

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Жевлакова Алексея Сергеевича
“Вклад в аномальный магнитный момент мюона от процесса
рассеяния света на свете в нелокальной кварковой модели”,
представленную к защите на соискание ученой степени
кандидата наук
по специальности 01.04.02 – “Теоретическая физика”

Диссертационная работа Жевлакова А. С. посвящена исследованию аномального магнитного момента мюона в секторе сильного взаимодействия. В работе рассматривается вклад от процесса рассеяния света на свете, величину которого невозможно извлечь из экспериментальных данных или вычислить напрямую из первых принципов КХД. Поэтому данный физический процесс исследовался диссертантом в рамках нелокальной кварковой модели. Данная модель воспроизводит физику мезонов при низких энергиях и основывается на модели инстантонной жидкости, хорошо зарекомендовавшей себя. Учет в модели непертурбативных свойств, нелокальности взаимодействия, выделяет эту модель среди других более простых подходов.

Изучение аномального магнитного момента (АММ) на протяжении многих лет остается одной из актуальных тем в области теоретической физики. Это связано с тем, что высокая точность экспериментальных измерений позволяет не только использовать его для проверки современных теоретических представлений о взаимодействии частиц, но и поиска новой физики. Планируемые в настоящее время эксперименты увеличат точность измерения АММ, поэтому также важны теоретические предсказания с точностью не хуже экспериментальной, чтобы однозначно утверждать о величине вклада новой физики.

Текст диссертации Жевлакова А.С. составляет 87 страниц, состоит введения, трех глав и заключения, приложения и списка цитированной литературы из 80 наименований.

Во введении, обоснована актуальность тематики проведенных исследований, сформулирована их цель и кратко изложено содержание диссертации. Описывается история развития и современное состояние проблемы связанной с аномальным магнитным моментом мюона.

В первой главе дается описание эффективной модели в рамках которой проводится исследования. Приводится лагранжиан модели, вводятся внешние калибровочные поля, подробно рассматриваются основные свойства кварков и мезонов в рамках модели. Показывается возможность фиксации свободных параметров модели, которые позволяют получать близкие к экспериментально измеренным характеристики мезонов.

Вторая глава посвящена изучению вклада в АММ мюона от процесса рассеяния света на свете с промежуточными мезонными состояниями. Рассматриваются случаи легких псевдоскалярных и скалярных мезонов. Кроме этого, показано поведение формфакторов псевдоскалярных мезонов в различных областях энергии. Учитывается зависимость вершинных функций перехода мезонов в фотоны от виртуальности. Приводится сравнение с результатами, полученными в других подходах и показывается важность учета полной виртуальности промежуточного мезонного состояния.

В третьей главе продолжено изучение вклада от процесса рассеяния света на свете с учётом диаграмм Фейнмана контактного типа. В рамках локальной кварковой модели данные диаграммы соответствуют учёту кварковой петли. В нелокальной модели появляются дополнительные вклады с меньшим числом вершин. Показана зависимость вычисленного вклада от массы кварка бегущего по петле, которая приводит к решению одной из проверочных задач правильности вычислений. Далее, на основе проведенных вычислений дано сравнение полученных результатов с результатами других подходов. Важно отметить, что вычисленный вклад в рамках данной модели имеет довольно небольшую теоретическую ошибку, что играет важную роль в связи с высокой точностью экспериментальных данных.

В заключении перечислены основные результаты, выносимые на защиту.

Результаты диссертации представляют несомненный интерес для специалистов, изучающих свойства лептонов и мезонов, в частности, проблему описания аномального магнитного момента мюона.

Полученные в диссертации результаты могут быть применены в будущем для расчетов процессов, связанных с использованием переходных формфакторов мезонов в фотоны.

К недостаткам диссертации можно отнести то, что не получила достаточного освещения проблема описания сложной структуры скалярных мезонов, наличие в них не только двухкварковых, но и четырехкварко-

вых состояний, а также и глобальных компонент. Также нужно отметить некоторую неровность стиля в изложении и стилистические погрешности.

Все результаты, выносимые на защиту, являются новыми, они своевременно опубликованы в авторитетных российских и зарубежных журналах. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Высказанные замечания не меняют высокой положительной оценки результатов, представленных в диссертационной работе.

Оценивая диссертацию А. С. Жевлакова в целом, следует подчеркнуть, что все проведенные им исследования являются не только актуальными и выполненными на высоком теоретическом уровне, но и показывают его высокий профессиональный уровень в области теоретической физики, в частности, в физике элементарных частиц.

Диссертация является научной квалификационной работой, содержащей решение актуальной проблемы в физике элементарных частиц в области сильного взаимодействия.

Уровень и объем выполненных исследований позволяет сделать заключение, что работа удовлетворяет требованиям ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям по физико-математическим наукам, а ее автор Алексей Сергеевич Жевлаков заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности - 01.04.02 - "Теоретическая физика".

« 11 » ноября 2014 г.

Доктор физ.мат. наук, профессор,
нач. сектора Лаборатории теоретической физики
Объединенного института ядерных исследований

М.А. Иванов

Подпись М.А. Иванова удостоверяю

Ученый секретарь ЛТФ



С.Н. Неделько