

Новая интерпретация ABC-эффекта и восстановление киральной симметрии в адронных процессах

Краткое содержание: В рамках новой дибарионной модели найдено количественное объяснение известной загадки ABC в сечении двухпионного рождения в адронных соударениях. Полученные результаты дают сильное указание на восстановление киральной симметрии в таких процессах.

Руководитель и контактная информация:

Кукулин Владимир Иосифович, главный научный сотрудник, доктор физ.-мат. наук, профессор, (495) 939-49-05, kukulin@nucl-th.sinp.msu.ru

Соавторы: Платонова Мария Николаевна, мнс

Всего участников исследования (чел.): 2

Содержание (резюме на русском языке):

Разработана принципиально новая модель для объяснения классической загадки ABC, известной уже более 50 лет, которая заключается в аномальном надпороговом усилении двухпионного (2π -) рождения в скаляр-изоскалярном канале в адронных соударениях при энергиях порядка 1 ГэВ. Предложенная модель основана на нетрадиционном дибарионном механизме процесса 2π -рождения, включающем образование и распад промежуточного дибариона с квантовыми числами $J^P I = 3^+ 0$, массой 2.38 ГэВ/ c^2 и шириной 70 МэВ, который недавно был открыт в экспериментах немецкой группы, работающей на установке WASA@COSY в Юлихе (см. P. Adlarson et al., Phys. Rev. Lett. 106, 242302 (2011)). Надпороговое усиление (ABC-эффект) возникает в предложенной модели как следствие излучения легкого скалярного σ -мезона из $3^+ 0$ дибариона. При этом параметры σ -мезона, извлеченные из сечений 2π -рождения в пр-соударениях, явно указывают на эффект восстановления киральной симметрии КХД в возбужденных адронах, до сих пор не подтвержденный ясно в экспериментах (см. детали в работе M.N. Platonova, V.I. Kukulin, Phys. Rev. C 87, 025202 (2013)). Данный результат, в случае его дальнейшего подтверждения, будет иметь принципиально важное значение для построения адронной и ядерной физики на основе фундаментальных принципов КХД.

Ключевые слова: Дибарионы, Двухпионное рождение, Легкие скалярные мезоны, Киральная симметрия

Область знаний: (по классификаторам ГРНТИ и Scopus)

ГРНТИ: 29.05.29 - Сильное взаимодействие; 29.05.49 - Гипотетические частицы и взаимодействия; 29.15.19 - Ядерные реакции; Scopus: Nuclear and High Energy Physics

Тема (темы) по темплану научных работ: Взаимодействие составных частиц и симметрии в ядерной физике

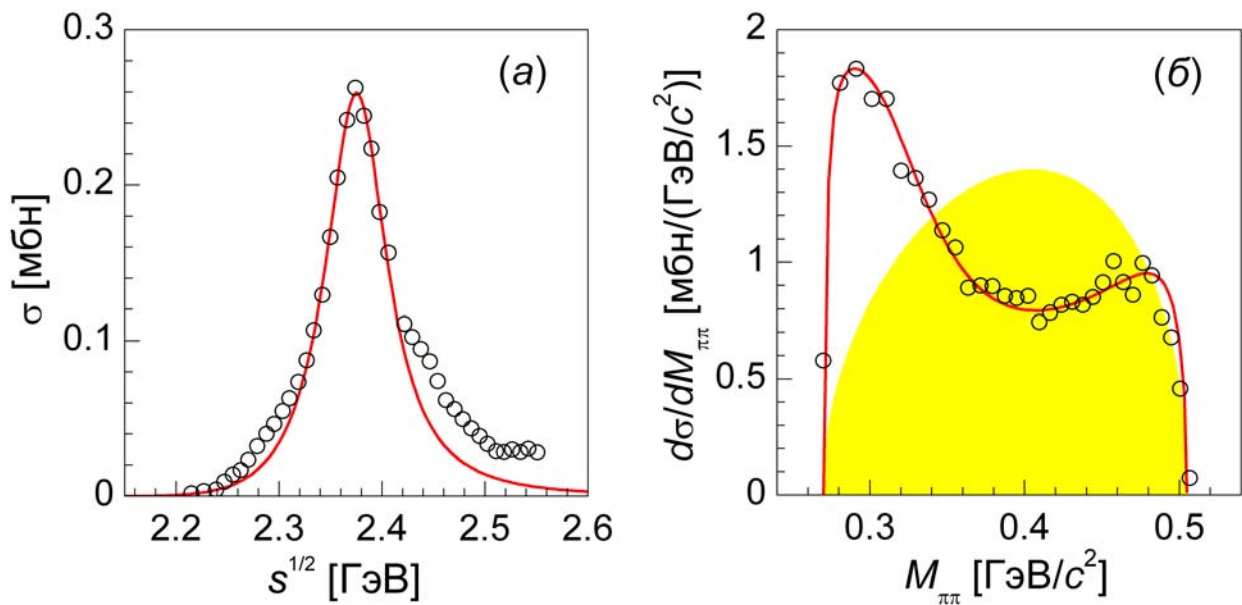


Рис. 1. Полное сечение реакции $p + n \rightarrow d + \pi^0 \pi^0$ как функция энергии $s^{1/2}$ (а) и дифференциальное сечение при энергии $s^{1/2} = 2.38$ GeV как функция инвариантной массы двух пионов $M_{\pi\pi}$ (б). Сплошные кривые – полный расчет в дибарионной модели, точки – экспериментальные данные из работы P. Adlarson et. al., Phys. Rev. Lett. 106, 242302 (2011). Затененная область на рисунке (б) соответствует фазовому объему.