# ПОЛОЖЕНИЕ ПОЛЯРНОЙ ГРАНИЦЫ АВРОРАЛЬНОГО ОВАЛА ПО ИЗМЕРНИЯМ СПУТНИКА IMAGE (обновленная версия базы данных)

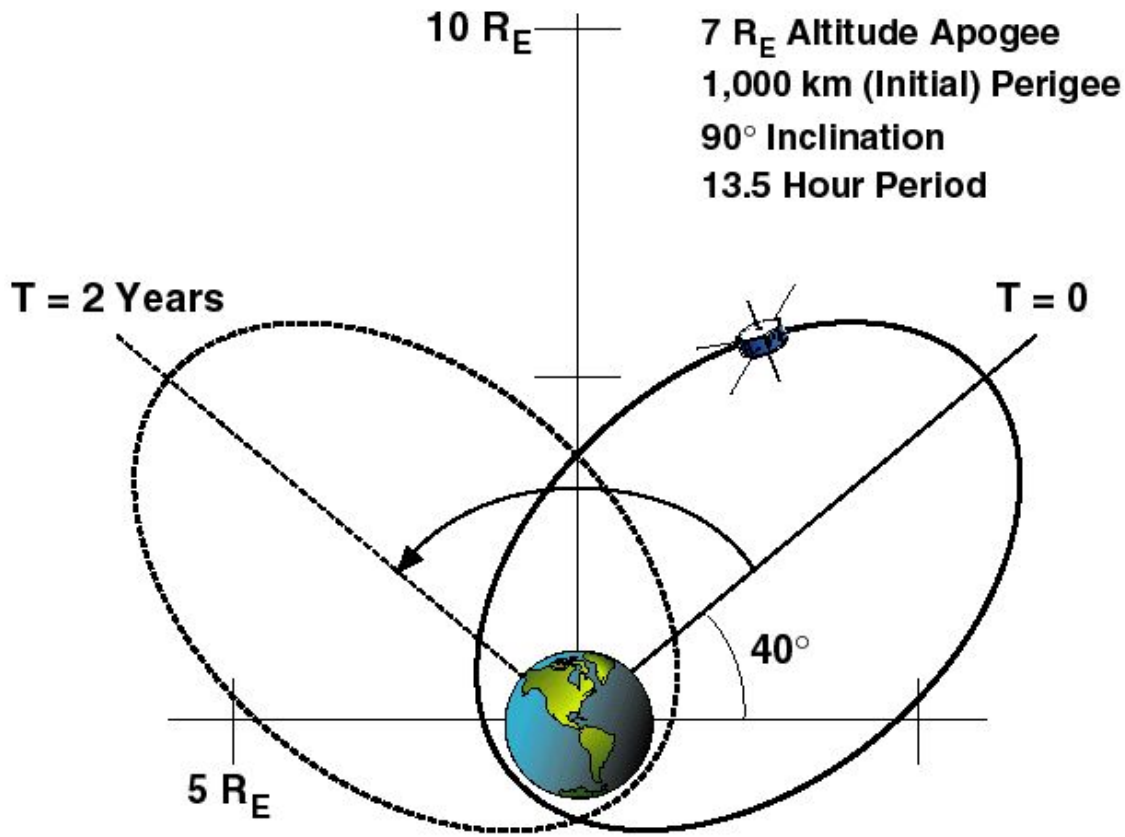
**Р. Лукьянова,** ***ААНИИ, ИКИ***
**А. Козловский,** ***Обс. Соданкюля***
**М. Фриман,** ***БАС***

# Содержание

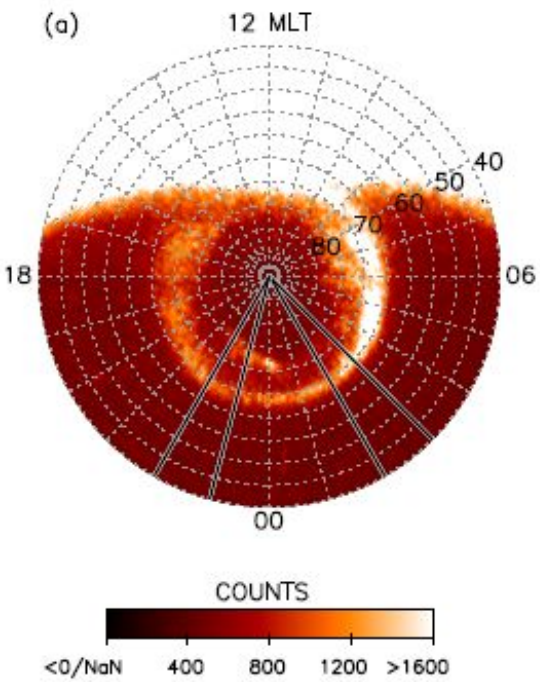
- Модифицированная процедура оценки положения границ овала по IMAGE и база данных по границам
- Количественная оценка смещения границ овала при изменении BZ и BY ММП и сезонная зависимость (статистика)
- Временная эволюция полярной границы при повороте ММП к северу (буря 24-25.11.2001). Различие в поведении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

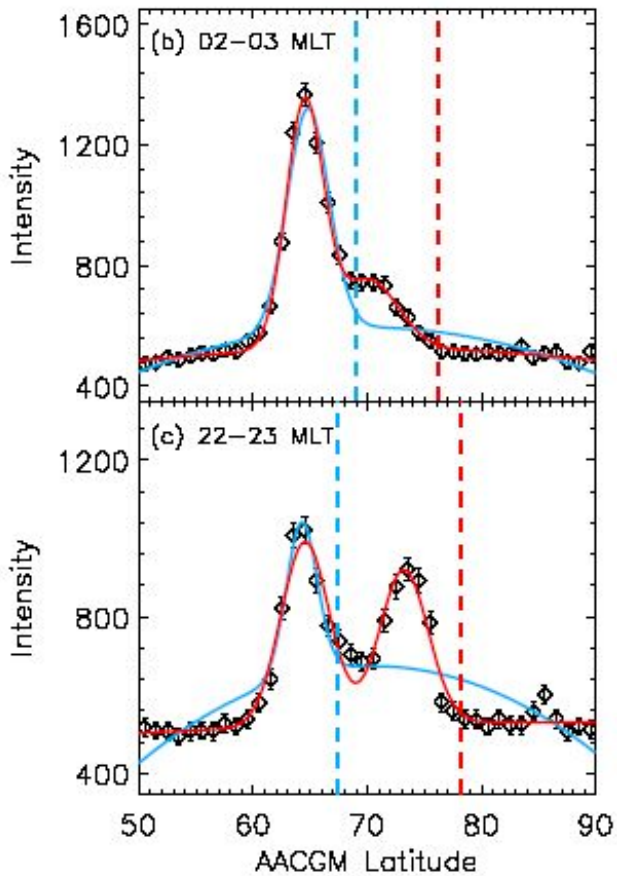
# Методы определения границ овала

- **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



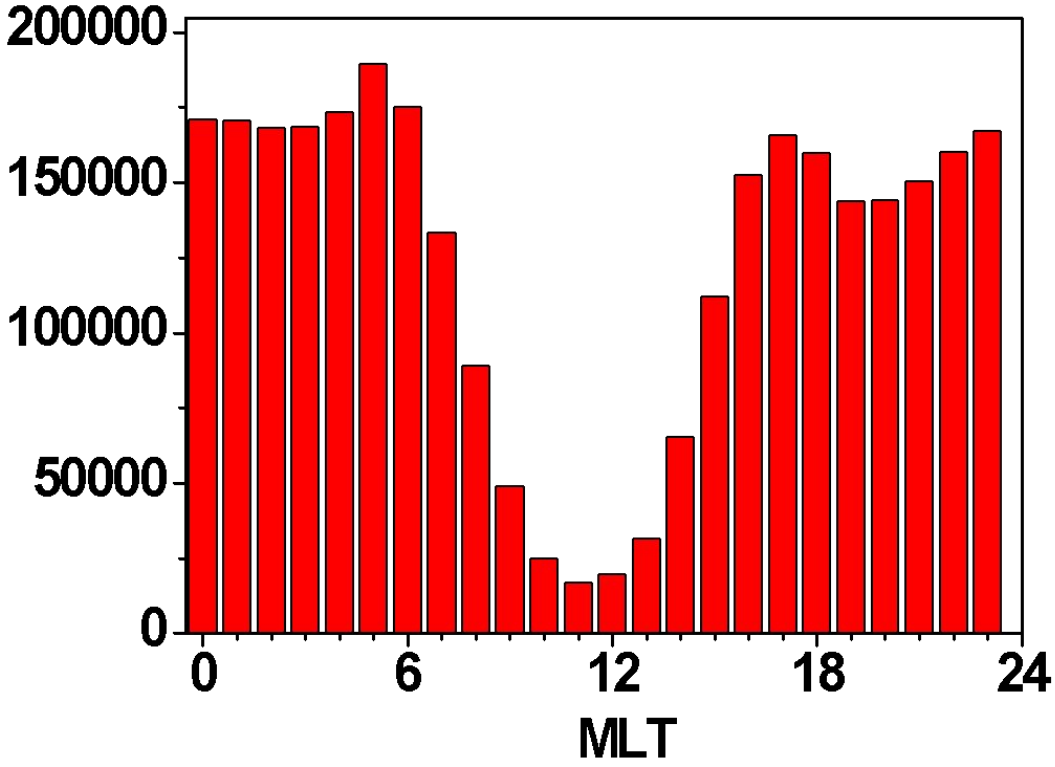




$$F_d(\lambda) = A_e \exp\left[-\frac{(\lambda-\mu_e)^2}{2\sigma_e^2}\right] + A_p \exp\left[-\frac{(\lambda-\mu_p)^2}{2\sigma_p^2}\right] + E + F\lambda + G\lambda^2$$

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



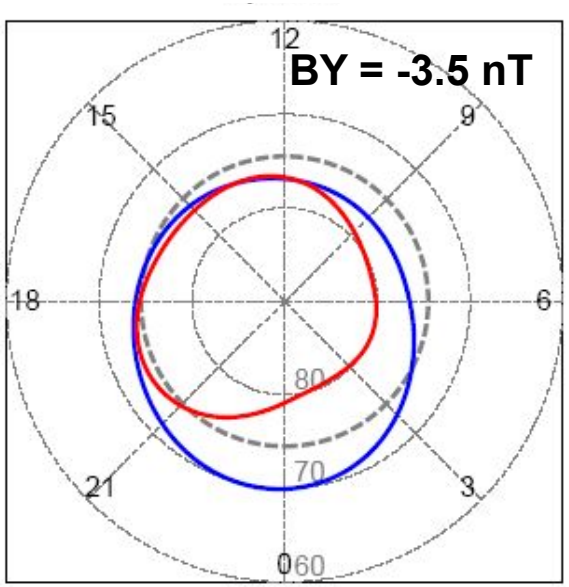

- **NH**
- **май 2000 – август 2002**
- **~ 1 млн.**
- **Δt ~ 2 с**
- **для каждого часа MLT**

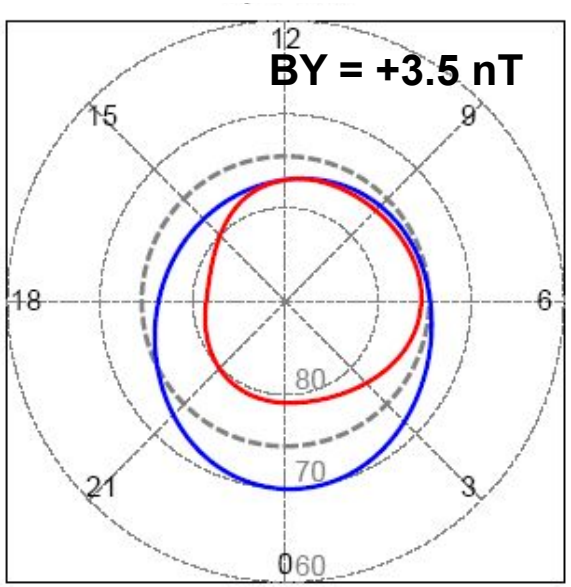
http://www.antarctica.ac.uk/bas_research/our_research/az/magnetic_reconnection/auroral_boundary_data.html

# Смещение границы полярной шапки при изменении BZ и BY ММП: *модель*

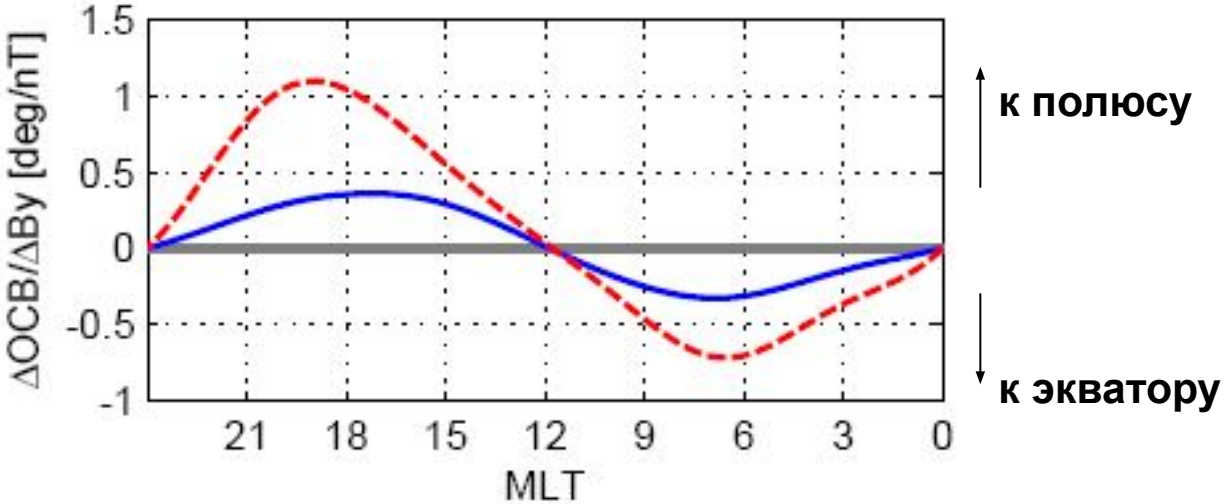
**BZ = +3 nT**

**BZ = -3 nT**

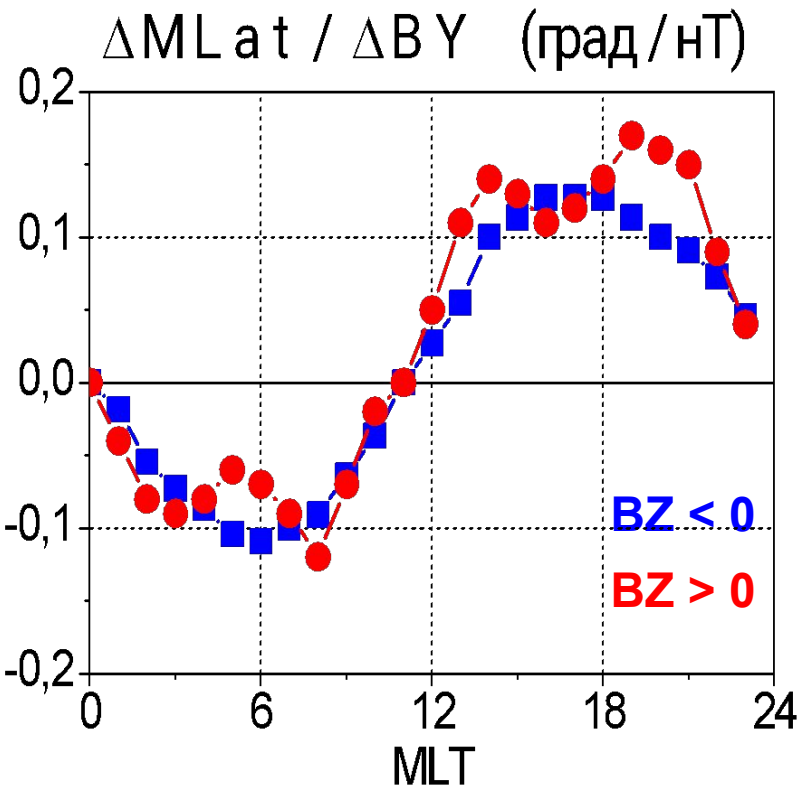


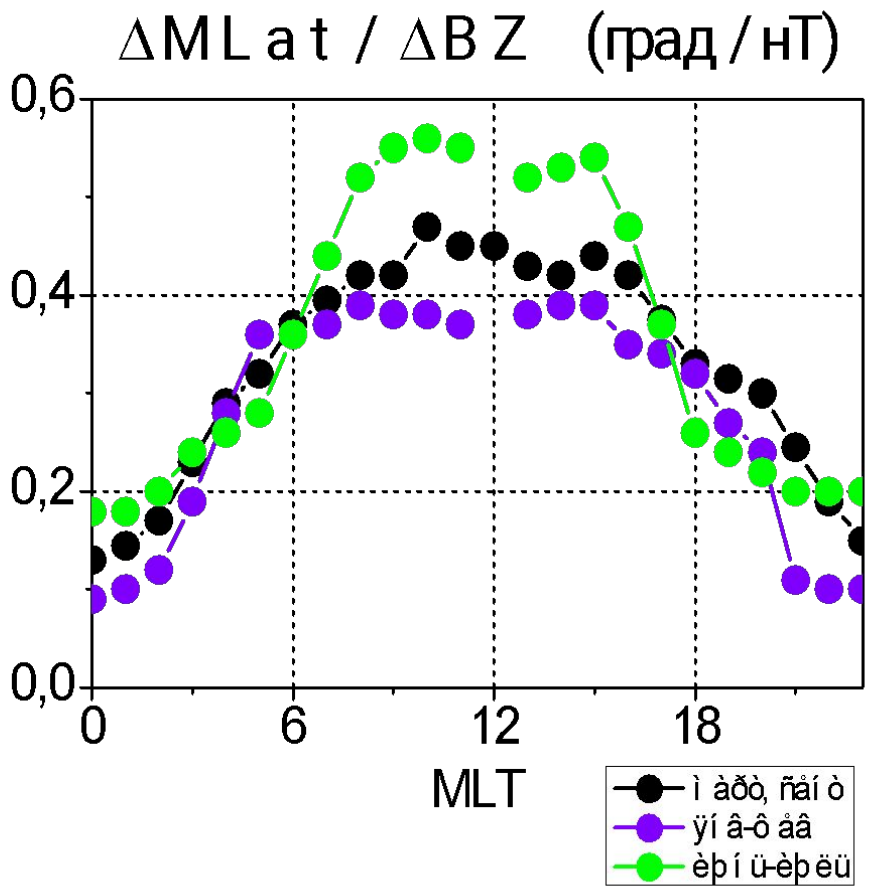




***Tsyganenko and Sitnov* (2005)**
**GEOPACK-2008**
**[http://geo.phys.spbu.ru/~tsyganenko/](http://geo.phys.spbu.ru/~tsyganenko/)modeling.html**



# Смещение полярной границы в зависимости от BY и BZ ММП: *IMAGE*



# Смещение полярной границы при BZ=0 в различные сезоны

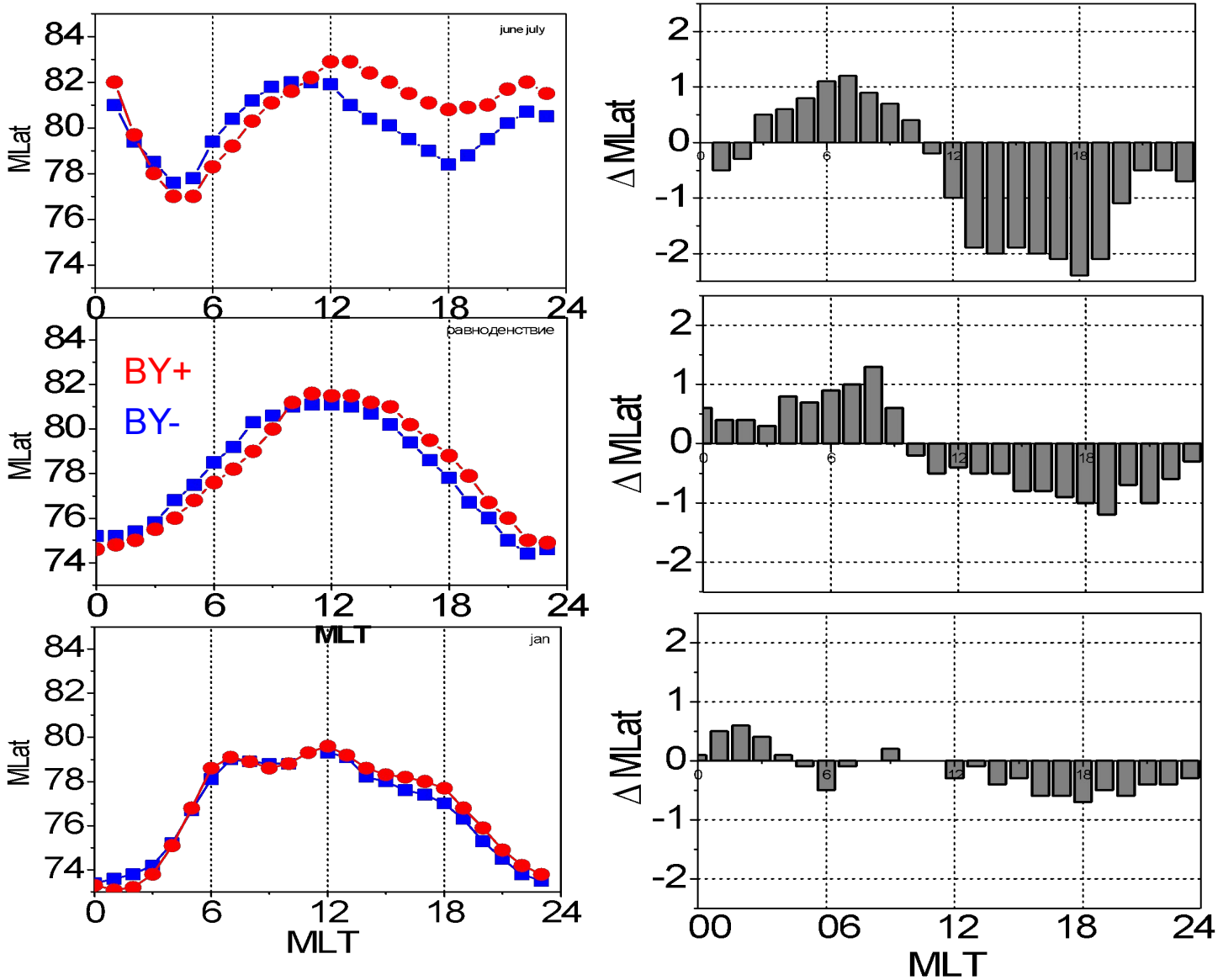
**Положение границы при BY- и BY+**

**(BY-) – (BY+)**

***июнь-июль***

***март-апр***
***сент-окт***

***дек-янв-фев***

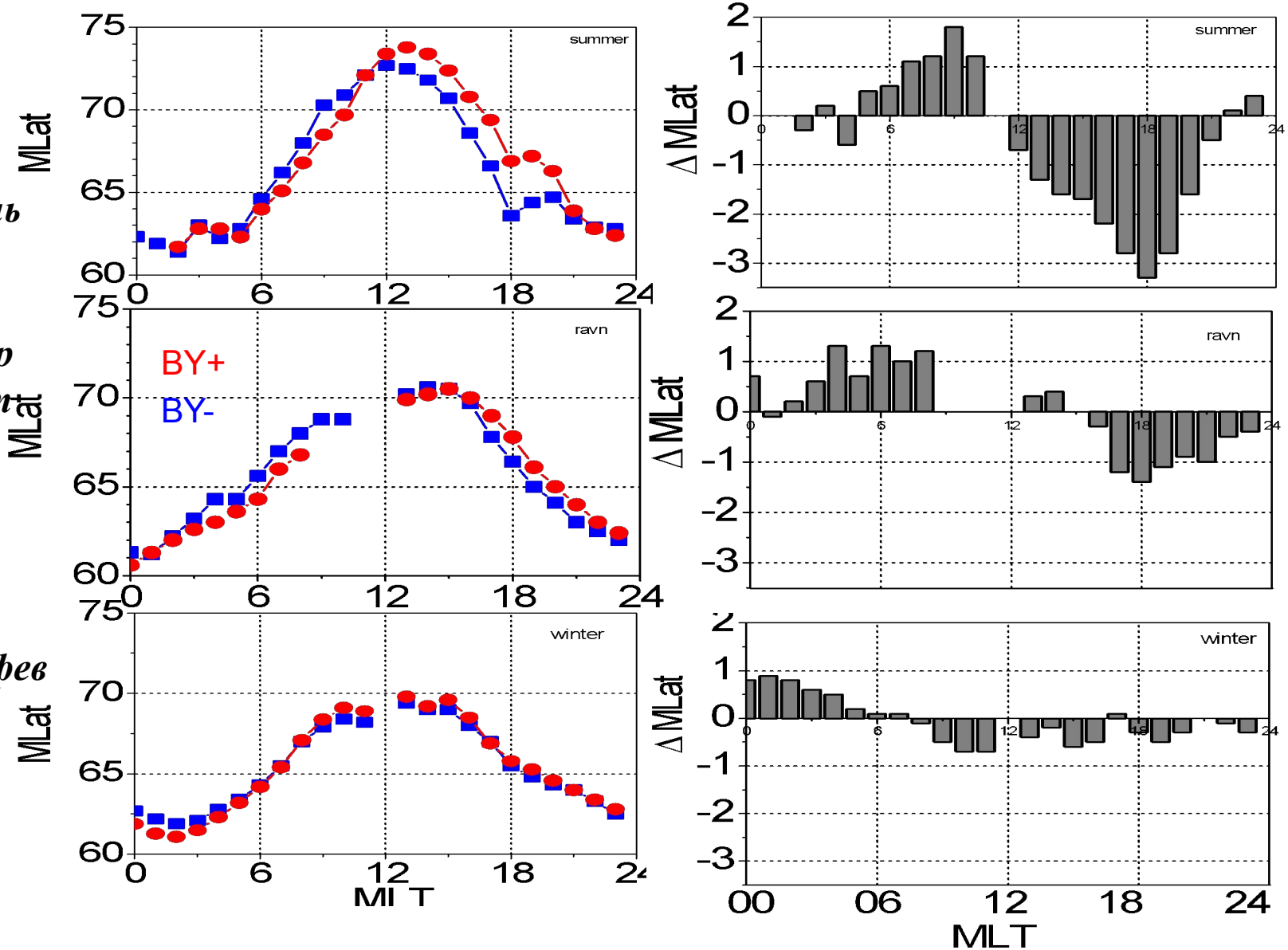


# Смещение экваториальной границы при BZ=0 в различные сезоны

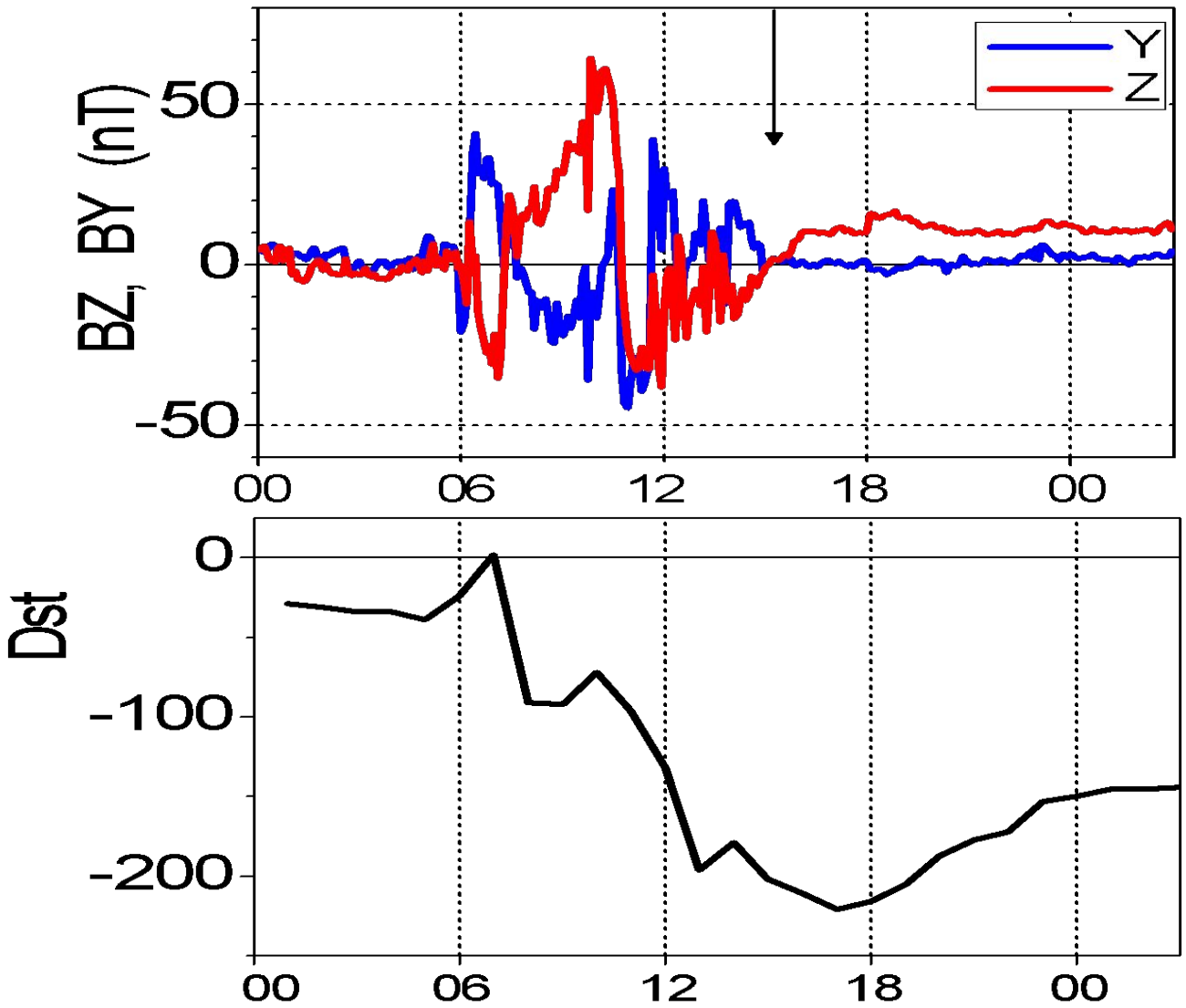
*июнь-июль*

*март-апр*
*сент-окт*

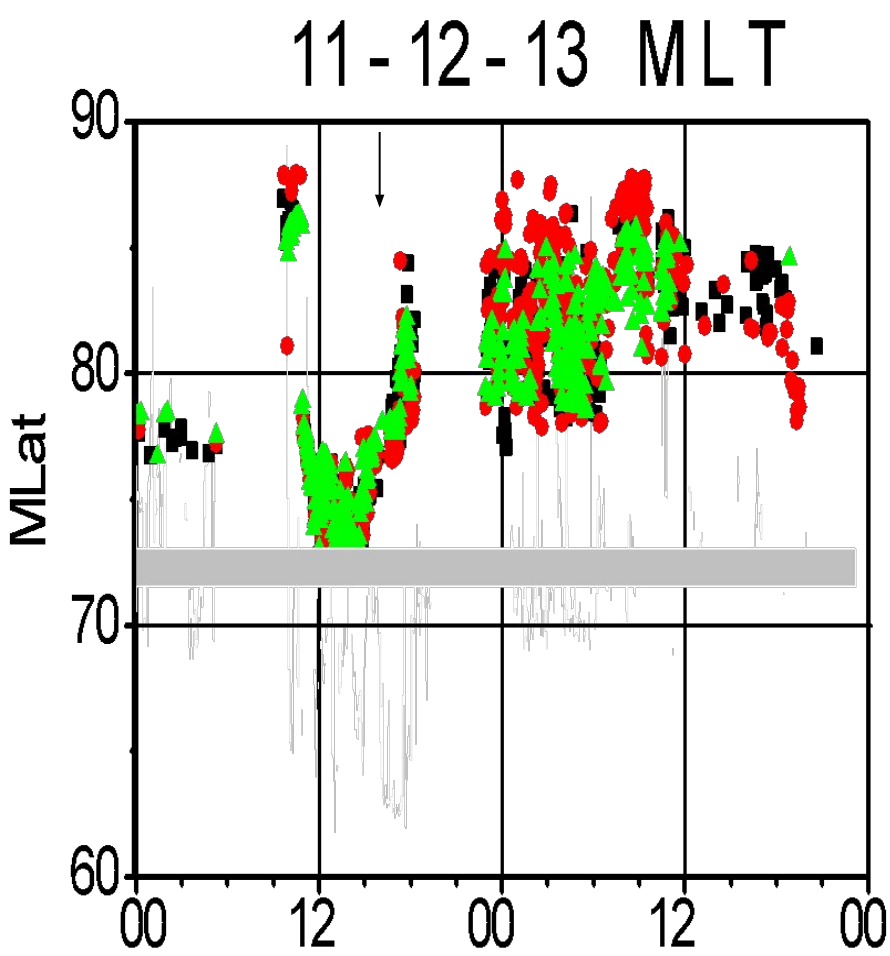
*дек-янв-фев*

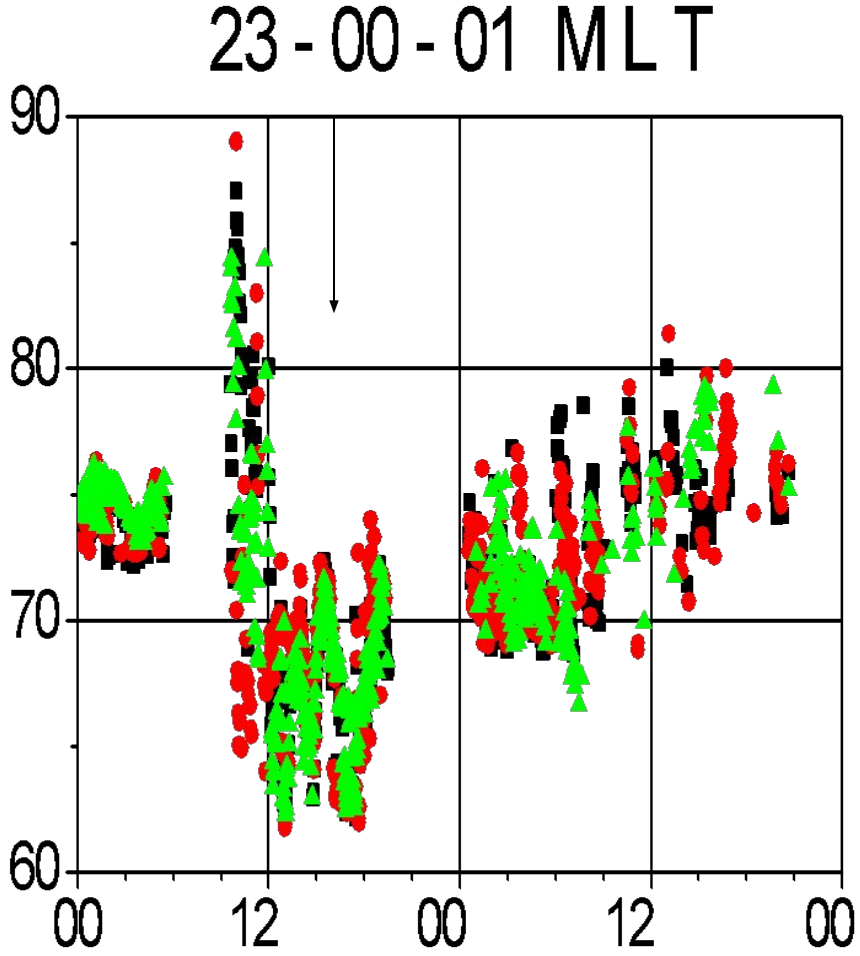


# Временная эволюция полярной границы при повороте ММП к северу в восстановительную фазу бури 24-25.11.2001

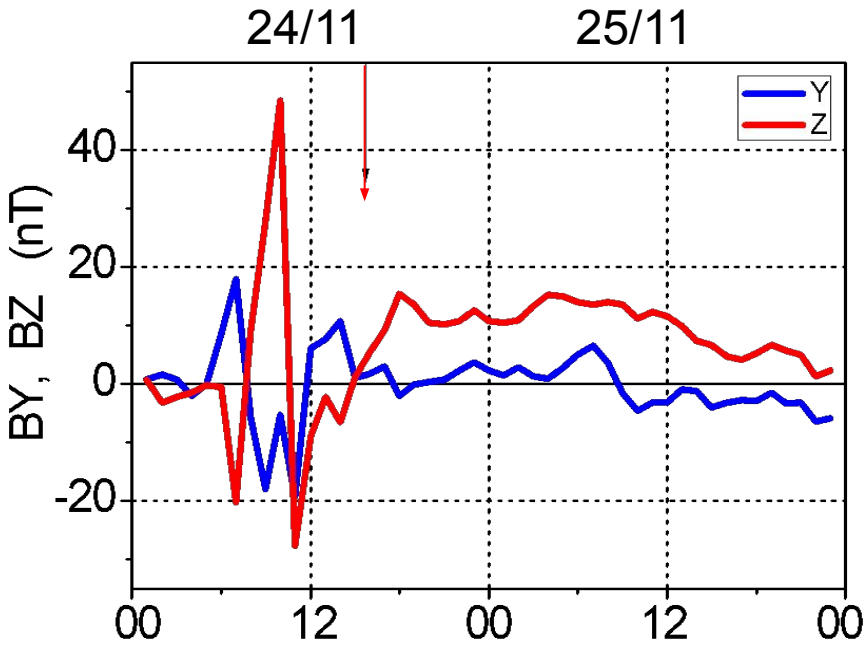


# Эволюция полярной границы на дневной и ночной сторонах



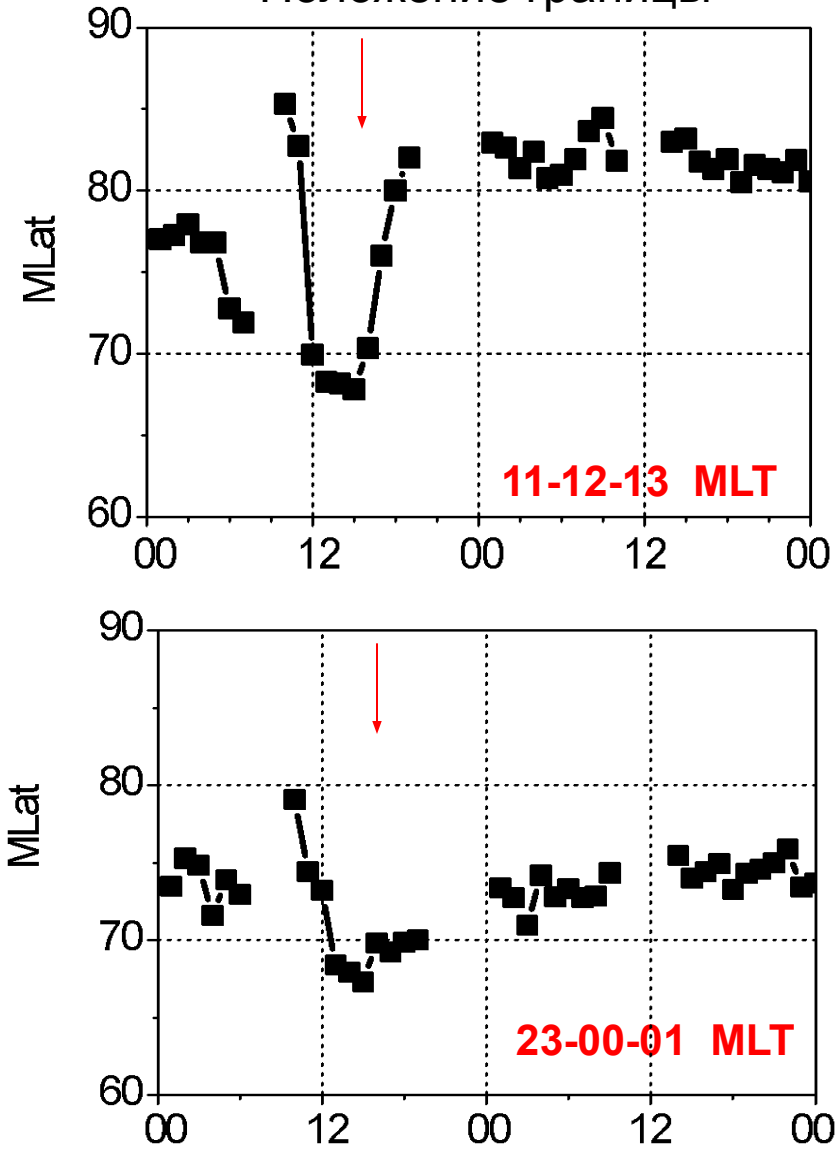



# Эволюция дневной и ночной полярных границ.
## 1-ч усреднение

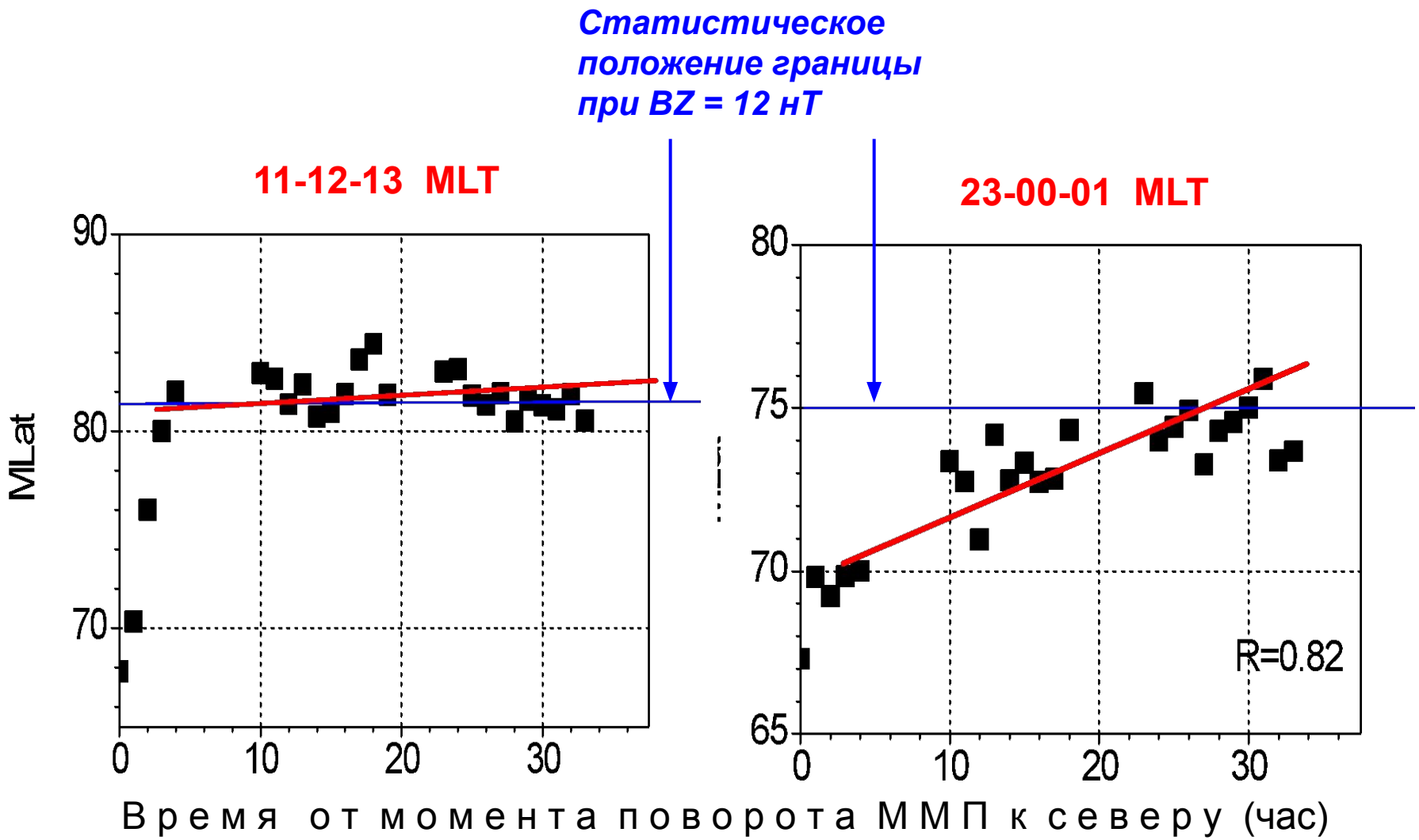



14 UT: BZ > 0
16 UT: BZ ≈ +12 nT

Положение границы



# Скорость смещения полярной границы



# Заключение

- Использовалась новая база данных о положении границ авроральных 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 ~0.1° 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+.