

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.119.01
НА БАЗЕ Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН)
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от **16.05.2019** № **4/51**

О присуждении **Жежер Яне Валерьевне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование массового состава космических лучей и поиск нейтрино ультравысоких энергий по данным эксперимента Telescope Array» по специальности 01.04.02 – теоретическая физика принята к защите 14 февраля 2019 г., протокол № 2/49 диссертационным советом Д 002.119.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН), 117312, г. Москва, пр-т 60-летия Октября, 7а., приказ Министерства образования и науки России № 75/нк от 15 февраля 2013 года.

Соискатель Жежер Яна Валерьевна 1992 года рождения. В 2015 году соискатель окончила специалитет физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. В 2019 году соискатель окончила аспирантуру физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. В настоящее время работает младшим научным сотрудником в лаборатории обработки больших данных в физике частиц и астрофизике Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН).

Диссертация выполнена в отделе теоретической физики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН).

Научный руководитель – Рубцов Григорий Игоревич, доктор физико-математических наук, профессор РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН), заместитель директора по научной работе.

Официальные оппоненты:

1) **Птускин Владимир Соломонович**, доктор физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн имени Н.В. Пушкова Российской академии наук (ИЗМИРАН), лаборатория астрофизических исследований, главный научный сотрудник;

2) **Наумов Дмитрий Вадимович**, доктор физико-математических наук, Международная межправительственная организация Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ), лаборатория ядерных проблем им. В.П. Джелепова, заместитель директора по научной работе, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Иркутский государственный университет" (ИГУ), физический факультет – в своем положительном заключении, подписанном Будневым Николаем Михайловичем (доктор физико-математических наук, декан, физический факультет ИГУ) указала, что диссертация Жежер Я.В. удовлетворяет всем требованиям ВАК, а ее автор – Жежер Я.В. – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 6 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. Соискатель внес определяющий вклад в каждую из опубликованных по теме диссертации работ.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. I. I. Karpikov, G. I. Rubtsov and Y. V. Zhezher. Lower limit on the ultrahigh-energy proton-to-helium ratio from the measurements of the tail of the X max distribution // Phys. Rev. D – 2018. – V. 98. – No 10. – P. 103002.
2. R. U. Abbasi et al. [Telescope Array Collaboration]. Mass composition of ultra-high-energy cosmic rays with the Telescope Array Surface Detector Data // Phys. Rev. D – 2019. – V. 99. – No 2. – P. 022002.

3. G. Rubtsov et al.. Telescope Array search for EeV photons and neutrinos // PoS(ICRC2017) – 2017. – No 551.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы оппонентов и ведущей организации. В них отмечено, что диссертация является оригинальной работой, в которой на основании выполненных автором теоретических исследований решается ряд важных задач в физике космических лучей ультравысоких энергий. **В качестве критических замечаний** отмечена недостаточно высокая статистическая значимость полученных результатов. В частности, в диссертации возможно было бы сформулировать ряд направлений, по которым можно усовершенствовать развитые автором методы на основе усиленных деревьев решений. Также в рамках обсуждения разработанных методов не рассматриваются вопросы, связанные с эффективностью тех или иных переменных, используемых для тренировки усиленных деревьев решений, и является ли оптимальным выбранный набор наблюдаемых, чувствительных к составу первичных частиц. Не обоснован выбор для создания наборов модельных Монте-Карло событий в рамках глав 1 и 2 модели адронных взаимодействий QGSJETII-03, в то время как в настоящее время уже создана ее усовершенствованная версия, QGSJETII-04. Указанные замечания не снижают ценность работы, которая удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организацией обосновывается высокой квалификацией ученых в области физики космических лучей ультравысоких энергий, как в теоретическом, так и в экспериментальном направлениях, а также их многолетним опытом работы по тематике, близкой к диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан метод анализа состава первичных частиц космических лучей ультравысоких энергий для данных наземной решетки эксперимента Telescope Array на основе усиленных деревьев решений;

получена зависимость средней массы первичных частиц космических лучей ультравысоких энергий по данным наземной решетки эксперимента Telescope Array в диапазоне энергий $10^{18.0} - 10^{20.0}$ эВ;

определено отношение доли протонов к гелию в потоке космических лучей с использованием данных обсерватории им. Пьера Оже и эксперимента Telescope Array в диапазонах энергий $10^{18.0} < E < 10^{18.5}$ эВ и $10^{18.3} < E < 10^{19.3}$ эВ;

получены наборы модельных Монте-Карло событий наземной решетки эксперимента Telescope Array, вызванных первичными нейтрино и сильно наклонных событий, вызванных первичными протонами;

получен верхний предел на поток нейтрино ультравысоких энергий по данным наземной решетки эксперимента Telescope Array.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

полученные результаты могут применяться в изучении теоретических моделей рождения, ускорения и распространения космических лучей ультравысоких энергий;

исследование массового состава космических лучей ультравысоких энергий необходимо для предсказания потока космогенных фотонов и нейтрино ультравысоких энергий, а также для точных проверок нарушения Лоренц-инвариантности;

поиск нейтрино ультравысоких энергий в первую очередь важен в исследовании источников космических лучей ультравысоких энергий, поскольку нейтрино не отклоняются в магнитных полях и направления их прихода могут указывать на возможные источники.

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

разработанные методы могут использоваться для поиска фотонов, нейтрино и анализа массового состава в будущих крупномасштабных экспериментах по изучению космических лучей ультравысоких энергий, таких как Auger Prime и TA_x4.

Оценка достоверности результатов выявила, что:

предложенные способы анализа основываются на методах, успешно применяемых в исследованиях, близких к тематике диссертации, в которых была неоднократно доказана их эффективность;

было проведено сравнение результатов диссертации с результатами, полученными в работах других экспериментов по изучению космических лучей ультравысоких энергий, сравнение с комплементарными результатами эксперимента Telescope Array, а также сравнение с предсказаниями Монте-Карло моделирования.

Личный вклад соискателя состоит в том, что она получила основные результаты диссертации и внесла определяющий вклад в работы, выполненные в соавторстве, а также от коллаборации Telescope Array: в последнем случае соискатель является ответственным автором соответствующих статей.

На заседании 16 мая 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Жежер Я.В. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **20** человек, из них **5** докторов наук по специальности 01.04.02-теоретическая физика, участвовавших в заседании, из **30** человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 19, против **-нет**, недействительных бюллетеней **1**.

Председатель заседания
заместитель председателя
диссертационного совета Д 002.119.01
д.ф.-м.н., проф. РАН

_____ Либанов М.В.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 002.119.01
к.ф.-м.н.

_____ Демидов С.В.

16.05.2019