

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате обработки массива данных с июня 2021 г. по октябрь 2023 г. проанализировано 4422 снимка камеры всего неба в линии интенсивности 557.7 нм. На кадрах было обнаружено 200 случаев ВГВ. Основные направления распространения волновых возмущений — на юг и на восток: 73 и 72 случаев, соответственно. На запад и на север несколько меньше — 57 и 44 соответственно.

Отмечается сезонная зависимость: наибольшее количество ВГВ зимой — 49 % от общего количества наблюдения волн, 30.5 % — волн замечены осенью, 13 % — весной и 7.5 % волн замечены лето. Это согласуется с данными сезонного хода, полученными в работе [Михалев, 2011], где также отмечены наиболее частые вариации интенсивности в зимнее время.

Сравнение появления волн в интенсивностях 5577 и 6300. Было обнаружено 4 случая наблюдения волн на двух высотах с интервалом между ними 1 ч. В таком случае вертикальная скорость распространения волн составляет около 40 м/с, что вполне согласуется с теорией ветровой фильтрации в верхней атмосфере [Pogoreltsev, Pertsev, 1996].

Статистический анализ показал, что в интенсивности 557.7 нм волны наблюдаются примерно в 4–5 раз чаще, чем в линии 630 нм. При этом на одном кадре 557.7 нм может наблюдаться несколько фронтов волновых возмущений.

Регистрация волновых возмущений как на высотах высвечивания линии 557.7 нм (97 км), так и на высотах свечения линии 630 нм (250 км) является одним из важных свидетельств вертикальной связи в динамике верхней атмосферы. Обнаружение волновых возмущений на указанных высотах может позволить оценить возможные источники в более нижних слоях атмосферы или в литосфере. Ранее выполненные исследования вариаций интенсивности линии 557.7 нм производились с помощью зенитного фотометра. Полученные в настоящей работе статистические результаты с использованием широкоугольной камеры дают лучшее

пространственное разрешение. Кроме того, дальнейшее изучение и пополнение набора статистических параметров ВГВ могут послужить отличной базой при создании моделей среднеширотной верхней атмосферы и разработки методов искусственного интеллекта.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (субсидия № 075-ГЗ/ЦЗ569/278).

Экспериментальные данные получены с использованием оборудования ЦКП «Ангара» (ИСЗФ СО РАН) <http://ckp-angara.iszf.irk.ru/>.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Исаева А.Д., Матин Д.С., Синичкин А.Н., Фролов А.С. Внутренние гравитационные волны в атмосфере // Проблемы науки. 2016. №5 (6).

Медведева И.В. Излучение среднеширотной верхней атмосферы Земли в линии атомарного кислорода 557.7 нм по данным наблюдений в регионе Восточной Сибири: дис. к.ф.-м.н. Иркутск: ИСЗФ СО РАН, 2008.

Михалев А.В. Вариабельность атмосферной эмиссии 557.7 нм // Солнечно-земная физика. 2011. Вып. 17. С. 184–188.

Михалев А.В., Медведева И.В., Костылева Н.В., Стоева П.В. Проявление солнечной активности в вариациях атмосферных эмиссий 557.7 и 630 нм в 23-м солнечном цикле // Оптика атмосферы и океана. 2008. Т. 21, № 5. С. 425–431.

Шефов Н.Н., Семенов А.И., Хомич В.Ю. Излучение верхней атмосферы – индикатор ее структуры и динамики. М.: ГЕОС, 2006. 741 с.

Bates D.R. Forbidden oxygen and oxygen lines in the nightglow // Planet. Space Sci. 1978. V. 26, N10. P. 897–912.

Pogoreltsev A.I., Pertsev N.N. The influence of background wind on the formation of the acoustic-gravity wave structure in the thermosphere // Izv. Atmos. Ocean. Phys. 1996. V. 132. P. 723–728.

Shiokawa K., Ihara C., Otsuka Y., Ogawa T. Statistical study of nighttime medium-scale traveling ionospheric disturbances using midlatitude airglow images // J. Geophys. Res. 2003. 108(a1). 1052.

Syrenova T.E., Beletsky A.B., Ratovsky K.G. et al. Morphology of traveling wave disturbances recorded in Eastern Siberia in 630 nm atomic oxygen emission // Atmosphere. 2022. 13(2). 198.