

ОТЗЫВ

на диссертацию Корчагина Николая Сергеевича "Эффекты аномального хромагнитного момента кварка в некоторых реакциях при высоких энергиях",

представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика.

Квантовая хромодинамика (КХД) считается ныне общепризнанной теорией сильных взаимодействий, однако её практические применения к конкретным расчётам по существу ограничены рамками теории возмущений. В то же время неабелев характер группы $SU(3)_c$ и её нетривиальная топологическая структура приводят к важным фундаментальным отличиям от внешне похожей на неё теории электромагнитных взаимодействий. В частности, в отличие от электромагнетизма, КХД вакуум не является "пустотой", но представляет собой конденсат цветных полей, известных под названием инстантонов. Взаимодействие кварковых полей с инстантонным конденсатом выражается для внешнего наблюдателя в появлении у кварков эффективного аномального хромагнитного момента. Диссертация Н.С.Корчагина посвящена изучению некоторых возможных проявлений этого аномального хромагнитного момента в адронных реакциях при высоких энергиях.

В качестве примеров рассмотрены: гипотетический механизм возникновения спиновой асимметрии в инклюзивном рождении мезонов (Глава 3) и дифракционное рождение ρ -мезонов в глубоконеупругом ep рассеянии (Глава 4). Актуальность рассмотренных примеров и их важность для современной физики не вызывает сомнений. Количество и качество проведённых расчётов свидетельствуют о достаточно широкой эрудиции автора и его профессионализме. Полученные результаты интересны и дают пищу для размышлений, способствуя тем самым нашему продвижению на пути познания Природы. Научная ценность и другие достоинства диссертации достаточно полно отражены в автореферате, что позволяет мне перейти прямо к наиболее существенной части отзыва – к критическим замечаниям.

Мои два замечания по существу дела состоят в следующем.

Во второй главе автор подробно рассматривает механизм возникновения спиновой асимметрии в реакции $p\uparrow + p \rightarrow \pi + X$, при этом ответственность за спиновую асимметрию возлагается на амплитуду кварк-кваркового взаимодействия, записанную с учётом аномального хромагнитного момента. Но тогда, обращая направление времени (или переходя от s -канала к t -каналу), мы переходим к реакции $\pi + p \rightarrow p\uparrow + X$, в которой теперь с неизбежностью должна существовать корреляция между направлением вылета протона и направлением его спина (поскольку матричный элемент кварк-кваркового рассеяния при переходе от s -канала к t -каналу не меняется). Насколько мне известно, эксперимент показывает отсутствие такой корреляции, т.е. протоны независимо от направления вылета рождаются неполяризованными. Мне хотелось бы получить от автора разъяснения по этому поводу.

В третьей главе автор рассматривает дифракционное рождение ρ -мезонов в глубоконеупругом ep рассеянии, при этом в рамках модели двухглюонного обмена процесс сводится к партонному взаимодействию вида $\gamma + g + g \rightarrow q + \bar{q} \rightarrow \rho$. Автор учитывает

только мнимую часть амплитуды этого процесса, т.к. её реальная часть якобы мала (стр.43 после рис. 20). Однако, как было показано в работе PHYSICAL REVIEW D 76, 034021 (2007), именно по отношению к электророждению векторных мезонов это утверждение не всегда справедливо. Другое дело, что все кинематические распределения, обусловленные действительной и мнимой частями амплитуды оказываются похожими. Малость действительной части амплитуды принимается в k_t -факторизационном подходе как априорная данность, но я нигде не встречал, чтобы она была как-либо подтверждена прямым вычислением.

Далее, сравнение с экспериментом на рис. 26 не позволяет отдать однозначное предпочтение модели с учётом хромоманнитного момента. Остался к тому же недо выясненным вопрос, нельзя ли обеспечить изменение формы кривых выбором иной параметризации волновой функции ρ -мезона.

В качестве стилистического замечания можно отметить некоторую перегруженность Главы 4 техническими подробностями, что сделало её непропорционально большой в сравнении с остальными главами.

Среди менее существенных погрешностей считаю нужным отметить систематическое неуважение автора к правилам русской пунктуации, а также то, что на протяжении всей диссертации используется раздельное написание "так же" вместо слитного "также" (в смысле "тоже"). Достаточно велико и общее количество опечаток, полный список которых я не считаю нужным приводить.

Отмеченные погрешности ни в коей мере не отменяют полученных автором результатов и не умаляют их научной значимости.

Диссертация основана на опубликованных, в том числе в реферируемых высокорейтинговых журналах, работах. Основные результаты докладывались автором на семинарах и международных конференциях. Выводы диссертации обоснованны, полностью соответствуют поставленной задаче и логично вытекают из проведённой работы. Автореферат полно и ясно отражает содержание диссертации. Полученные диссертантом результаты могут использоваться в ИФВЭ, ИЯИ, ИТЭФ, НИИЯФ, ОИЯИ, ФИАН, а также других научных центрах России, Европы, Азии и США.

Диссертация Н.С.Корчагина отвечает всем требованиям "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного Постановлением 842 Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Н.С. Корчагин заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика.

Отзыв составил:
доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник ФИАН

Баранов

С.П.Баранов

Подпись С.П.Баранова удостоверяю,
учёный секретарь ФИАН



Н.Г.Полухина