

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 720.001.02 НА БАЗЕ
МЕЖДУНАРОДНОЙ МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 19.03.2015 № 15-02

О присуждении Ладыгину Евгению Александровичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и создание регистрирующей электроники адронного торцевого калориметра установки ATLAS для экспериментальных исследований на LHC» по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики принята к защите 23 октября 2014 года, протокол № 14-07, диссертационным советом Д 720.001.02 на базе Международной межправительственной организации Объединенный институт ядерных исследований, почтовый адрес: 141980 ул. Жолио-Кюри, д. 6, г.Дубна, Московская область, РФ, приказ от 11.04.2014 г. №105/нк.

Соискатель Ладыгин Евгений Александрович 1956 года рождения.

В 1979 году соискатель окончил Московский инженерно-физический институт. Работает в Международной межправительственной научно-исследовательской организации «Объединенный институт ядерных исследований», Лаборатория физики высоких энергий им. В.И.Векслера и А.М.Балдина, Отделение №3 – физики адронов, Серпуховский научно-экспериментальный отдел, заместитель начальника отдела.

Диссертация выполнена в Лаборатории физики высоких энергий им. В.И. Векслера и А.М. Балдина Объединенного института ядерных исследований .

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук Чеплаков Александр Павлович, Объединенного института ядерных исследований, отделение №4 «Физики тяжёлых ионов высоких энергий», Лаборатории физики высоких энергий им. В.И. Векслера и А.М. Балдина, сектор физики на ATLAS, начальник сектора.

Официальные оппоненты:

- Михайлов Юрий Викторович, доктор физико-математических наук ФГБУ ГНЦ РФ «Институт физики высоких энергий» Национального исследовательского центра "Курчатовский институт", ведущий научный сотрудник сектора ГАМС/КОМПАС Отделения экспериментальной физики (Почтовый адрес ФГБУ ГНЦ ИФВЭ: 142281, Московская область, г. Протвино, площадь Науки, д. 1, тел. (4967) 71-36-23 факс (4967) 74-28-24 Email: fgbu@ihep.ru);
- Григорьев Владислав Анатольевич, доктор физико-математических наук – профессор, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», профессор, кафедра 11 «Экспериментальные методы ядерной физики» (Почтовый адрес МИФИ: 115409, г. Москва, Каширское шоссе., д.31. тел. (499) 324-87-66)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (Почтовый адрес: 119991, г.Москва, Ленинские горы, д.1, тел: (495) 939-10-00 , факс: (495) 939-01-26) в своём положительном заключении, составленном кандидатом физико-математических наук Ворониным Александром Геннадьевичем ведущим научным сотрудником, лаборатория детекторных систем и электроники, отдел экспериментальной физики высоких энергий, НИИЯФ им.Д.В.Скобельцина МГУ им.М.В.Ломоносова, подписанном и.о. начальника отдела экспериментальной физики высоких энергий, НИИЯФ им.Д.В.Скобельцина МГУ им.М.В.Ломоносова Чернолужским Георгием Феодосиевичем и директором НИИЯФ им.Д.В.Скобельцина МГУ им.М.В.Ломоносова доктором физико-математических наук, профессором Панасюком Михаилом Игоревичем и утвержденным проректором МГУ имени М.В.Ломоносова профессором Федяниным Андреем Анатольевичем в своем положительном отзыве указала, что работа, сделанная диссертантом, современна, большая по объёму, выполнена на высоком уровне, безусловно полезна и результативна. Работа удовлетворяет требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в части, касающейся диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук; она действительно является «квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний», и Е.А.Ладыгин, безусловно, заслуживает присвоения ему учёной степени кандидата технических наук. Отзыв заслушан и

одобрен на семинаре Отдела экспериментальной физики высоких энергий НИИЯФ МГУ 26 января 2015 года).

Соискатель имеет более 200 опубликованных работ, в том числе - по теме диссертации 23 работы, 14 работ опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Основные результаты работы торцевого жидкоаргонового калориметра и созданной для него электроники неоднократно докладывались на международных конференциях, опубликованы в препринтах ОИЯИ и ЦЕРН, в журналах «Nuclear Instruments and Methods in Physics Research» (NIM) и «Journal of Instrumentation» (JINST). Поскольку соискатель участвовал в создании крупномасштабного международного проекта, практически все печатные работы имеют коллективное авторство, тем не менее, значимый вклад соискателя очевиден. Из общего числа работ по теме диссертации можно выделить самые заметные, опубликованные в крупных международных журналах, такие как:

1. W Braunschweig et al., Performance of the TGT liquid argon calorimeter and trigger system / W. Braunschweig, E. Geulig, E. Ladygin et al. // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. – 1996. – A378. – Pp.479-494
2. J.Ban, Cold electronics for the liquid argon hadronic end-cap calorimeter of ATLAS / J. Ban, H. Brettel, E. Ladygin et al. // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. – 2006. – A556. – Pp.158-168
3. N.J. Buchanan, ATLAS liquid argon calorimeter front-end electronics / N.J. Buchanan, L. Chen, E.Ladygin et al. // Journal of Instrumentation. – 2007. – JINST 3 P09003
4. N.J. Buchanan, Radiation qualification of the front-end electronics for the readout of the ATLAS liquid argon calorimeters / N.J. Buchanan, L. Chen, E.Ladygin et al. // Journal of Instrumentation. – 2008. – JINST 3 P10005

В этих публикациях легко проглядывается степень участия соискателя в совместных работах, и эта степень велика.

На диссертацию и автореферат дополнительных отзывов не поступало.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации основан на их высокой квалификации и вовлечённости в крупномасштабные международные научные проекты, а также специальностью диссертации. Все оппоненты в разное время участвовали и участвуют в создании методик и аппаратуры для экспериментальной физики и являются известными экспертами в данной области.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработаны

- методы компьютерного моделирования, позволившие с необходимой точностью описывать специфику поведения создаваемых узлов калориметра;
- новые схемотехнические решения ключевых электронных модулей для съёма, регистрации и оцифровки сигналов адронного калориметра, полностью удовлетворяющие требованиям эксперимента.

Впервые в калориметрии предложен метод компенсации полюса передаточной функции предварительного формирователя нулём, позволивший исключить зависимость скорости нарастания сигналов от ёмкости ячеек калориметра.

Применены известные методики испытаний для оценки качества изготовления электронных модулей и их радиационной стойкости. Новизна здесь состоит в учёте специфики требований, сигналов и структуры аппаратуры и в создании автоматизированных испытательных стендов для её проверки.

Теоретическая значимость исследования обоснована:

- ценностью предложенных соискателем методов моделирования популярной программой PSPICE устойчивости к самовозбуждению и радиационной стойкости усилительных устройств. Это показывает, что автор глубоко понимает проблемы, возникающие при создании аналоговой электроники, и знает, как их решать. Не вызывает сомнений также практическая значимость предложенных соискателем методов и подходов к разработке подобной электроники.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработаны и полностью внедрены такие электронные узлы как предварительные усилители, предварительные формирователи и модули передачи триггерных сигналов, а высокое качество предложенных и применённых методик испытаний электронных узлов подтверждается

тем, что за 8 лет эксплуатации установки не было зафиксировано ни одного отказа в каналах регистрации торцевого адронного калориметра;

- создана трехмерная модель ячейки калориметра, которая показала свою практическую ценность при объяснении природы возникающих на уровне нескольких миллигерц ложных срабатываний калориметра.

Достоверность результатов исследования подтверждается успешной работой созданной с участием автора уникальной установки ATLAS, включая HEC-калориметр. Установка эффективно и практически безотказно работает на LHC уже несколько лет, а обработка накопленной ею за это время экспериментальной информации привела к открытию фундаментальной важности – обнаружению бозона Хиггса.

Личный вклад соискателя состоит в том, что с его непосредственным участием созданы следующие электронные узлы, входящие в систему регистрации HEC-калориметра установки ATLAS:

- предварительные усилители;
- предварительные формирователи
- гибридный прототип основного формирователя
- главный модуль системы считывания – HEC FEB
- электронный модуль передачи триггерных сигналов
- с помощью электроники, разработанной для пучковых тестов в ЦЕРН и адаптированной соискателем к условиям работы на ускорителе У-70 ФГБУ ГНЦ ИФВЭ, успешно проведен эксперимент по изучению поведения калориметрических модулей HEC, EMES и FCAL при высокой интенсивности пучка протонов. Теоретическая значимость этого эксперимента состоит в том, что изучено влияние «медленных» ионов аргона на форму калориметрических сигналов. Доказано, что калориметры будут продолжать успешно работать при планируемом переходе коллайдера на более высокую интенсивность.

В процессе создания электроники лично автором диссертации разработаны электронные модели самого калориметра и отдельных узлов системы считывания с него. С помощью этих моделей можно легко сравнивать результаты измерений с результатами моделирования. Доказано, что моделированием с помощью программы PSPICE можно описать основные

характеристики и заранее оценить устойчивость усилительных каскадов к самовозбуждению. Метод представления ячейки калориметра как сложной R-C структуры позволил диссертанту смоделировать ложные сигналы, обнаруженные в калориметре во время работы ЛНС.

Автор разработал и применил методику проверки долговременной безотказной работы созданной электроники и ее стойкости к радиационным воздействиям.

На заседании 19 марта 2015 года диссертационный совет принял решение присудить Ладыгину Е.А. учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 22 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 31 человека, входящих в состав совета, дополнительно введенных на разовую защиту нет, проголосовали: за 21, против нет, недействительных бюллетеней 1.

Заключение подготовили:

Доктор технических наук,
старший научный сотрудник,

Смирнов
Виталий Анатольевич

Доктор технических наук,

Матюшин
Валентин Тарасович

Кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник,

Арефьев
Валентин Александрович

Заместитель председателя диссертационного совета,
доктор технических наук
старший научный сотрудник

Агапов Николай Николаевич

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник,



Арефьев Валентин Александрович

« 25 » марта 2015 года