

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Монхоева Романа Дмитриевича «Сцинтилляционная установка Tunka-Grande для исследования космического излучения в диапазоне энергий $10^{16} - 10^{18}$ эВ: создание и результаты», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий» (шифр 1.3.15)

Р.Д. Монхоев закончил физический факультет Иркутского Государственного Университета в 2011 году и с 2012 года начал участвовать в экспериментальных работах по изучению космических лучей сверхвысоких энергий, проводимых в Тункинской долине. В период подготовки диссертации Монхоев Роман Дмитриевич обучался в очной аспирантуре физического факультета Иркутского государственного университета по специальности 1.3.15 «Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий», а также работал в НИИПФ ИГУ с 2012 года в должности инженера, а с 2015 года - младшего научного сотрудника.

Летом 2013 года началось развертывание установки Tunka-Grande. Сцинтилляционные детекторы для этой установки были переданы Туринским университетом после окончания работы установки Каскаде-Гранде. В отличие от установки Каскаде-Гранде в нашей установке часть детекторов была размещена в подземных помещениях для регистрации мюонов ШАЛ. Главная цель развертывания установки Tunka-Grande - осуществить совместную работу этой установки с черенковской установкой Тунка-133. Одновременная регистрация черенковского излучения, электронно-фотонной и мюонной компонент ШАЛ при совместной работе установок Тунка-133 и Tunka-Grande обеспечивает возможность проведения кросс-калибровок и открывает новые возможности в исследовании массового состава ПКЛ. Кроме того, сцинтилляционная установка Tunka-Grande - всепогодна и позволяет выполнять измерения круглосуточно практически в течение всего года и, следовательно, увеличить объем экспериментальных данных.

Р.Д. Монхоев возглавлял работы по развертыванию установки и в дальнейшем по ее эксплуатации. За 10 лет активной работы Р.Д. Монхоев вырос в высококвалифицированного физика-экспериментатора, способного как проектировать, создавать и грамотно эксплуатировать экспериментальные установки, так и обрабатывать и анализировать экспериментальные данные.

Главные результаты диссертации – восстановление энергетического спектра космических лучей в диапазоне $10^{16} - 10^{18}$ эВ и верхний предел на поток диффузного гамма-излучения в этом же диапазоне энергий. В полученном

спектре подтверждается существование особенностей в спектре при $2 \cdot 10^{16}$ и 10^{17} эВ («второе колено»), открытое ранее установкой Тунка-133. Обе эти особенности пока не получили астрофизической интерпретации.

Предел на поток диффузного гамма-излучения получен по доле событий с малым числом мюонов. Это задача ставилась в период, когда активно обсуждалась высокая доля «мало-мюонных» событий по данным установки ШАЛ. Предел полученный на установке Tunka-Grande исключает такую высокую долю «мало-мюонных» событий и находится на уровне предела, полученного установкой Каскаде-Гранде.

Р.Д. Монхоев выступал с устными и постерными докладами на 8 российских и международных конференциях. Его доклад на 37 Всероссийской конференции по космическим лучами в 2022 году был отмечен грамотой как один из лучших докладов. Статья по этому докладу «Основные результаты эксперимента Tunka-Grande» была опубликована в Известиях РАН (серия. физическая), редакция журнала присвоило этой статье почетный статус «Выбор редакции», как лучшей статье выпуска.

По моему мнению Р.Д. Монхоев безусловно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий» (шифр 1.3.15)

Научный руководитель

Заведующий лабораторией наземной гамма-астрономией (ЛНГА)

отдела Космических наук (ОКН) НИИЯФ МГУ

Доктор физико-математических наук Л.А.Кузьмичев

Подпись Л.А.Кузьмичева подтверждаю

Ученый секретарь НИИЯФ МГУ

К.ф.-м.н.

Е.А.Сигаева