

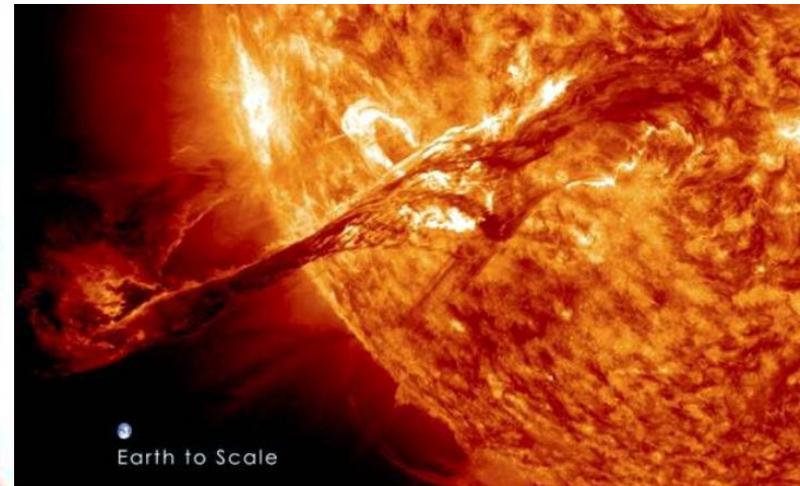
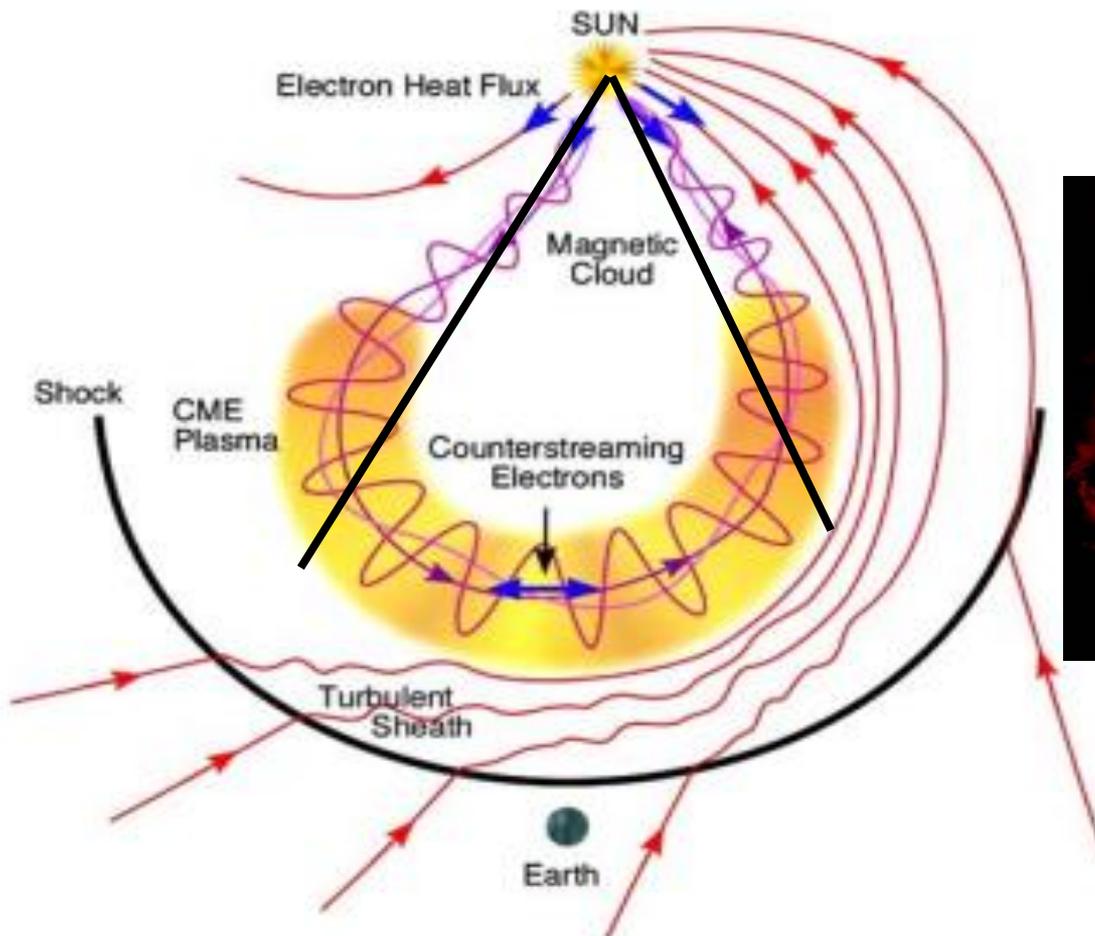


Теория Форбуш понижения в магнитном облаке

Петухова А.С., Петухов И.С., Петухов С.И.

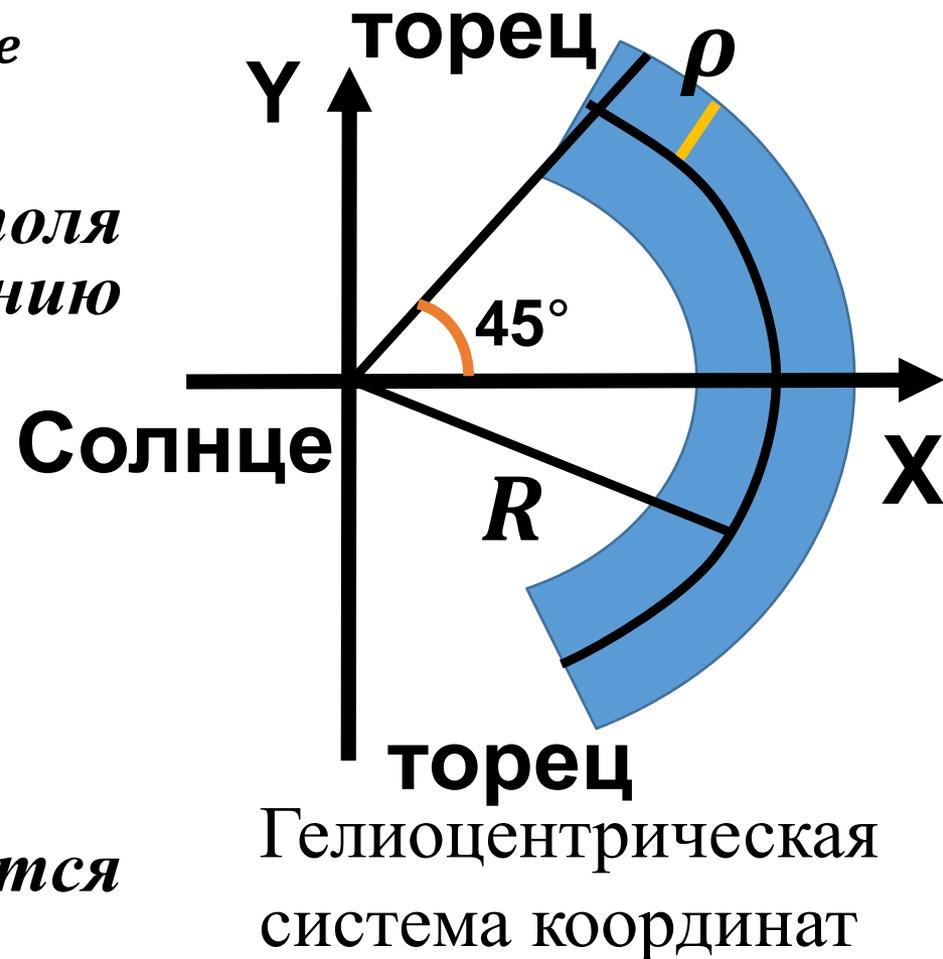
Институт космических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера
Сибирского отделения РАН, Якутск, Россия

Выбросы вещества из короны Солнца (СМЕ)



Начальные параметры магнитного облака

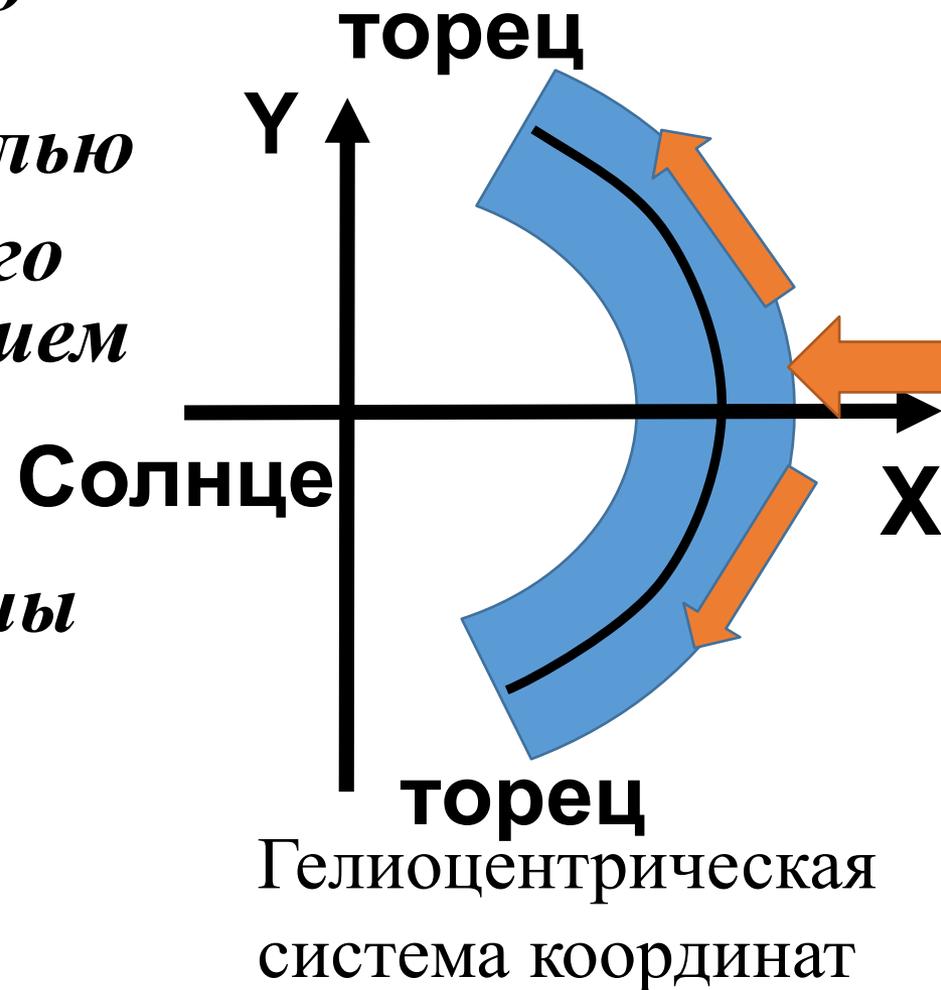
- *Магнитное облако представляет сегмент тора;*
- $R = 0.457r_e$, $\rho = 0.043r_e$
- $B_a = 20\text{ nT}$;
- *Структура магнитного поля соответствует решению Miller and Turner (1981).*
- *Направление магнитного поля SWN типа;*
- *Сегмент тора движется радиально, $w_{max}=500\text{ km/s}$, $w_{min}=400\text{ km/s}$;*
- *Точка наблюдения находится $x=1r_e$, $y=0$, $z=0$*



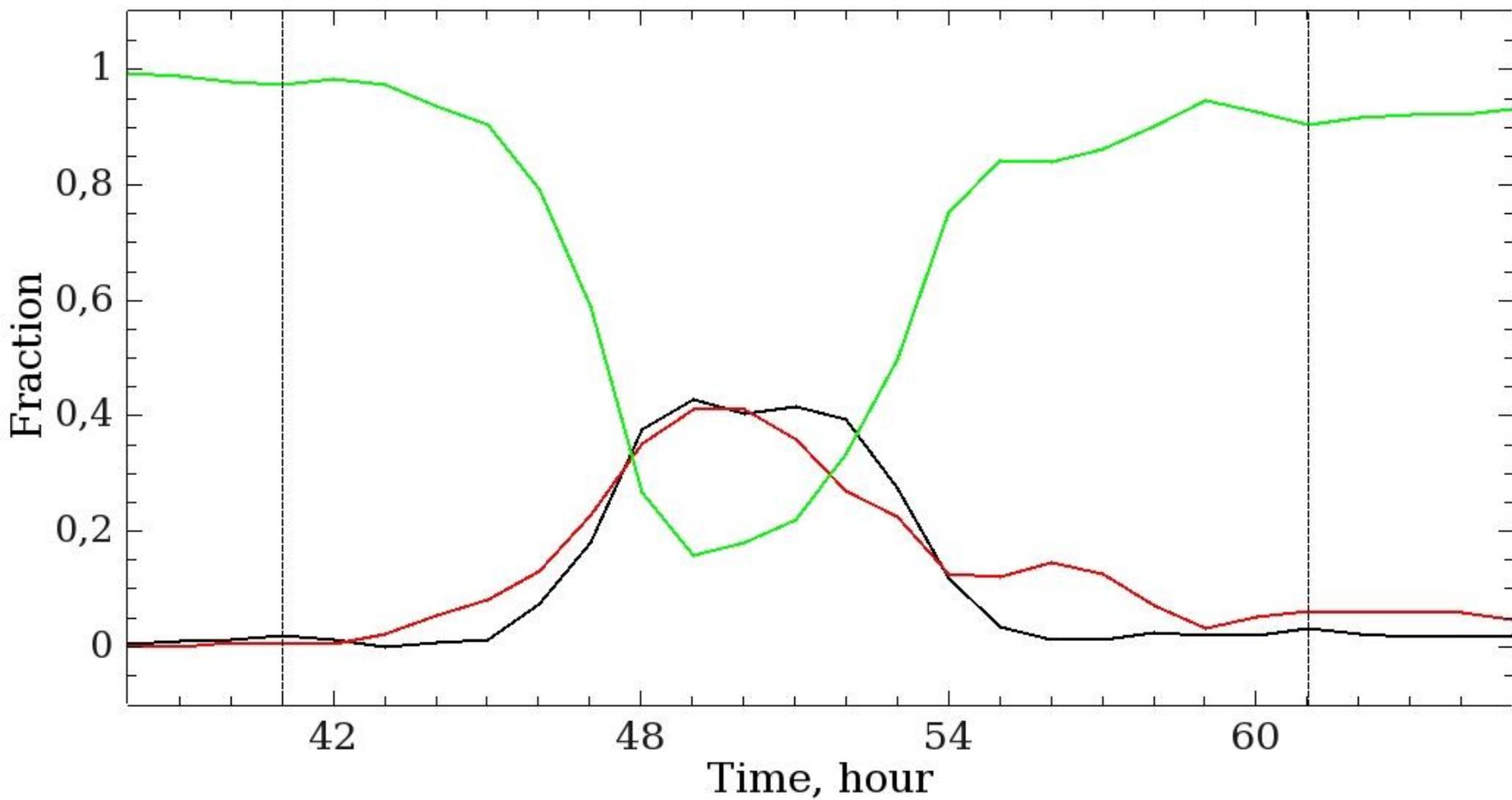
Распространение магнитного облака

- *Движение магнитного облака определено кинематической моделью*
- *Структура магнитного поля определена условием вмороженности*
- *Вычисление функции распределения основаны на теореме Лиувилля*

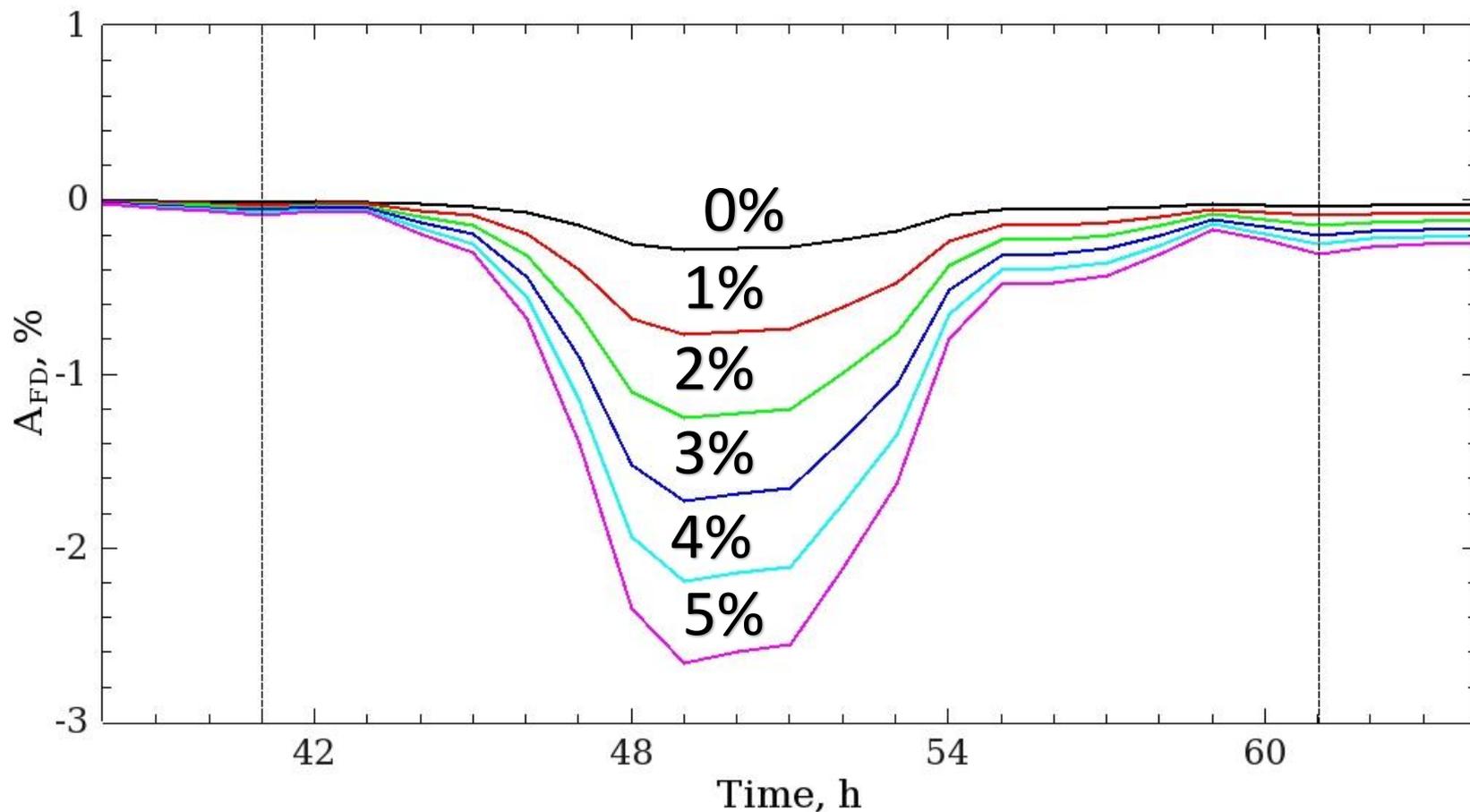
$$\alpha = ((I_{out} - I_{in}) / I_{out}) 100\%$$

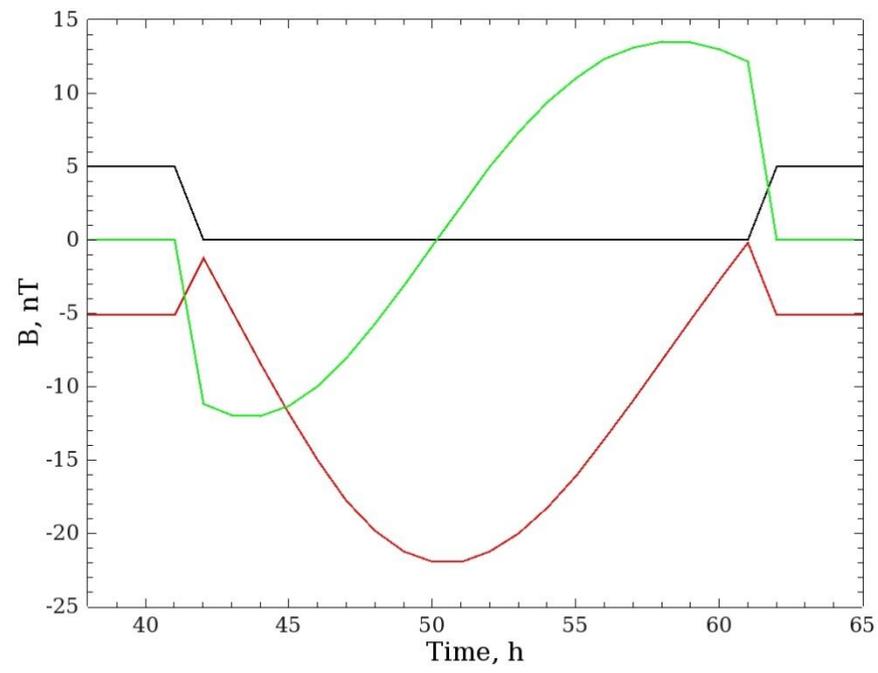
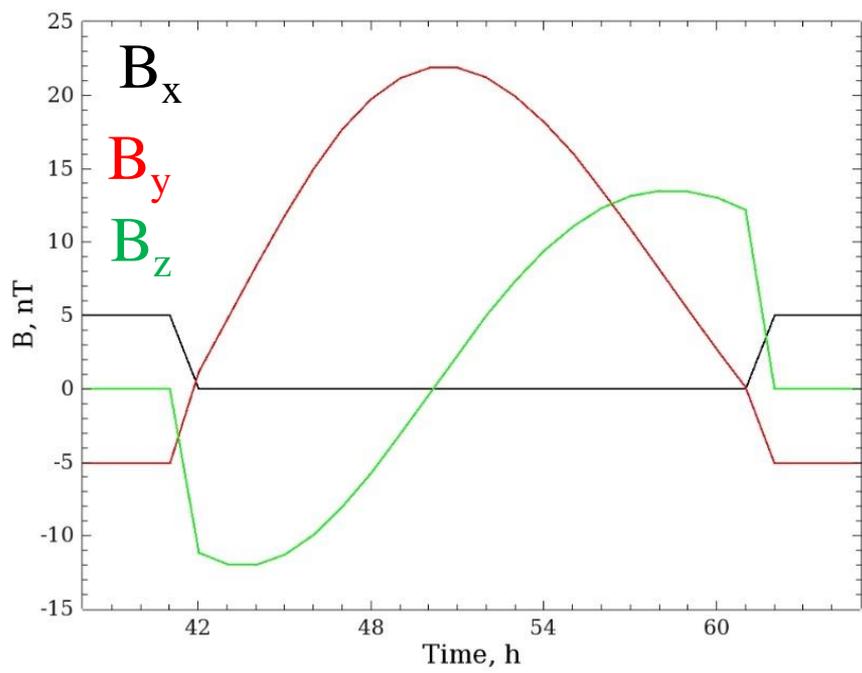
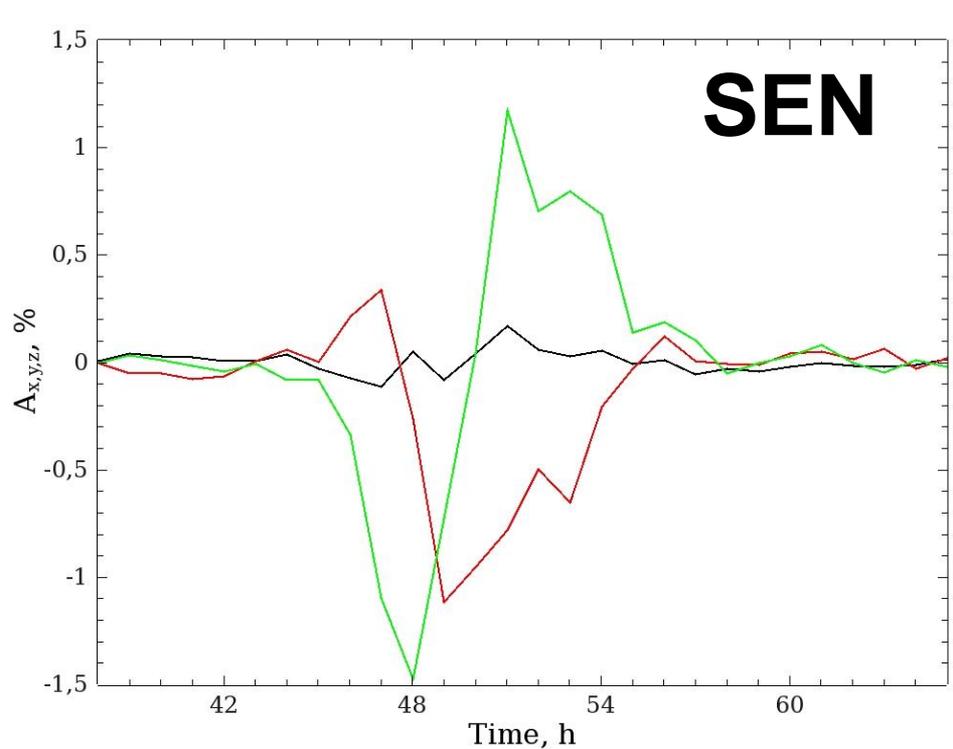
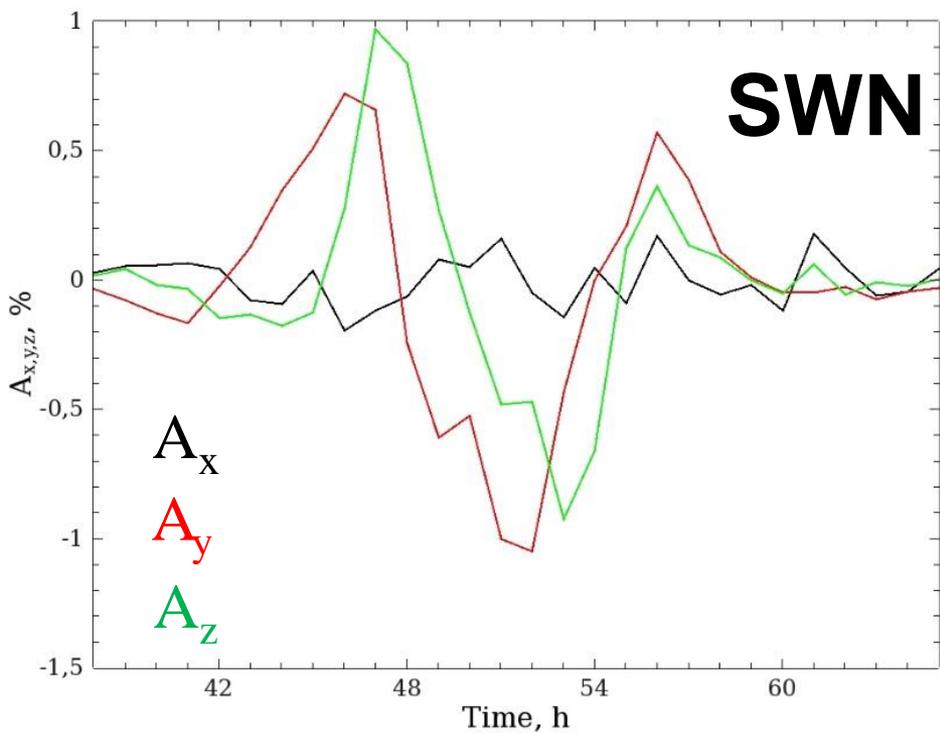


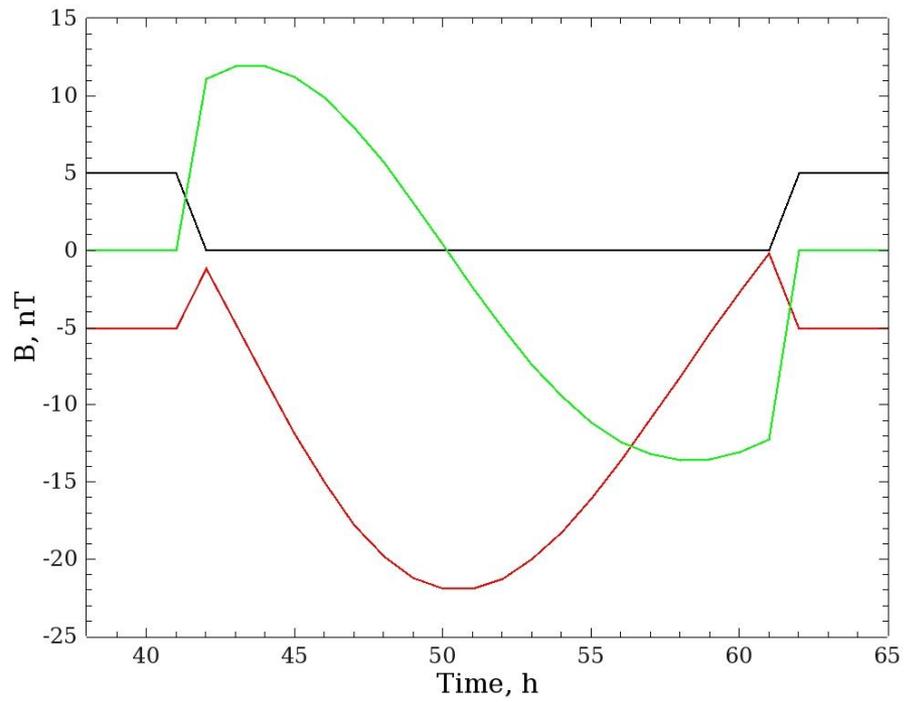
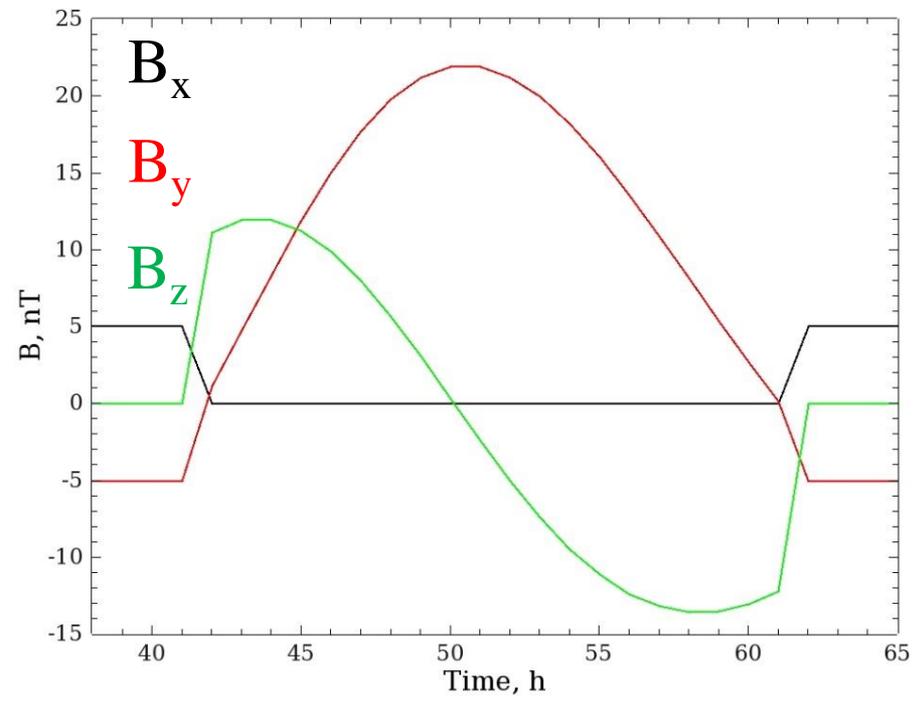
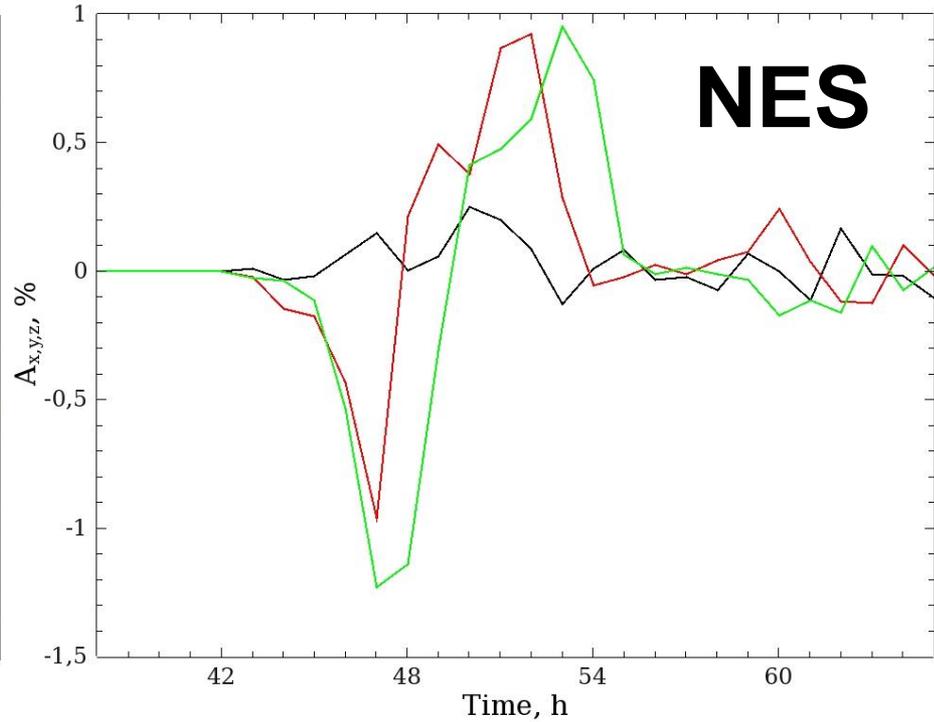
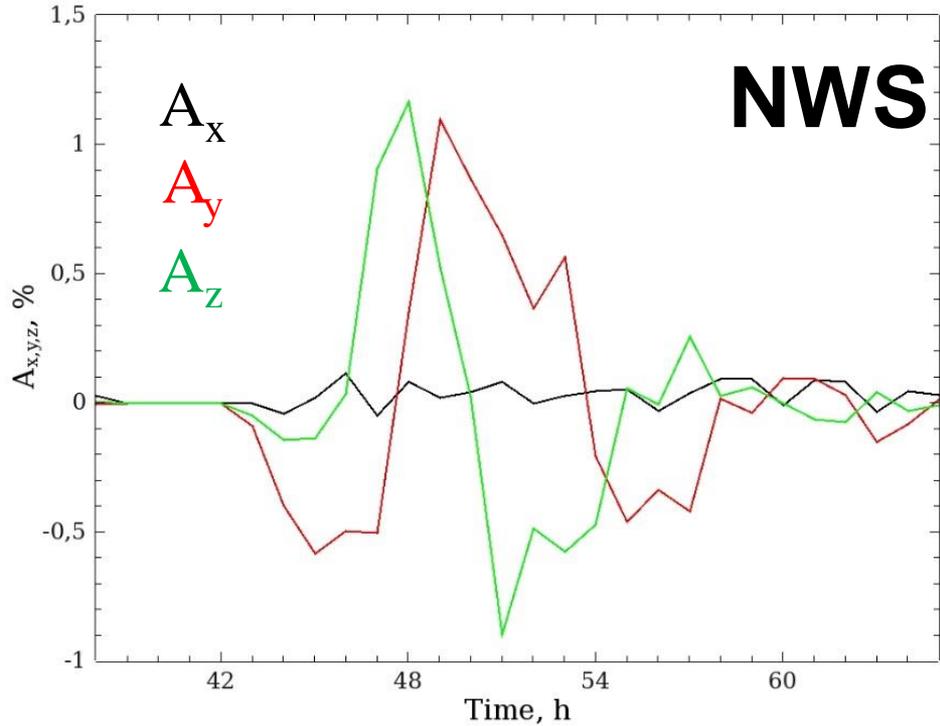
Источники частиц



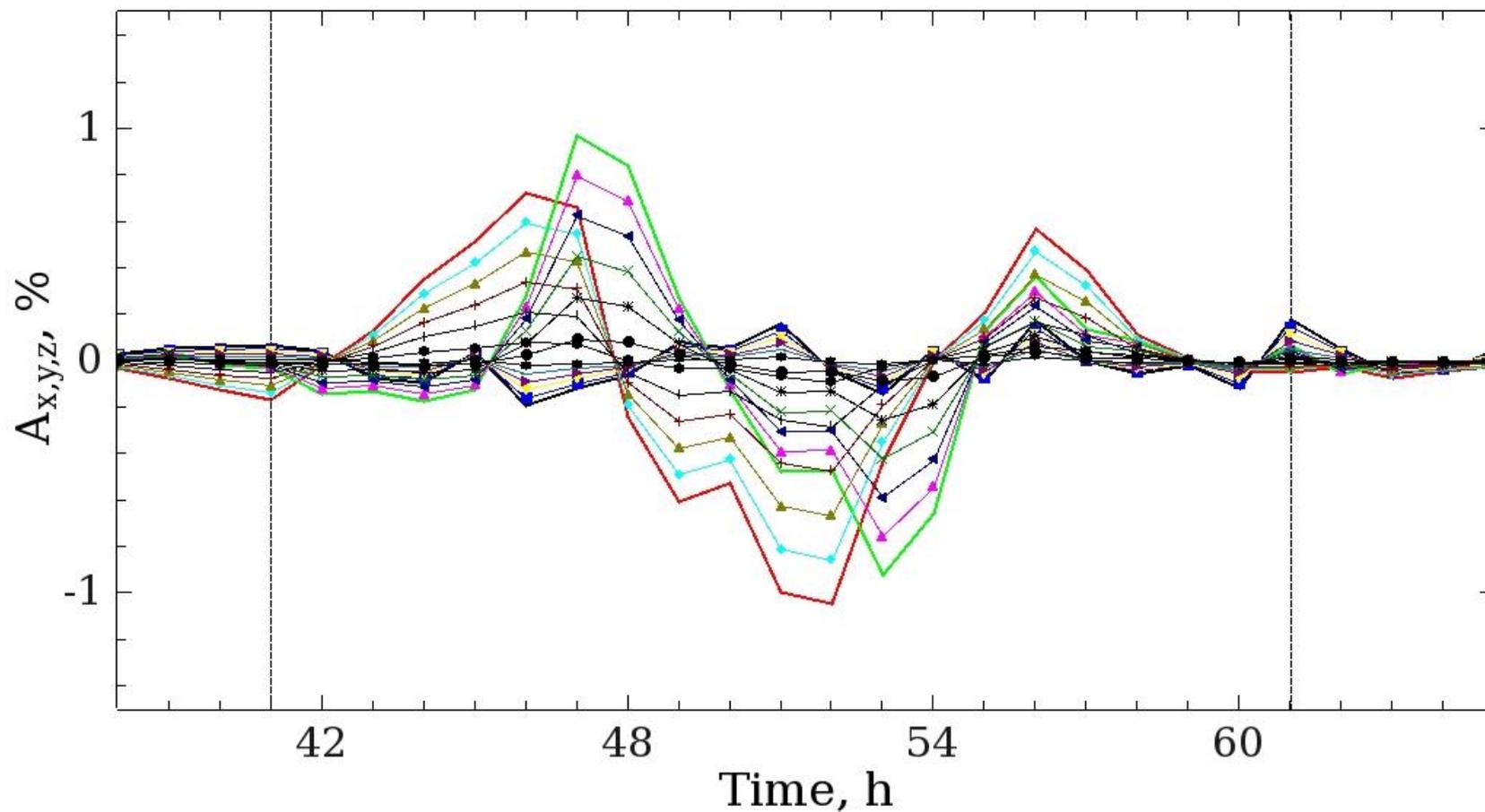
Форбуш понижения с $\alpha=(0-5)\%$



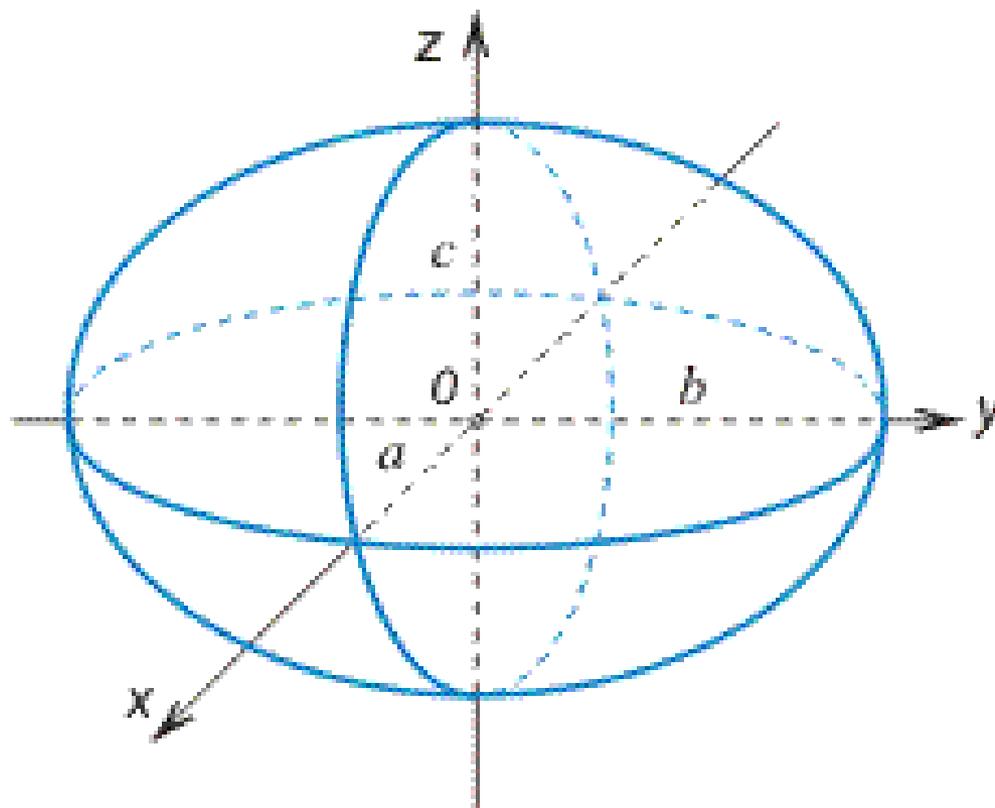




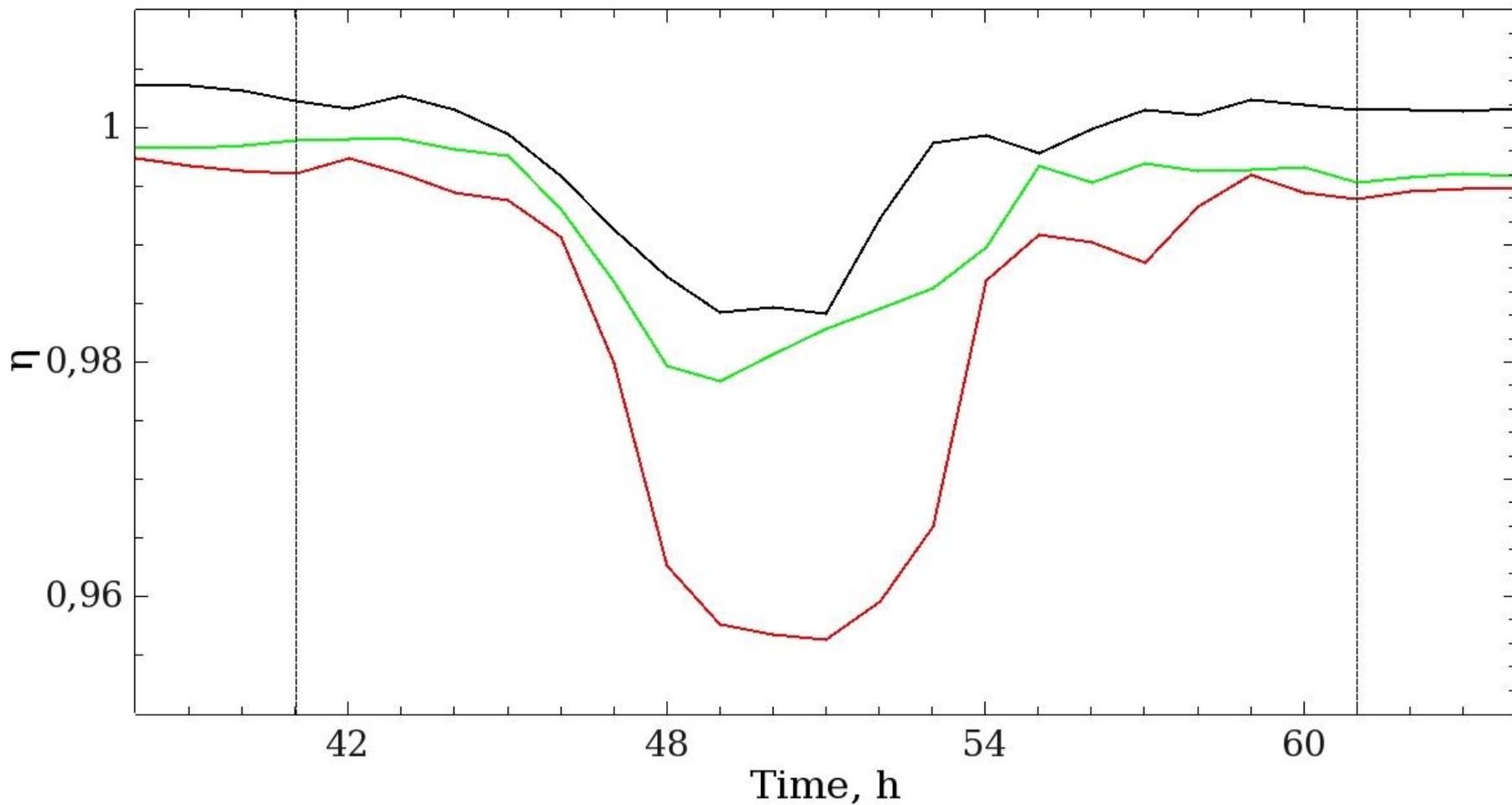
Компоненты анизотропии с $\alpha=(0-5)\%$



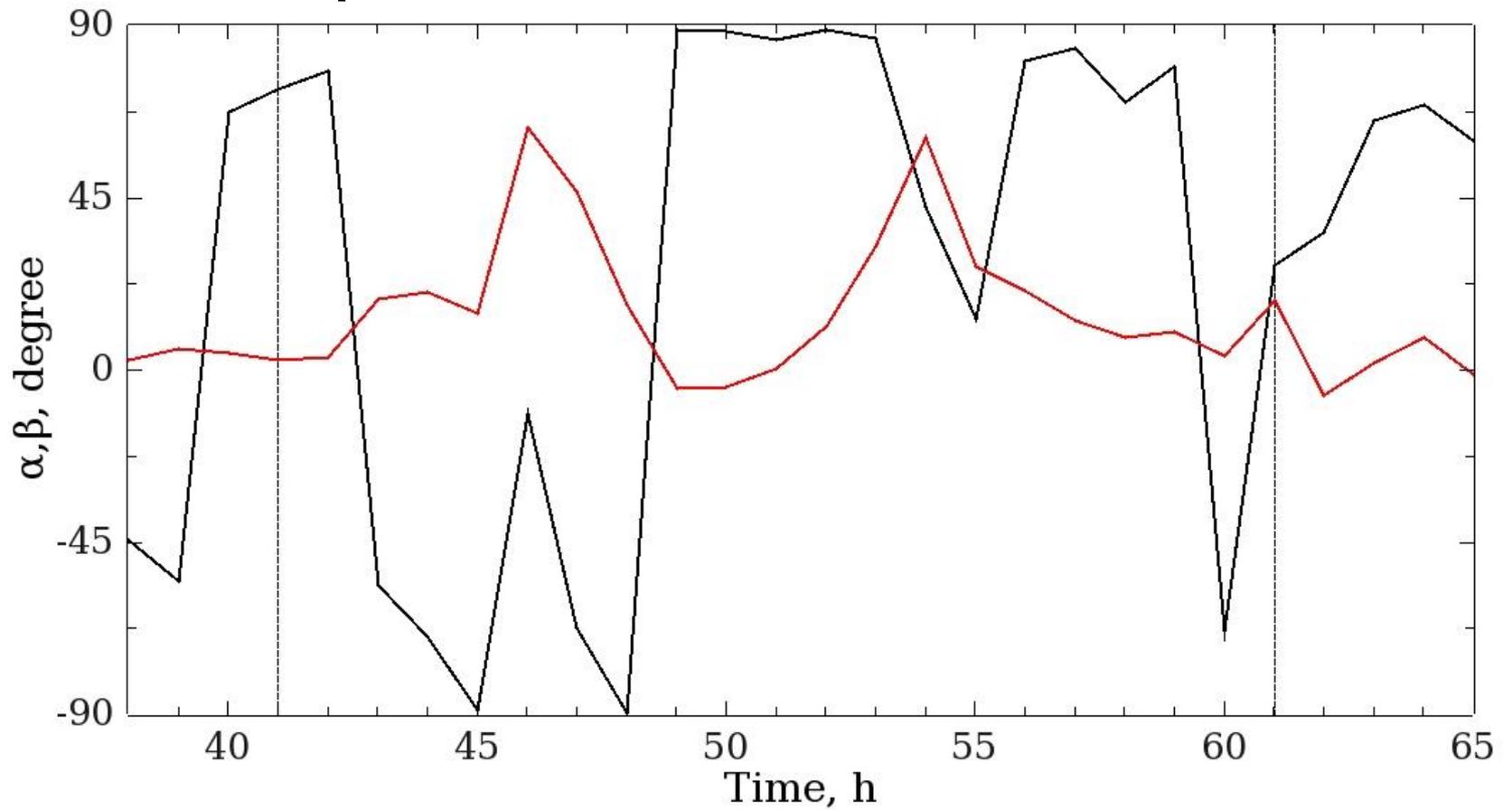
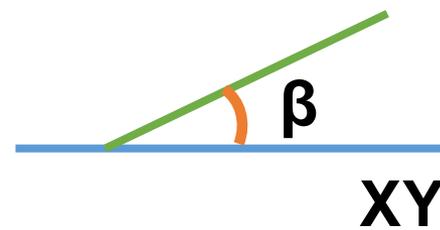
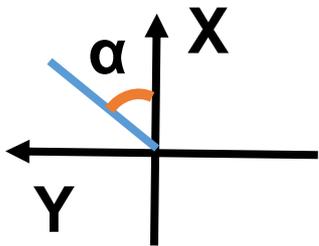
2-ой момент функции распределения



Собственные числа



УГЛЫ ОСИ



Выводы

- Представлена модель динамического магнитного облака и метод расчета функции распределения частиц.
- Получены соотношения между функцией распределения частиц и ее тремя моментами.
- Найдено влияние областей связывающих магнитное облако и Солнце на распределения космических лучей. Этот эффект объясняется структурой магнитного поля.
- Вычислена временная динамика трех моментов функции распределения в магнитном облаке. Динамика плотности космических лучей в целом согласуется с экспериментальными данными. (А. Abunin, М. Abunina, А. Belov, et al., Proc. 33-rd Int. Cosmic Ray Conf. (2013). ID 198)
- Найденные соотношения между моментами функции распределения и структурой магнитного поля позволяют определить свойства магнитного поля основанные на измерении интенсивности космических лучей с помощью наземных детекторов.

There is the characteristic behavior of density and anisotropy in MCs (A. Abunin, M. Abunina, A. Belov, et al. The impact of magnetic clouds on the density and the first harmonic of the cosmic ray anisotropy, Proc. 33-rd Int. Cosmic Ray Conf. (2013). ID 198), :

1. the maximum value of A_{FD} is within (1-12)%;
2. the density drop is sharp, and the recovery is more gradual;
3. the anisotropy changes significantly at the entrance and/or exit from the MC;
4. monotonic change of the anisotropy is often observed inside the MC;
5. a rotation of the equatorial component $A_{x,y}$ is possible;
6. the north-south component (A_z) often changes its sign in the vicinity of the MC center.

As can be seen from the presented results, the model calculations generally coincide with the observed behavior of the density and anisotropy in the MC.

Экваториальная компонента анизотропии

