



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»**



Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Институт физики высоких энергий имени А.А. Логунова
Национального исследовательского центра
«Курчатовский институт»
(НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ)

площадь Науки, д. 1, г. Протвино,
Московская область, 142281
тел.: (4967) 71-36-23, факс: (4967) 74-28-24

15.11.2017 № 700-708-13/1754

На № _____

УТВЕРЖДАЮ:

Директор, доктор физико-
математических наук,
академик РАН,
Федеральное государственное
бюджетное учреждение
«Институт физики высоких
энергий имени А.А. Логунова
Национального
исследовательского центра
«Курчатовский институт»

С.В. Иванов

« 15 »

2017г.



ОТЗЫВ

ведущей организации Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Институт физики высоких энергий имени А.А. Логунова Национального
исследовательского центра «Курчатовский институт» на диссертацию Бузыкаева
Алексея Рафаиловича «РАЗРАБОТКА ЧЕРЕНКОВСКИХ СЧЁТЧИКОВ АШИФ
ДЛЯ ДЕТЕКТОРА КЕДР», представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 приборы и
методы экспериментальной физики.

Актуальность темы исследования

Идентификация частиц — одна из важнейших задач в экспериментах на современных ускорителях и коллайдерах. От её успешного решения зависит качество получаемых результатов. Часто для идентификации заряженных частиц используются пороговые черенковские счётчики, разделяющие по порогу черенковского излучения лёгкие и тяжёлые частицы, например, пионы и каоны.

Таким образом, тема рецензируемой диссертации - разработка и исследование характеристик пороговых счётчиков АШИФ для экспериментов на электрон-позитронных коллайдерах ИЯФ СО РАН (г. Новосибирск) – безусловно является актуальной.

Структура и содержание работы

Диссертация состоит из Введения, семи глав и Заключения. Во Введении показана актуальность проведённых исследований. Первая глава представляет собой достаточно полный обзор по теме диссертации. Во второй главе подробно описан созданный при непосредственном участии диссертанта пакет программ LCE, использованный для моделирования процессов излучения, сбора и регистрации черенковского света в детекторах АШИФ.

Различные варианты АШИФ рассмотрены в третьей главе, где проведено, в том числе, сравнение разных способов светосбора – с переизлучателем спектра (WLS) и без него. В этой же (третьей) главе описана методика измерений оптических характеристик черенковского радиатора – аэрогеля и приведены требования к фотоумножителям.

Четвёртая глава посвящена проекту детектора АШИФ для установки ВаВаг (США) и исследованиям характеристик его прототипа на пучке частиц ускорителя ЦЕРН, в которых, в частности, было показано, что с таким счётчиком можно достичь уровня разделения пионов и каонов равного $3,5\sigma$.

В пятой и шестой главах описана установка КЕДР ИЯФ СО РАН и созданная для неё система черенковских детекторов для разделения пионов и каонов в интервале импульсов от 600 до 1500 МэВ/с. Особенностью этих детекторов является использование двух слоёв аэрогеля, что обеспечило высокую герметичность системы.

В седьмой главе описаны счётчики АШИФ для экспериментов на установке СНД ИЯФ СО РАН и их использование для изучения реакции $e^+e^- \rightarrow K^+K^-$ в интервале энергий от 1 до 2 ГэВ в с.ц.м. В Заключении сформулированы основные результаты диссертационной работы.

Таким образом, структура диссертации представляется весьма логичной, а её содержание полностью соответствует поставленным целям – разработке, созданию и применению аэрогелиевых черенковских детекторов АШИФ.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации

Диссертационная работа посвящена разработке, созданию и применению в экспериментах черенковских детекторов АШИФ, что полностью соответствует теме диссертации и заявленной специальности – приборы и методы экспериментальной физики.

Соответствие автореферата содержанию диссертации

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Личный вклад соискателя в получение результатов исследования

Личный вклад соискателя в получение основных результатов диссертационной работы является решающим. В первую очередь следует отметить его участие в подготовке пакета программ LCE для моделирования светосбора в счётчиках АШИФ, в разработке и применении методики измерения оптических характеристик аэрогелей, в разработке и испытаниях прототипов АШИФ, в том числе на пучках частиц, в создании систем детекторов АШИФ для установок КЕДР и СНД и в ряде других работ.

Степень достоверности результатов диссертационной работы

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждена целым рядом проведённых экспериментов, в том числе на пучках частиц, результаты которых согласуются с выводами диссертации. Кроме того, материалы диссертации докладывались на крупных международных конференциях и получили высокую оценку. Они опубликованы в ведущих реферируемых журналах. Исследования по теме диссертации были поддержаны грантами РФФИ.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов

Значимость полученных автором диссертации результатов достаточно высокая. Она прежде всего подтверждается использованием созданных при непосредственном участии диссертанта систем детекторов АШИФ для исследований по физике частиц на установках КЕДР и СНД на e^+e^- -коллайдерах ИЯФ СО РАН.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Пакеты программ и методики (см. выше), разработанные в процессе выполнения диссертационной работы, могут быть использованы при создании черенковских детекторов типа АШИФ в ИФВЭ (Протвино), ИЯИ (Москва), ОИЯИ (Дубна), JLAB (США), КЕК (Япония) и др. институтах и лабораториях.

Новизна полученных результатов

Новизна диссертационной работы и полученных результатов состоит прежде всего в применении WLS для сбора черенковского света, что позволило сильно упростить конструкцию и существенно уменьшить стоимость детектора. Новизной отличаются также методики расчёта светосбора и измерения оптических свойств аэрогеля.

Замечания по диссертационной работе

1. В диссертации не хватает достаточно полного описания электроники регистрации сигналов с детекторов АШИФ.
2. Из текста диссертации трудно понять, как амплитуда сигнала с фотодетектора АШИФ преобразуется в число фотоэлектронов.
3. Система АШИФ работает на детекторе КЕДР уже достаточно долго, и можно было бы сделать выводы о её стабильности. К сожалению, в диссертации такие данные отсутствуют.

Заключение по диссертации

Диссертация Бузыкаева Алексея Рафаиловича на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 приборы и методы экспериментальной физики является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи идентификации пионов и каонов при помощи черенковских детекторов АШИФ, имеющей существенное значение для развития методики эксперимента по физике частиц на современных ускорителях и коллайдерах, что соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 приборы и методы экспериментальной физики.

Заключение рассмотрено на семинаре Отделения экспериментальной физики НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ 15.11.2017 г.

И.о. секретаря семинара



канд. физ.-мат. наук Ю.В.Харлов

Заключение составил:

Денисов Сергей Петрович,

доктор физико-математических наук,

профессор, академик РАН,

главный научный сотрудник Отделения экспериментальной физики

Федерального государственного бюджетного учреждения «Институт физики

высоких энергий имени А.А. Логунова Национального исследовательского

центра «Курчатовский институт»,

шифр и наименование специальности: 01.04.23 – физика высоких энергий.

142280 г. Протвино Московской обл., ул. Строителей д.17, кв.1, Россия.

denisov@ihep.ru



С.П. Денисов

«15» _____ 2017 г.