**Изображающие фотометры ближнего УФ-диапазона как эффективный инструмент физики высоких энергий атмосферы, магнитосферы и космических лучей**

Климов П.А.1, 2, Белов А.А.1, 2, Зотов М.Ю.1, Козелов Б.В.3, Мурашов А.С.1, Николаева В.Д.1, Ролдугин А.В. 3, Сараев Р.Е.1, 2, Сигаева К.Ф.1, 2, Трофимов Д.А.1, 2, Шаракин С.А.1, Щелканов К.Д.1, 2.

1Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия.

2Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия.

3Полярный геофизический институт, Апатиты, Россия.

Излучение земной атмосферы, в том числе в ближнем УФ-диапазоне (300–400 нм), является важным проявлением различных процессов, происходящих в атмосфере. Эти процессы могут быть сугубо внутриатмосферного происхождения, как, например, грозовые явления: молнии (облако-земля, внутри и межоблачные пробои), высоко атмосферные транзиентные световые явления (спрайты, синие струи, эльфы и пр.), земные гамма-всплески. С другой сторон, они могут быть и результатом внешнего воздействия на атмосферу Земли: проникновения энергичного ионизирующего излучения, космических лучей в широком диапазоне энергий, пролета метеоров и т. д. Наиболее быстрым событием является флуоресцентный трек широкого атмосферного ливня (ШАЛ) от галактических и внегалактических космических лучей высоких энергий. В авроральной зоне оптическое излучение обусловлено высыпанием энергичных частиц из магнитосферы Земли.

Измерения пространственно-временной структуры ближнего УФ-излучения позволяют изучать физические механизмы процессов в атмосфере и источники их возникновения. Таким образом, изображающий фотометр может быть эффективным инструментом исследований в различных областях физики. Пара таких детекторов была разработана в рамках проекта PAIPS и обеспечивает стереоскопические измерения аврорального свечения, в том числе пульсирующих полярных сияний и оптических микровсплесков. Широкоугольные фотометры системы PAIPS работают в составе обсерваторий ПГИ с 2021 года.

Один из таких детекторов был установлен на станции Арагац с июня по сентябрь 2024 года для измерения ближнего УФ-излучения гроз и ШАЛ. Получены интересные результаты о предпробойном свечении во время грозы, ассоциированное с длительным повышением потоков энергичных (вплоть до 100 МэВ) электронов и гамма-квантов (thunderstorm ground enhancements).

В докладе представлены результаты фотометрических измерений в авроральной области, первые данные со станции Арагац, а также применение компактных фотометров для измерения ШАЛ.

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (проект № 22-62-00010).