

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Казариной Юлии Андреевны
“Исследование структуры радиоизлучения каскадного ливня от
космических лучей высоких энергий в Тункинском эксперименте”,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальностям: 01.04.03 - радиопизика, 01.04.16 - физика атомного ядра и
элементарных частиц.

Как известно, широкие атмосферные ливни (ШАЛ), связанные с взаимодействием космических лучей высоких энергий с ядрами атомов земной атмосферы, изучаются с конца 30-х годов прошлого столетия. За это время для объяснения ШАЛ была создана добротная электронно-фононная каскадная теория. В последние годы понимание физики ШАЛ достигло такого уровня, что позволяет восстанавливать энергетический спектр и массовый состав первичных космических лучей. В частности, данные о космических лучах можно получать, наблюдая оптическое и радио излучение ШАЛ.

Цель диссертационной работы Ю.А. Казариной состояла в развитии метода регистрации радиоизлучения ШАЛ в метровом диапазоне длин волн и разработке методик восстановления основных характеристик ШАЛ по его радиоизлучению.

Для поиска характерных радиоимпульсов ШАЛ в экспериментальных радиоданных Ю.А. Казарина предварительно провела математическое моделирование возможного пространственного и временного распределения радиоизлучения каскадного ливня в метровом диапазоне длин волн для различных энергий космических лучей. В результате было установлено, что амплитуда радиоимпульса ШАЛ растет пропорционально энергии первичной частицы, а с ростом расстояния от оси ливня уменьшается амплитуда импульса и увеличивается его длительность. Показана существенная зависимость функции пространственного распределения радиоизлучения и формы импульса от энергии и типа первичной частицы, а также от направления ее прихода относительно силовых линий магнитного поля. Показано влияние нейтральной атмосферы на формирование пространственной и временной структуры радиоизлучения ШАЛ.

С использованием результатов выполненного математического моделирования Ю.А. Казариной был решен ряд важных задач:

1. Разработаны методики выделения радиосигналов ШАЛ из полученных экспериментальных данных.
2. Измерена и проанализирована помеховая обстановка в конкретном географическом районе, где сосредоточены средства наблюдений радиоизлучения ШАЛ.

3. Создана программа мониторинга состояния установки Tunka-Rex, проведена калибровка приемных антенн и выполнено исследование влияния их ориентации на эффективность детектора Tunka-Rex.

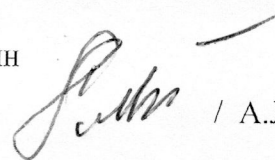
4. Разработаны методики восстановления характеристик первичной космической частицы по данным о пространственной и временной структуре радиоизлучения ШАЛ.

В качестве замечания следует указать на слабое освещение в автореферате вопросов влияния состояния космической погоды на точность метода радиодетектирования космических лучей высоких энергий.

Указанное замечание не снижает ценности и значимости полученных результатов и выводов диссертации. Материалы выполненной работы достаточно полно отражены в публикациях автора и неоднократно докладывались на Всероссийских и Международных конференциях, семинарах и симпозиумах. Автореферат достаточно полно и компактно отражает содержание диссертации.

Таким образом, судя по автореферату, можно заключить, что диссертация Ю.А. Казариной представляет законченное исследование, в котором автор показала, что детектирование радиоизлучения ШАЛ является перспективным методом исследования физики космических лучей высоких энергий. Работа полностью отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор Ю.А. Казарина заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 01.04.03.- радиофизика, 01.04.16 - физика атомного ядра и элементарных частиц.

Кандидат физико-математических наук,
Ведущий научный сотрудник лаборатории
дистанционного зондирования и распространения радиоволн
Фрязинского филиала ИРЭ им. Котельникова РАН
e-mail: alg248@hotmail.com

 / А.Л. Гаврик /


Диссертация защищена по специальности 01.04.03 - радиофизика

27 апреля 2016 г.

Подпись А.Л. Гаврика заверяю

Ученый секретарь

доктор физико-математических наук
Фрязинский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук

 / Г.В. Чучева /

