

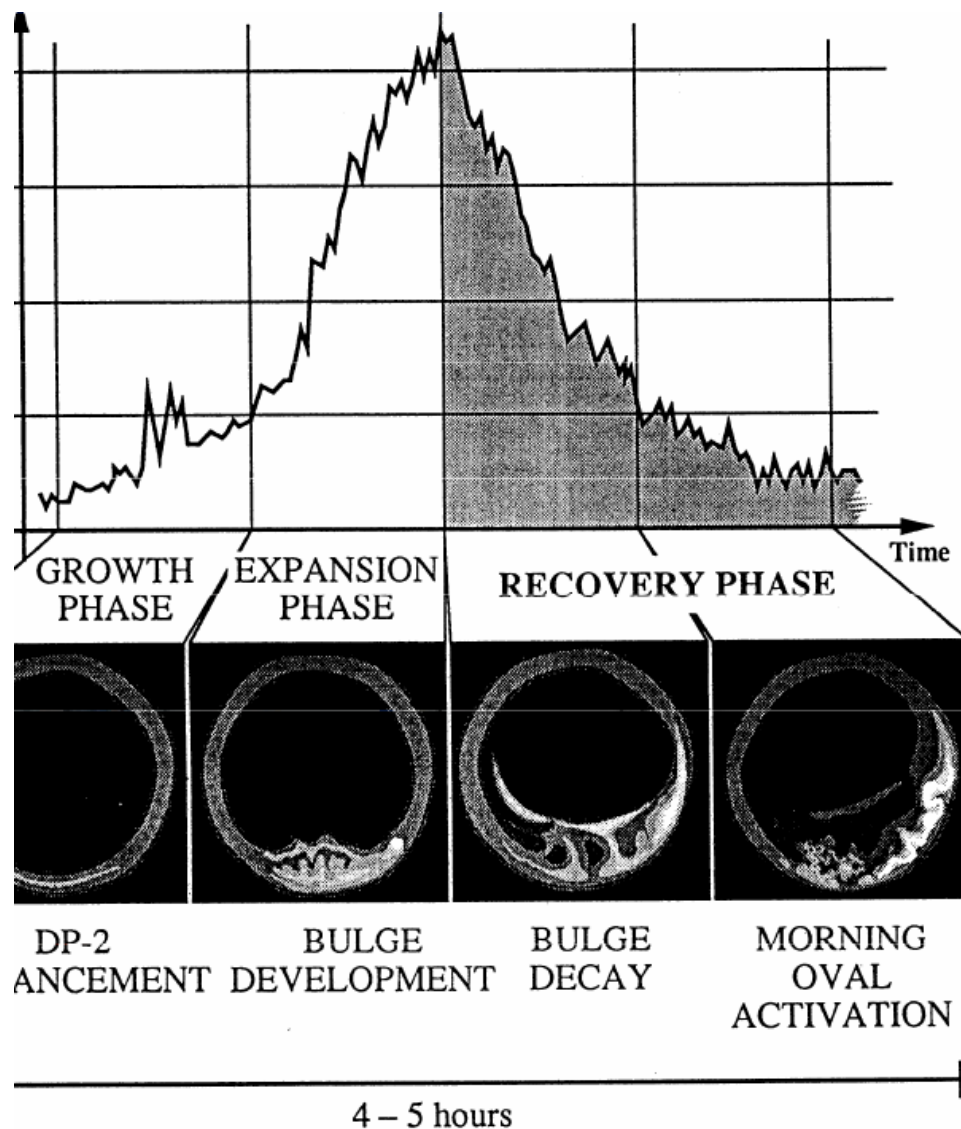
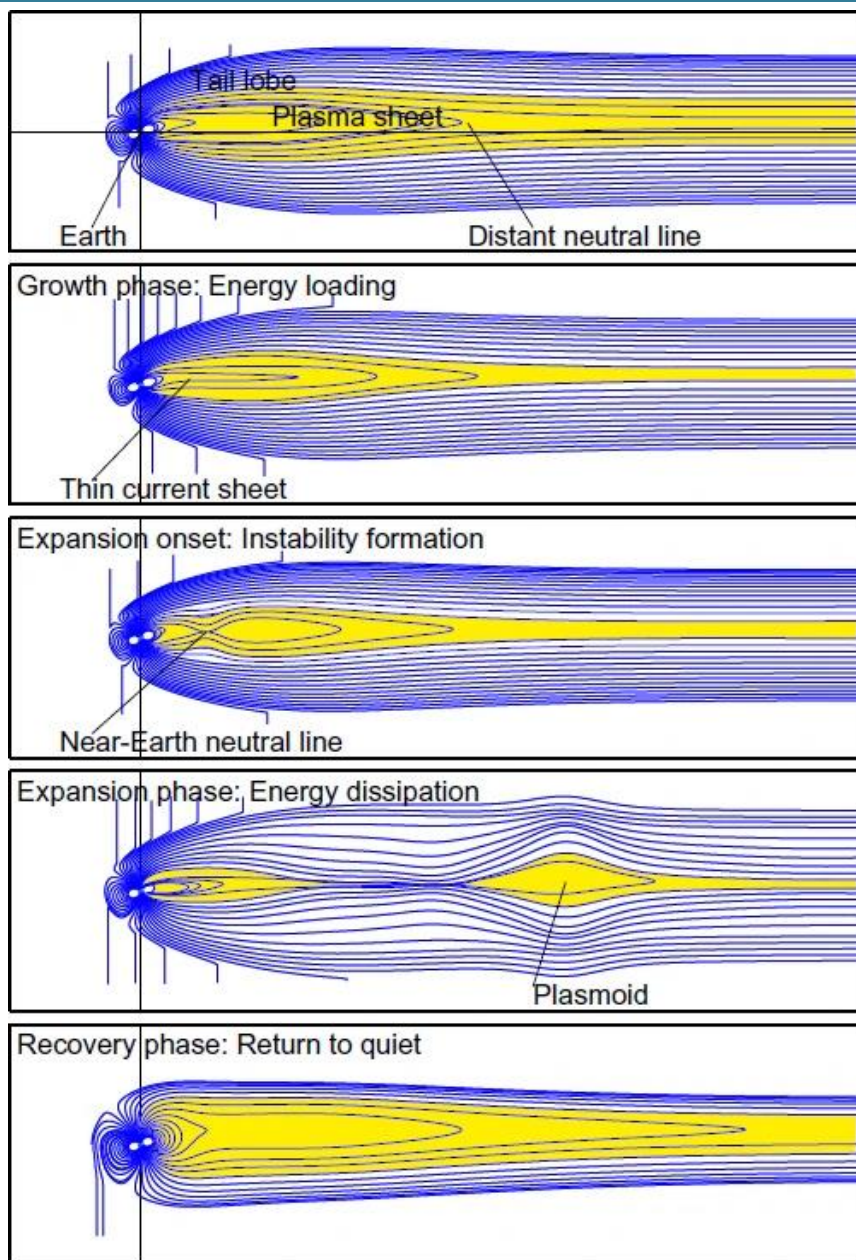
АЛГОРИТМ ПОИСКА ГРАНИЦ АВРОРАЛЬНОГО ОВАЛА ПО ВЫХОДНЫМ ДАННЫМ МОДЕЛИ OVATION PRIME



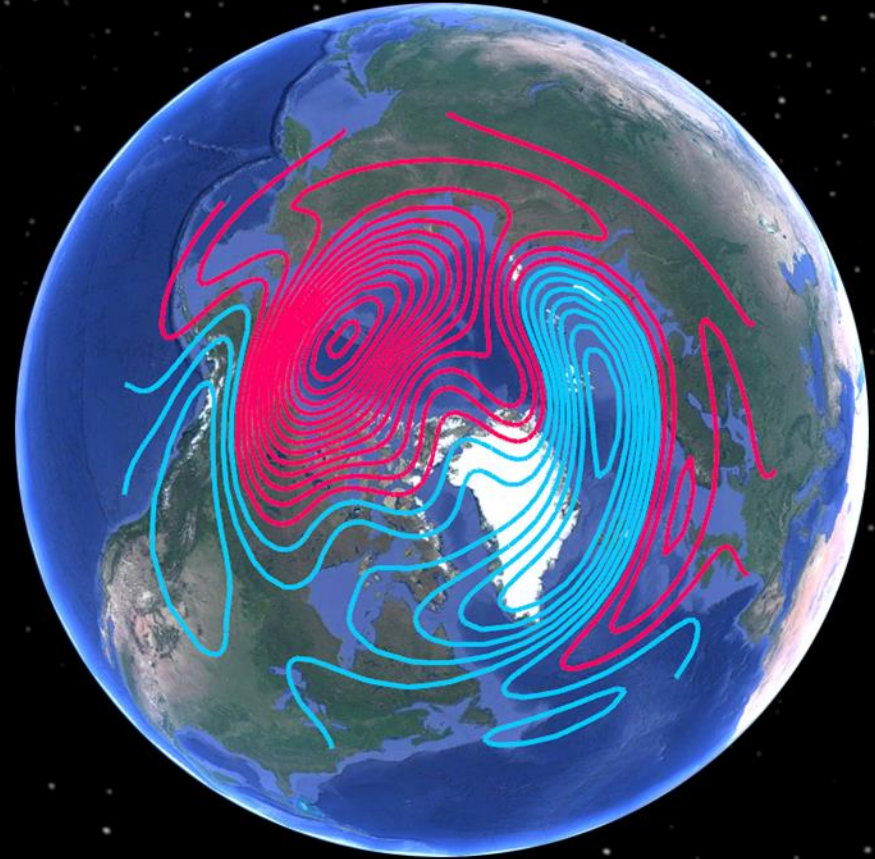
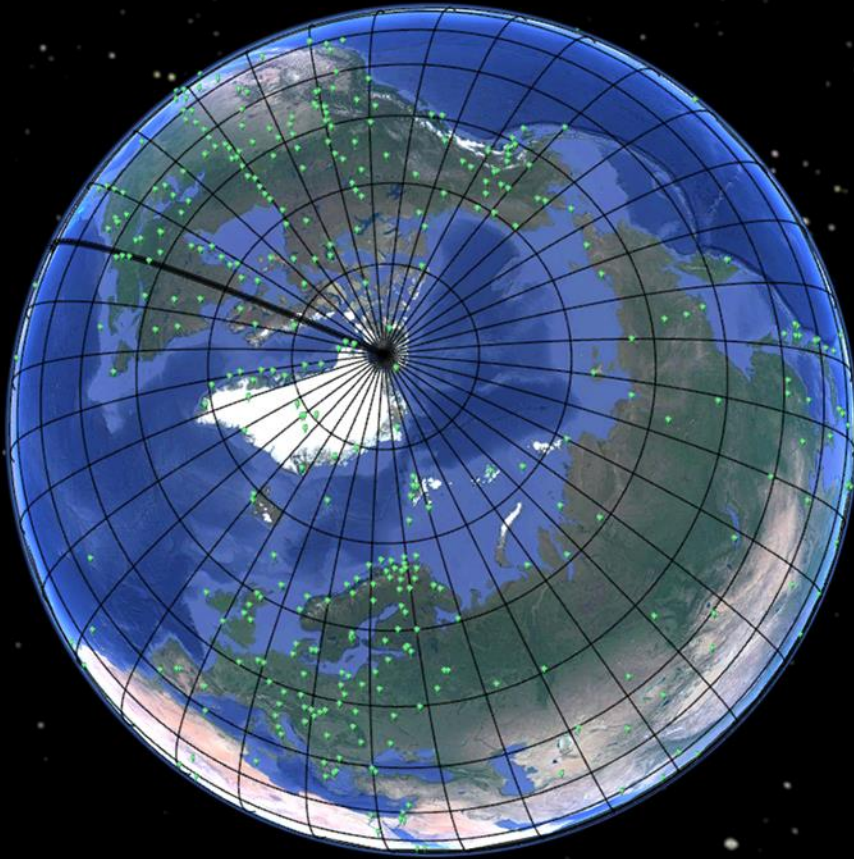
Ю.В. Пенских, В.Э. Капустин

Институт солнечно-земной физики СО РАН
Иркутск

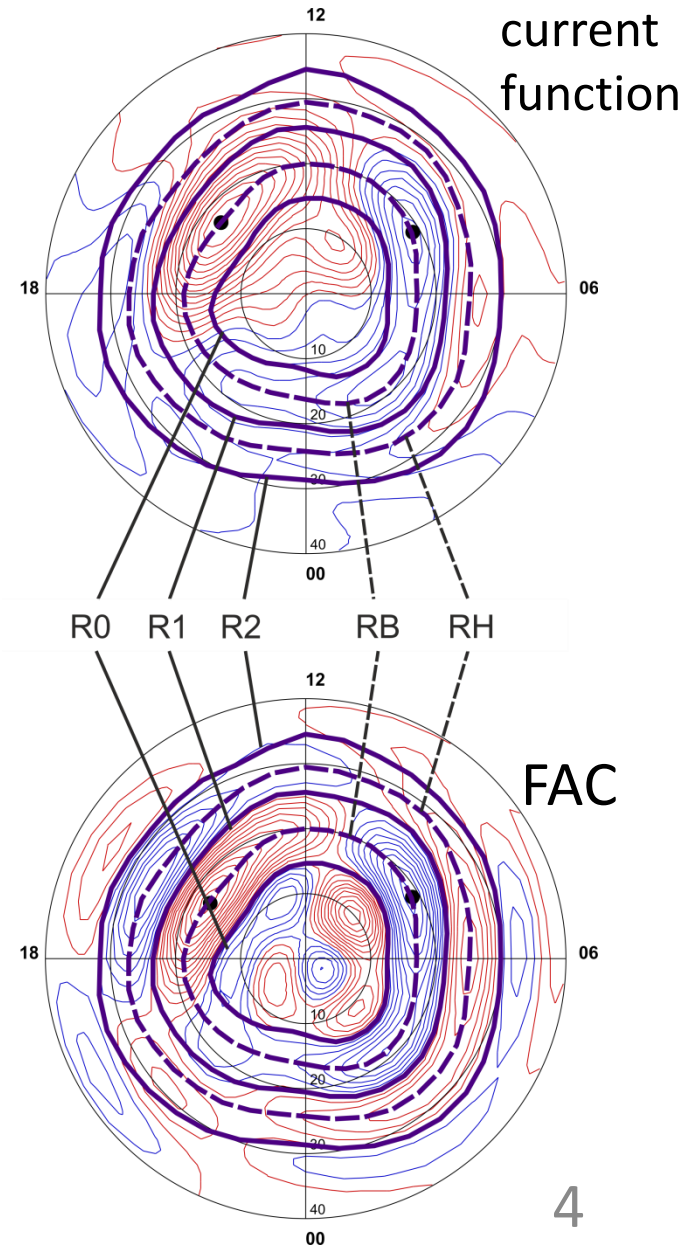
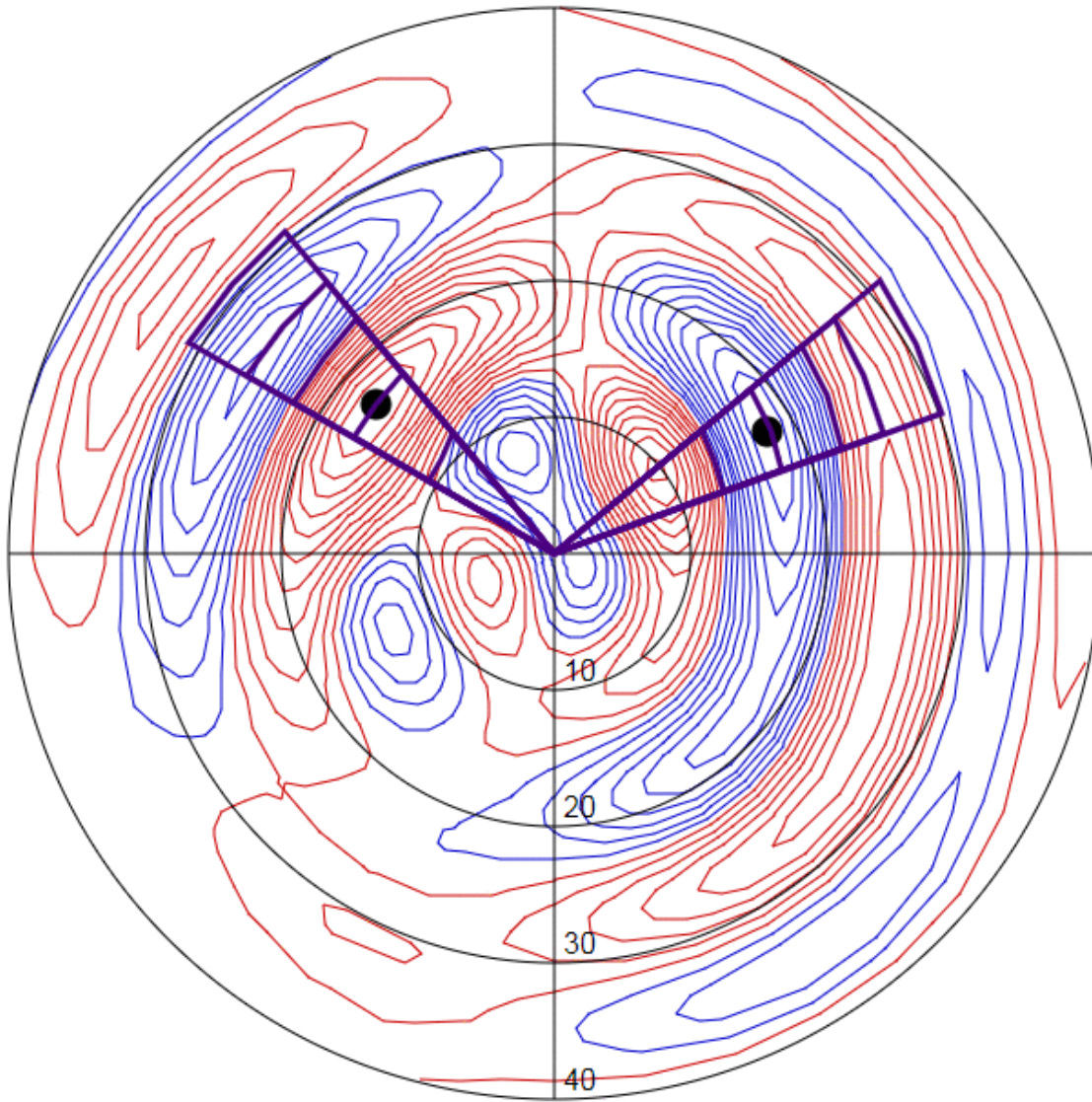
ИЗОЛИРОВАННАЯ СУББУРЯ



ТЕХНИКА ИНВЕРСИИ МАГНИТОГРАММ (ТИМ-ИСЗФ)



АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ АВРОРАЛЬНОГО ОВАЛА

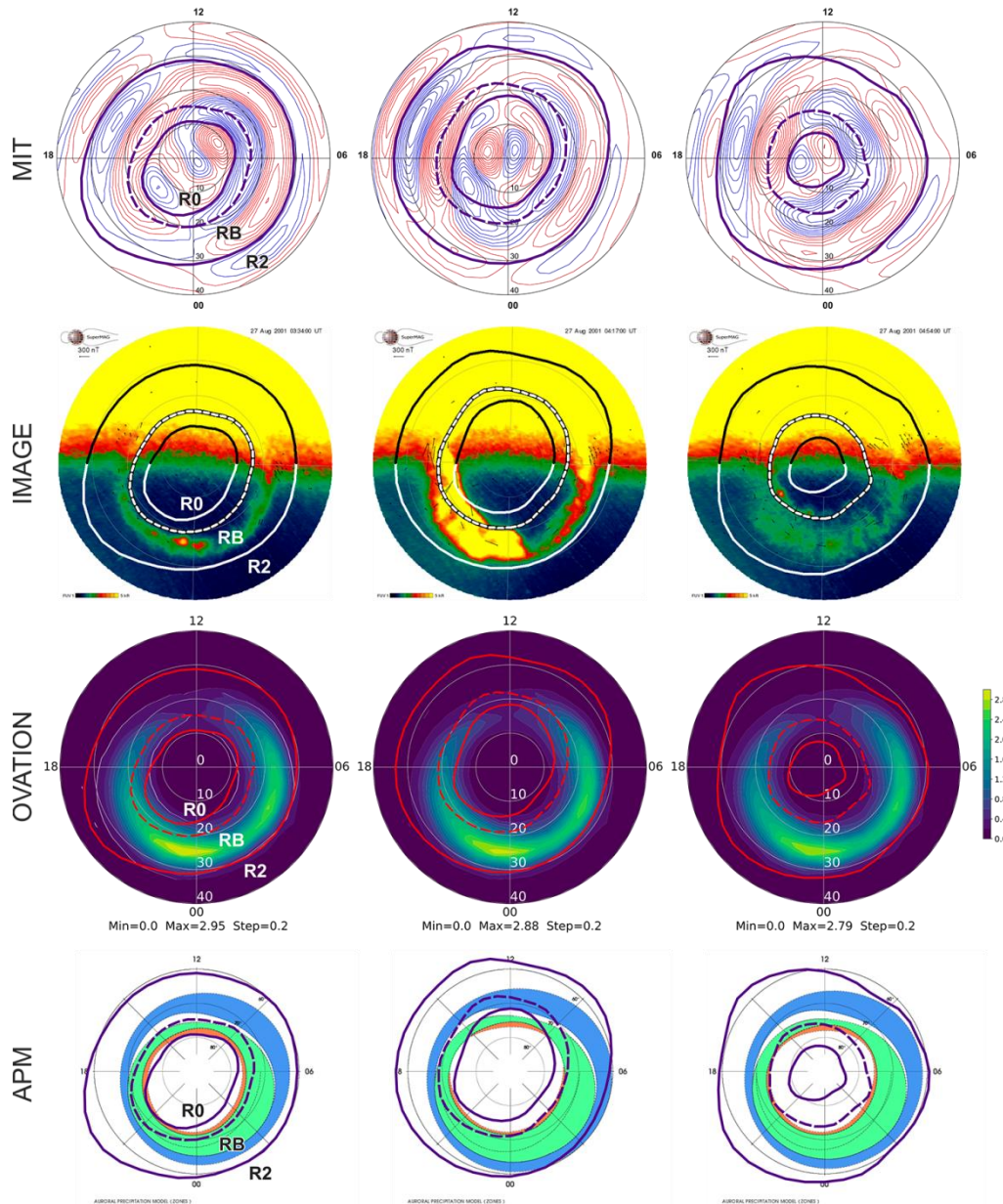


СРАВНЕНИЕ С ПОЛЯРНЫМИ СИЯНИЯМИ (IMAGE) И АО ПО МОДЕЛЯМ OVATION И APM

фаза роста, 03:34UT

взрывная фаза, 04:17UT

фаза восстановления, 04:55UT



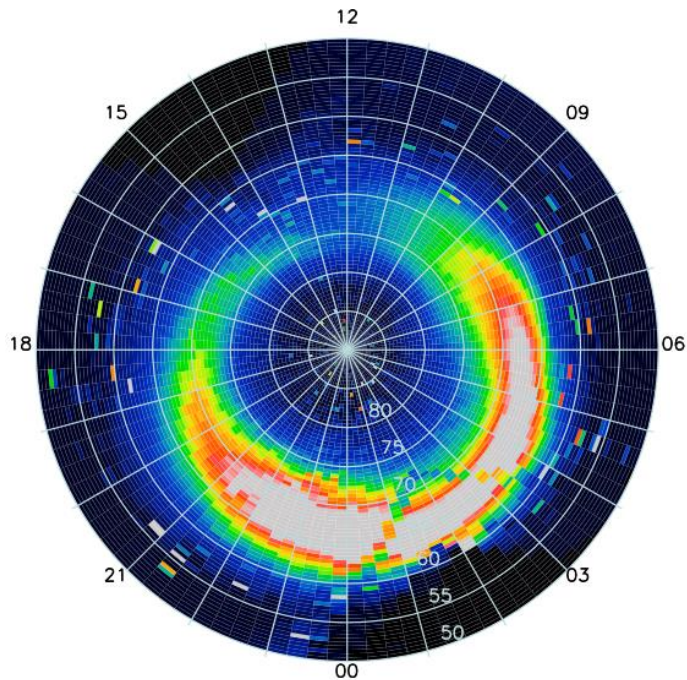
OVATION PRIME - 2010

Модель **OP-2010** имеет открытый исходный код и позволяет проводить расчеты для четырех типов высыпаний:

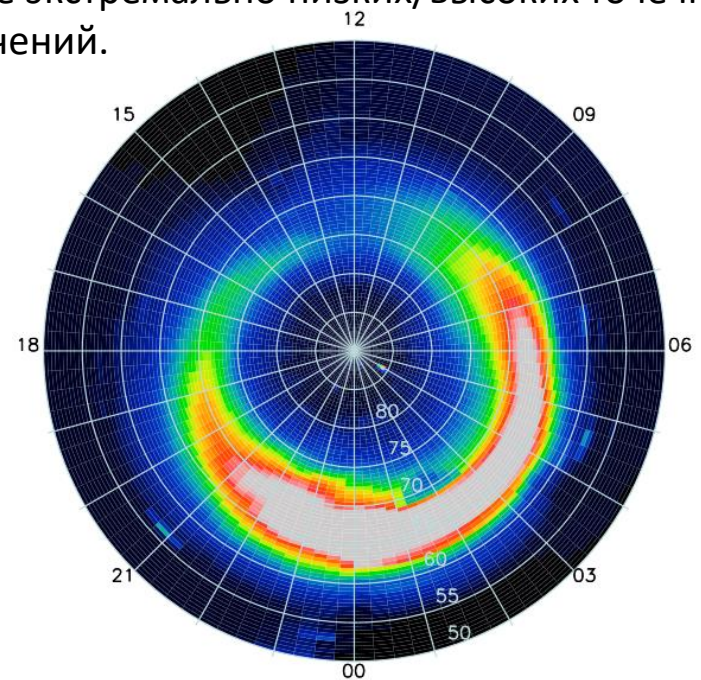
- **MONO** – monoenergetic aurora (ef-acceleration)
- **WAVE** – wave aurora (wave-acceleration)
- **DIFF** – diffuse aurora (electrons)
- **IONS** – ion aurora

Недостатки **OP-2010**, которые Newell устранил в модели **OP-2014** (без исходного кода):

- 1) Основное ограничение OP-2010 связано с тем, что она не работает при сильных геомагнитных возмущениях (**KP > 5**).
- 2) Результаты работы модели содержат **шум типа «соль и перец»**, который проявляется в виде экстремально низких/высоких точечных значений.



OP-2010 [Newell et al., 2010]



OP-2013 [Newell et al., 2014]

ИНТЕРПОЛЯЦИЯ НА НАШУ СЕТКУ

diff2001 239 14100 15.6 GW

ovation
2001-08-27 03:55:00 UT

fall

12

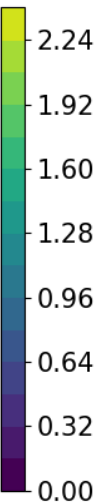
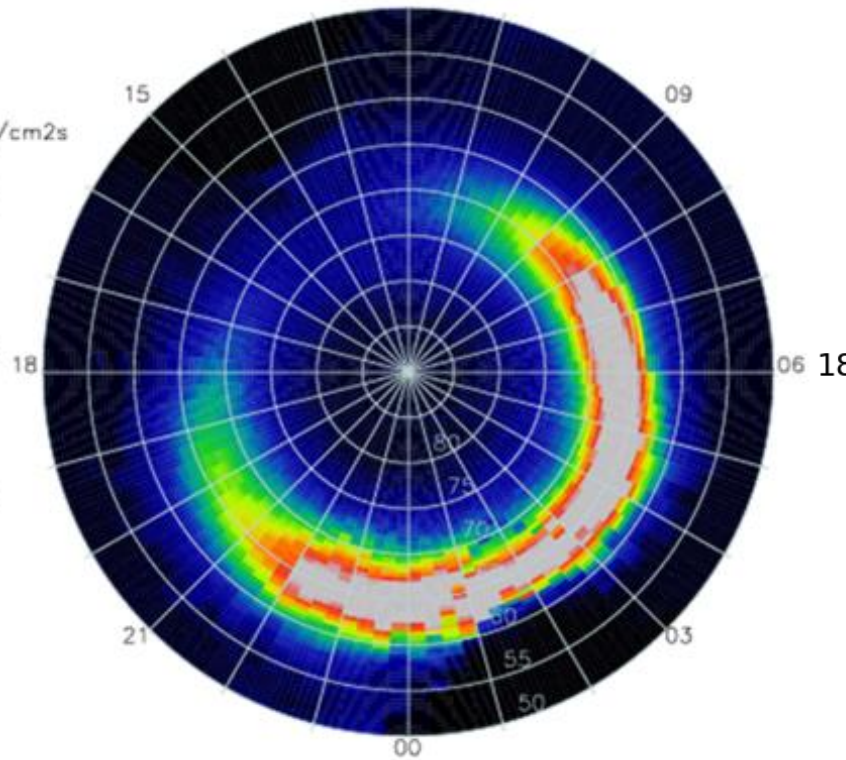
12

ergs/cm²s

1.50

0.75

0.00



Min=0.0 Max=2.4 Step=0.16

Сетка Ovation:

долгота: 3.75°

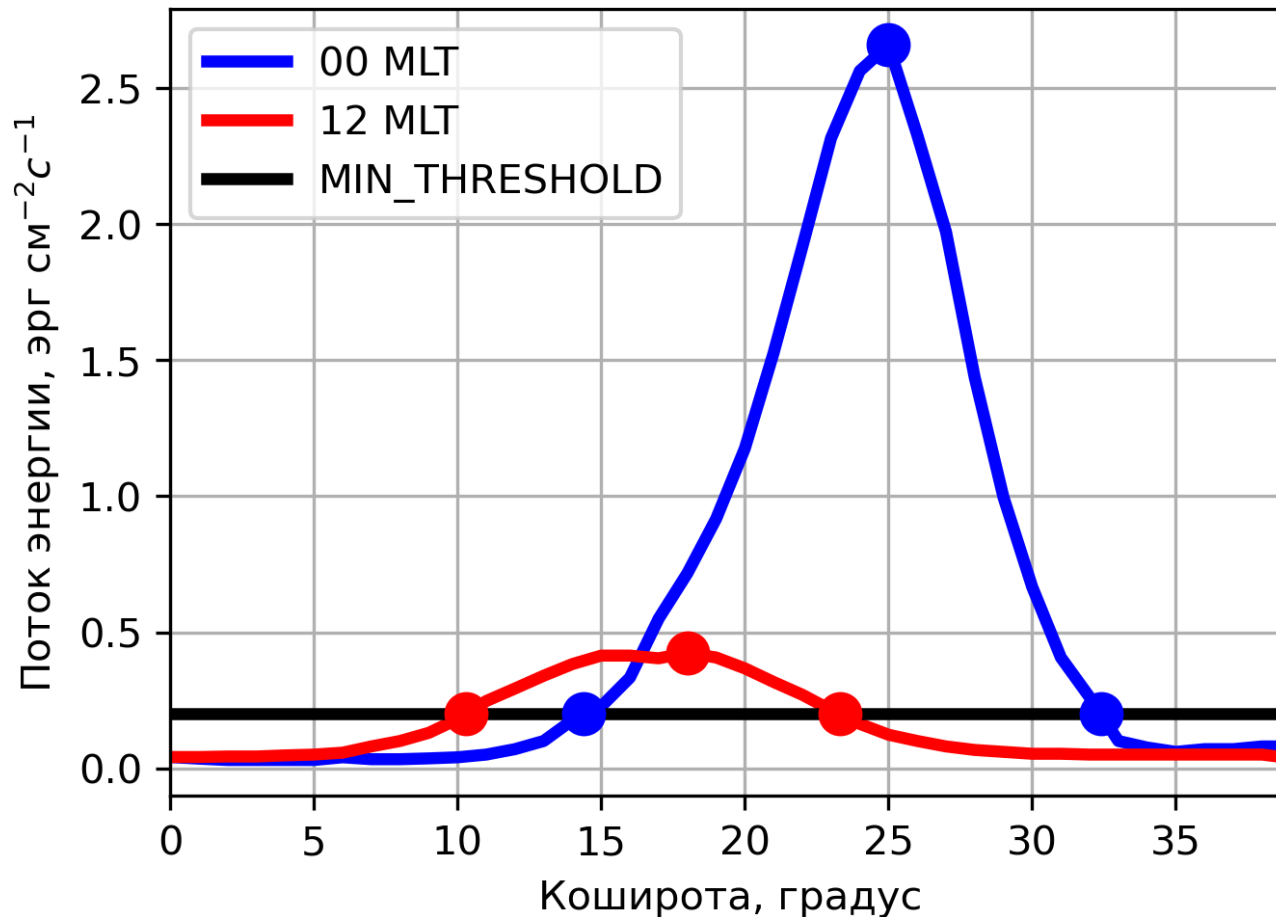
широта: 0.5°

Сетка TIM:

долгота: 10°

широта: 1°

OVATION PRIME: ПРОФИЛИ НА 00 И 12 MLT

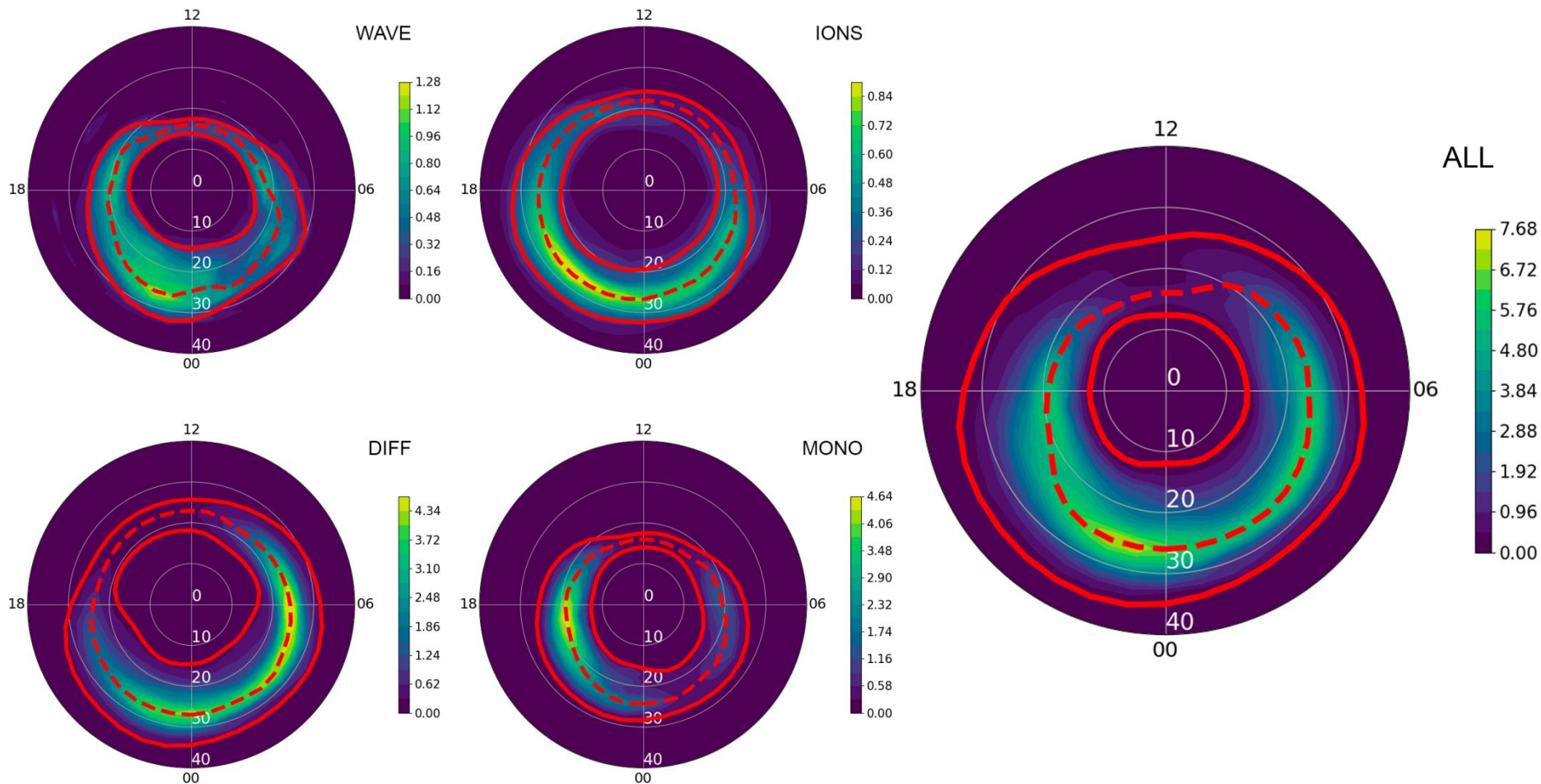


MIN_THRESHOLD = 0.2

Порог получен путем сопоставления наблюдений экваториальной границы по данным DMSP и SSUSI

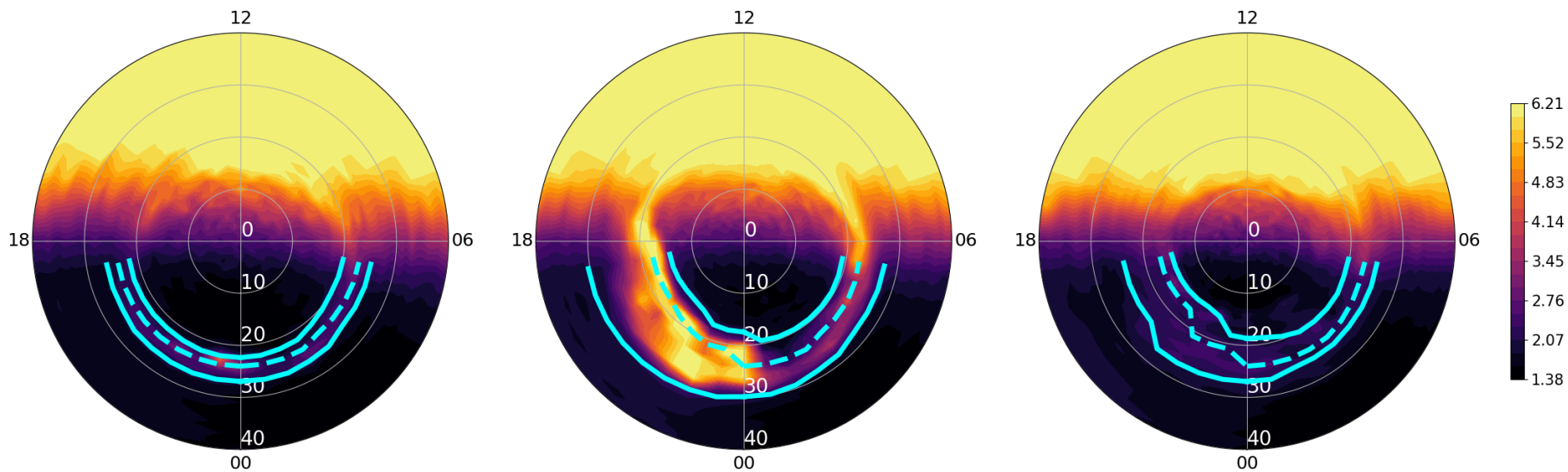
Kosar et all [2018]

ГРАНИЦЫ ПО OVATION БУРИ 17.08.2001 16:30 UT



MIN_THRESHOLD = 0.2

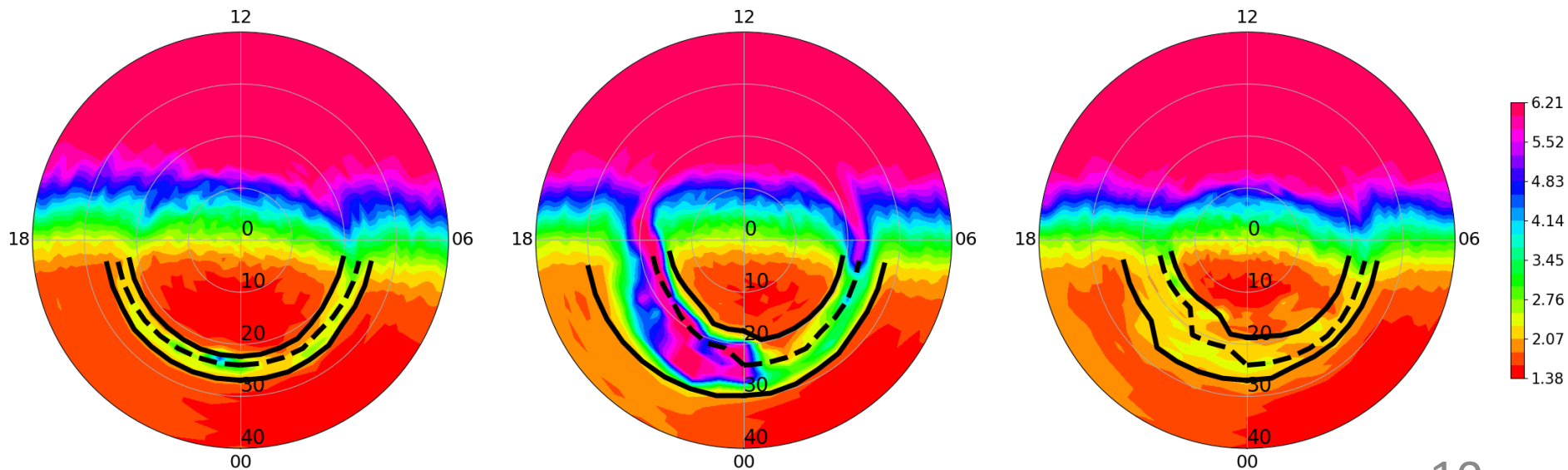
ГРАНИЦЫ ПО IMAGE СУББУРИ 27.08.2001



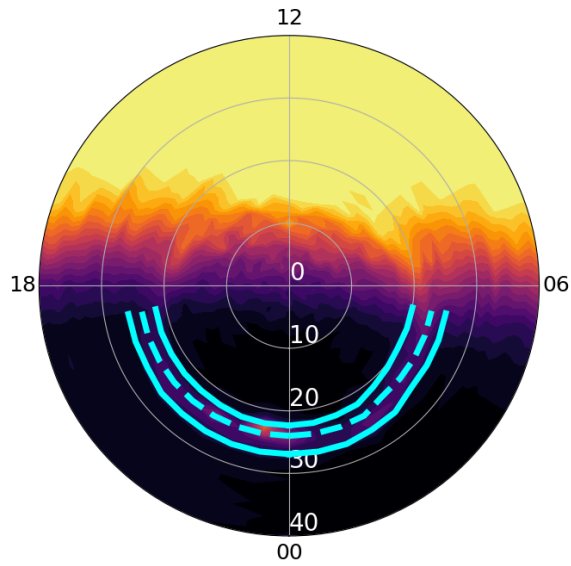
2001-08-27 03:34:00 UT

2001-08-27 04:17:00 UT

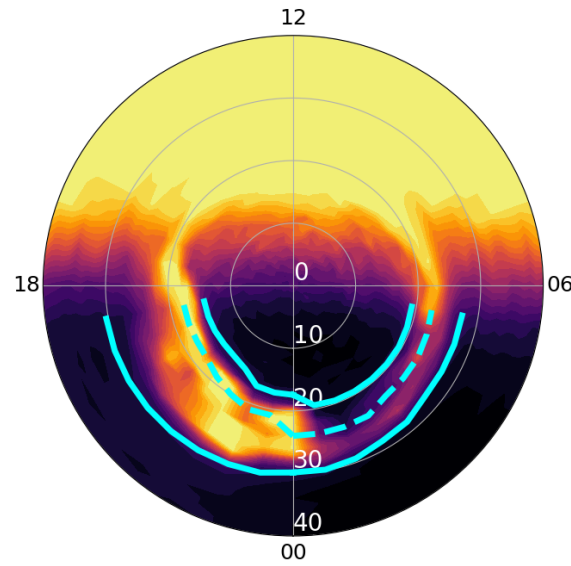
2001-08-27 04:55:00 UT



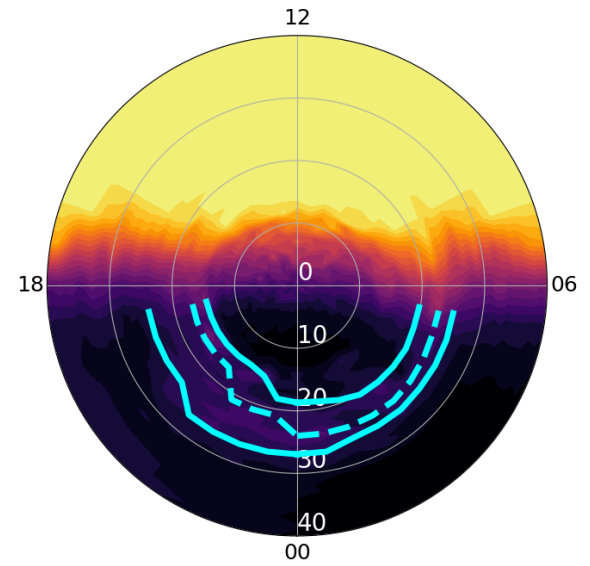
ГРАНИЦЫ ПО IMAGE И OVATION СУББУРИ 27.08.2001



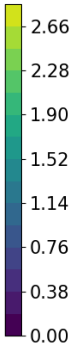
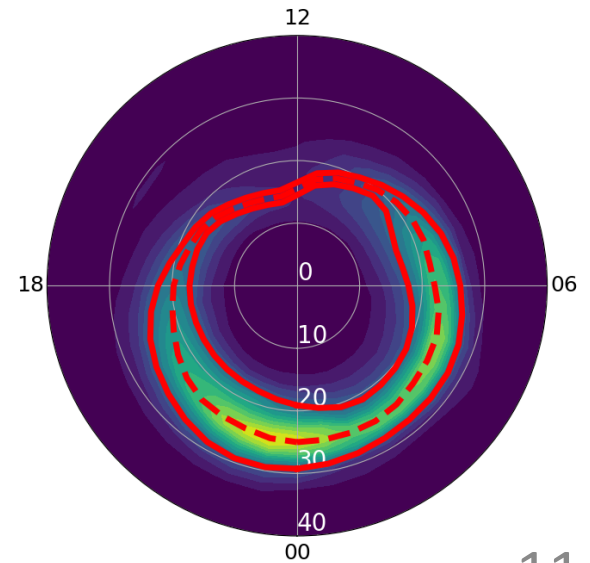
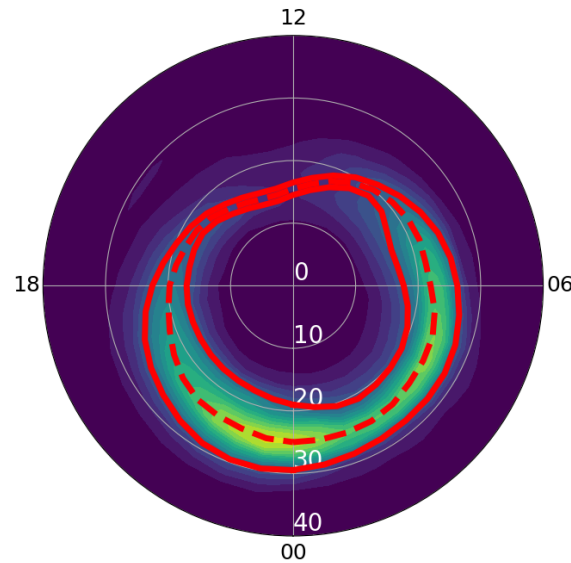
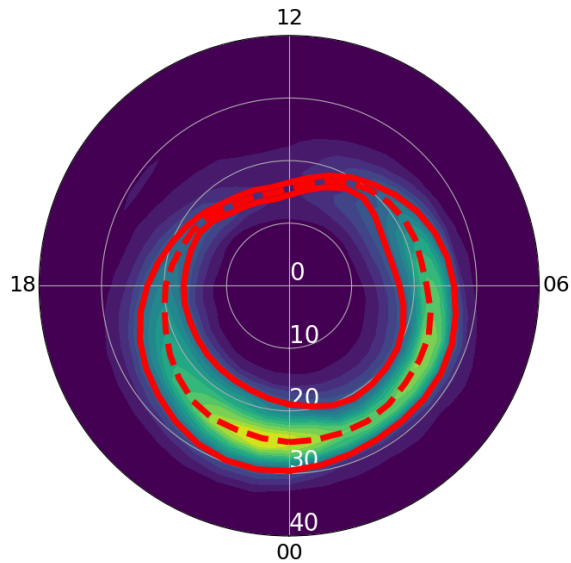
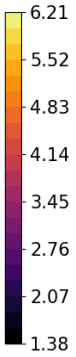
2001-08-27 03:34:00 UT



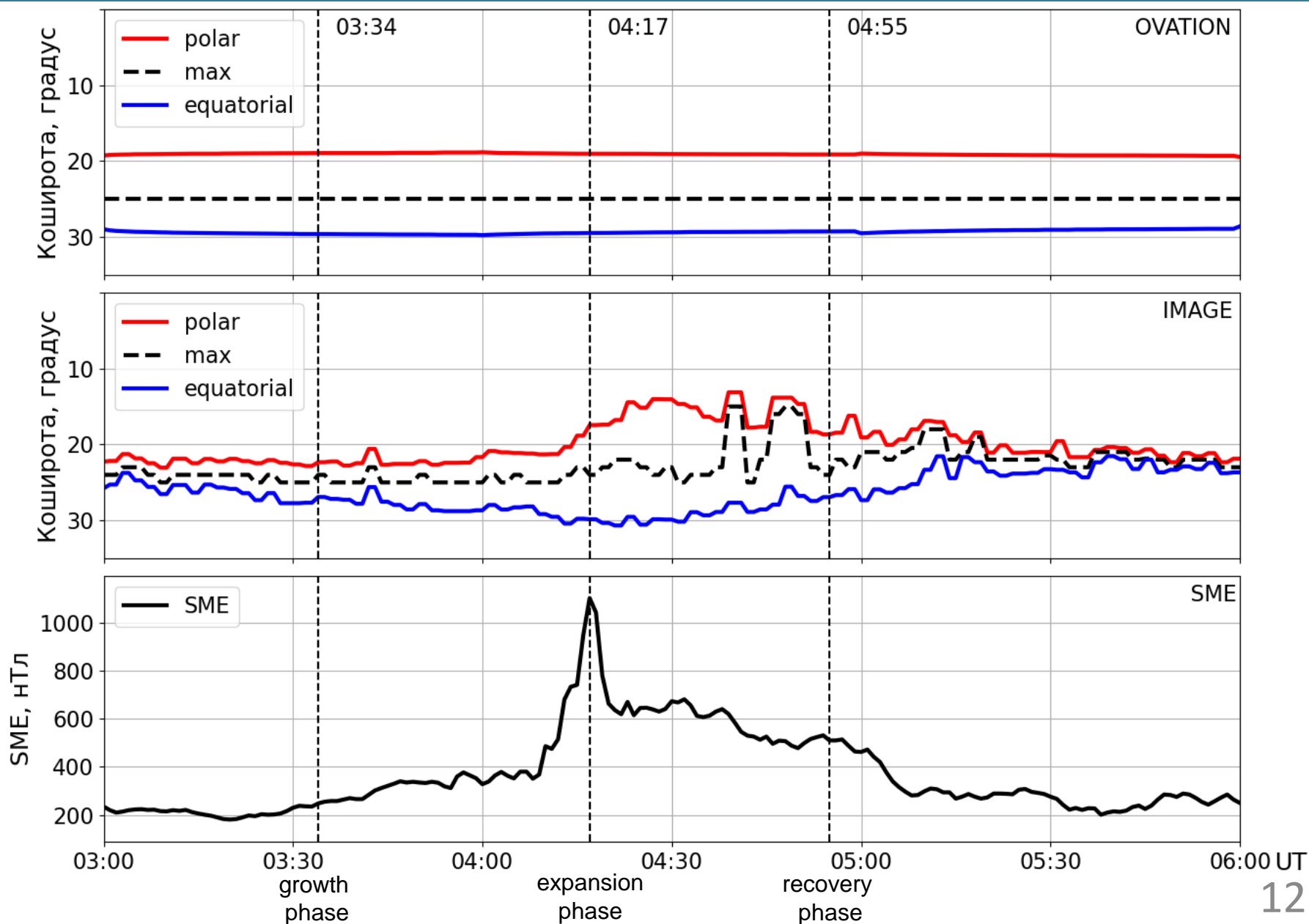
2001-08-27 04:17:00 UT



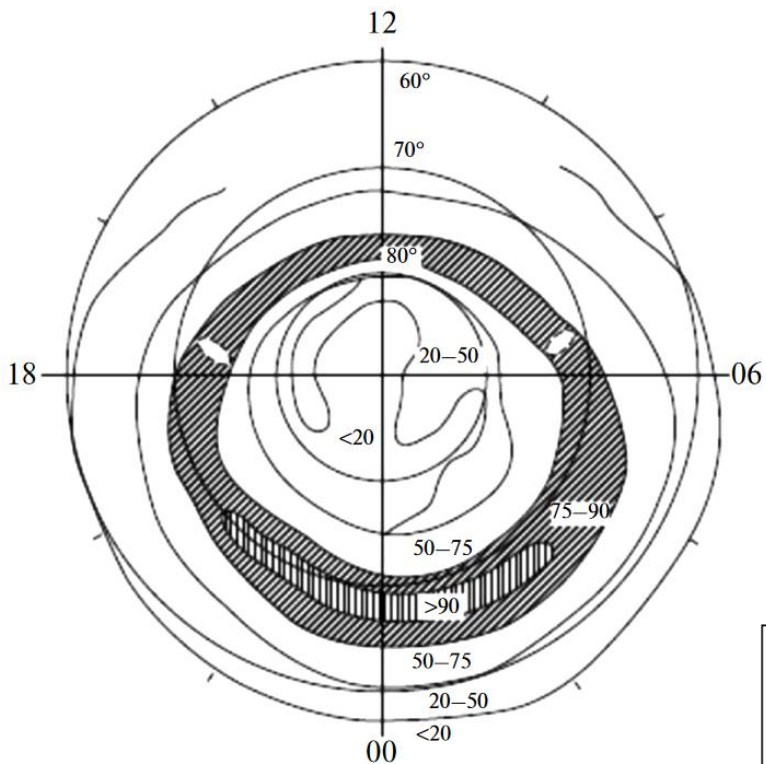
2001-08-27 04:55:00 UT



СУББУРЯ 27.08.2001: ДИНАМИКА ГРАНИЦ 00MLT



СТАТИСТИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ПОЛОЖЕНИЯ ГРАНИЦ АО



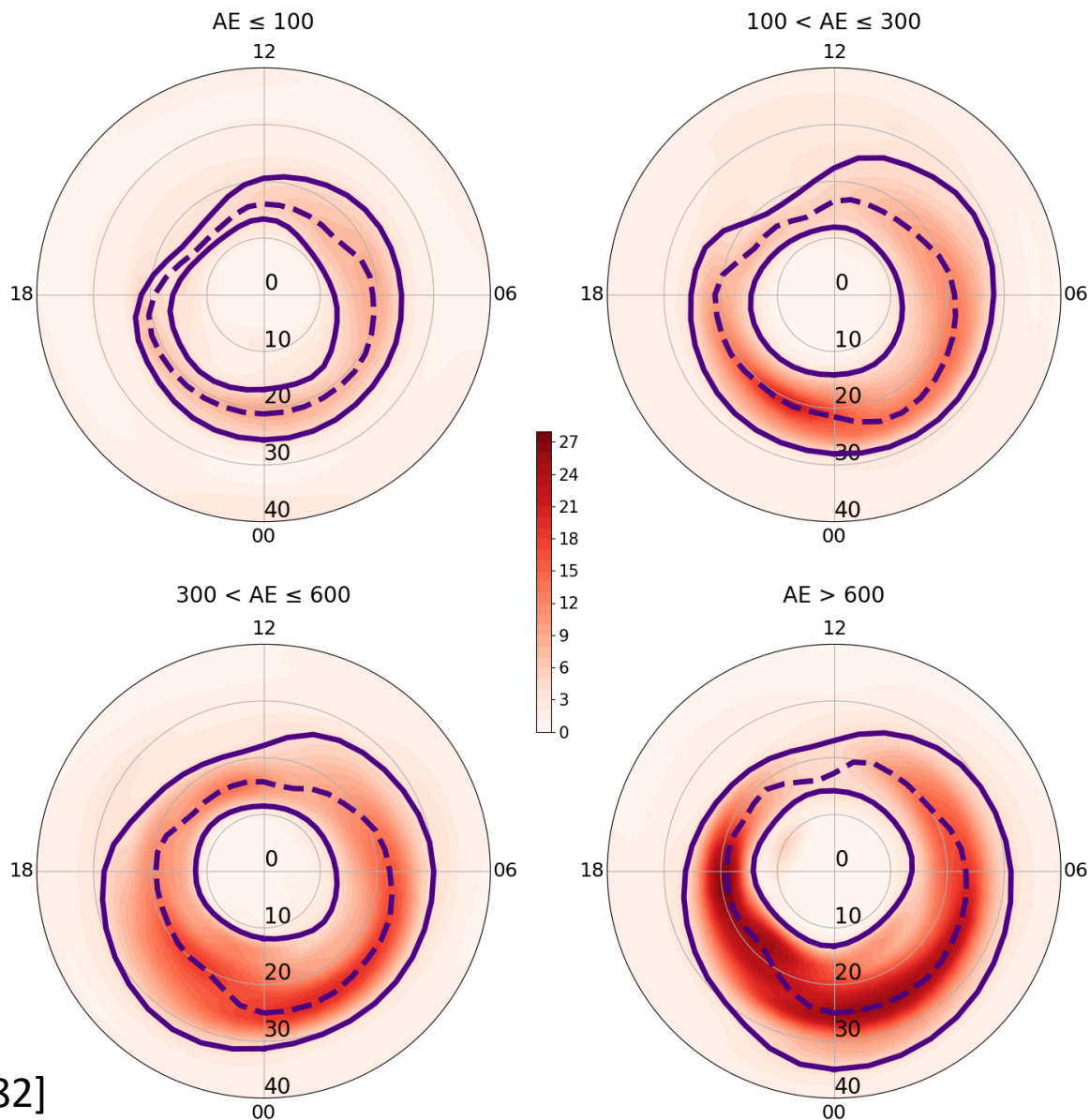
Частота появления полярных сияний в зените в процентах (P) в координатах исправленная геомагнитная широта и местное геомагнитное время в северном полушарии. Заштрихована область с $P > 75\%$ [Фельдштейн, 1963а].

Зона максимальной вероятности появления полярных сияний (Зона Фритца– Вестина) расположена на $\sim 67^\circ$ широте ($\sim 23^\circ$ коширота) [Фритц, 1881; Вестин, 1944]

Статистика для суббури 27.08.2001
03:00 – 06:00 UT

	$M[X] \pm \sigma$		$M[X_{OV}] - M[X_{IM}]$
	OVATION	IMAGE	Δ
Полярная граница	19.07 ± 0.01	19.34 ± 2.72	$- 0.27$
Граница максимума	25.00 ± 0.00	22.77 ± 2.31	$+ 2.23$
Экваториальная граница	29.33 ± 0.02	26.35 ± 2.51	$+ 2.98$

ГРАНИЦЫ ПО МОДЕЛИ ПРОВОДИМОСТИ СПИРО



[Spiro et al., 1982]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Частично устранены недостатки в результатах открытой модели OP-2010 за счет сглаживания шума «соль и перец» и получения суммарного АО.
2. **Разработан алгоритм автоматического определения границ АО по данным OP-2010, как для суммарных высыпаний, так и для отдельных типов: DIFF, MONO, IONS, WAVE.**
3. Проведено **дополнительное тестирование алгоритма на модели проводимости SPIRO, сияниях IMAGE.**
4. **В сравнении с IMAGE границы Ovation Prime во время суббури 27.08.2001 практически не менялись.**
5. **Алгоритм проведения границ может быть легко адаптирован к любому другому типу АО, меридиональные профили которого имеют гауссоподобное распределение (полярные сияния, проводимость, поток энергии высыпавшихся частиц и др.). Аналогичная работа планируется для других наблюдений АО (Polar-VIC, DMSP-SSUSI и др.)**
6. **В планах создание моделей границ АО для разных физических параметров**



**Спасибо
за внимание!**