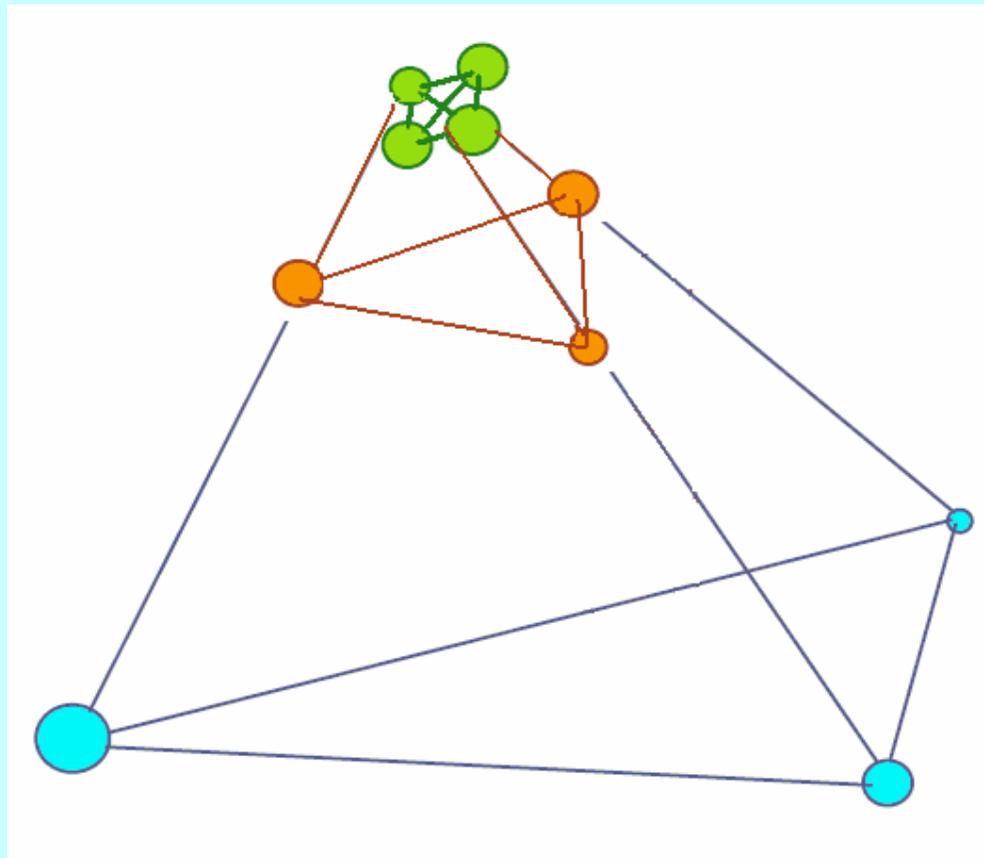


# Magnetospheric cross-scale +POI

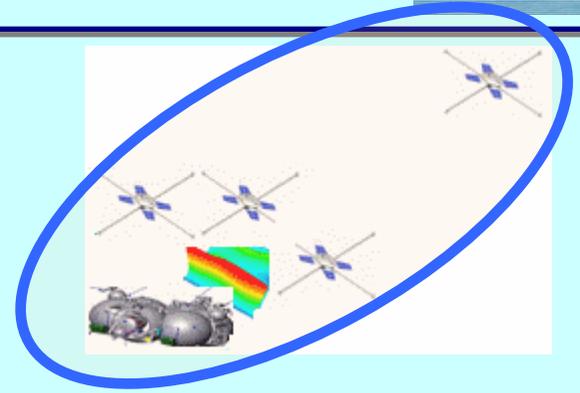


Экспериментальное изучение  
фундаментальной проблемы – динамики  
многомасштабной турбулентности в  
движущейся плазме  
на нескольких масштабах

**вплоть до электронной инерционной длины.**

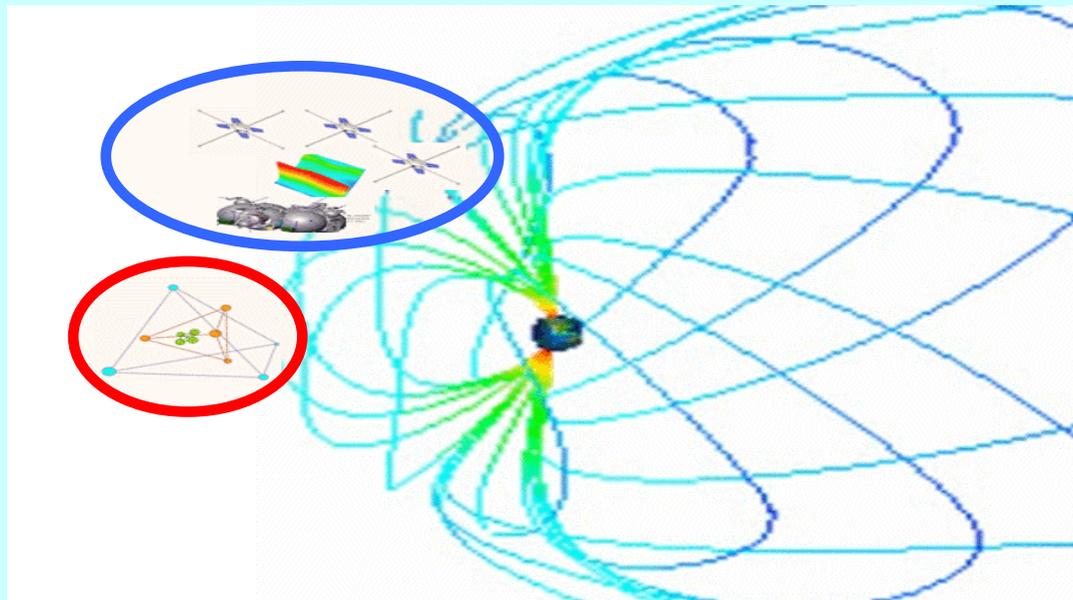
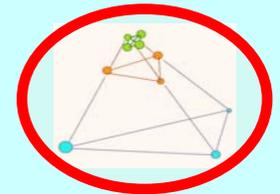
В том числе, процессов аннигиляции магнитного поля в тонких токовых слоях, и динамической концентрации потока плазмы и коллапсирующего магнитного поля.

# МНОГОМАСШТАБНЫЙ РОЙ



Совместно с проектом ЕКА и Японии

## Cross-Scale

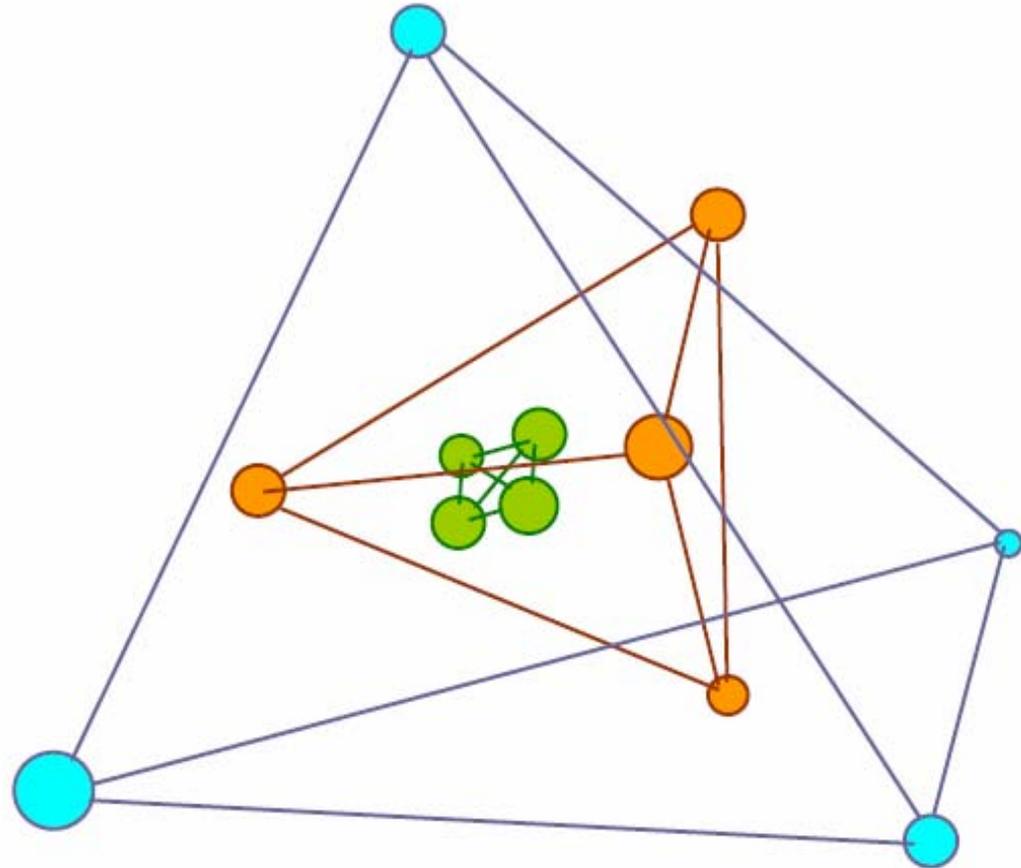


# Cross-SCALE (ESA + Japan)

**Electron scale** (~10km)  
Fast electron data  
3D electric fields

**Ion scale** (~500km)  
Fast ion data  
Ion composition

**Fluid scale** (~2000km)  
Energetic particles



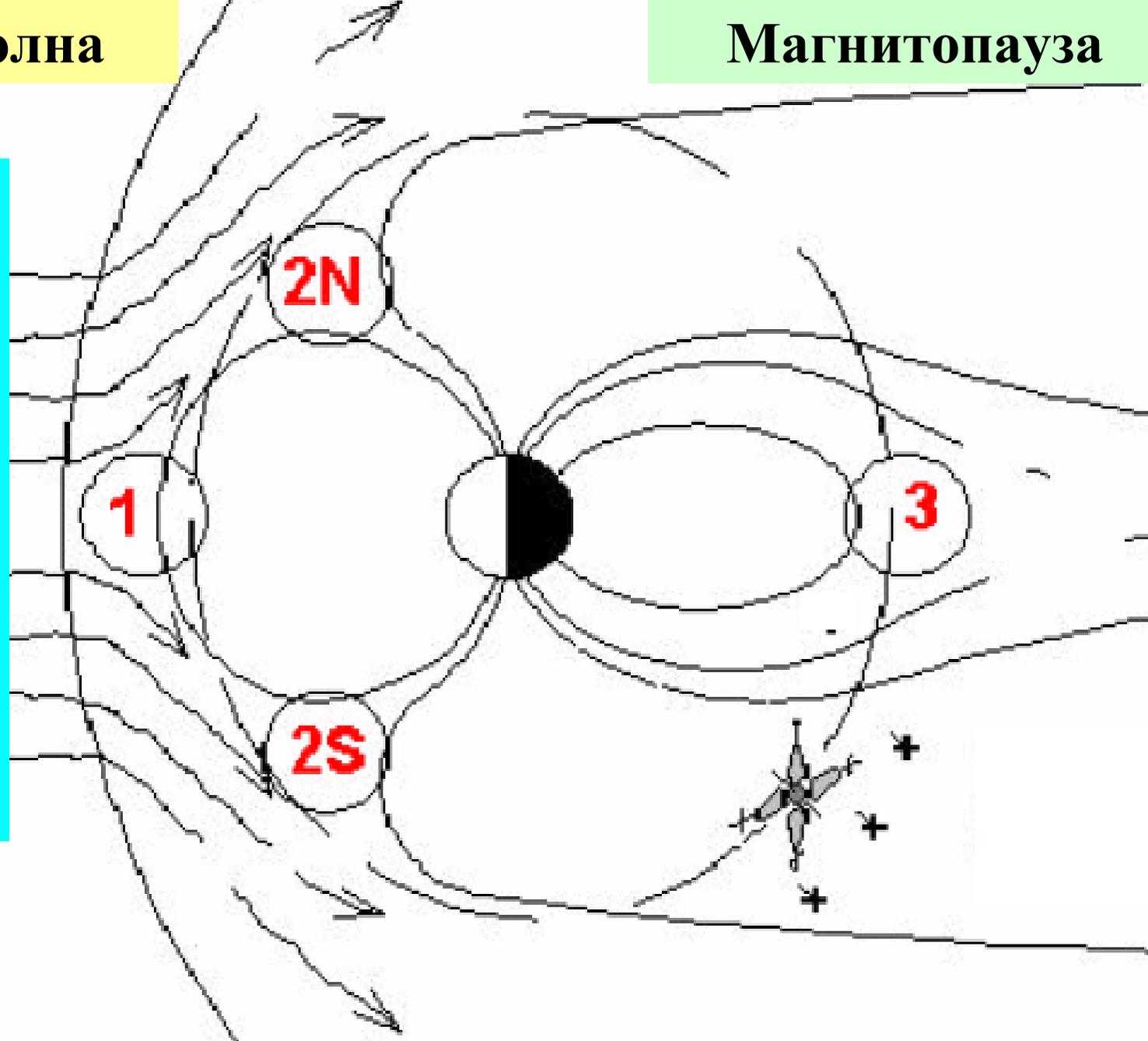
**10-12 КА, 4 вложенных тетраэдра**

# Ударная волна

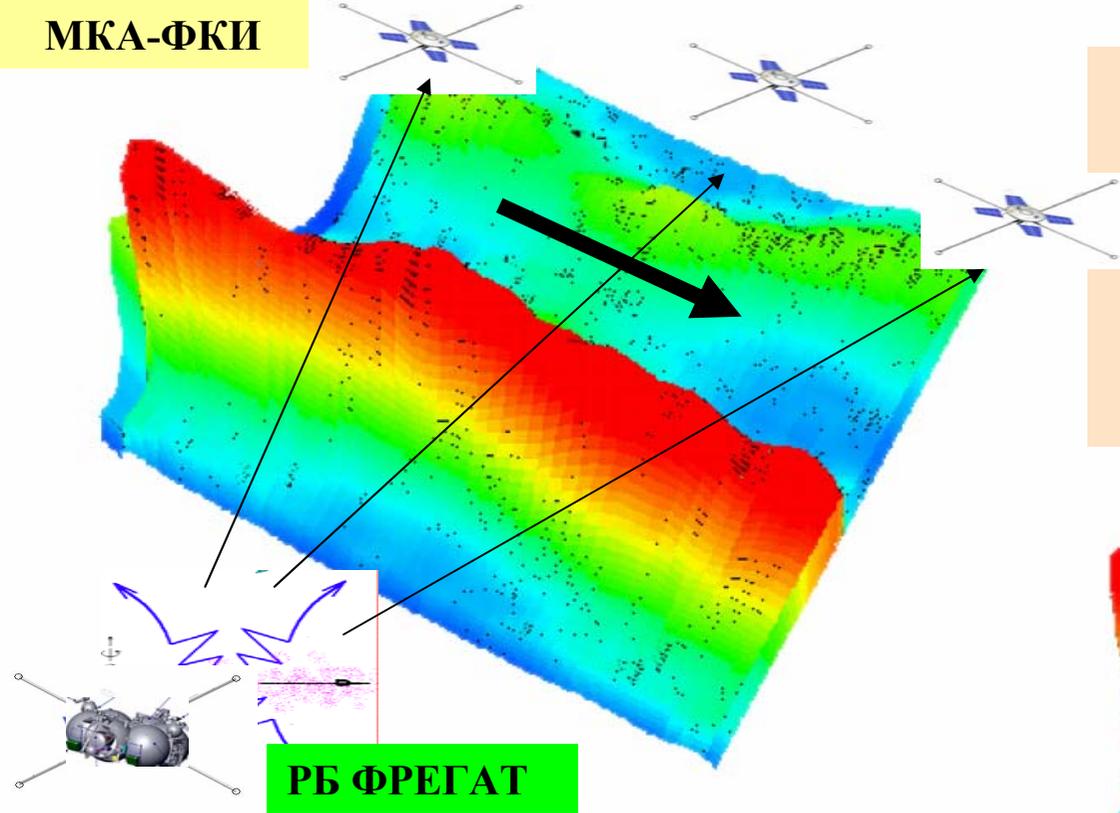
# Магнитопауза

Ключевые области "аннигиляции" (пересоединения) магнитного поля в магнитосфере

1 - Подсолнечная магнитопауза, 2N, 2S - Северный и Южный каспы, 3 - Область зарождения суббурь

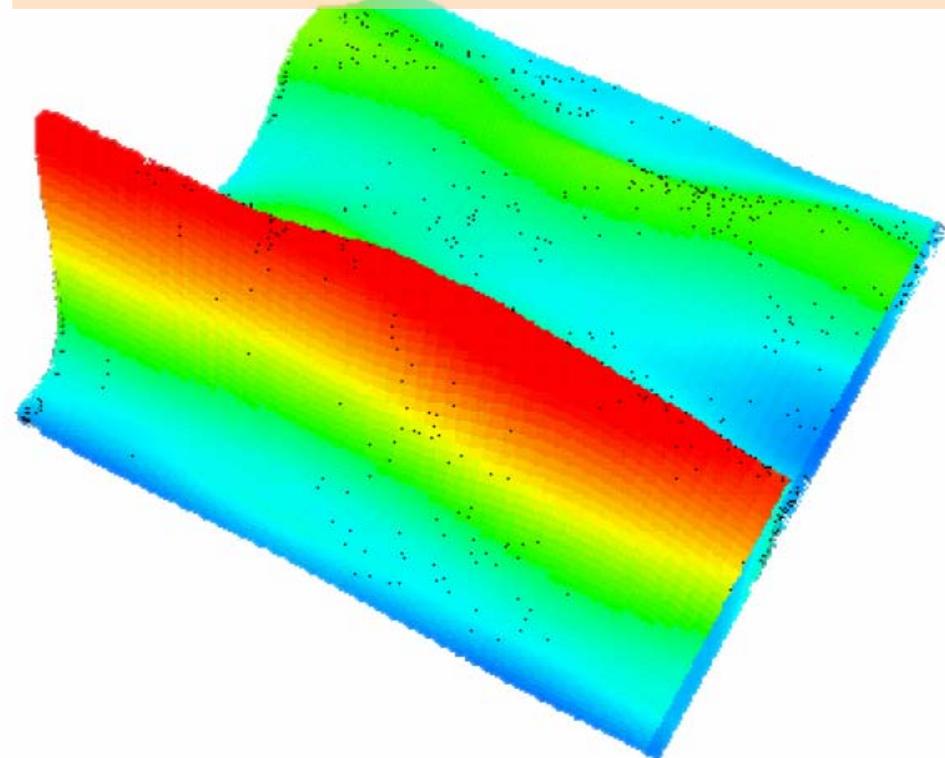


МКА-ФКИ

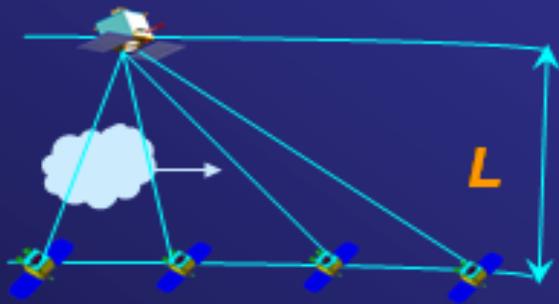


Реальный профиль плотности

Численное моделирование  
демонстрирует возможность  
воспроизведения двумерных  
профилей плотности,  
движущихся поперек РОЯ



Воспроизведенный профиль  
плотности



# Многомасштабная радио томография

I. $L \sim 300\text{km}$	$f_1 \sim (0.1 \div 0.3) \text{ MHz}$	$\delta \sim 10 \text{ km}$	$\tau \sim 1\text{s}$
II. $L \sim 3000\text{km}$	$f_1 \sim (1 \div 3) \text{ MHz}$	$\delta \sim 50 \text{ km}$	$\tau \sim 10^1\text{s}$
III. $L \sim 30.000\text{km}$	$f_1 \sim (10 \div 30) \text{ MHz}$	$\delta \sim 500 \text{ km}$	$\tau \sim 10^2\text{s}$

# Magnetospheric RT

$H_1 \sim 20.000 \text{ km}$

$\tau \sim \frac{T}{6} \sim 10^2 \text{ min}$

$H_2 \sim 80.000 \text{ km}$

$f_1 \sim 30 \text{ MHz}$

Кросс-магнитосферная радио томография

$$\left. \begin{aligned} \varphi &\approx \lambda r_e \int N ds \\ \Omega &\sim \lambda^2 \int NB \cos \alpha(s) ds \end{aligned} \right\} \begin{aligned} N(\vec{\rho}) \\ \vec{B}(\vec{\rho}) \end{aligned}$$

**РОИ** наиболее эффективен при совместной работе с проектом ЕКА и Японии **Cross-Scale**.

Он позволит увеличить масштабность измерений с 3 до 4 и добавить мелкомасштабные измерения между спутниками (являющиеся критичным для корректной интерпретации точечных измерений).

Орбита Cross-Scale ограничена экваториальной плоскостью, РОИ может охватить и высокие широты с полярным каспом, и экваториальную плоскость за счет медленной эволюции орбиты под влиянием Луны.

Многомасштабные исследования областей внешних каспов, через которые происходит наполнение дневной магнитосферы солнечной плазмой – уникальны.