

## **Отзыв научного руководителя**

на диссертацию **Щеголева Олега Борисовича**

**«Изучение адронной компоненты широких атмосферных ливней методом регистрации тепловых нейтронов»,**

представленной на соискание степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 – Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Диссертационная работа О.Б. Щеголева посвящена апробации нового метода изучения космических лучей сверхвысоких энергий разработанного в Институте ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН). Идея метода состоит в создании установки нового типа для регистрации широких атмосферных ливней (ШАЛ), с возможностью регистрации сопровождающих ШАЛ замедлившихся вторичных нейтронов по всей площади установки (проект PRISMA). Для этой цели в ИЯИ РАН были разработаны специализированные тонкие сцинтилляционные детекторы большой площади, способные регистрировать две основные компоненты ШАЛ: адронную (через тепловые нейтроны) и электронную (эн-детекторы). Чувствительность установки к адронам дает такой установке неоспоримые преимущества, поскольку именно адроны являются основой ливня, они определяют степень развития ШАЛ на уровне наблюдения и определяют все его основные свойства.

За время своей работы Щеголев О.Б. проделал большую и полезную работу по созданию двух прототипов установки PRISMA, а именно установки ПРИЗМА-32, созданной в МИФИ на базе НОЦ НЕВОД в сотрудничестве с ИЯИ РАН и установки PRISMA-YBJ, созданной в Тибете на высоте 4300 м над уровнем моря в сотрудничестве с китайскими коллегами. Он выполнил

большой объем работ по математическому моделированию обоих экспериментов с использованием пакетов программ CORSIKA и GEANT. Еще будучи студентом он провел оптимизацию формы эн-детектора с помощью монте-карловского моделирования, в результате чего была выбрана нынешняя форма стандартного эн-детектора на основе стандартной цилиндрической полиэтиленовой бочки со светоотражающим конусом внутри.

В дальнейшем им были созданы программы для полного моделирования обоих экспериментов, которые используются для расчетов ожидаемых параметров при сравнении с экспериментальными данными. Проведен анализ экспериментальных данных. Получено очень хорошее согласие между расчетом и экспериментом, даже по абсолютной величине, по функциям пространственного распределения электронной и нейтронной компонент, по соотношению между этими двумя компонентами, для двух существенно различных уровней наблюдения. При этом для нейтронной компоненты это было сделано впервые в мире. Также впервые был получен спектр ШАЛ по числу тепловых нейтронов в ПэВной области энергий, который согласуется со спектром ШАЛ по числу высокоэнергичных адронов, измеренным в эксперименте KASCADE.

При выполнении диссертационной работы Щеголев О.Б. проявил себя как самостоятельный, талантливый физик-экспериментатор. Он продемонстрировал уверенное владение наиболее современными методами экспериментальной ядерной физики, математического моделирования эксперимента, способность ставить задачи и вопросы и находить правильные решения. Результаты,

полученные в ходе работы над диссертацией, опубликованы в ведущих отечественных и зарубежных журналах. Кроме того, 4 статьи с его участием приняты в печать и будут опубликованы в этом году.

Считаю, что диссертационная работа Щеголева О.Б. безусловно соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, ее автор несомненно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16.

Ведущий научный сотрудник Отдела лептонов высоких энергий и нейтринной астрофизики ИЯИ РАН, доктор физико-математических наук,

Стенькин Ю.В.

27.05.2016

Подпись Ю.В. Стенькина удостоверяю.

Ученый секретарь ИЯИ РАН

А.Д. Селидовкин