

Вариации излучения верхней среднеширотной атмосферы в периоды высокой геомагнитной активности

Т. Е. Сыренова, А. Б. Белецкий, М.А. Тащилин, А.В. Михалев,
С.В. Подлесный

Институт солнечно-земной физики СО РАН, г. Иркутск



Введение

Исследование волновых возмущений, в частности внутренних гравитационных волн (ВГВ), в верхней атмосфере Земли – важная и актуальная задача современной солнечно-земной физики.

Основными источниками ВГВ являются как процессы в авроральной ионосфере, так и динамические процессы в нижней атмосфере. Реакция ионосферы на ВГВ проявляется в виде перемещающихся ионосферных возмущений (ПИВ) [Яковец А. Ф. и др., 2011].

Зависимость уровня авроральной активности, а, следовательно, и интенсивности генерации крупномасштабных перемещающихся ионосферных возмущений (КМ ПИВ), от мирового времени определяет то, что наиболее благоприятные условия для наблюдения КМ ПИВ создаются в Австрало-Азиатском долготном секторе, на ночные часы которого падает максимум авроральной активности [Яковец А. Ф. и др., 2011]

В ряде работ показано, что распространение КМ ПИВ носит глобальный характер [Шашунькина и др., 1998, Tsugawa et al., 2004, Ding et al., 2008].

В работе [Tsugawa et al., 2004] отмечено, что частота возникновения КМ ПИВ увеличивается с увеличением значения K_p .

Зависимость возникновения авроральных геомагнитных возмущений от мирового времени играет важную роль в формировании UT и LT зависимости появления КМ ПИ, наблюдаемых на средних широтах [Ding et al., 2008]

Цель работы:

Оценка характеристик КМ ПИВ и вариаций интенсивности атмосферных эмиссий при сильных геомагнитных возмущениях как источников наблюдаемых проявлений ВГВ в вариациях интенсивности атмосферных эмиссий.

Аппаратура и методика наблюдений

Геофизическая обсерватория
ИСЗФ СО РАН расположена в 150
км. от г. Иркутск, вблизи с. Торы
(Республика Бурятия, Тункинская
долина, ($51^{\circ}48'39.54''$ с.ш., 103°
 $4'39.98''$ в.д.)).



Оптический комплекс
представлен приборами:

- Фотометр;
- Спектрометр САТИ-1М;
- Инфракрасный спектрометр;
- Широкоугольная цветная ПЗС-камера ФИЛИН-1Ц;
- Широкоугольная оптическая система «KEO Sentinel»;
- Интерферометр Фабри-Перо.

Аппаратура и методика наблюдений

Широкоугольная оптическая система «KEO Sentinel», предназначенная для регистрации пространственной картины интенсивности эмиссии атомарного кислорода [OI] 630 нм произведена компанией «KEO Scientific Ltd.»

(<http://keoscientific.com/space-science-imagers.php#SENTINEL>).

Поле зрения оптической системы 145°.

- Полуширина интерференционного фильтра (630 нм) ~ 2 нм.

- Оптическая система направлена в зенит.

- Время экспозиции 30 с.

- Бининг — 4.

Кадры снимаются непрерывно, один за другим. Техническая пауза между кадрами ~1 с.



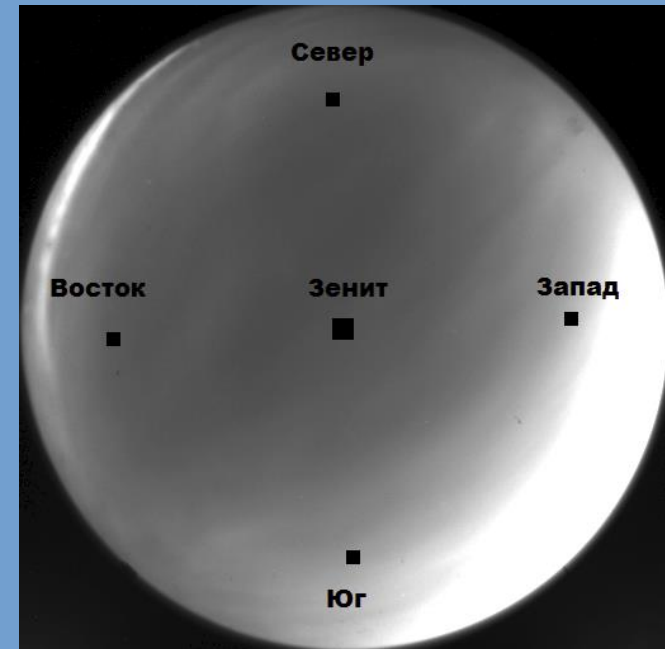
Общий вид оптической системы Keo Sentinel.

Аппаратура и методика наблюдений

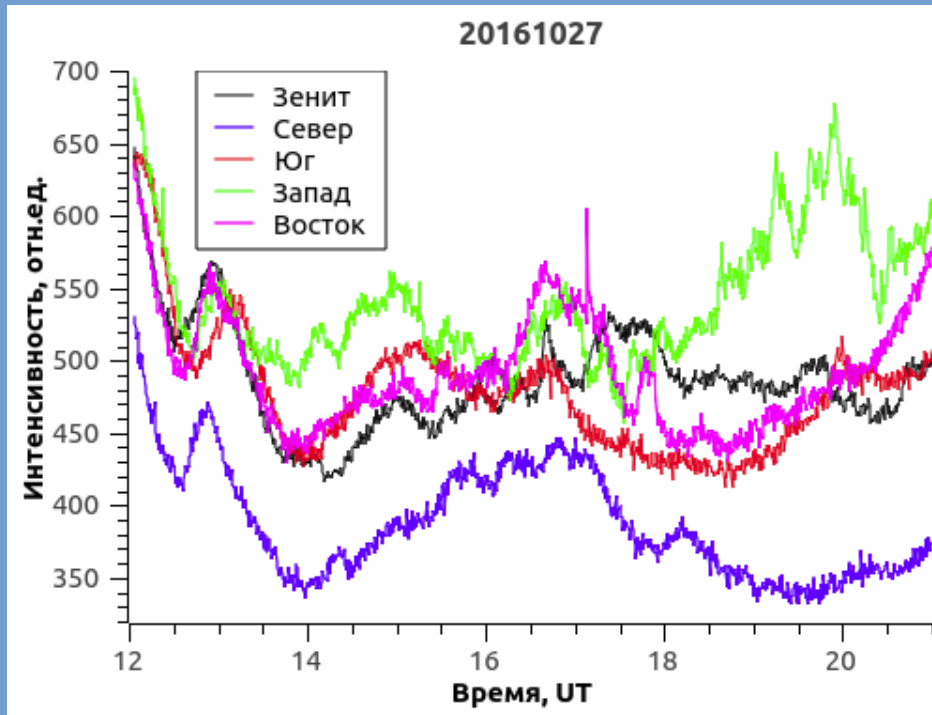
- Критерии отбора данных для анализа:
- высокая геомагнитная активность ($K_p \geq 6$) за период 2015-2016 гг.;
- безоблачные, безлунные ночи;
- общее количество ночей, выбранных для анализа - 19 (~ 170 часов);

Аппаратура и методика наблюдений

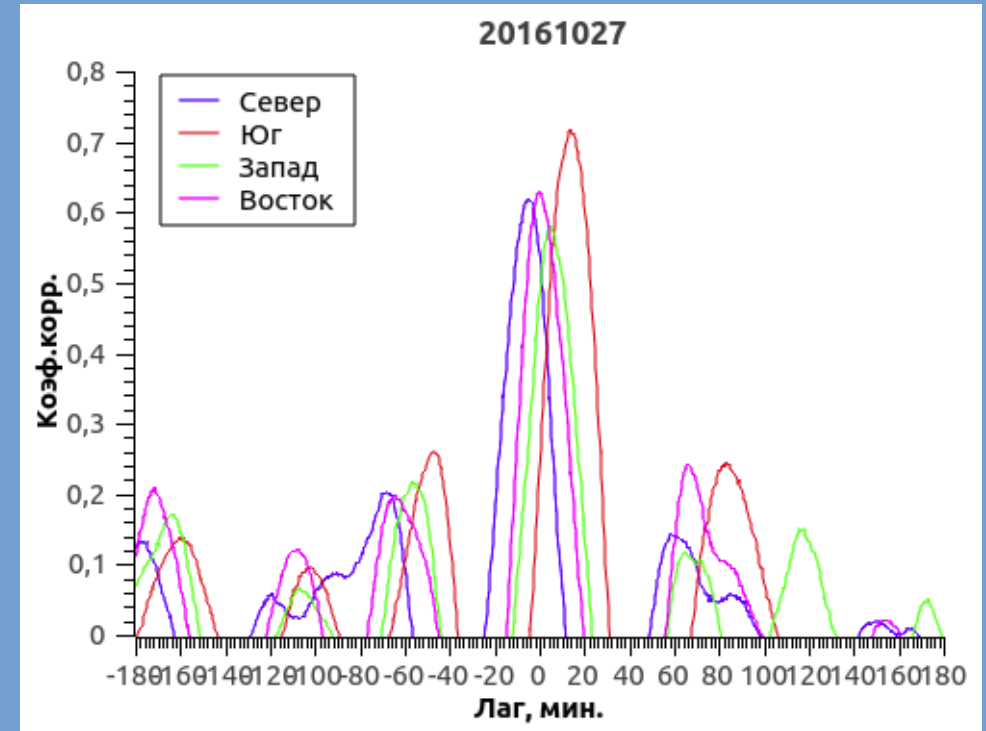
- Методика расчета:
- расчет интенсивности излучения эмиссии 630 нм в разных областях кадра в вычислительной среде Octave;
- расчет кросс-корреляционной функции между вариациями интенсивности в области зенита и в других частях кадра.



Области кадра, выбранные для расчета интенсивности эмиссии 630 нм по данным оптической системы Keo Sentinel.



а)



б)

а) Интенсивности излучения эмиссии 630 нм в разных областях кадра 27.10.2016, ГФО ИСЗФ СО РАН;

б) Кросс-корреляционные функции между вариациями интенсивности эмиссии 630 нм в области зенита и вариациями в других областях кадра.

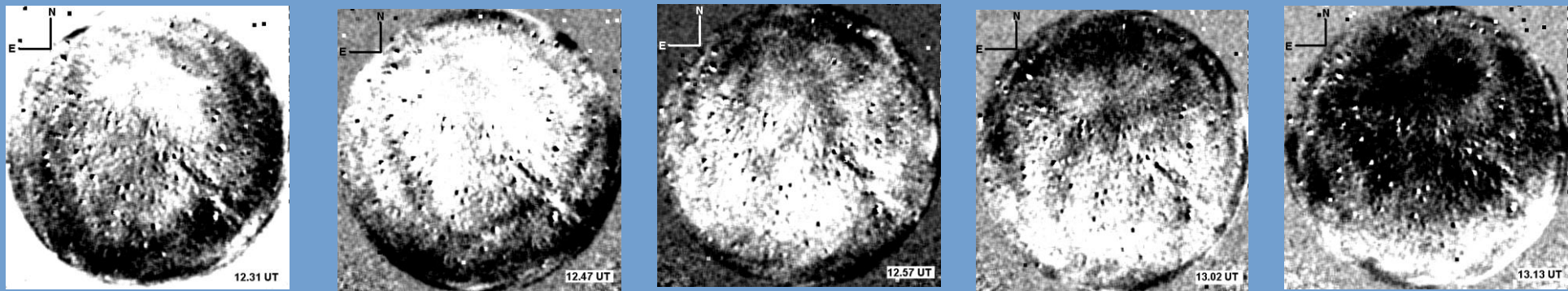


Рис.4. Кадры, полученные 27.10.2016г 12.31-13.13 UT с помощью камеры Keo Sentinel

Выводы:

- Было выявлено два случая наблюдения перемещающихся возмущений со скоростями ~ 500 м/с и направлением перемещения с севера на юг и периодом ~ 1 час.
- Малая частота наблюдений проявления ВГВ в вариациях атмосферной эмиссии 630 нм может быть связана с недостатками используемой методикой обработки, не позволяющей выделить возмущения с малыми амплитудами.
- В дальнейшем будет продолжена работа по модернизации методики обработки. Также планируется провести анализ проявлений ВГВ в вариациях интенсивности эмиссии 630 нм с использованием большого объема накопленных данных (с января 2014 по август 2017).

Благодарю за внимание!

