

Отзыв научного руководителя
на диссертационную работу Германенко Алексея Владимировича
«Исследование солнечных космических лучей и проникающих
излучений в атмосфере арктических и субарктических регионов земли»,
представленной к защите на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «приборы и
методы экспериментальной физики»

Германенко Алексей Владимирович окончил Петрозаводский государственный университет в 2007 году, и в том же году поступил в аспирантуру Полярного геофизического института, присоединившись к экспериментам по исследованию космических лучей. С 2009 года и по настоящее время является сотрудником Полярного геофизического института (ПГИ).

Диссертационная работа Германенко А.В. посвящена важной теме – мониторингу потоков проникающего излучения, возникающего в атмосфере от космических лучей, и прогнозу радиационных условий во время сильных вспышек на Солнце по данным этого мониторинга. Сосредоточение внимания на полярных регионах связано с тем, что там защитное действие магнитосферы от корпускулярных излучений существенно слабее. В полярных областях энергичные частицы космических излучений (галактического и солнечного происхождения) свободно достигают границы атмосферы, проникают в тропосферу, вызывая повышение ионизации и создавая значительные плотности потоков вторичных частиц.

Особенную актуальность мониторинг и прогноз радиационных условий приобрел в XXI веке с расширением хозяйственной деятельности в Арктике, развитием транспортных связей. В связи с этим возникает необходимость детального изучения характера проникающих излучений и возможных их экстремальных интенсивностей.

Для распространения мониторинга на все основные виды вторичных излучений в дополнение к уже имеющейся наземной сети нейтронных мониторов были разработаны и созданы в Апатитах и Баренцбурге (арх. Шпицберген) аппаратные комплексы мониторинга основных компонент вторичных излучений (нуклонной, электронно-мюонной, электромагнитной) в атмосфере арктического и субарктического регионов.

В результате начатых наблюдений Германенко А.В. был обнаружен неизвестный ранее эффект возрастания потока мягкого (до 3 МэВ) гамма (рентгеновского) излучения, приходящего из атмосферы во время осадков. Как показали наши дальнейшие исследования, это добавочное гамма-излучение не связано с наличием естественных или искусственных радионуклидов в выпадающих осадках и наблюдается как в теплый, так и в холодный сезоны, в том числе в условиях полярной ночи.

В последующем количество станций мониторинга увеличилось, детекторы были установлены на других станциях арктического и субарктического региона. На всех наблюдаются подобные возрастания.

В работе предложена обоснованная гипотеза, объясняющая это явления. Гипотеза основывается на том, что метеорологические процессы в атмосфере могут влиять на определенные компоненты вторичных частиц, изменять условия взаимодействия их с атмосферой.

Мировая сеть нейтронных мониторов является надежным и достоверным источником данных о солнечных космических лучах (СКЛ). Также как и галактические, СКЛ легко проникают в атмосферу именно в полярных областях, создавая в ней значительные потоки вторичных частиц. Взяв за основу одну из разработанных в ПГИ методику решения обратной задачи СКЛ, Германенко А.В. развил и адаптировал ее применительно к задаче определения спектров СКЛ в режиме реального времени. Это позволило создать методику кратковременного прогноза ожидаемых потоков СКЛ. В результате разработан метод оперативного прогнозирования радиационно-опасных потоков СКЛ по данным нейтронных мониторов. Прогноз основывается на определении в режиме on-line спектра СКЛ (по данным сети нейтронных мониторов).

Основные результаты, полученные в ходе выполнения работы, докладывались на конференциях и семинарах, посвященной тематике космических лучей и мониторинга геофизических полей в атмосфере: Европейских симпозиумах по космическим лучам (ECRS), на Ассамблеях КОСПАР (COSPAR), на международных конференциях по космическим лучам (ICRC), на всероссийских конференциях по космическим лучам (ВККЛ), на международных конференциях «Атмосфера, Ионосфера, Безопасность».

Качество выполненного исследования и оригинальность полученных результатов в полной мере отвечают тем требованиям, которые предъявляются к кандидатским диссертациям. В процессе работы А.В. Германенко продемонстрировал умелое владение экспериментальными методами с применением современной измерительной техники, методами вычислительной математики и способность самостоятельно решать сложные задачи экспериментального и вычислительного характера, проявляя при этом настойчивость и творческую активность. Диссертационная работа А.В. Германенко удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

к.ф.-м.н., зав. сектором космических лучей

Полярного геофизического института

Балабин Юрий Васильевич

Полярный геофизический институт,

184209, г. Апатиты, Академгородок, 26а

тел.: (81555) 79764

эл.почта: balabin@pgia.ru

Подпись Ю.В. Балабина заверяю:

и.о. ученого секретаря ПГИ

Попова Татьяна Аркадьевна



14.04.2021

14.04.2021