

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.023.04
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ФИЗИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. П.Н.
ЛЕБЕДЕВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 19 марта 2018 г. № 17

О присуждении Шульге Евгению Александровичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Спектры заряженных частиц и факторы ядерной модификации в протон-ядерных ($p+^{208}\text{Pb}$) взаимодействиях при энергии 5,02 ТэВ на пару нуклонов в эксперименте ATLAS на БАК» по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц принята к защите 25 декабря 2017 г., протокол № 15 диссертационным советом Д 002.023.04 созданным 9 ноября 2012 года приказом № 717/нк на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук, 119991 ГСП-1 Москва, Ленинский проспект, д. 53 (ФИАН).

Соискатель Шульга Евгений Александрович, 1987 года рождения, в 2010 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» и получил квалификацию «инженер-физик» по специальности «Физика атомного ядра и частиц». В 2013 году закончил очную аспирантуру Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», работает ассистентом кафедры «Физика элементарных частиц» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

Диссертация выполнена на кафедре «Физика элементарных частиц» Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ».

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук Романюк Анатолий Самсонович, ведущий научный сотрудник кафедры «Физика элементарных частиц» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

Официальные оппоненты:

Лохтин Игорь Петрович, гражданин РФ, доктор физико-математических наук, Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, ведущий научный сотрудник ;

Батюня Борис Владимирович, гражданин РФ, доктор физико-математических наук, Начальник сектора Лаборатории физики высоких энергий, Объединённого института ядерных исследований (ОИЯИ)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК», г. Москва, в своём положительном заключении, подписанном Топильской Наталией Серафимовной, кандидатом физико-математических наук, старшим научным сотрудником Лаборатории Релятивистской Ядерной Физики Института ядерных исследований РАН, Селидовкиным Андреем Дмитриевичем, кандидатом физико-математических наук, учёным секретарём Института ядерных исследований РАН и утверждённом Кравчуком Леонидом Владимировичем, доктором физико-математических наук, членом-корреспондентом РАН, директором Института ядерных исследований РАН, указала, что диссертация Шульги Е. А. является актуальной, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, а соискатель Шульга Е. А. заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц.

Соискатель имеет более 500 опубликованных работ, в том числе 5 по теме диссертации, из них 3 (общим объёмом 2,2 печатных листа) опубликованы в периодических научных изданиях, включённых ВАК РФ в перечень ведущих рецензируемых научных журналов; две из них изданы в периодических научных изданиях. Все 5 работ включены в базы данных цитирования Scopus и Web of Science. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Shulga E. «Centrality dependence of charged particle production in proton-lead collisions measured by ATLAS». Nuclear Physics A. 2014. Vol. 926. Pp. 64–72; индексируется в базах данных Scopus и Web of Science. Объём 0,5

п.л., автором написано 0,5 п.л. Автором апробирован метод отбора данных и разделения их на классы центральности.

2. G. Aad, ..., E. Shulga et al. (ATLAS Collaboration) «Transverse momentum, rapidity, and centrality dependence of inclusive charged-particle production in $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV $p + Pb$ collisions measured by the ATLAS experiment». Phys. Lett. B. 2016. Vol. 763. Pp. 313–336; индексируется в базах данных Scopus и Web of Science. Объём 1,5 п.л., автором написано 1,2 п.л. Автором разработан и апробирован метод отбора данных и коррекции кинематических распределений заряженных адронов, получены распределения заряженных адронов и факторы ядерной модификации при помощи двух геометрических моделей Глаубера и Глаубера-Грибова в диапазоне $0,1 < p_T < 20$ ГэВ.

3. Shulga E. «Charged particle production in $p+Pb$ collisions measured by the ATLAS detector». Journal of Physics: Conference Series. 2017. Vol. 798, no. 1. P. 012066; индексируется в базах данных Scopus и Web of Science. Объём 0,2 п.л., автором написано 0,2 п.л. Автором получены распределения заряженных адронов и факторы ядерной модификации в диапазоне $4 < p_T < 189$ ГэВ.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

В отзывах доктора физико-математических наук Лохтина И.П. и доктора физико-математических наук Батюни Б.В. указывается что соискатель Шульга Е.А. заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук.

На автореферат диссертации отзывов не поступало.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией, широкой известностью своими достижениями в данной отрасли науки, вовлечённостью в крупномасштабные международные научные проекты и способностью определить научную ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Впервые в экспериментах на встречных пучках при $p+Pb$ взаимодействиях получены экспериментальные данные для инклюзивных спектров заряженных адронов, в широком диапазоне кинематических переменных при беспрецедентно высоких энергиях $\sqrt{s_{NN}}=5,02$ ТэВ, для

восьми интервалов центральности и для диапазонов: $|\eta| < 2,3$ и $0,1 < p_T < 189$ ГэВ. Новые результаты расширяют область измерений до 2,3 по псевдобыстроте и до 189 ГэВ по поперечному импульсу.

Получены **новые** экспериментальные данные о факторах ядерной модификации, которые позволяют расширить интервал быстрот для идентифицированных адронов до $-2 < y^* < 1,5$ и показывают увеличение доли рождённых во взаимодействии протонов в зависимости от быстроты.

Впервые получены факторы ядерной модификации для нескольких интервалов центральности при высоких значениях поперечного импульса, $p_T > 30$ ГэВ. **Новые** результаты позволяют проверить влияние эффектов начального состояния на свойства рождающихся частиц для разных интервалов центральности.

Факторы ядерной модификации **впервые представлены** при помощи модели Глаубера–Грибова, учитывающей флуктуирующую природу нуклон–нуклонного сечения взаимодействия в $p+Pb$ взаимодействиях. Показано, что учет таких флуктуаций имеет важное значение для понимания результатов измерений факторов ядерной модификации.

В работе **разработаны и апробированы** критерии отбора событий и треков для метода восстановления спектров заряженных адронов в $p+Pb$ взаимодействиях. Впоследствии, эти критерии использованы в других физических анализах заряженных адронов международной физической группы по анализу данных в $p+Pb$ взаимодействиях.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

- спектры заряженных адронов и факторы ядерной модификации соответствуют аналогичным измерениям, полученным в экспериментах ALICE из [14] и CMS;
- при выполнении работы использованы современные стандартные программные средства моделирования взаимодействий (HIJING, PYTHIA, Herwig++ , Geant4) и анализа данных из библиотек ПО ЦЕРН применительно к проблематике диссертации.

Результаты работы Е. А. Шульги оригинальны и научно обоснованы. Их достоверность подтверждается адекватным выбором экспериментальных методик, использованием современного оборудования и качественным согласием результатов с теоретическими предсказаниями.

Личный вклад соискателя состоит в том, что он:

- определил коэффициенты коррекции спектров заряженных адронов и произвёл оценку систематических погрешностей для треков заряженных частиц, восстановленных в системах детектора ATLAS для протон-ядерных столкновений;
- получил распределения заряженных адронов в диапазоне $0,1 < p_T < 20$ ГэВ для 8-ми интервалов центральности, в 6-ти интервалах по (псевдо)быстроте в зависимости от p_T и в зависимости от быстроты;
- получил распределения заряженных адронов в диапазоне $4 < p_T < 189$ ГэВ для 3-х интервалов центральности в зависимости от p_T , в диапазоне $-2 < y^* < 1,5$;
- получил факторы ядерной модификации, в зависимости от поперечного импульса и быстроты;
- получил факторы ядерной модификации при помощи двух геометрических моделей Глаубера и Глаубера-Грибова;
- подготовил статьи и представил доклады по итогам выполненных работ на Международных конференциях и семинарах.

Рекомендации по использованию:

Результаты диссертационной работы могут быть использованы в будущих экспериментальных исследованиях протон-ядерных столкновений на Большом адронном коллайдере. Эти исследования расширяют экспериментальный материал и позволят проверить расчёты КХД на решётках для спектров заряженных адронов. Кроме того, полученные результаты могут быть использованы для исследования физики фазовых переходов, происходящих в ион-ионных столкновениях.

Достоверность результатов обусловлена высокой статистической обеспеченностью экспериментальных данных. Также она определяется стабильностью функционирования всех подсистем детектора ATLAS в период набора данных, использованием стандартного программного обеспечения ATLAS, в том числе средств реконструкции событий и моделирования детектора, и современных пакетов математического моделирования физических процессов методом Монте-Карло. Факторы ядерной модификации, полученные в работе, находятся в согласии с аналогичными измерениями в экспериментах ALICE и CMS.

Диссертация Шульги Евгения Александровича представляет собой

законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям п. 9 действующего Положения о присуждении учёных степеней. На заседании 19 марта 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Шульге Евгению Александровичу учёную степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц, участвовавших в заседании, из 24 человека, входящего в состав совета, проголосовали: «за» – 17, «против» – 1, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета, академик, д.т.н.

_____ Месяц Геннадий Андреевич

Учёный секретарь диссертационного совета, д.ф.-м.н.

_____ Баранов Сергей Павлович