

Министерство образования и науки Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Физический факультет
Кафедра квантовой теории поля

ДОПУСТИТЬ К ПРЕДСТАВЛЕНИЮ ГЭК
Руководитель ООП
к.ф.-м.н, доцент кафедры КЭиФ
декан РФФ НИ ТГУ
А.Г. Коротаев
« 20 » 06 2018 г.



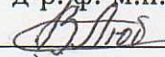
НАУЧНЫЙ ДОКЛАД

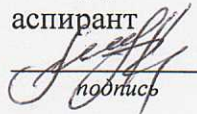
об основных результатах подготовленной научно – квалификационной работы
(диссертации)

ИЗМЕРЕНИЕ СЕЧЕНИЙ ПРОЦЕССА $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^+\pi^-$ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГИЙ
ВЫШЕ 1 ГэВ

по основной образовательной программе подготовки научно-педагогических кадров в
аспирантуре
направление подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия

Мамон Сергей Александрович

Научный руководитель
д-р. ф.-м.н., профессор

подпись В.Е. Любовицкий
« 20 » 06 2018 г.

Автор работы
аспирант

подпись С.А. Мамон

Метод встречных e^+e^- пучков является и будет в перспективе одним из самых востребованных экспериментальных методов в физике элементарных частиц для изучения структуры адронов и лептонов. Исторически, именно анализ e^+e^- -аннигиляции в адроны наряду с двухфотонной аннигиляцией нейтрального пиона позволил экспериментально подтвердить наличие цвета у кварков. Прецизионное измерение полного сечения e^+e^- -аннигиляции в адроны требуется для вычисления адронной составляющей поляризации вакуума [1], необходимой для интерпретации результатов эксперимента по нахождению аномального магнитного момента мюона. Также изучение сечения e^+e^- -аннигиляции в адроны в области энергии выше ϕ -мезонного резонанса представляет интерес в связи со спектроскопией возбужденных ρ и ω мезонов, параметры которых в настоящее время плохо определены и имеют большую модельную зависимость. Кроме того распады легких векторных мезонов ρ , ω и 4π удобны для прямого экспериментального измерения констант взаимодействия адронов, определяющих эффективные низкоэнергетические лагранжианы квантовой хромодинамики (КХД), включающие пионы [2].

На данный момент имеются расхождение предсказаний Стандартной модели (СМ) для аномального магнитного момента мюона с прямыми измерениями на уровне достоверности в три стандартных отклонения [1], что является возможным указанием на существование новой физики, лежащей вне рамок СМ. Для проверки значимости расхождения требуется улучшить точность расчета магнитного момента в СМ или улучшить точность прямого измерения. Одним из каналов e^+e^- -аннигиляции в адроны является процесс $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^+\pi^-$, который дает вклад в ошибку вычислений $\sim 15\%$ и в данный момент активно изучается на электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-2000 ИЯФ СО РАН (Новосибирск). Исследуемый процесс – основной источник фона для других процессов в этой области энергий, например, для процесса $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0$ [3]. Установка ВЭПП-2000 является не только единственным работающим e^+e^- -коллайдером в России, но и единственным в мире ускорителем своего класса, покрывающим диапазон энергий до 2 ГэВ. Именно на энергии порядка 2 ГэВ происходит основной вклад при расчете адронной составляющей поляризации вакуума.

Процедура анализа экспериментальных данных состояла в следующем. Проводилась реконструкция событий, зарегистрированных в экспериментах с детектором СНД [5]. Реконструированные события разбивались на классы (потoki) и для дальнейшего анализа использовались классы, удовлетворяющие параметрам количества заряженных и нейтральных частиц, параметру расстояния от оси пучков до трека и параметру координаты ближайшей к оси пучков точки трека вдоль этой оси.

Эффективность регистрации по моделированию определялась методом Монте-Карло. Используя процедуру подгонки, учитывающую радиационные поправки [4], находилось сечение процессов, проводилась оценка систематических ошибок.

Конечные состояния изучаемых каналов содержат заряженные π -мезоны, для определения энергии которых, использовалась процедура кинематической реконструкции. Он позволяет использовать параметры частиц, измеренные в детекторе, для нахождения минимума функции χ^2 . Найденный минимум позволяет уточнить измеренные параметры частиц, а так же дает лучшую оценку этих параметров, когда они не измерены или измерены с плохой точностью.

Для выделения событий искомого процесса применялись условия, позволяющие подавить фон от электродинамических процессов и фона от частиц, выбывших из пучка, а так же для уменьшения систематической ошибки в результате некорректного моделирования регистрации заряженных частиц.

Достоверность полученных научных результатов подтверждается: методической и технической проработкой запланированных и проведенных экспериментов; корректным учетом случайных и систематических погрешностей в полученных результатах; сравнением результатов с данными других научных коллективов для частных случаев совпадения начальных условий экспериментов [6].

Результаты исследований опубликованы в 7 статьях индексируемых в WoS и Scopus и представлены на международных конференциях.

Все представленные в диссертации результаты получены, обработаны и проанализированы при непосредственном участии автора. Эксперименты проводились на коллайдере ВЭПП-2000 ИЯФ СО РАН (Новосибирск).

1. M. Davier, S. Descotes-Genon, et. al. Reevaluation of the hadronic contribution to the muon magnetic anomaly using new $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-$ cross section data from BABAR, Eur.Phys.J.C56:305-322,2008 arXiv:0908.4300, arXiv:0906.5443
2. N.N. Achasov and A.A. Kozhevnikov, Role of the $a_1(1260)$ resonance in multipion decays of light vector mesons, Phys. Rev. D 71, 034015 (2005)
N.N. Achasov and A.A. Kozhevnikov, Phys. At. Nucl., 69, 293 (2006) A.A. Кожевников Диссертация на соискание ученой степени доктора физ.-мат. наук. «Динамические эффекты в редких и многочастичных распадах векторных мезонов». (Институт математики им. С.Л. Соболева, Новосибирск, 2004)

3. M.N. Achasov, V.M. Aulchenko, S.E.Baru et al. The process $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0$ in the energy range $2E_0 = 1.04 - 1.38$ GeV, Phys.Lett. B 462(1999) 365-370.
4. А.В.Боженок, Д.А.Букин, В.Н.Иванченко и др., Пакет программ аппроксимации сечений в эксперименте СНД, препринт ИЯФ СО РАН 99-103 (1999).
5. Г.Н. Абрамов, В.М. Аульченко, М.Н. Ачасов и др., Проект модернизации детектора СНД для экспериментов на ВЭПП-2000, препринт ИЯФ СО РАН, 2001-29 (2001)
6. M.N.Achasov, V.M.Aulchenko, et. al. Study of the process $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^+\pi^-$ in the energy region from 0,98 GeV to 1,38 GeV, Phys. Rev. D (2002) vol 66, 032001, e-print (2002) hep-ex/0201040.

Отчет о проверке на заимствования №1

Автор: Мамон Сергей elarr15@gmail.com / ID: 5927191

Проверяющий: Мамон Сергей (elarr15@gmail.com) / ID: 5927191

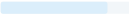
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»- <http://www.antiplagiat.ru>

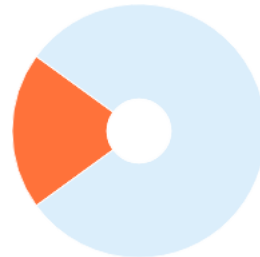
ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 1
Начало загрузки: 25.06.2018 08:09:50
Длительность загрузки: 00:00:00
Имя исходного файла: НД
Размер текста: 147 кБ
Символов в тексте: 5528
Слов в тексте: 723
Число предложений: 76

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
Начало проверки: 25.06.2018 08:09:51
Длительность проверки: 00:00:01
Комментарии: не указано
Модули поиска:

ЗАИМСТВОВАНИЯ	ЦИТИРОВАНИЯ	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
19,77% 	0% 	80,23% 



Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.

Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.

Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.

Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.

Заимствования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	6,51%	7,72%	Исследование процессов е ...	http://fizmathim.com	18 Мая 2016	Модуль поиска Интернет	5	7
[02]	4,31%	4,31%	не указано	https://hal.inria.fr	27 Ноя 2016	Модуль поиска Интернет	3	3
[03]	2,97%	2,97%	Измерение сечения процес...	http://dis.podelise.ru	раньше 2011	Модуль поиска Интернет	4	4

Еще источников: 4

Еще заимствований: 5,99%