

**ПОЛОЖЕНИЕ ПОЛЯРНОЙ
ГРАНИЦЫ АВРОРАЛЬНОГО ОВАЛА
ПО ИЗМЕРЕНИЯМ СПУТНИКА IMAGE
(обновленная версия базы данных)**

Р. Лукьянова, ААНИИ, ИКИ

А. Козловский, Obs. Соданкюля

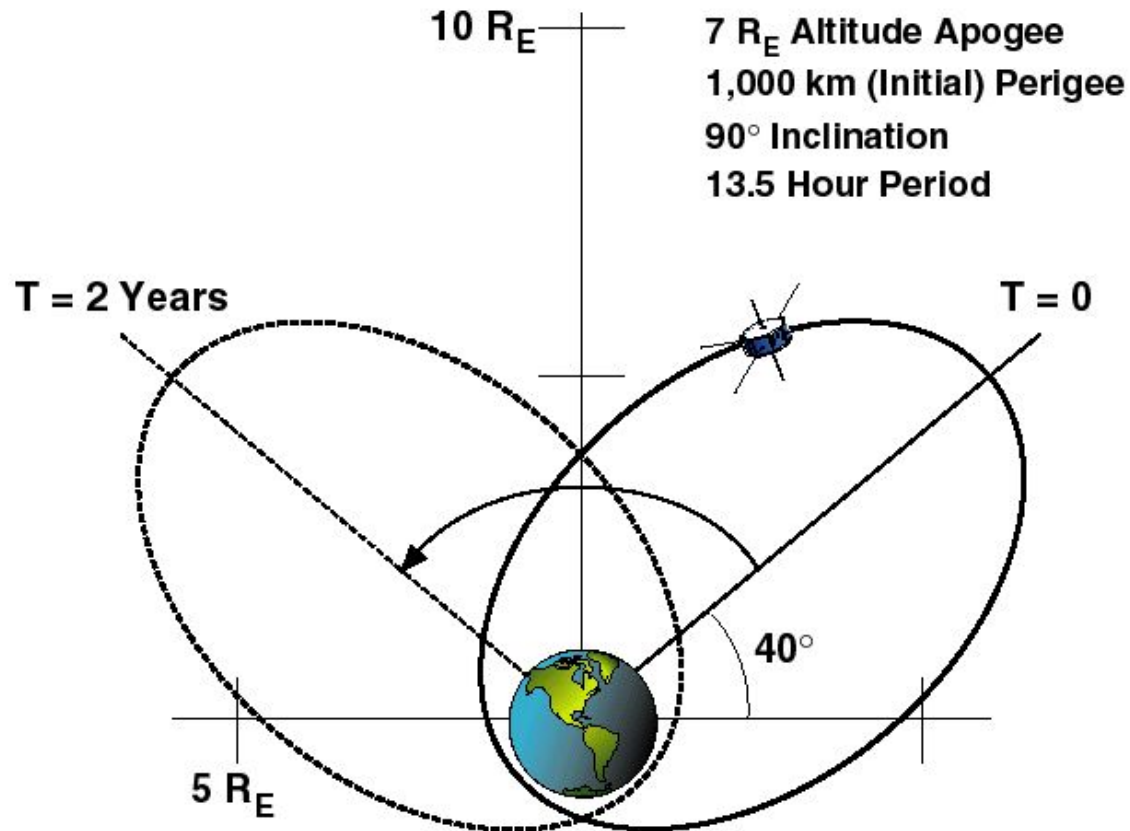
М. Фриман, БАС

Содержание

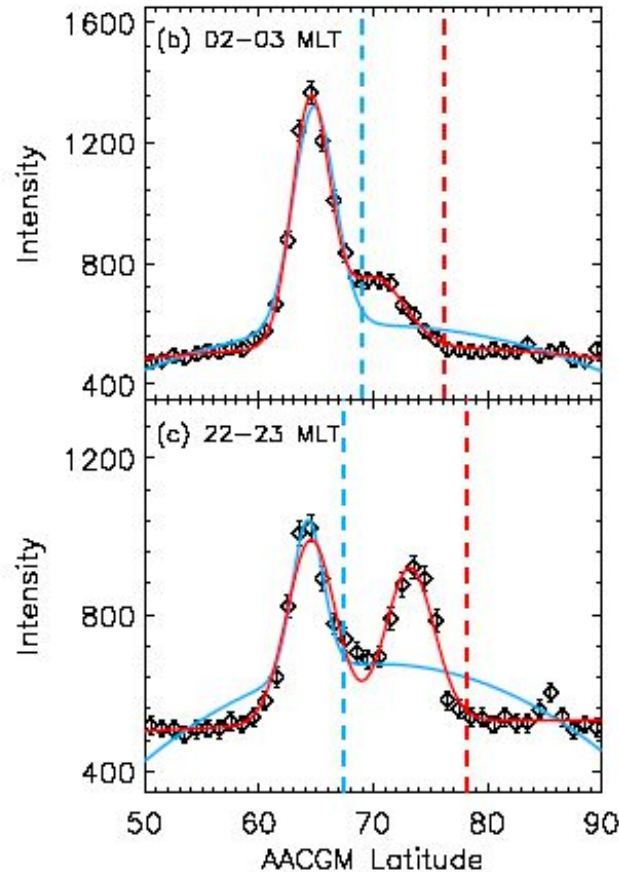
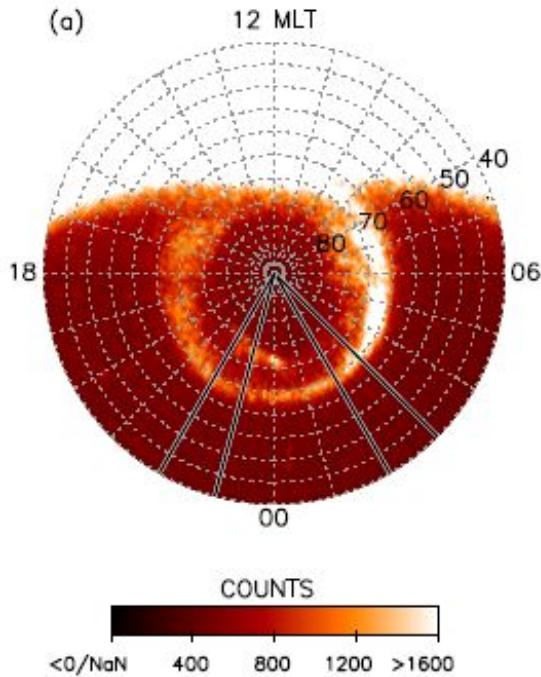
- Модифицированная процедура оценки положения границ овала по IMAGE и база данных по границам
- Количественная оценка смещения границ овала при изменении VZ и VY ММП и сезонная зависимость (статистика)
- Временная эволюция полярной границы при повороте ММП к северу (буря 24-25.11.2001).
Различие в поведении дневной и ночной границ.
Оценка времени сокращения площади полярной шапки в восстановительную фазу бури.

Методы определения границ овала

- По спектру
высыпающихся частиц:
DMSP
- По спектральной ширине
сигнала: **SuperDARN**
- По электронной
плотности и температуре:
EISCAT
- По интенсивности
эмиссии: **630 нм**
меридиональный
фотометр
- Цепочки магнетометров
- **Оптические измерения
авроральных эмиссий:
IMAGE**



Процедура оценки интенсивности свечения и положения границы



$$F_d(\lambda) = A_e \exp \left[-\frac{(\lambda - \mu_e)^2}{2\sigma_e^2} \right] +$$

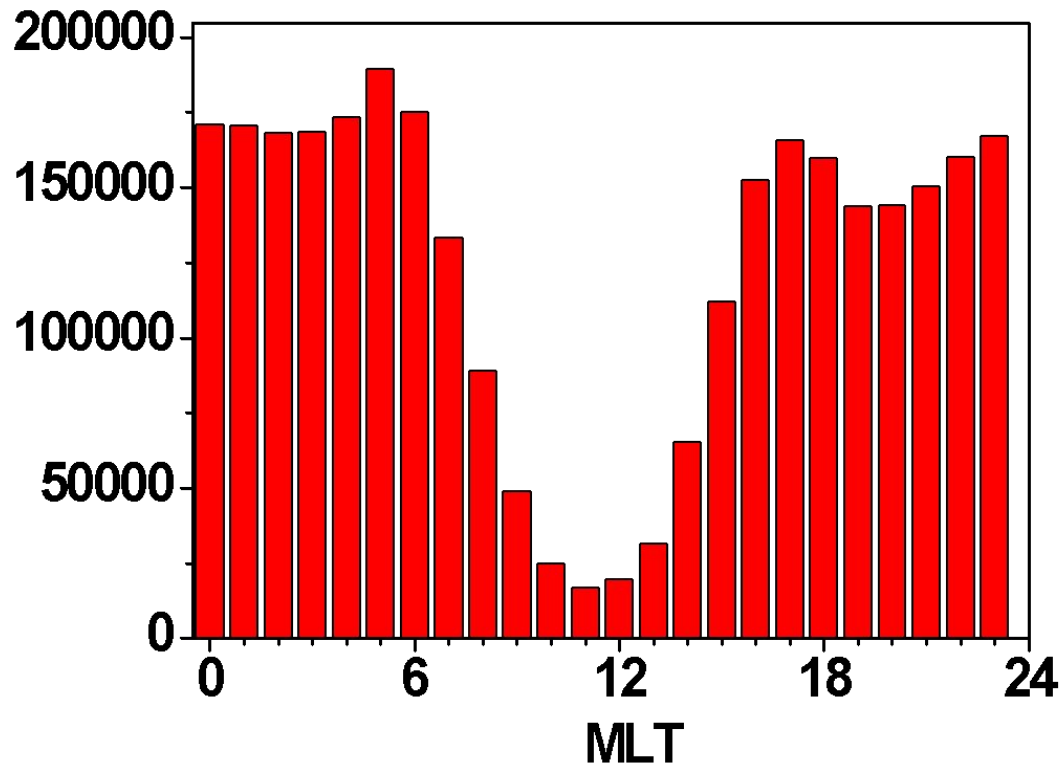
$$A_p \exp \left[-\frac{(\lambda - \mu_p)^2}{2\sigma_p^2} \right] +$$

$$E + F\lambda + G\lambda^2$$

p - приполюсная компонента,
e - экваториальная компонента

λ - магн. шир.
A - пик амплитуды,
 μ - магн. широта пика,
 σ - ширина распределения

База данных полярной и экваториальной границ свечения



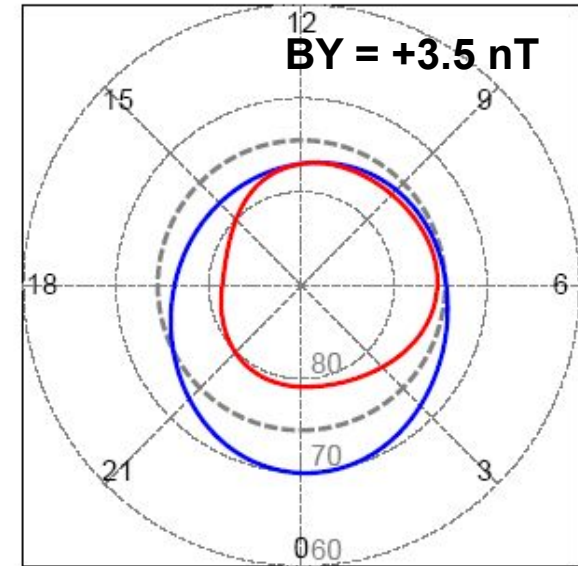
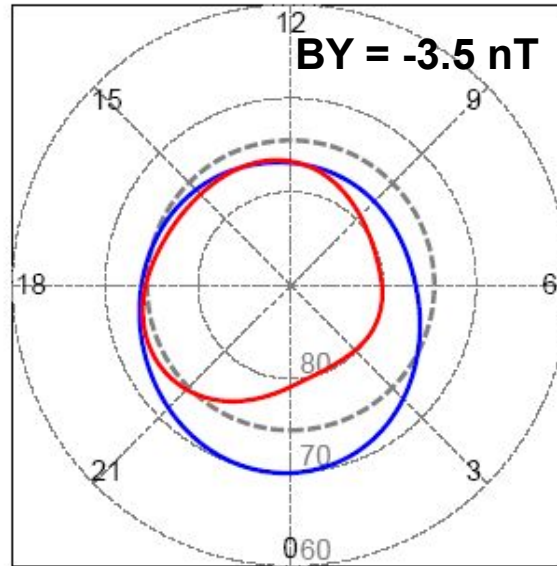
- NH
- май 2000 – август 2002
- ~ 1 млн.
- $\Delta t \sim 2$ с
- для каждого часа MLT

http://www.antarctica.ac.uk/bas_research/our_research/az/magnetic_reconnection/auroral_boundary_data.html

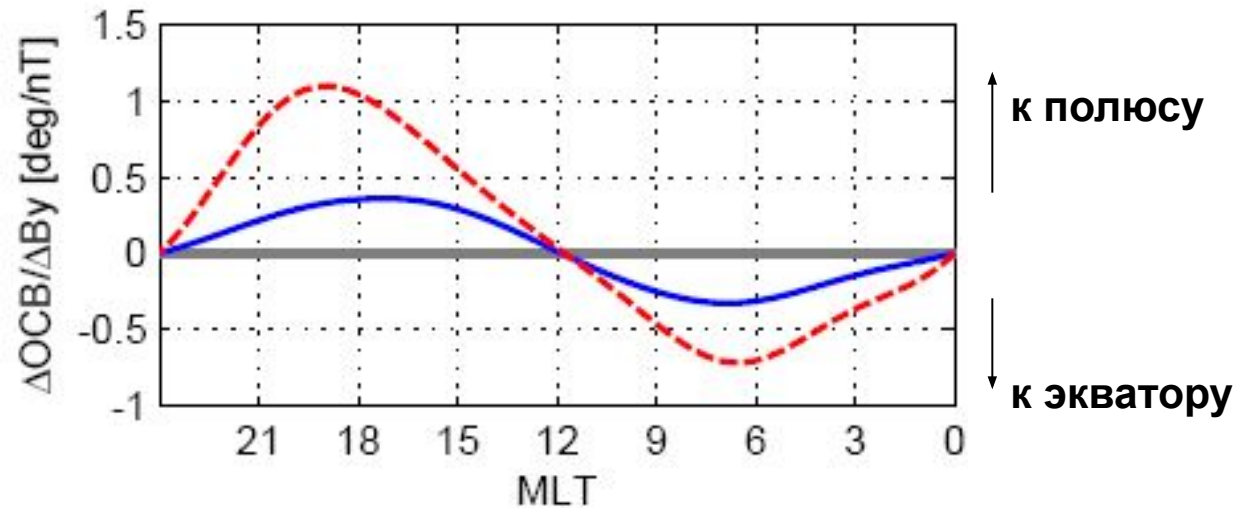
Смещение границы полярной шапки при изменении B_Z и B_Y ММП: модель

$B_Z = +3 \text{ nT}$

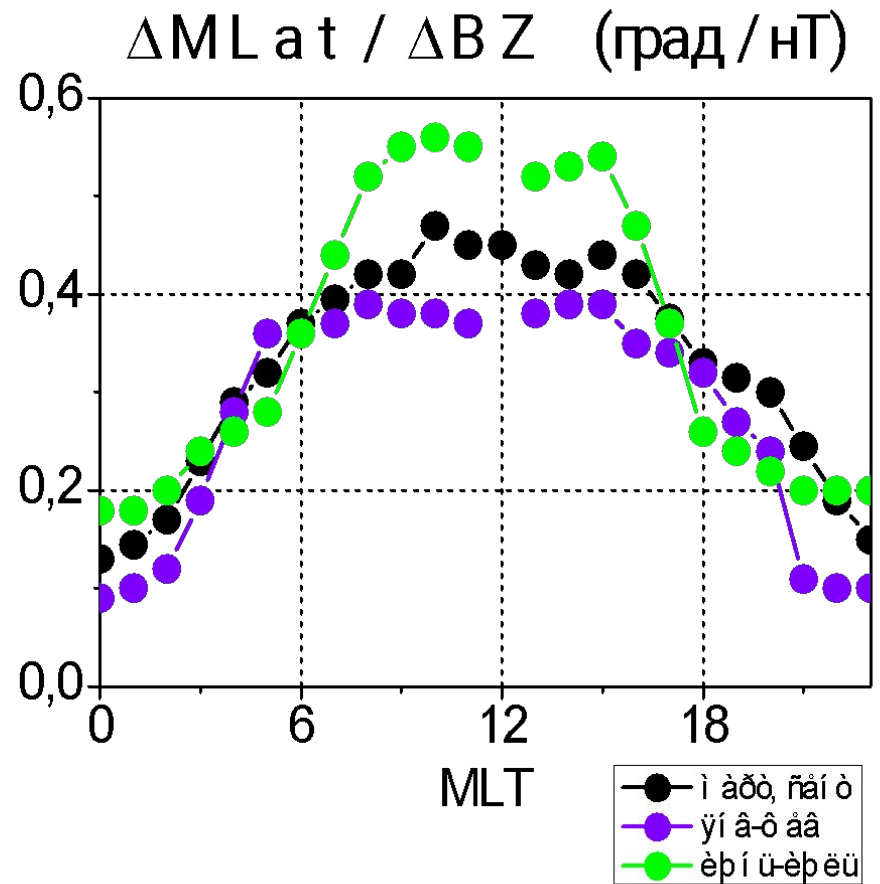
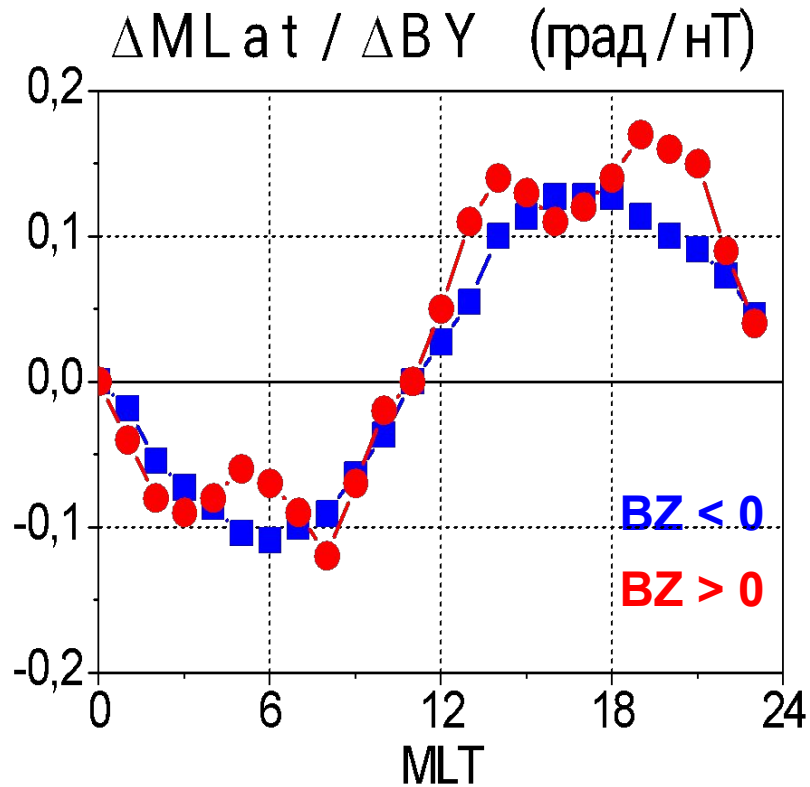
$B_Z = -3 \text{ nT}$



Tsyganenko and Sitnov (2005)
GEOPACK-2008
<http://geo.phys.spbu.ru/~tsyganenko/modeling.html>



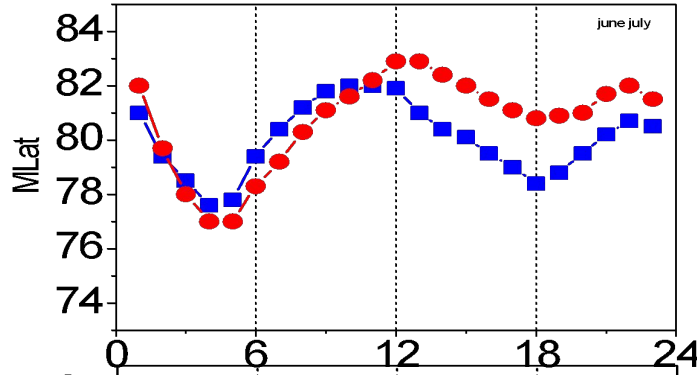
Смещение полярной границы в зависимости от ВУ и ВZ ММП: *IMAGE*



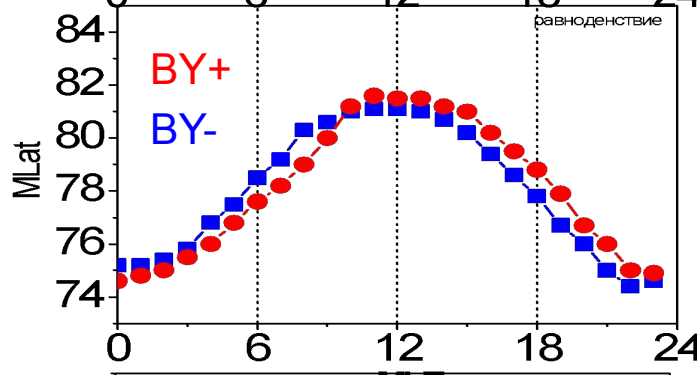
Смещение полярной границы при $BZ=0$ в различные сезоны

Положение границы при $BY-$ и $BY+$

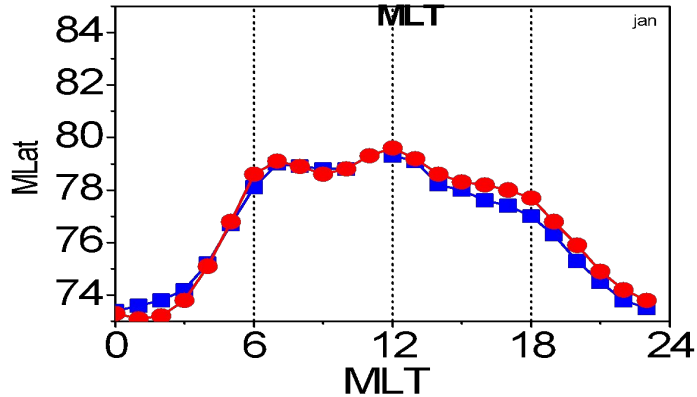
июнь-июль



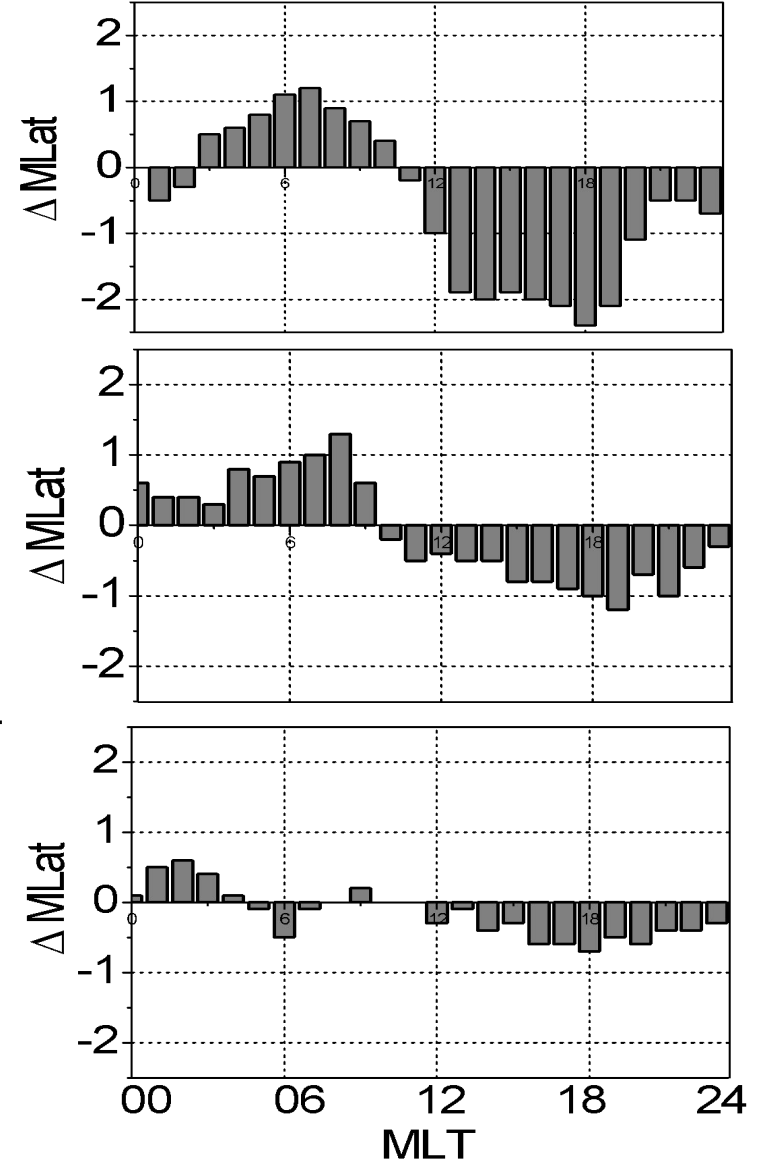
*март-апр
сент-окт*



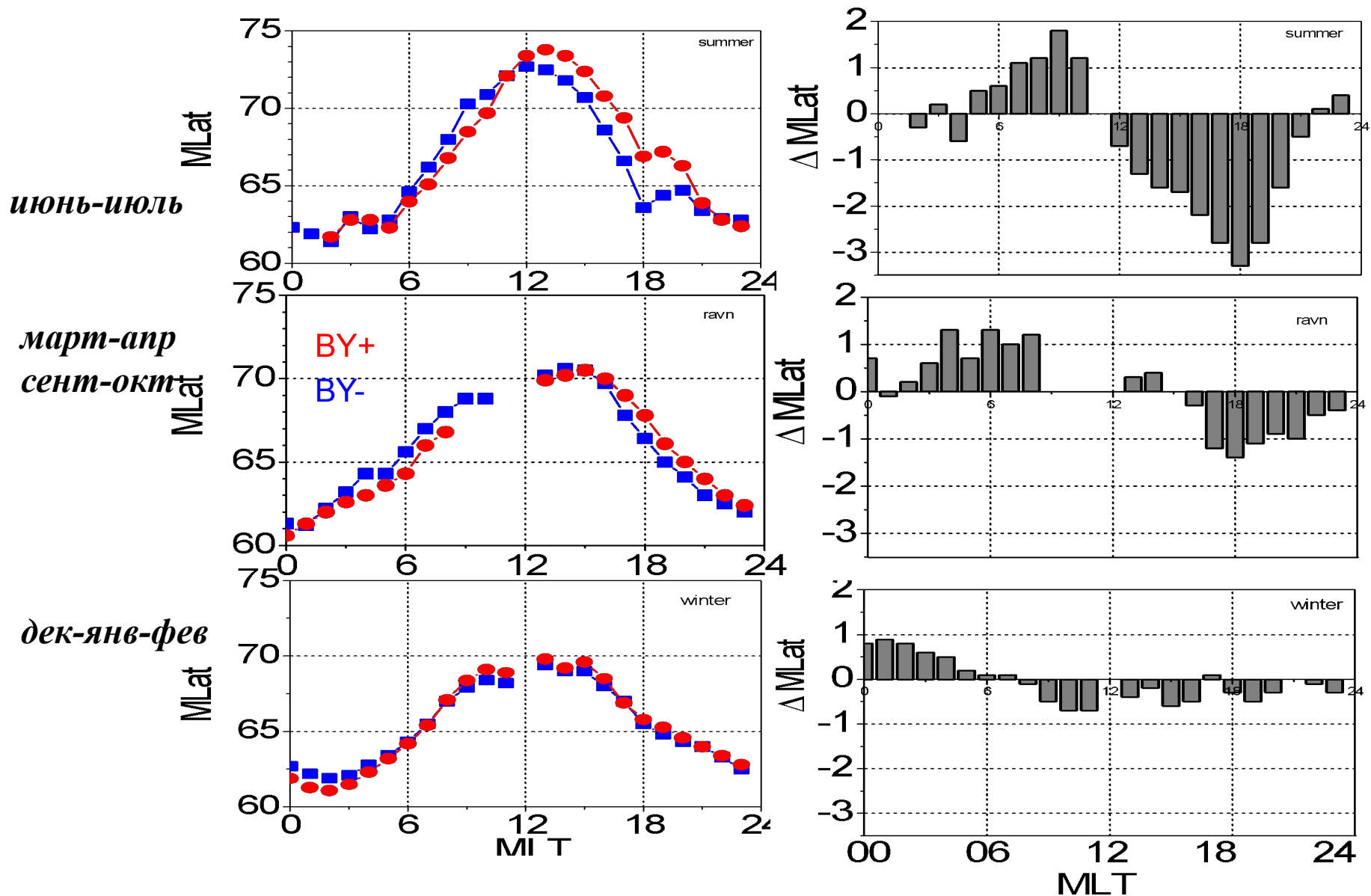
дек-январь-фев



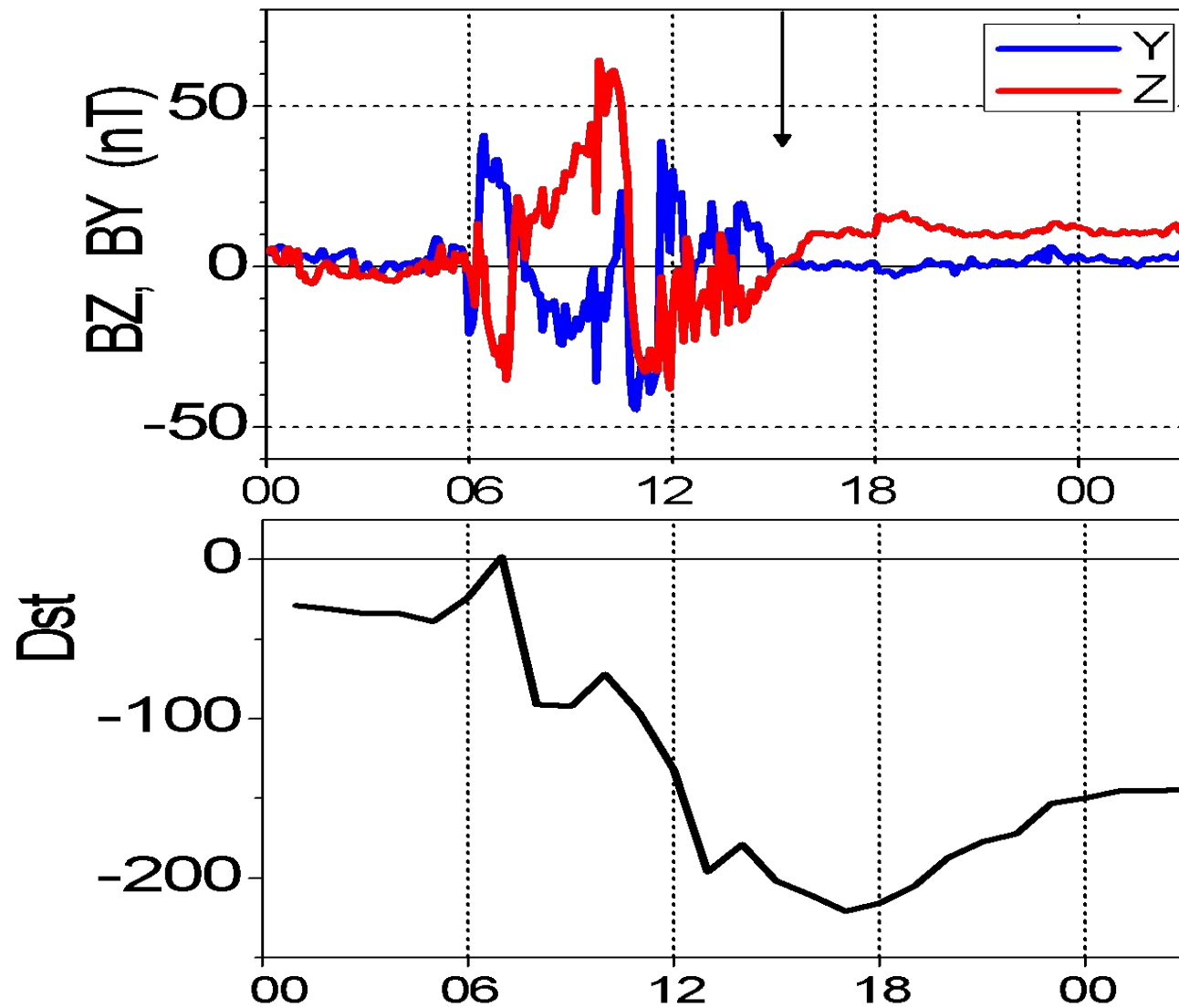
$(BY-) - (BY+)$



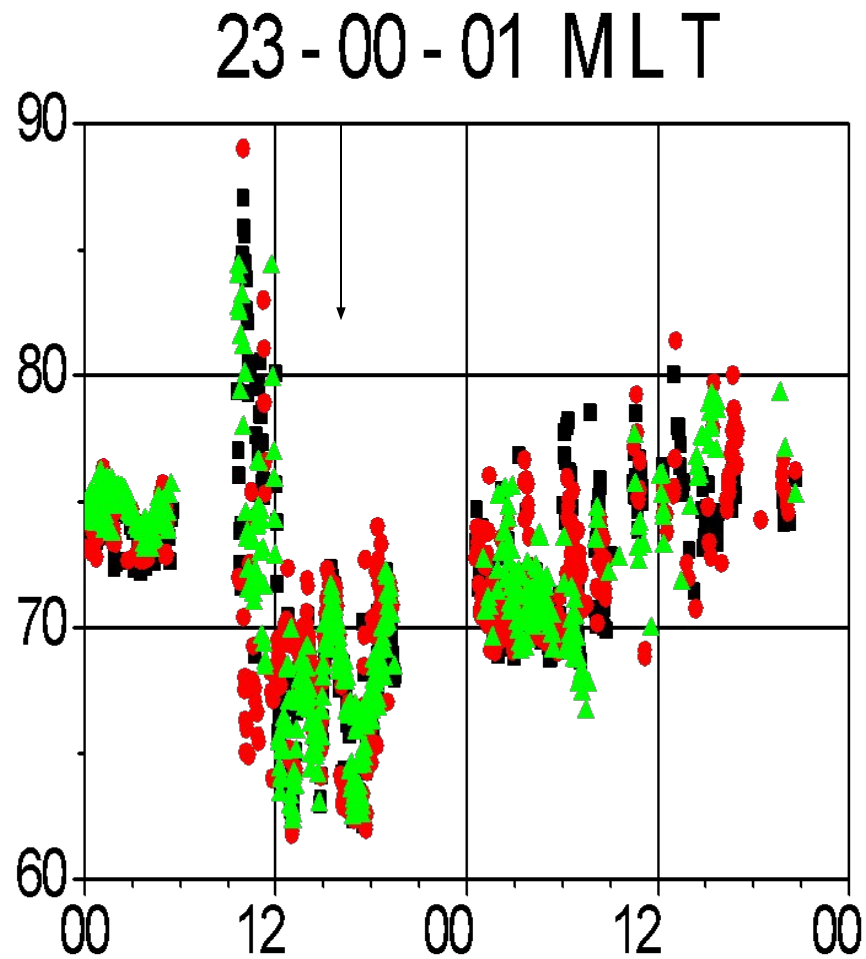
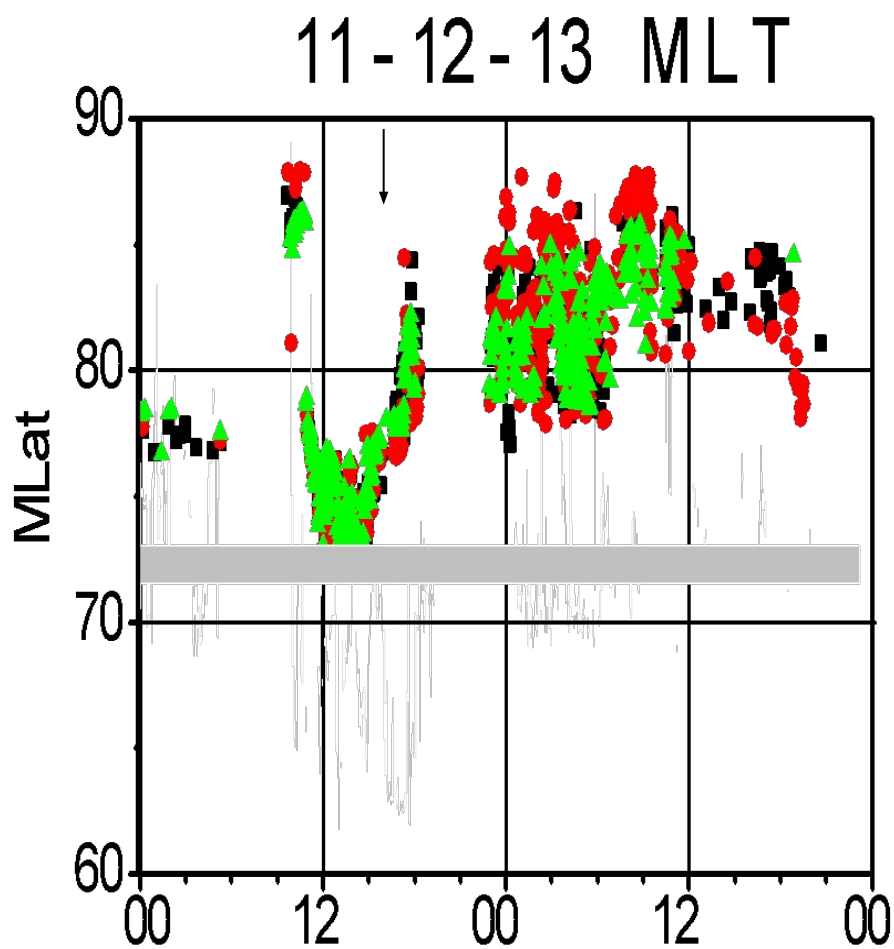
Смещение экваториальной границы при $VZ=0$ в различные сезоны



Временная эволюция полярной границы при повороте ММП к северу в восстановительную фазу бури 24-25.11.2001

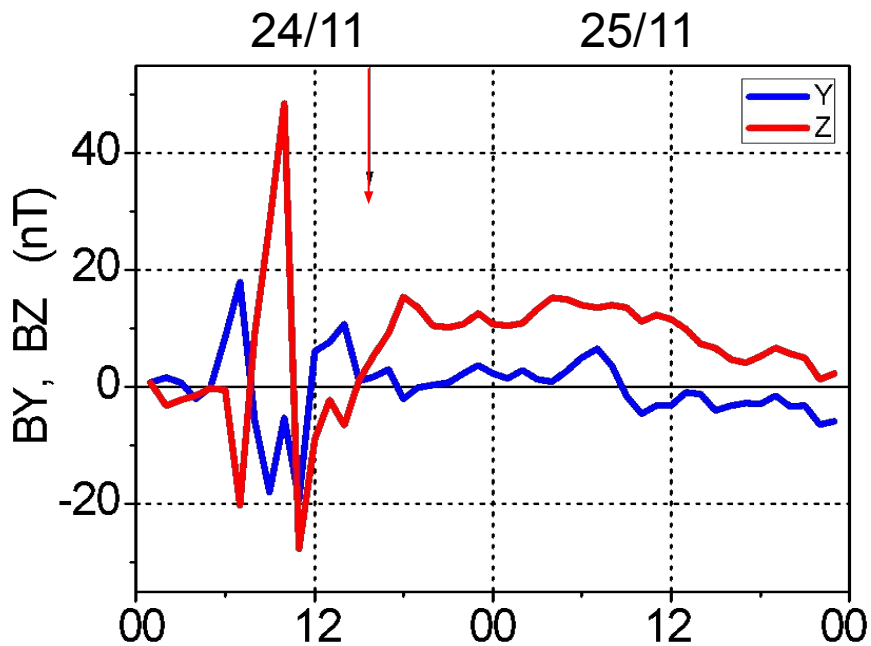


Эволюция полярной границы на дневной и ночной сторонах



Эволюция дневной и ночной полярных границ.

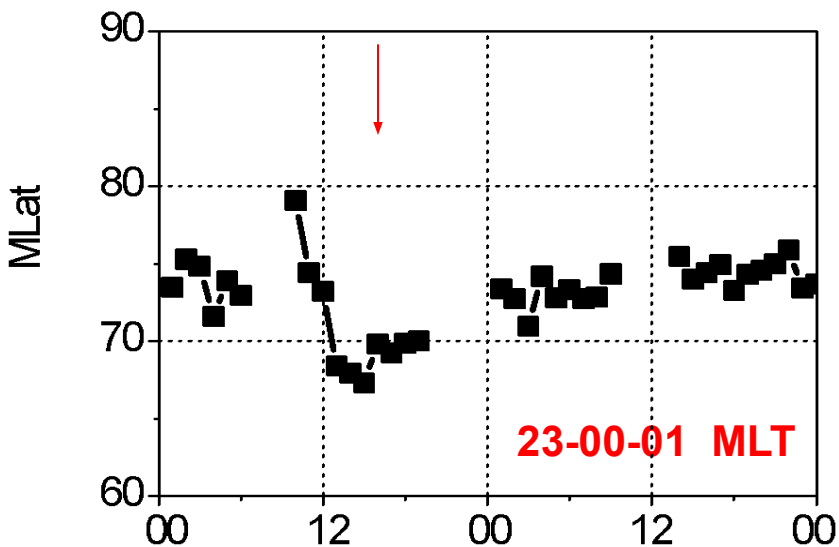
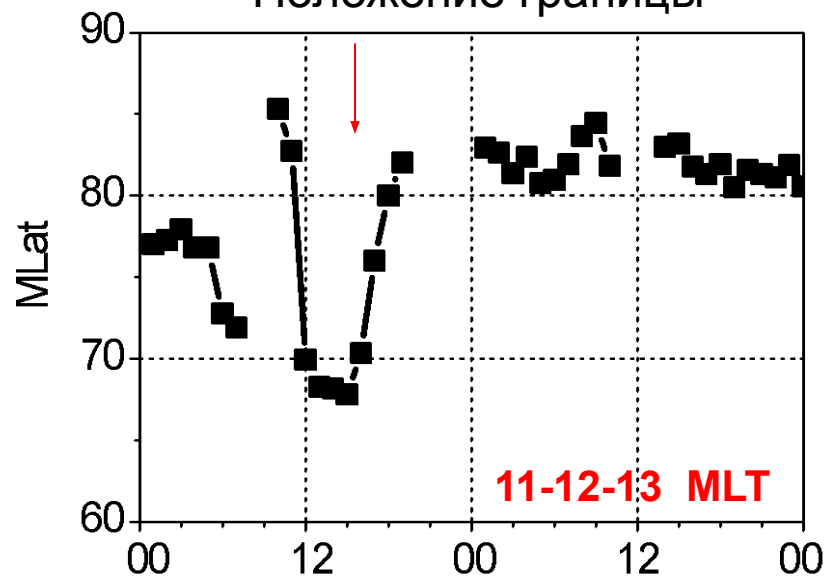
1-ч усреднение



14 UT: $BZ > 0$

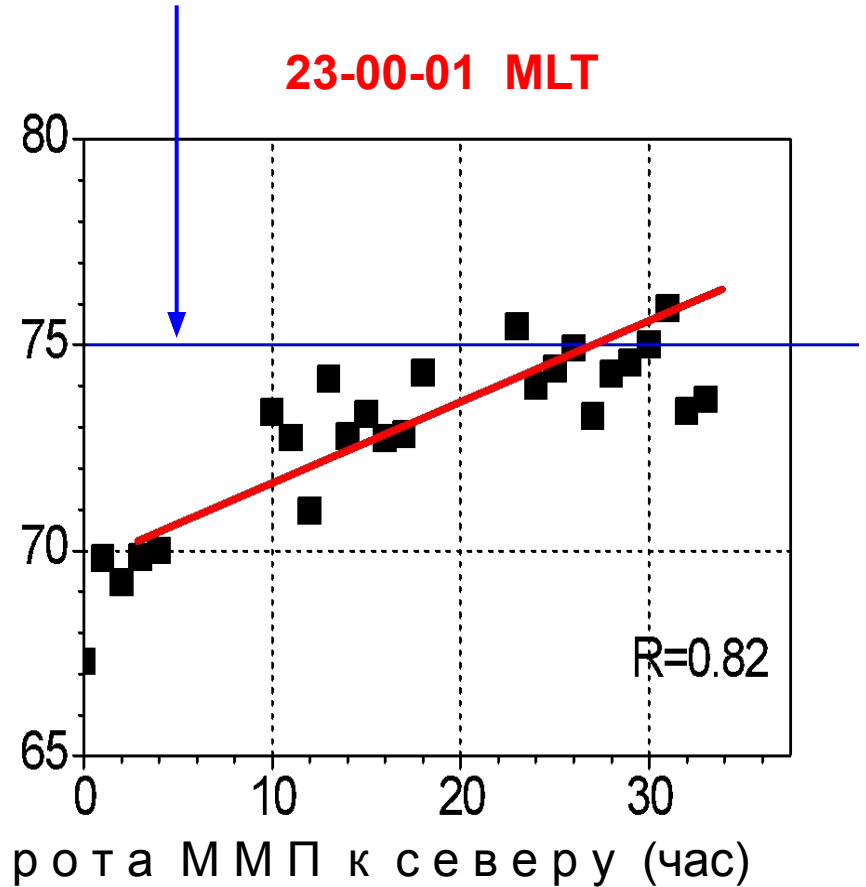
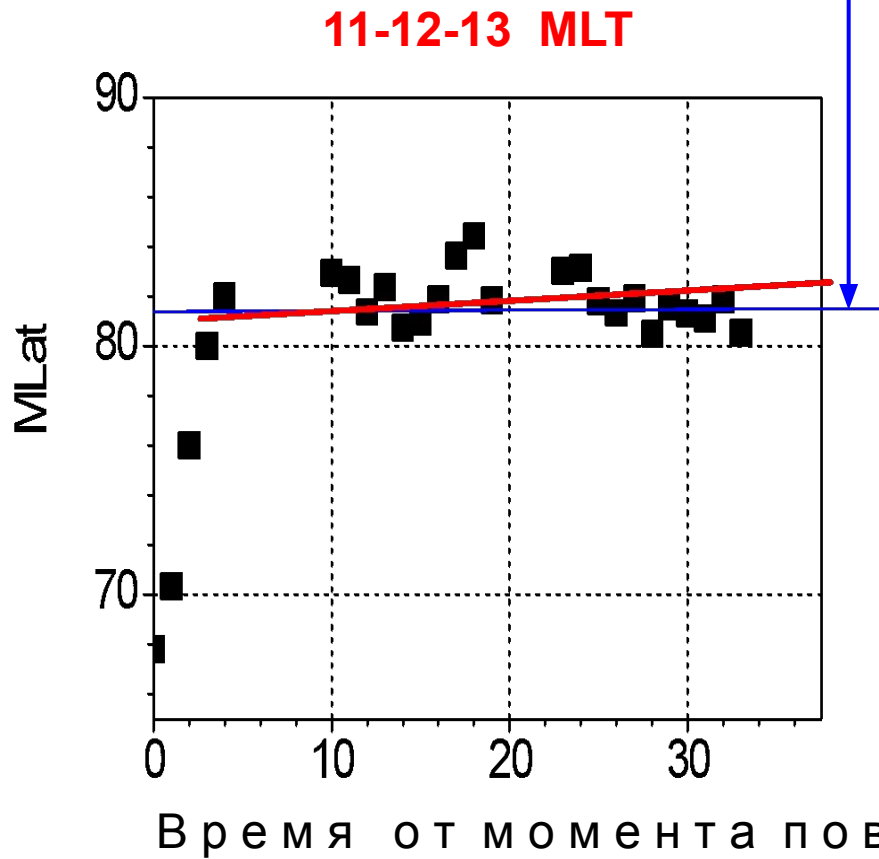
16 UT: $BZ \approx +12$ nT

Положение границы



Скорость смещения полярной границы

*Статистическое
положение границы
при $BZ = 12$ нТ*



Заключение

- Использовалась новая база данных о положении границ аврорального овала по данным измерений спутника IMAGE в 2000-2002 гг. с более корректным определением границ свечения.
- Построены статистические зависимости смещения полярной границы овала по всем часам MLT при изменении величины и направления ММП. Под действием BY ММП степень смещения границы вдоль утренне-вечернего меридиана составляет $\sim 0.1^\circ$ MLat/нТ. В вечернем секторе смещение несколько больше, чем в утреннем. При изменении BZ смещение максимально на дневной стороне и составляет 0.6° MLat/нТ (лето) и 0.4° MLat/нТ (зима). На полуночном меридиане смещение 0.2° (лето) и 0.1° MLat/нТ (зима).
- Рассмотрена временная эволюция полярной границы при повороте ММП к северу в восстановительную фазу бури. На дневной стороне граница смещается к северу практически без временной задержки. Ночной границе требуется много часов, чтобы сдвинуться к полюсу на широту, соответствующую значению BZ+.