

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

диссертационного совета 6D.КOA-055 по защите диссертации при Физико-техническом институте им. С.У. Умарова Национальной академии наук Таджикистана, Таджикского национального университета и Таджикского технического университета им. академика М.С. Осими по защите диссертаций на соискание ученых степеней кандидата физико-математических наук

Аттестационное дело № 1  
решение диссертационного совета от 25 января 2024 г., протокол № 1

о присуждении **Латиповой Сарвиноз Зикуллоевны**, гражданке Республики Таджикистан, ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности **01.04.01 - Приборы и методы экспериментальной физики**.

Диссертационная работа **Латиповой Сарвиноз Зикуллоевны** на тему «**Оценка энергии и направления первичной частицы по образу широкого атмосферного ливня в оптических детекторах установки Памир-XXI**», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности **01.04.01 - Приборы и методы экспериментальной физики** принята к защите 02.11.2023, протокол № 17, диссертационным советом 6D.КOA-055 по защите диссертации при Физико-техническом институте им. С.У. Умарова Национальной академии наук Таджикистана (734063, г. Душанбе, пр. Айни, 299/1), утвержденным приказом ВАК при Президенте Республики Таджикистан (ВАК РТ) от 30 мая 2022 г., № 170/шд.

Соискатель Латипова Сарвиноз Зикуллоевна, 1989 года рождения, в 2012 году окончила Таджикский Национальный Университет по специальности «Общая физика», в период 2013-2017 гг. являлась аспирантом данного ВУЗа. Латипова С.З. сдала кандидатский экзамен по специальности на отлично (№31 от 13.03.2023г., выданный ТНУ) о сдаче кандидатских экзаменов (минимумы): англ. язык (хор., 12.11.2022), история и философия науки (хор., 25.09.2013), 01.04.00 – «Приборы и методы экспериментальной физики» (отл., 12.01.2023). В настоящее время Латипова Сарвиноз Зикуллоевна является старшим преподавателем кафедры ядерной физики ТНУ.

Диссертация выполнена на кафедре «Ядерная физика» Таджикского национального Университета и НИИЯФ им. Д.В Скобельцына МГУ им. М.В. Ломоносова.

**Научный руководитель – Галкин Владимир Игоревич** – профессор кафедры физики космоса физического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, доктор физико-математических наук по специальности 01.04.16 — Физика атомного ядра и элементарных частиц.



### **Официальные оппоненты:**

1. **Олимов Хусниддин Косимович** - доктор физико-математических наук, профессор, директор Физико-технического института НПО «Физика Солнце» Академии наук Республики Узбекистан;
2. **Мадвалиев Умархон** - доктор физико-математических наук, член корреспондент НАНТ, Главный научный сотрудник Института математики им А. Джураева НАНТ Таджикистана.

**Ведущая организация:** Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби (КАЗНУ), положительный отзыв составил, профессор, заведующий лабораторией физики плазмы и компьютерной физики, физико-технический факультет КазНУ им аль-Фараби **Архипов Юрий Вячеславович** подписанным д.ф.-м.н., профессором, деканом физико-технический факультет КазНУ им аль-Фараби **Н. Э. Бейсеном**, было указано, что диссертационная работа на тему «**Оценка энергии и направления первичной частицы по образу широкого атмосферного ливня в оптических детекторах установки Памир-XXI**», соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым кандидатским диссертации, а соискатель – **Латипова Сарвиноз Зиккуллоевна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности **01.04.01 - Приборы и методы экспериментальной физики**.

По результатам работы опубликовано 8 работ, из них 2 статьи в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, и 4 статьи в рецензируемых журналах ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 2 тезисов и докладов в материалах международных и республиканских научных конференций. **Наиболее значимые работы по диссертации:**

1. **Латипова, С.З.** Аппроксимация фронта и поперечного распределения черенковского света широких атмосферных ливней от различных ядер с энергией 1ПэВ на высоте 4250м над уровнем моря / **С.З. Латипова** // Вестник ТНУ. - 2013. - № 2.- С. 165-169.
2. **Латипова, С. З.** Метод определения параметров первичной частицы широкого атмосферного ливня высокогорной установкой / В. И. Галкин, А. С. Борисов, Р. Бахромзод, В. В. Батраев, **С. З. Латипова**, А. Р. Мукумов // Вестник Московского Университета. Серия 3. ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ.- 2018. -№2. - С.56-62.
3. **Латипова, С. З.** Поперечное распределение черенковского света широких атмосферных ливней от различных ядер с энергией 1 ПэВ на высоте 4250м над уровнем моря / **С.З.Латипова**, В.И., Галкин, Г.П. Шозиёев // Вестник Филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе. -2017. - Т. 1. - № 3. -С. 69-75.
4. **Латипова, С. З.** Оценка энергии широких атмосферных ливней оптической частью высокогорной установк. / **С. З. Латипова**, В. И. Галкин // Учёные записки физического факультета Московского Университета. - 2020. - № 3. - С. 265-271.



5. **Латипова, С. З.** Процедура определения положения и направления оси ШАЛ сетью быстрых оптических детекторов ПАМИР-XXI / В. И. Галкин, **С. З. Латипова** // Вестник ТНУ-серия естественных наук. 2022.- №3. - С-224-238.
6. Galkin, V.I. EAS primary particle parameter estimation with the complex Pamir-XXI detector array/ V.I. Galkin, A.S. Borisov. R. Bakhromzod, V.V. Ba-traev, **S. Latipova**, and A. Muqumov // EPJ Web of Conferences 145, 15004 (2017) DOI: 10.1051/epjconf/201714515004/ EPJ Web Conf. /Volume 145, 2017.

**На автореферат диссертации поступили 4 положительных отзыва.**

1. От заведующего лабораторией нейтринной астрофизики, Института ядерных исследований РАН, доктора физико-математических наук **Мухамедшина Рауфа Адгамовича, замечаний не имеются;**

2. От Заведующего лабораторией теоретических и экспериментальных исследований взаимодействия и переноса излучений в различных средах НИИЯФ им. Д. В. Скобельцына МГУ им. М. В. Ломоносова, доктора физико-математических наук, **Рогановой Татьяны Михайловны, замечаний не имеются;**

3. От профессора кафедры теоретической физики Таджикского национального университета доктора физико-математических наук, **Солихова Давлата Кувватовича, имеются следующие замечания:**

1. В тексте автореферата замечаются грамматические и технические ошибки, также отсутствие некоторых цитируемых источников.
2. В тексте диссертации речь идет о направлении оси телескопов в зенит, почему нельзя сделать так, чтобы телескопы следили за космическими объектами – источников гамма-квантов?

4. От заведующего кафедрой астрономии физического факультета Таджикского национального университета, кандидата физико-математических наук, **Сафарова Абдулджалола Гафуровича, замечаний не имеются.**

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается профилем работы и опубликованными научными работами официальных оппонентов, а также тем, что в ведущей организации работают научные работники, занимающиеся научной работой, в том числе в области приборы и методы экспериментальной физики.

**Диссертационный совет отмечает, что наиболее существенными результатами, полученными соискателем, являются следующее:**

*Проведены* аппроксимации фронта и поперечного распределения черенковского света широких атмосферных ливней от различных ядер с энергией 1-100 ПэВ для установки Памир - XXI.

Выбран вид аппроксимирующих функций для фронта и ФПР ЧС ШАЛ.

**Создан** алгоритм аппроксимации и анализа ошибок для оценки первичной энергии, положения оси, направления прихода и расчетные



модели для черенковского фронта и поперечного распределения черенковского света ШАЛ от разных первичных ядер.

**Проведены** процедура оценки направления прихода ШАЛ и положение оси первичной частицы.

**Определены** ошибки оценки направления ШАЛ для вертикальных и наклонных ливней по пространственно-временному распределению черенковского света (ЧС).

**Разработана** процедура оценки направления прихода ШАЛ и положение оси первичной частицы, проведено минимизация.

**Разработана** процедура оценки энергии ШАЛ по интегралу ЧС и введены поправки к оценкам энергии для проскочивших ливней по крутизне ФПР ЧС.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

1. Планируется существенно продвинуть вперед решение обеих классических задач, поставленные перед установками ШАЛ (и проблемы модели взаимодействия) на основе новых подходов, в рамках проекта Памир-XXI.

2. Настоящая работа не касается адронных исследований в стволах ШАЛ. Она рассматривает возможности решения традиционных астрофизических задач: изучения энергетического спектра и массового состава ПКЛ и регистрации  $\gamma$ -квантов сверхвысокой энергии как от точечных, так и от диффузных источников. Наша логика решения этих задач несколько отличается от используемой в прошлых и настоящих экспериментах.

3. Ставится задача, создать набор черенковских детекторов, оптимизированный для решения проблемы оценки массы/типа первичной частицы.

4. Предлагаемый вариант оптической части установки будет анализировать импульсы (пространственно-временное распределение) ЧС и угловые черенковские образы (пространственно-угловое распределение ЧС) и для этого будет включать широкую сеть быстрых оптических детекторов и несколько широкоугольных телескопов;

**Практическое значение** Конкретная задача работы заключается в формулировке общих черт конструкции и демонстрации возможностей установки для регистрации широких атмосферных ливней (ШАЛ), которая может решить одну из классических задач физики космических лучей, а именно, получить энергетический спектр и массовый состав первичных космических лучей (ПКЛ) сверхвысоких энергий, важные с точки зрения астрофизики частиц сверхвысоких энергий.

**Оценка достоверности результатов исследования:**

**достоверность** Моделирование и обработка проводились с помощью кодов CORSIKA, MINUIT и ROOT, широко используемых в мировой практике. Результаты моделирования сопоставлялись с результатами, полученными на других аналогичных установках, а также проводились публикации по данной тематике;

**Личный вклад соискателя** состоит в выборе задач, методов, путей решения этих задач, а также соответствующем анализе и обработке результатов исследования, формулировке выводов по объему выполненных



работ также в поиске и анализе литературных данных по выбранной теме, подготовке модельных расчётов и проведение моделирования, обработке результатов моделирования, их обсуждении и подготовке материалов к публикации.

**Этапы исследования** – планирование, моделирование, обработка искусственных событий и их использование, определить инструменты для определения первичных характеристик ШАЛ, получить результаты и сделать выводы.

Диссертация охватывает решение основных вопросов поставленной научной задачи (проблемы) и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, концептуальности и взаимосвязи выводов.

1. Изучение физических явлений и процессов, которые могут быть использованы для создания принципиально новых приборов и методов экспериментальной физики.
2. Разработка новых принципов и методов измерений физических величин, основанных на современных достижениях в различных областях физики и позволяющих существенно увеличить точность, чувствительность и быстродействие измерений. Разработка и создание научной аппаратуры и приборов для экспериментальных исследований в различных областях физики. Разработка методов математической обработки экспериментальных результатов. Моделирование физических явлений и процессов.

На заседании от 25.01.2024 г. объединённого диссертационным советом 6D.KOA-055 по защите диссертации при Физико-техническом институте им. С.У. Умарова Национальной академии наук Таджикистана, Таджикского национального университета и Таджикского технического университета им. академика М.С. Осими (734063, г. Душанбе, пр. Айни, 299/1), утвержденным приказом ВАК при Президенте Республики Таджикистан (ВАК РТ) от 30 июня 2021 г., № 267/шд. о присуждение Латиповой Сарвиноз Зикуллоевне ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 - Приборы и методы экспериментальной физики.

При проведении тайного голосования, диссертационный совет в количестве 15 человек, участвовали на заседании 12 человек, из них 3 докторов наук и 2 кандидата наук по специальности 01.04.01 - «Приборы и методы экспериментальной физики», проголосовали: за присуждение ученой степени -12, против присуждения ученой степени -0, недействительных бюллетеней -0.

На основе публичной защиты и результатов тайного голосования (протокол №1 от 25 января 2024 года) заседания счетной комиссии диссертационный совет 6D.KOA-055 постановил:

## ПОСТАНОВЛЕНИЕ

1. Диссертационная работа Латиповой Сарвиноз Зикуллоевны на



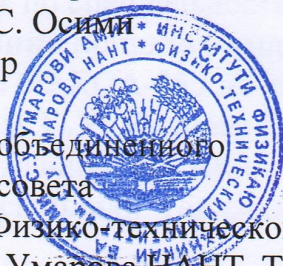
тему «Оценка энергии и направления первичной частицы по образу широкого атмосферного ливня в оптических детекторах установки Памир-XXI», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 - Приборы и методы экспериментальной физики, отвечает требованиям Приложения 2 «Порядок присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 г. № 267 к кандидатским диссертациям.

2. Опубликованные соискателем труды полностью отражают содержание диссертации.

3. Присудить **Латиповой Сарвиноз Зикуллоевне** учёную степень кандидата физико-математических наук.

4. Ходатайствовать перед ВАК при Президенте Республики Таджикистан о выдаче **Латиповой Сарвиноз Зикуллоевне** диплома кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 - Приборы и методы экспериментальной физики.

Председатель объединенного  
диссертационного совета  
6D.KOA-055, при Физико-техническом  
институте им. С.У. Умарова НАНТ, ТНУ  
и ТТУ им акад. М.С. Осими  
д.ф-м.н., профессор



С.Ф. Абдуллозода

Ученый секретарь объединенного  
диссертационного совета  
6D.KOA-055, при Физико-техническом  
институте им. С.У. Умарова НАНТ, ТНУ  
и ТТУ им акад. М.С. Осими  
д.ф-м.н., профессор

Д.М. Акдодов