.Р.Геворкян, А.В.Тарасов. Препринт ОИЯИ, P2-5752, P2-5864.

Рукопись поступила в издательский отдел
7 июля 1972 г.