

ОТЗЫВ

официального оппонента

Полухиной Натальи Геннадьевны на диссертацию О.В. Соловьянова «Система калибровки и мониторингования сцинтилляционного адронного калориметра установки ATLAS радиоактивными источниками», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.23 – физика высоких энергий.

Диссертационная работа посвящена системе калибровки и мониторингования адронного калориметра эксперимента ATLAS на Большом адронном коллайдере (БАК).

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, четырёх глав и библиографии.

Во введении сформулирована цель работы, новизна подхода, и обоснована актуальность задачи.

В обзоре литературы приведены краткие описания существующих систем калибровок на основе радиоактивных источников и полученные с их помощью результаты, сформулированы основные требования к системе калибровки сцинтилляционного адронного калориметра, такие как контроль всей оптической системы, перенос калибровки на тестовых пучках с одного модуля на другие и поддержание калибровки в течение длительного времени.

В первой главе содержится краткое описание экспериментальной установки ATLAS, сцинтилляционного адронного калориметра. Приведены основные характеристики адронного калориметра. Обсуждены различные системы

калибровки, указана необходимость применения радиоактивных источников для наиболее полного выполнения задачи калибровки и длительного наблюдения за характеристиками калориметра.

Вторая глава посвящена системе калибровки на основе миниатюрных радиоактивных гамма-источников, перемещаемых в теле калориметра постоянным потоком жидкости. Описана архитектура системы, приведены технические решения и основные параметры конструкции. Приведены характеристики и назначение датчиков и электронных модулей. Сформулированы основные принципы организации контроля и управления системой калибровки. Рассмотрена архитектура математического обеспечения, в качестве достоинства системы указано применение интерпретируемого языка Python для описания логики работы и задания конфигурации. Рассмотрены алгоритмы реконструкции данных, полученных при применении системы.

В третьей главе приведено практическое применение и основные результаты, полученные с помощью калибровочной системы. Одним из первых применений системы стала сертификация модулей калориметра в процессе их оснащения оптической системой. Способность системы к обнаружению недостатков оптического тракта сцинтиллятор-спектрсмещающее волокно-фотоумножитель позволила оперативно исправлять выявленные недочёты и добиться требуемого качества и однородности оснащаемых модулей. Другим важным применением системы калибровки с помощью цезиевого источника является калибровка и перенос энергетической шкалы с модулей, прошедших испытания на тестовых пучках частиц, на остальные модули калориметра. Не менее важным результатом является постоянное наблюдение за откликом калориметра во времени, получение

калибровочных коэффициентов и выравнивание отклика ячеек калориметра путём вычисления и подстройки высокого напряжения фотоумножителей.

Четвёртая глава содержит основные результаты, полученные в процессе проведения методических исследований. Спектрометрический стенд на основе детектора NaI(Tl) позволил подтвердить изотопную чистоту используемых радиоактивных источников.

Для исследования оптических свойств сцинтилляционных пластин нестандартной формы был изготовлен стенд для двух-координатного сканирования бета-источником. Выполненные с помощью на стенда измерения позволили получить сведения об отличии пластин нестандартной формы («обрезанные») от обычных, и получить необходимые коэффициенты пересчёта. Приведенные результаты подтверждают существенное ухудшение однородности отклика «обрезанных» пластин.

Для проверки качества вновь изготовленных сцинтилляционных счётчиков, автором была предложена схема их сертификации путем установки счётчиков на тестовый модуль калориметра и прогона гамма-источника внутри модуля. Все новые счётчики были успешно проверены по предложенной автором схеме.

В Заключении перечислены основные результаты диссертационной работы, отмечено практическое применение системы.

К недостаткам диссертационной работы следует отнести следующие:

1. Хотя автором и была выполнена сертификация триггерных сцинтилляционных счетчиков, в работе не приведено

влияние точности калибровочной системы в оценке отклика счётчика на эффективность триггера и качество получаемых физических результатов;

2. Текст содержит незначительное количество слов, являющихся техническим «жаргоном».

Искреннее уважение вызывает тот факт, что поскольку первые прототипы цезиевой калибровочной системы были спроектированы и изготовлены в 1996 году, понятно, что к 2015 году автором выполнен значительный объем исследований и разработок. Работа выполнена на высоком профессиональном уровне, что подтверждает успешное использование ее результатов в самом крупном из экспериментов на БАК. Квалификация автора видна в понимании мирового уровня исследований в данной области, в системном подходе к разработке аппаратуры и всестороннем анализе данных, и, в частности, в том, что практически полностью отсутствуют опечатки, обычно существующие в физико-математических диссертациях.

Недостатки, перечисленные выше, не снижают достоинств полученных результатов. Диссертационная работа О.В. Соловьянова «Система калибровки и мониторинга сцинтилляционного адронного калориметра установки ATLAS радиоактивными источниками» выполнена на высоком профессиональном уровне. Основные результаты диссертации опубликованы в открытой печати и доложены на международных конференциях. Не вызывает сомнения и личный вклад автора.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Диссертация отвечает требованиям ВАК к диссертационным работам, представляемым на соискание учёной степени кандидата

физико-математических наук, а её автор, Соловьянов Олег Владимирович, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.23 – физика высоких энергий.

Официальный оппонент,

доктор физ.-мат. наук, профессор



Н.Г. Полухина

Полухина Наталья Геннадьевна

ФГБУН Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН

8(499) 132-61-04

poluhina@sci.lebedev.ru

11 декабря 2015 г.

Подпись Н.Г. Полухиной заверяю,

заместитель директора ФИАН, д.ф.-м.н. С.Ю.Савинов

