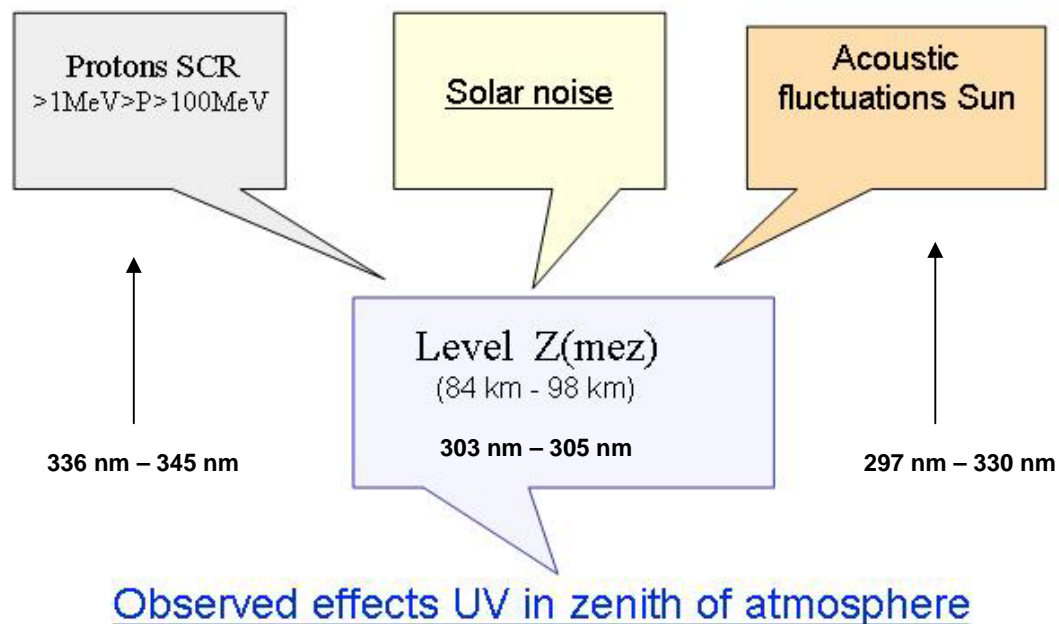




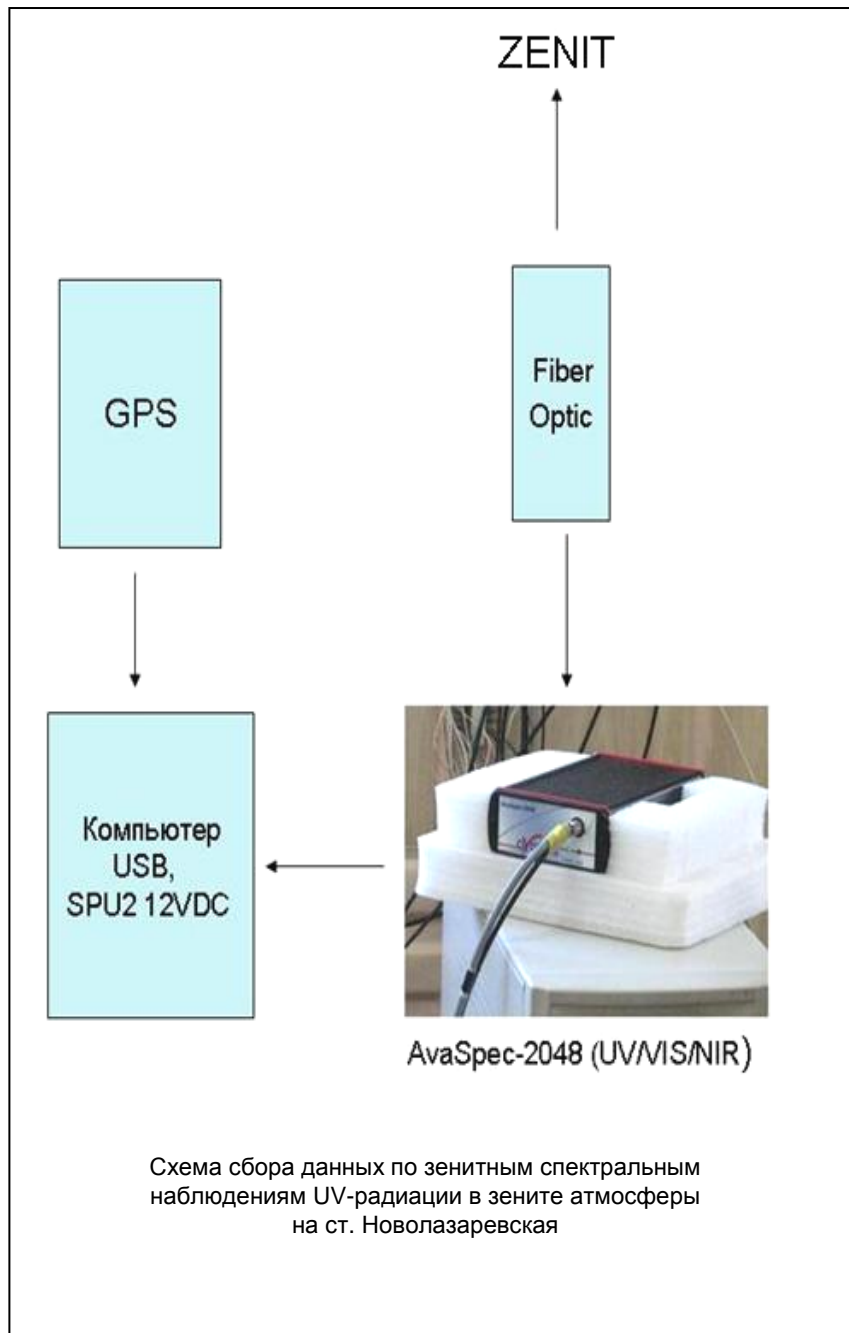
## СПЕКТРАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФЛУКТУАЦИЙ UV-РАДИАЦИИ В ЗЕНИТЕ АТМОСФЕРЫ: СВЯЗИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ВЕРХНЕЙ АТМОСФЕРЫ И СОЛНЕЧНЫМИ ФАКТОРАМИ (АНТАРКТИДА)

По результатам спектральных наблюдений флуктуаций ультрафиолета (UV) в зените атмосферы (297 nm – 345 nm) на ст. Новолазаревская, анализа данных спутниковых наблюдений (AIM, GOES, WOUDC), а также данных наземных наблюдений радиоизлучения Солнца (LSO, Австралия) установлены связи, характеризующие наблюдаемые эффекты в UV, как воздействия солнечных факторов на мезопаузу и верхнюю мезосферу. Важную роль в установленных связях занимают потоки протонов СКЛ, а также радиоизлучения Солнца.

В Фурье-анализе данных по UV за разные годы наблюдений (ст. Новолазаревская) установлено распределение периодов по каждой дате наблюдений (более 500). Картины «гистограмм-периодов» имеют закономерность, отождествление которой обнаруживается в акустических колебаниях Солнца (*p-моды*).



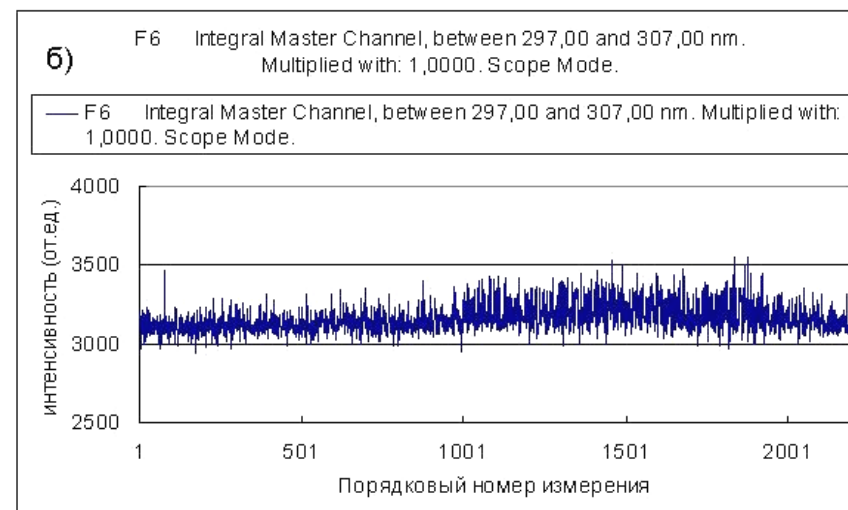
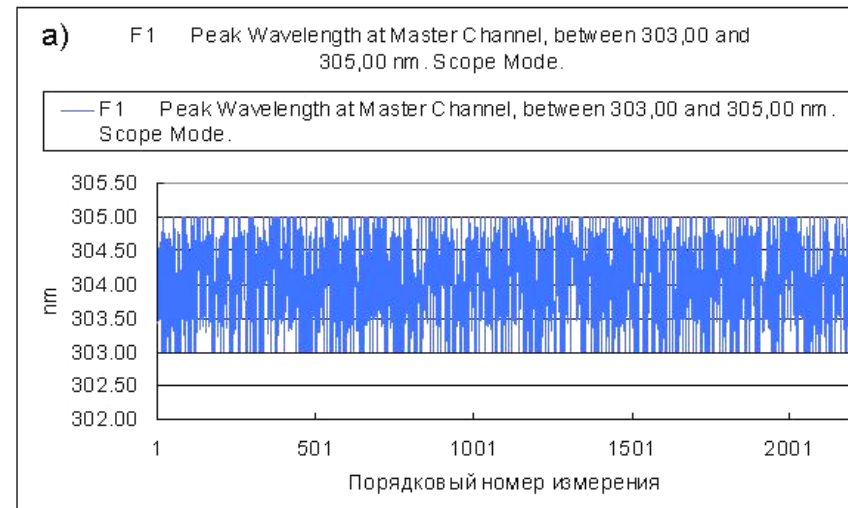
Исследуемые связи флуктуаций UV в зените атмосферы  
(ст. Новолазаревская)



$$E(\lambda) = h \cdot c / \lambda$$

$$303 \text{ nm} = 4.092262 \text{ (eV/photon)}$$

$$305 \text{ nm} = 4.065428 \text{ (eV/photon)}$$



Образец записи флуктуаций энергии на частоте 304 nm (а) и интенсивности потока в диапазоне 297 nm – 305 nm (б) (AvaSpec-2048)

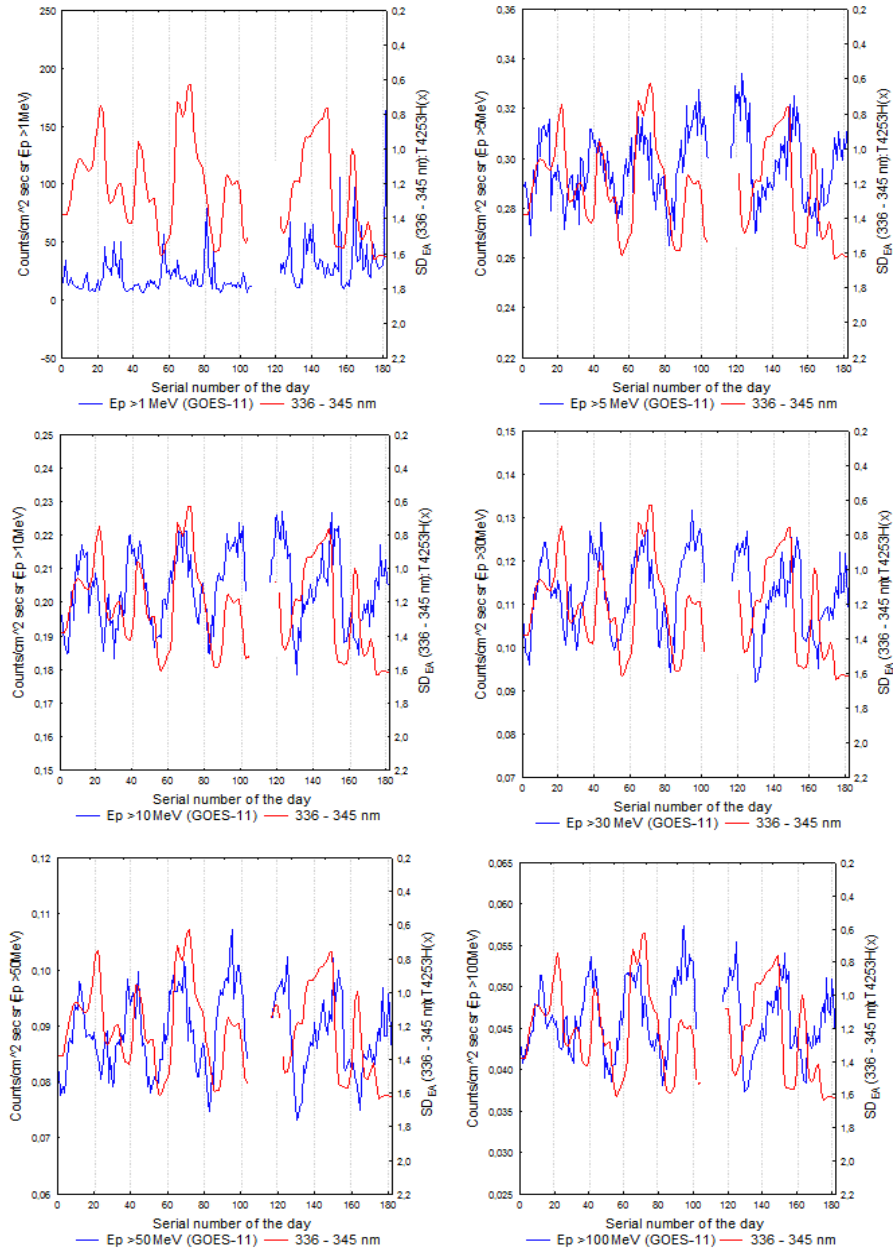
GOES-11 SPACE ENVIRONMENT MONITOR

AvaSpec-2048



канал  
336 nm – 345 nm

При обработке данных по каналу 336 nm – 345 nm с приведением значений к ср. станд. откл. (SD), установлены соответствия временных изменений флуктуаций с вариациями протонов СКЛ (GOES-11)



Сравнение распределений SDEA в диапазоне 336 nm – 345 nm (AvaSpec-2048) с вариациями протонов СКЛ (>1 MeV) Ep > 100 MeV, GOES-11 за период 01.09.07 г. - 29.02.08 г. (ст. Новолазаревская)

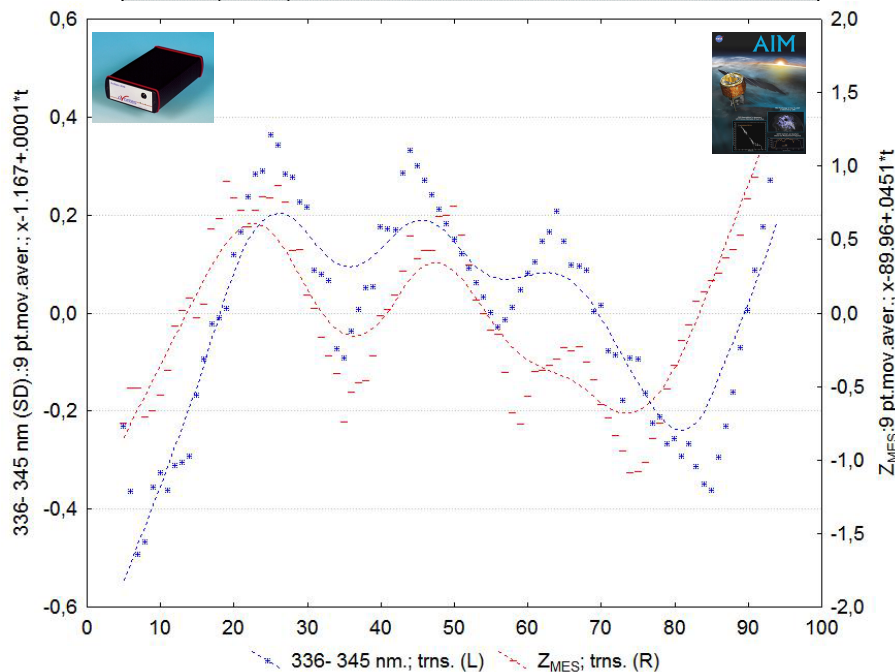
канал  
303 nm – 355 nm

В анализе данных по каналам 336 nm - 345 nm и 303 nm – 305 nm установлены соответствия распределения рядов с изменениями уровня мезопаузы (AIM) и радиоизлучения в диапазоне 610 МГц.

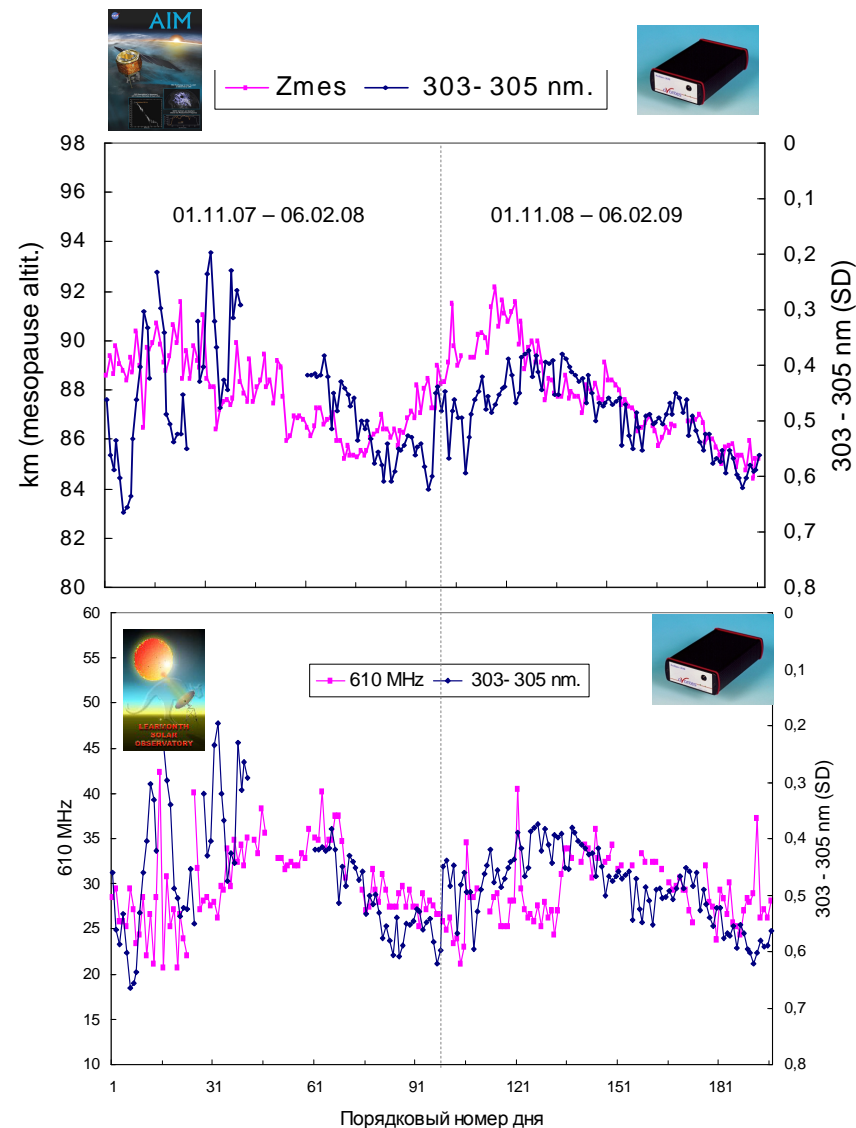
**Aeronomy of Ice in the Mesosphere  
Solar Occultation for Ice Experiment  
(AIM – SOFIE 2007)**

<http://aim.hamptonu.edu/instrmt/sofie.htm>

*Mice* = ice mass density (ng / m3)  
*IWC* = column ice water content (ug / m2)  
*Re* = effective radius (nm)  
*H2Oice* = gas phase equivalent H2O in ice (ppmv)  
*Rm* = Gaussian median radius (nm)  
*dR* = Gaussian width (nm)  
*H2Omax* = water vapor (ppmv)  
*Zmes* = mesopause altitude (km)  
*O3col* = column abundance of O3 for 60 km and above (#/cm2)



Сравнение временных изменений 336 nm – 345 nm (AvaSpec-2048, ст. Новолазаревская) с уровнем мезопаузы (AIM)



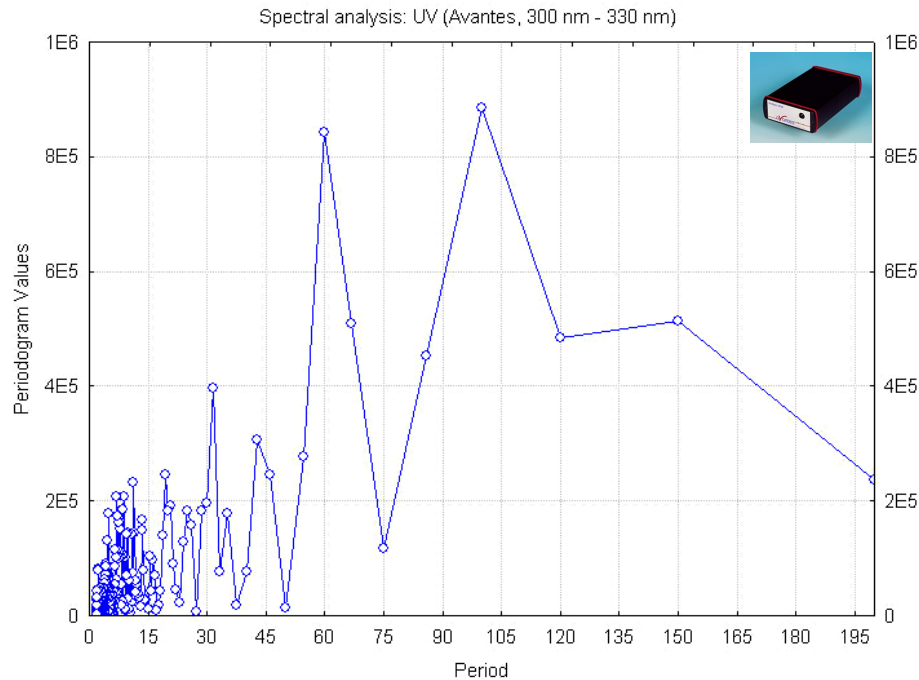
Сравнение временных изменений 303 nm - 305 nm (AvaSpec-2048, ст. Новолазаревская) с уровнем мезопаузы (AIM) и радиоизлучением 610 МГц (LSO, Австралия)



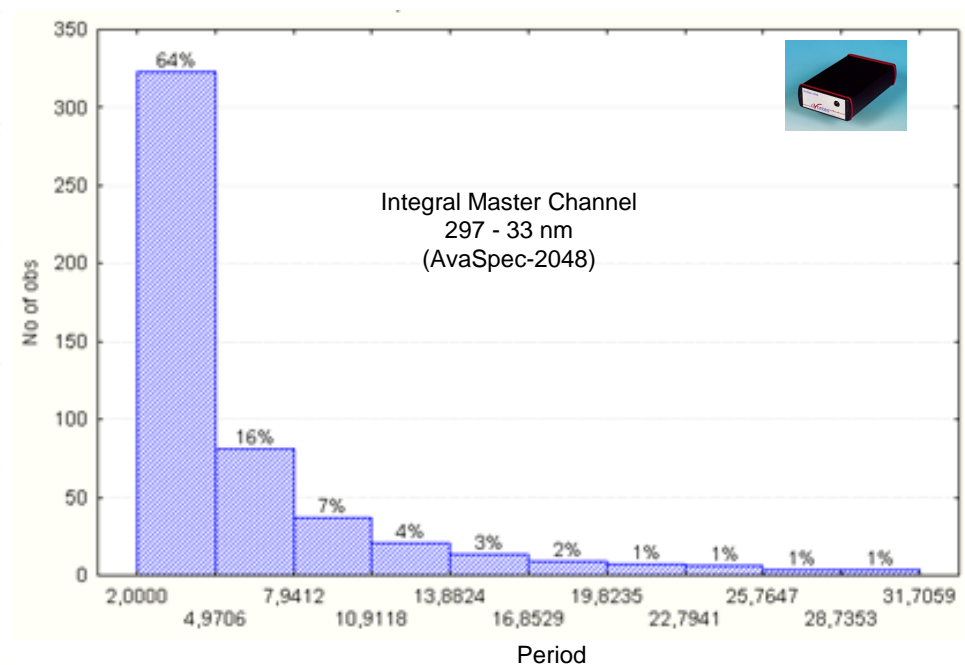
канал  
297 nm – 330 nm

При проведении непрерывных дневных измерений потока UV в диапазоне 297 nm – 330 nm за период с 01.09.07 по 01.03.11 г. выявлены периодические вариации с периодами от 5 мин до 100 мин.

По данным измерений в диапазоне 297 nm – 330 nm с 2007 г. по 2011 г. построено более 500 гистограмм фурье-периодов. Основные значения периодов (более 80%) соответствуют временному диапазону от 2 до 8 мин (с центром 5 мин), что соответствует распределению частотного спектра акустических колебаний Солнца с максимумом 3.3.mHz (5 мин).



Периодограмма вариаций в диапазоне 297 nm – 330 nm  
(AvaSpec-2048, Новолазаревская)



Гистограмма периодов в диапазоне 297 – 330 nm  
(AvaSpec-2048, Новолазаревская)  
(пятиминутные колебания в UV)

Согласно полученным результатам, *пт-флуктуации* в UV обусловлены различными солнечными факторами, к числу которых относятся акустические колебания Солнца. Учитывая, что UV-радиация ионизирует газы верхних уровней атмосферы и приводит к образованию ионосферы, «пятиминутные колебания» Солнца должны также проявляться в ионосфере, генерируя периодические процессы с участием положительных ионов ( $O^+$ ,  $O_2^+$ ,  $NO^+$ ,  $N^+$ ,  $N_2^+$ ,  $He^+$  и  $H^+$ ) и электронов, «оторванных» при ионизации от атомов.

В настоящее время проводится апробация параллельных наблюдений флуктуаций UV: в зените атмосферы и по диску Солнца.

За период исследований с 2007 г. по 2011 г. сформирована схема установленных связей и определены новые задачи.



#### Решаемые задачи

- Исследования короткопериодных вариаций содержания озона в высоких широтах Антарктики («минидыры»)
- Внедрение методики измерений эффектов UV в полярные мониторинговые наблюдения
- Разработка параметра оптической возмущенности атмосферы, характеризующего воздействие солнечного излучения на мезосферу