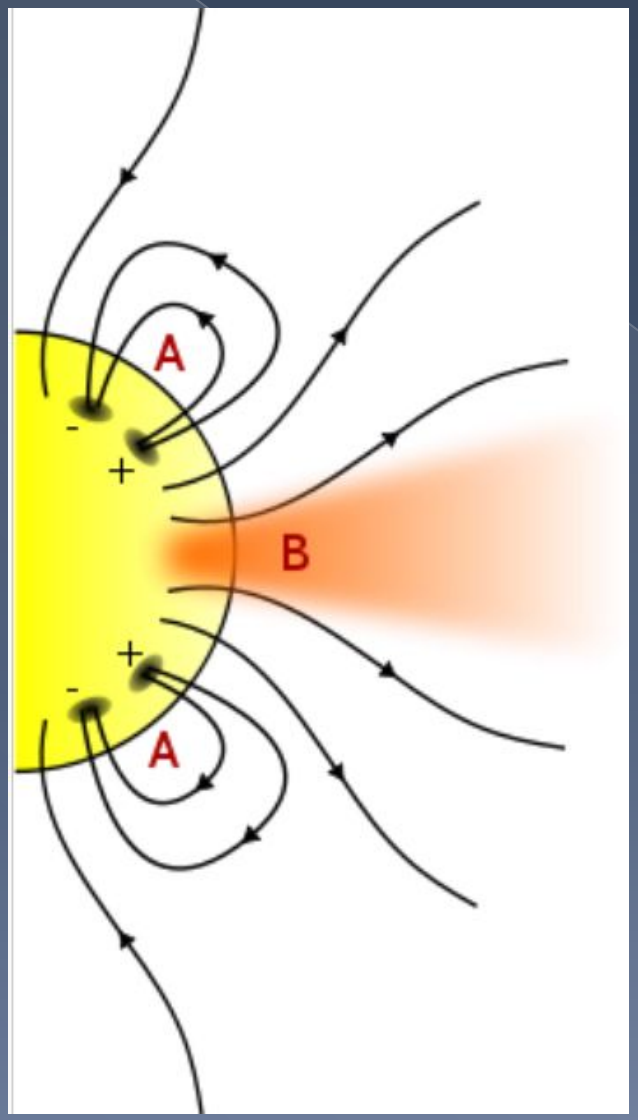
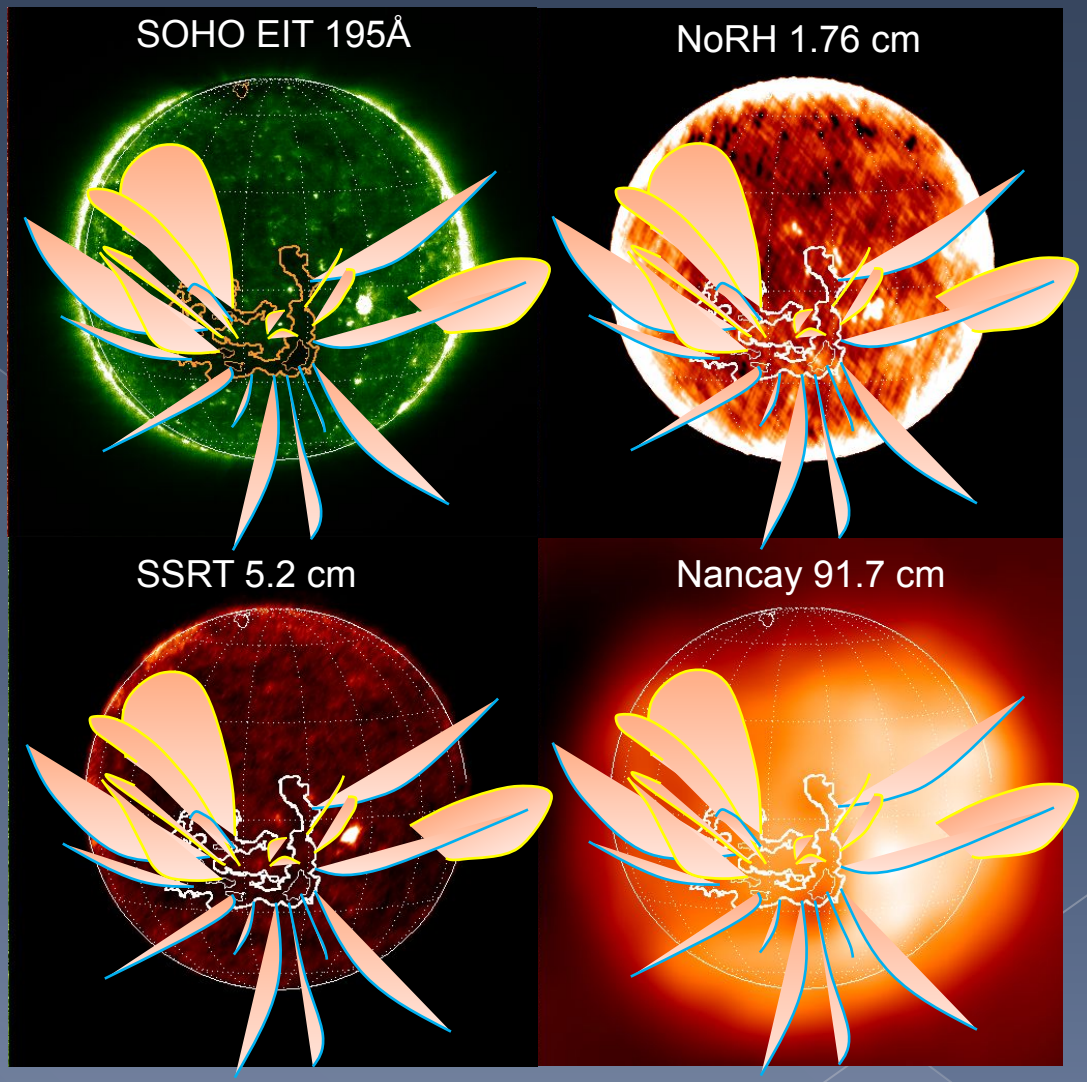
СТРУКТУРА АТМОСФЕРЫ СОЛНЦА НА ГРАНИЦАХ КОРОНАЛЬНЫХ ДЫР

Д.В. Просовецкий, А.А. Кочанов,
С.А. Анфиногентов, Г.В. Руденко

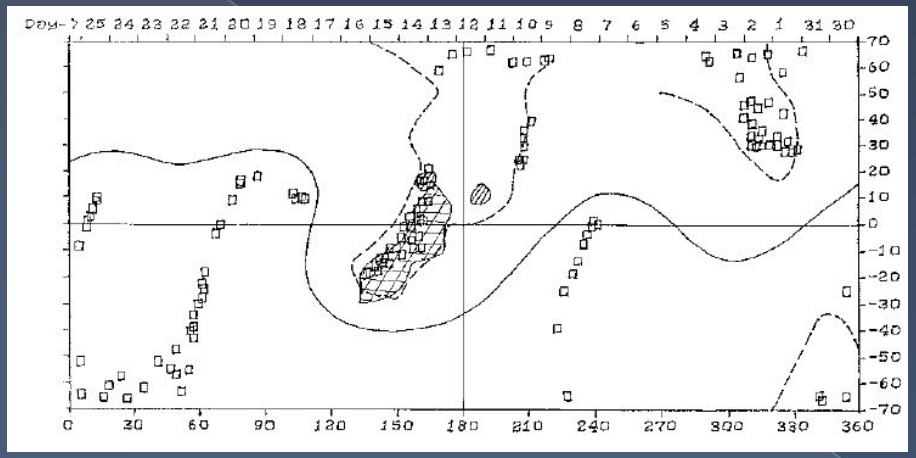
Институт солнечно-земной физики

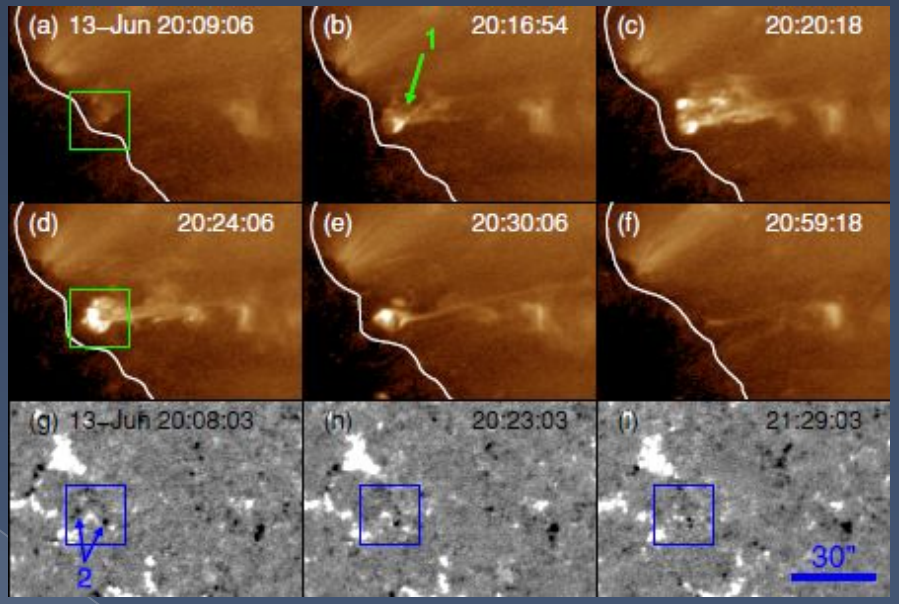
Эволюция представлений о КД



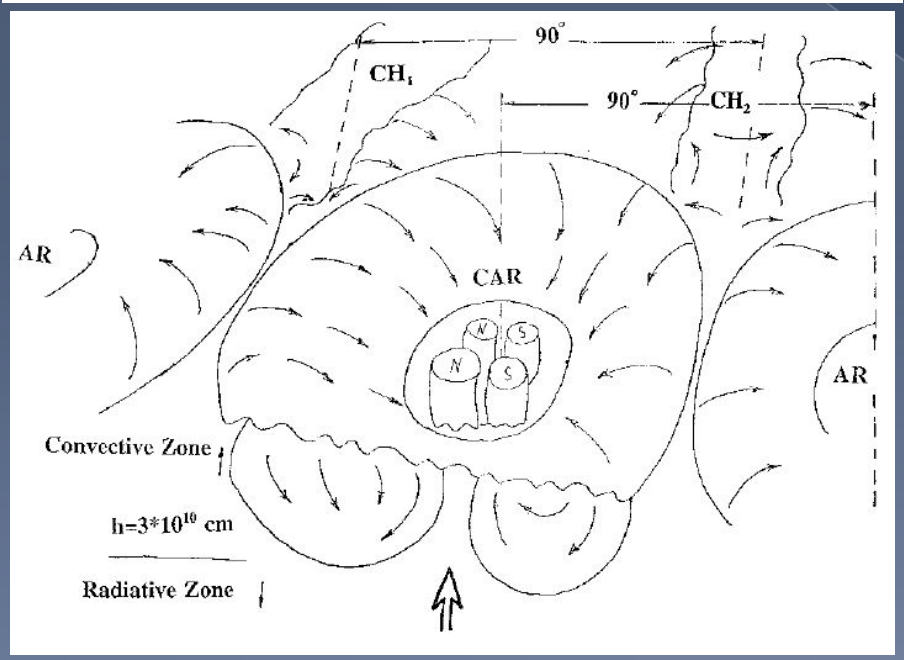


Петели на границах КД

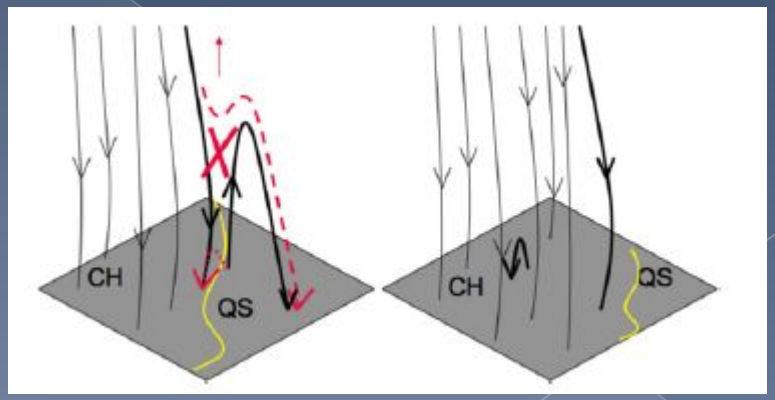




Yang et al., ApJ, 2011d

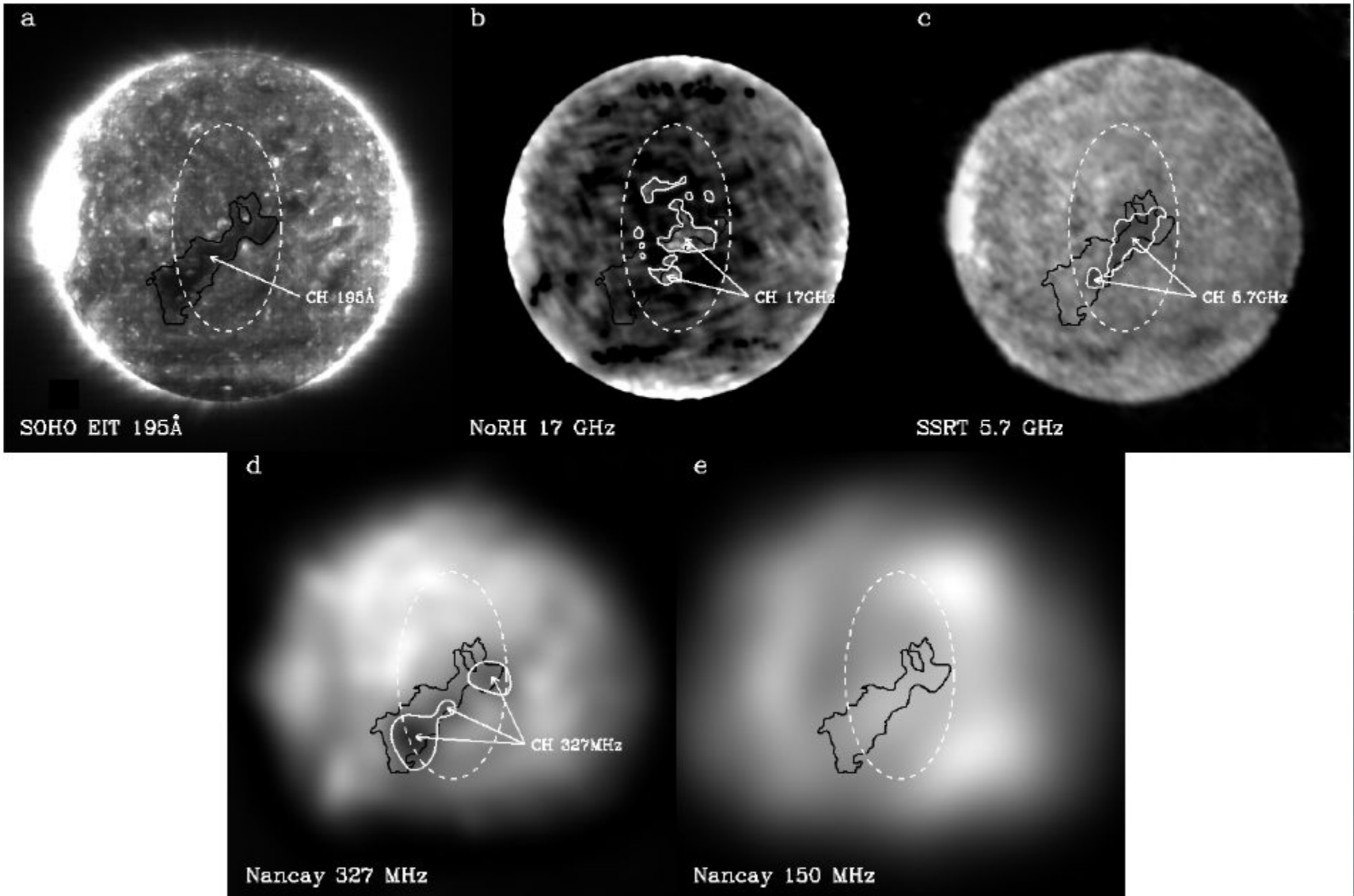


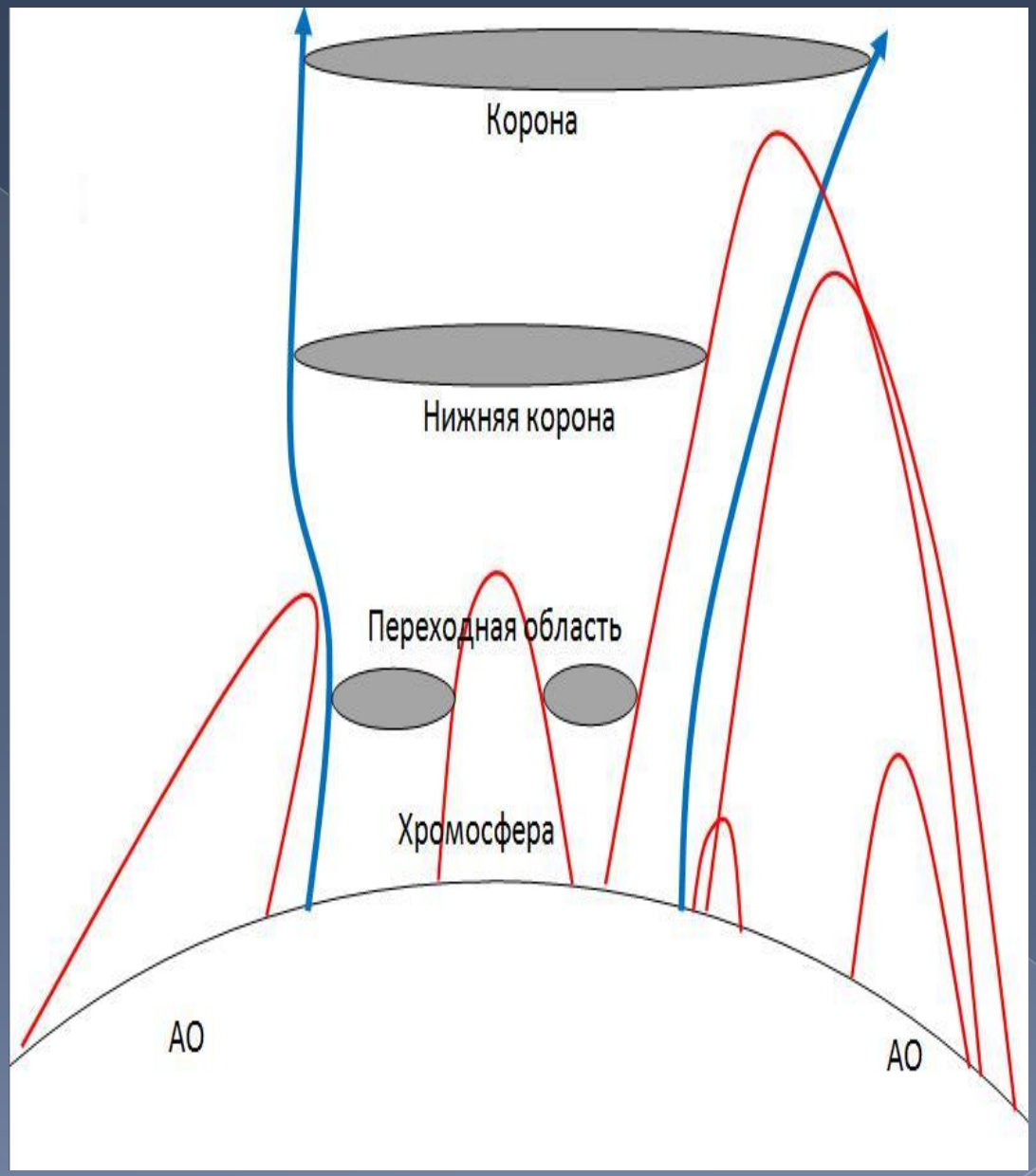
Mogilevsky, Obridko, Shilova, SPh, 1997



Krista et al., ApJ Let., 2011

Prosovetsky, Myagkova, 2011




Корона
Нижняя корона
Переходная область
Хромосфера
АО
АО

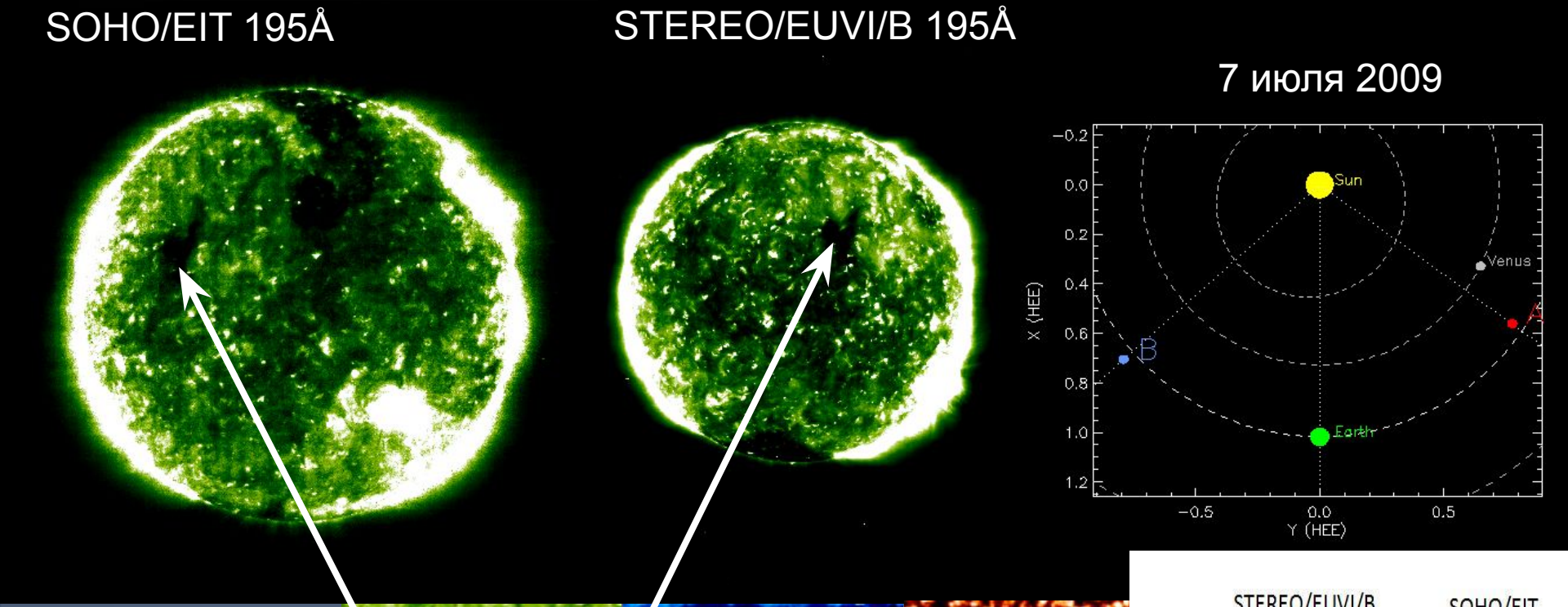
Вопросы:

- Существуют ли замкнутое магнитное поле на границах корональных дыр?
- Если да, то каковы параметры плазмы в таких петлях?
- Как они проявляются в излучении на различных длинах волн электромагнитного спектра?
- Какова величина магнитного поля в этих петлях, что является источником магнитного поля и каким образом это поле взаимодействует с магнитным полем корональных дыр?

SOHO/EIT 195Å

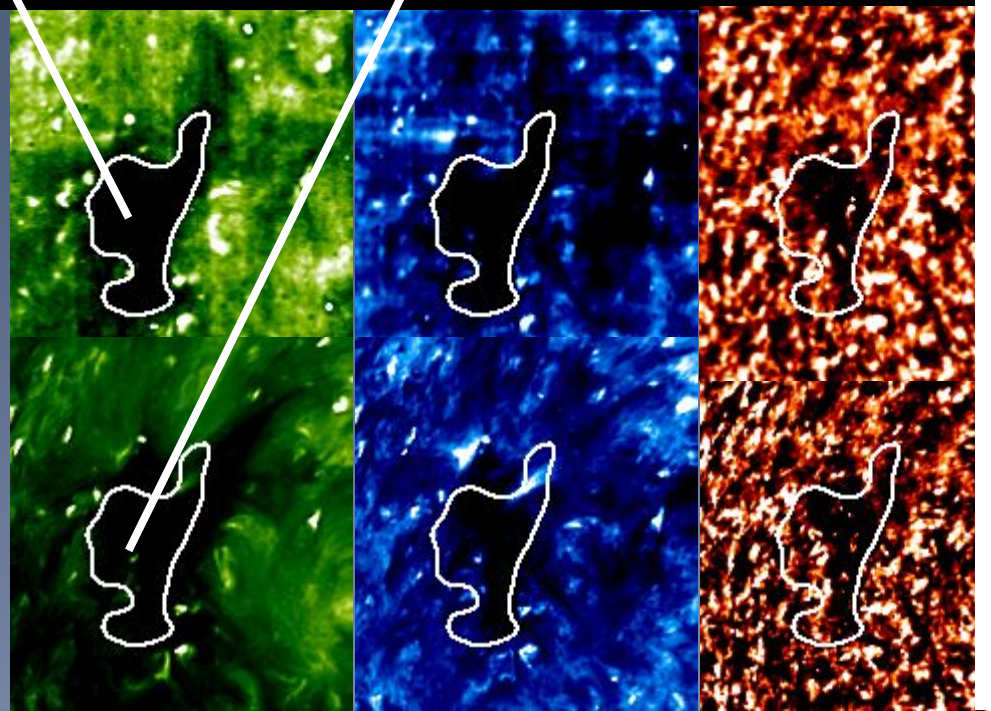
STEREO/EUVI/B 195Å

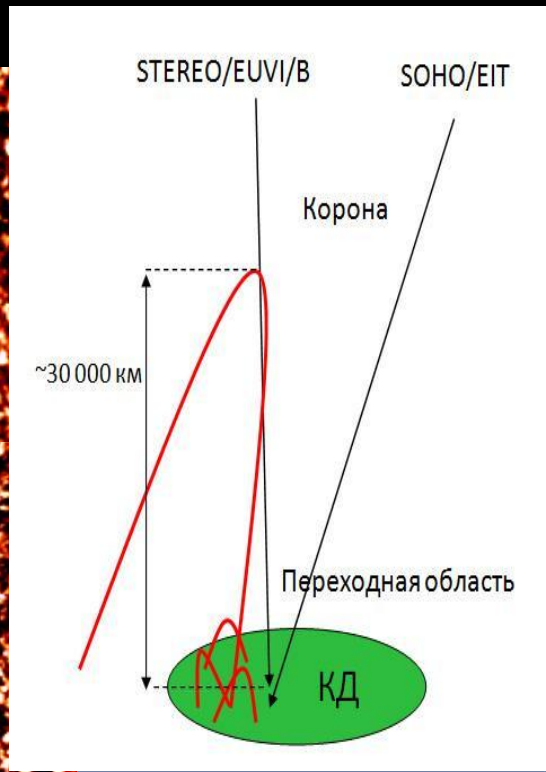
7 июля 2009



SOHO/EIT

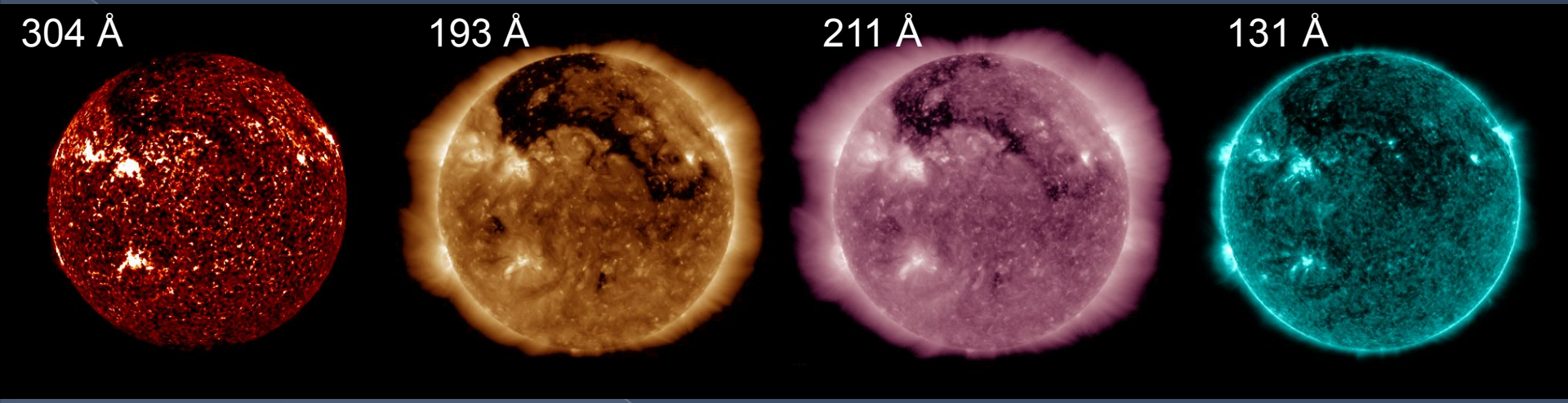
STEREO/EUVI/B





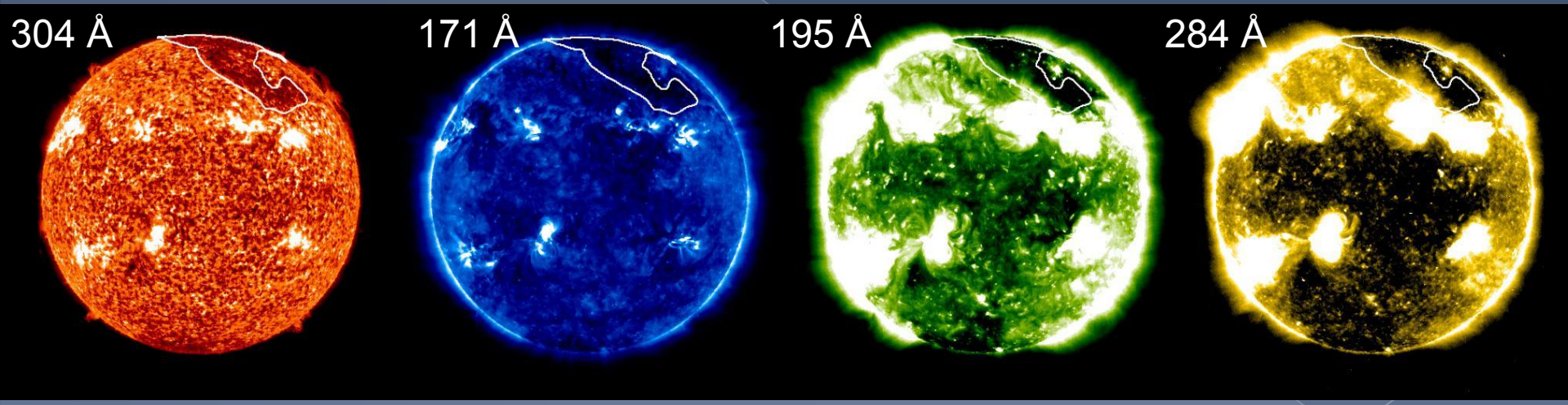
29 июля 2010

SDO/AIA



0.05 МК | 1.3, 20 МК | 2 МК | 0.4, 10, 16 МК

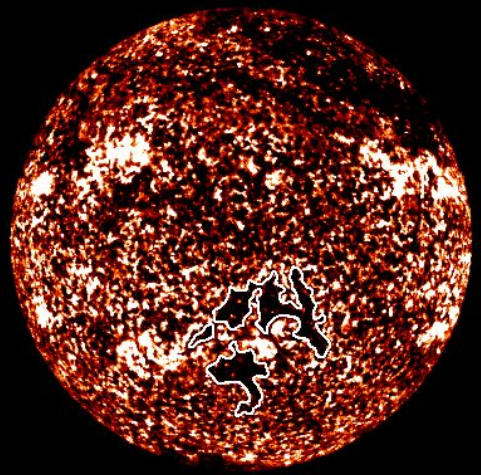
STEREO/EUVI/B



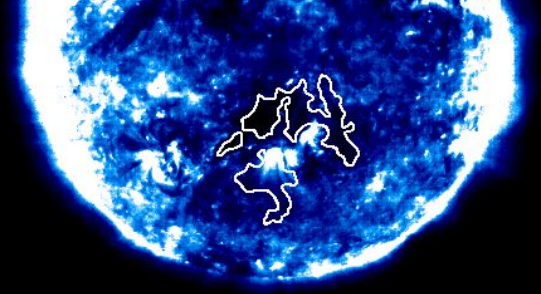
0.08 МК | 1.3 МК | 1.6 МК | 2 МК

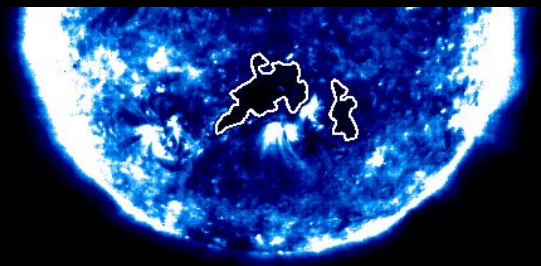
N_e=2-6·10^9 H=10-50 тыс. км

26 июня 2010

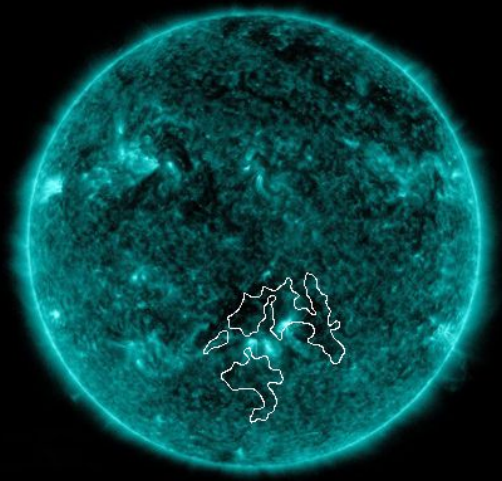


SOHO/EIT/304 Å

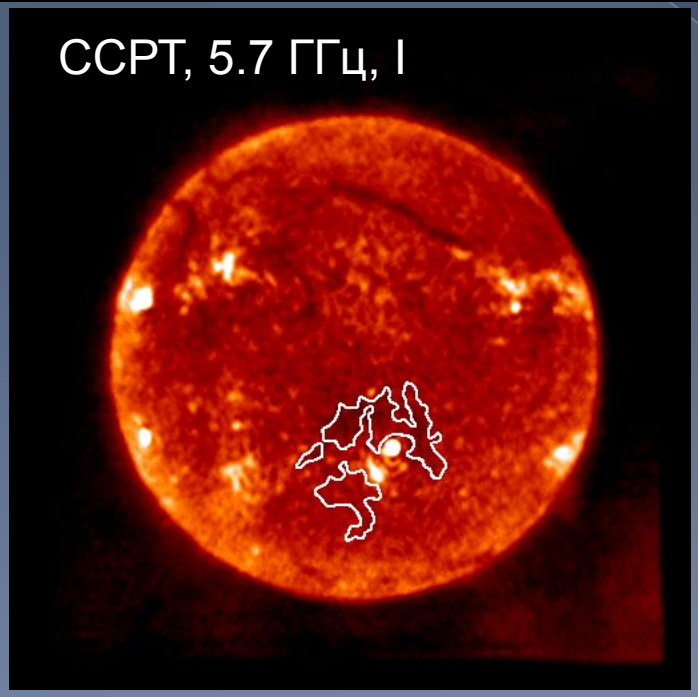


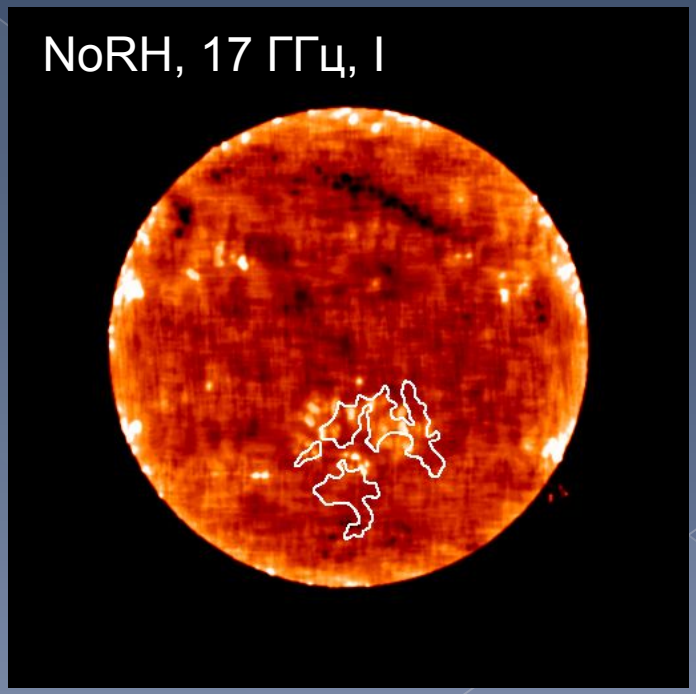


SOHO/EIT/195 Å



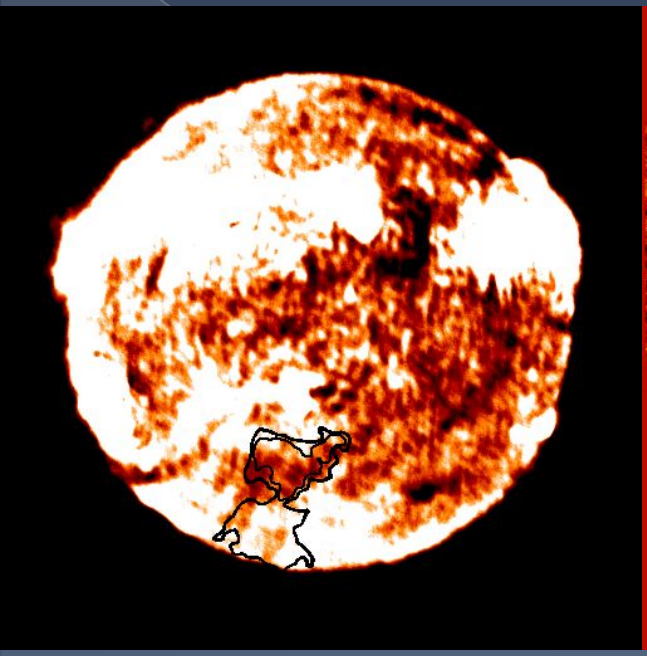
SDO/AIA 131 Å



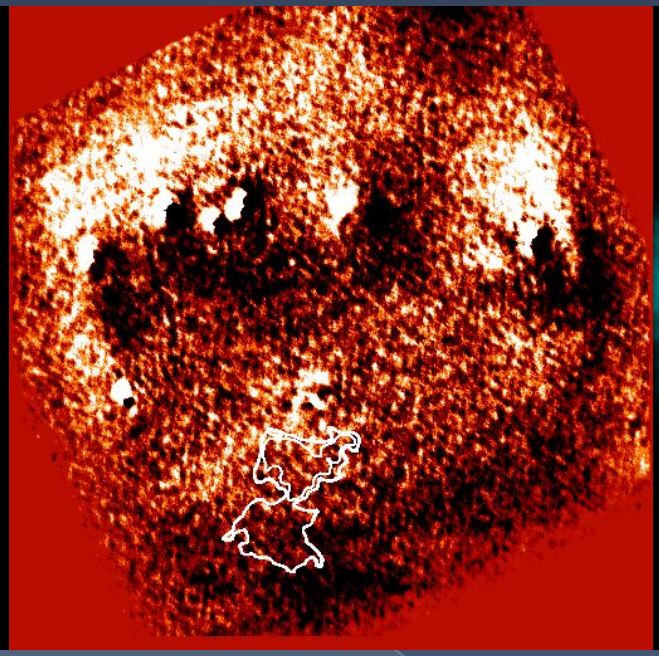


8 апреля 2011

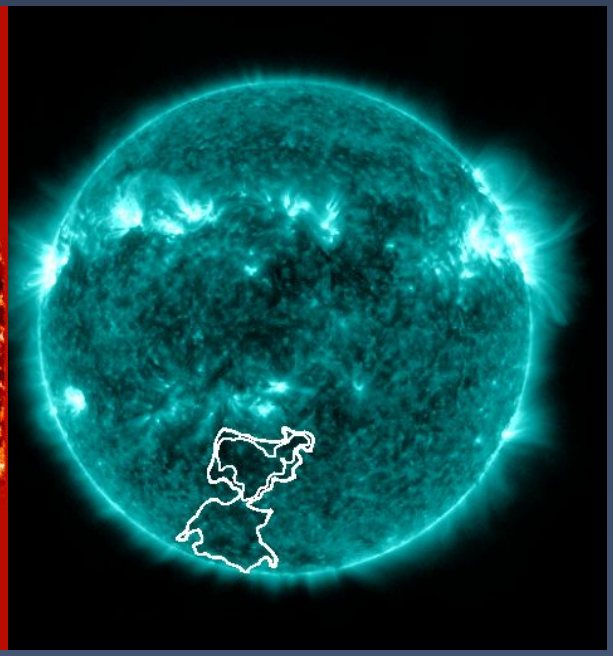
ССРТ, 5.7 ГГц, I



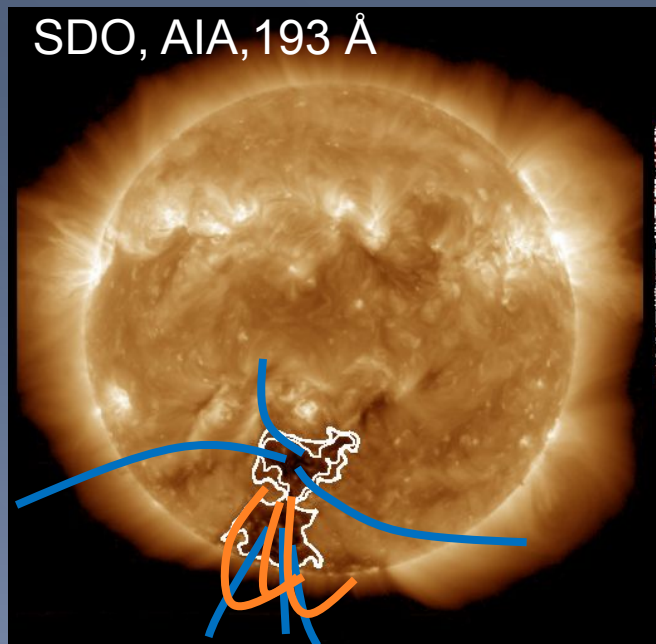
ССРТ, 5.7 ГГц,V



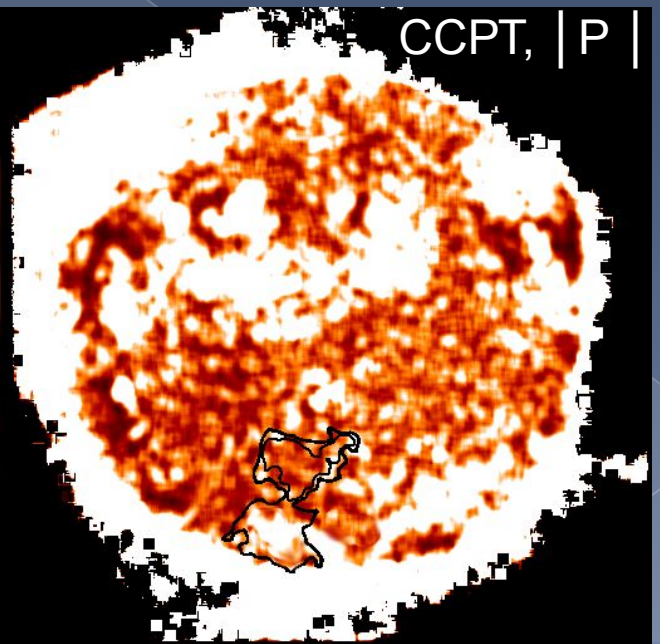
SDO, AIA,131 Å

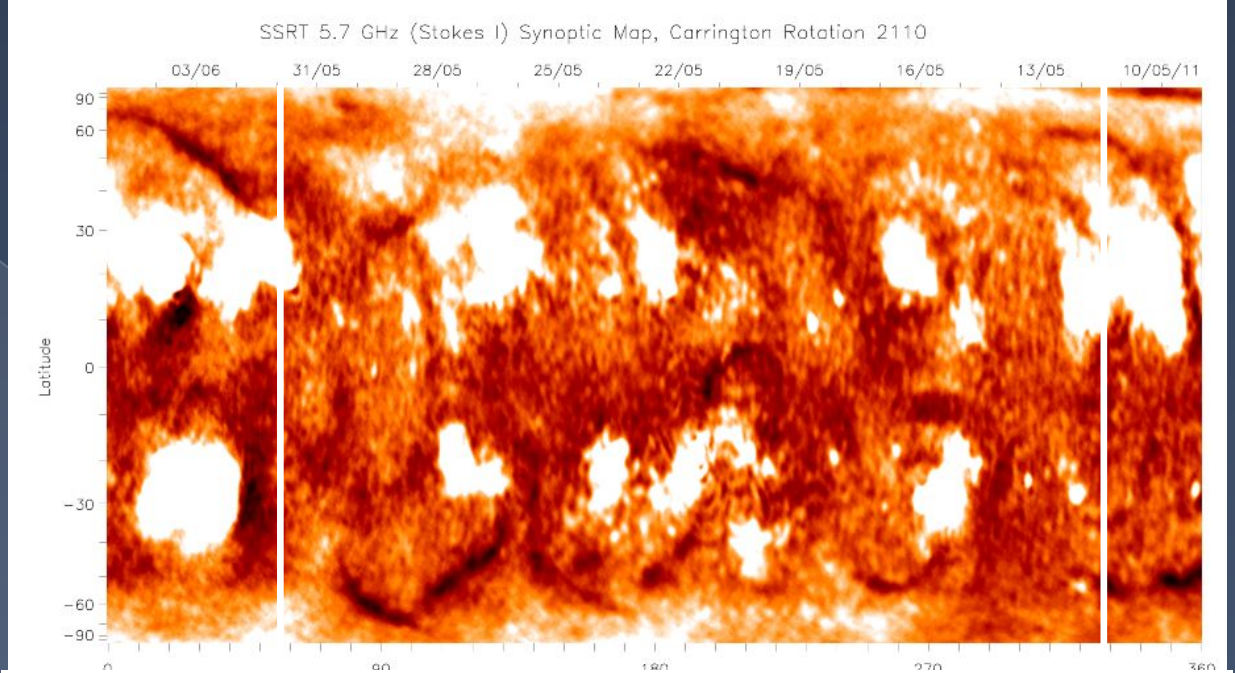


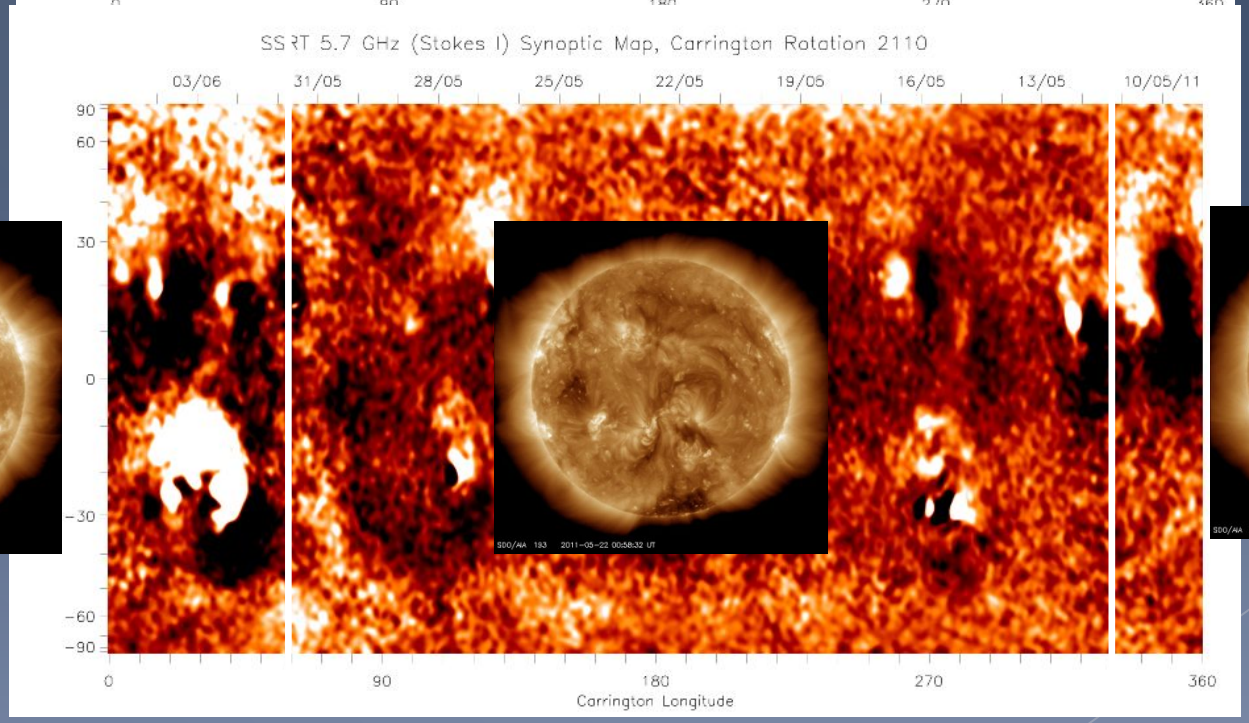
SDO, AIA,193 Å

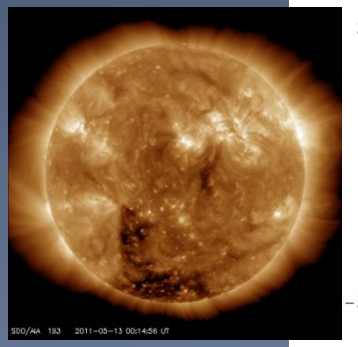


ССРТ, | P |

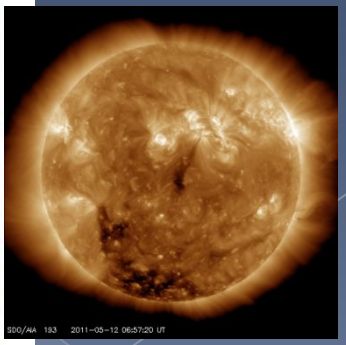



SSRT 5.7 GHz (Stokes I) Synoptic Map, Carrington Rotation 2110
03/06
31/05
28/05
25/05
22/05
19/05
16/05
13/05
10/05/11
90
60
30
0
-30
-60
-90
Latitude


SSRT 5.7 GHz (Stokes I) Synoptic Map, Carrington Rotation 2110
03/06
31/05
28/05
25/05
22/05
19/05
16/05
13/05
10/05/11
90
60
30
0
-30
-60
-90
0
90
180
270
360
Carrington Longitude

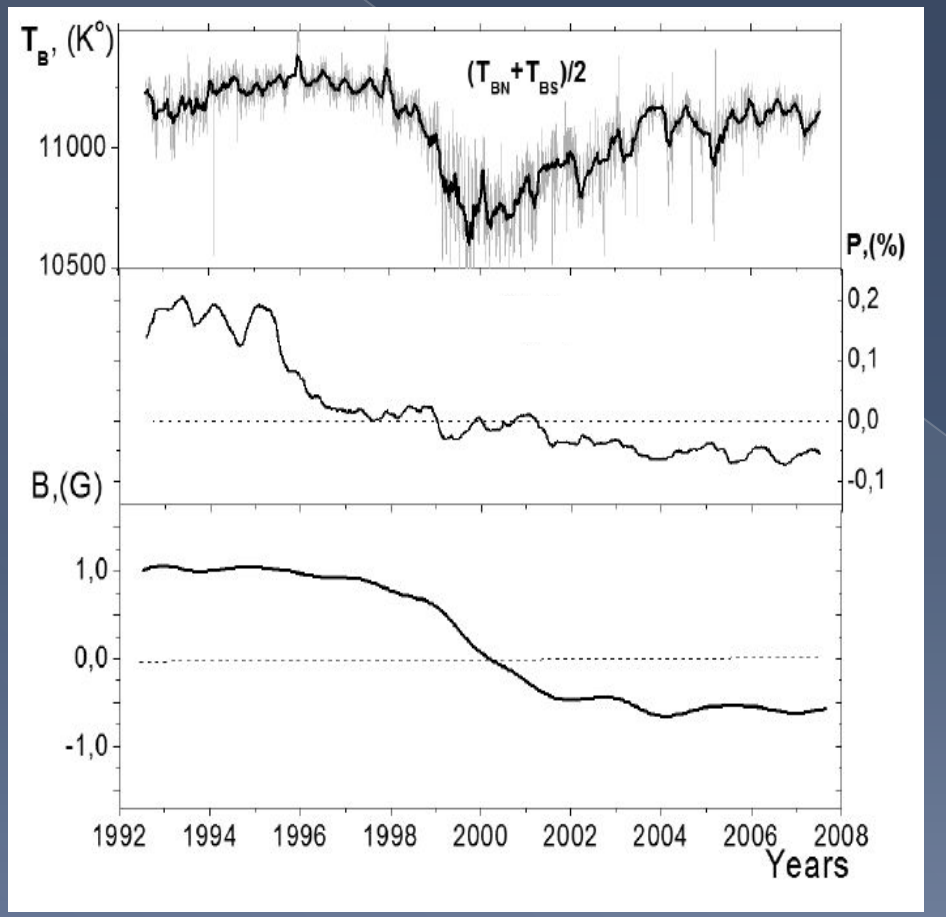

SDO/AIA 193 2011-05-13 00:14:56 UT

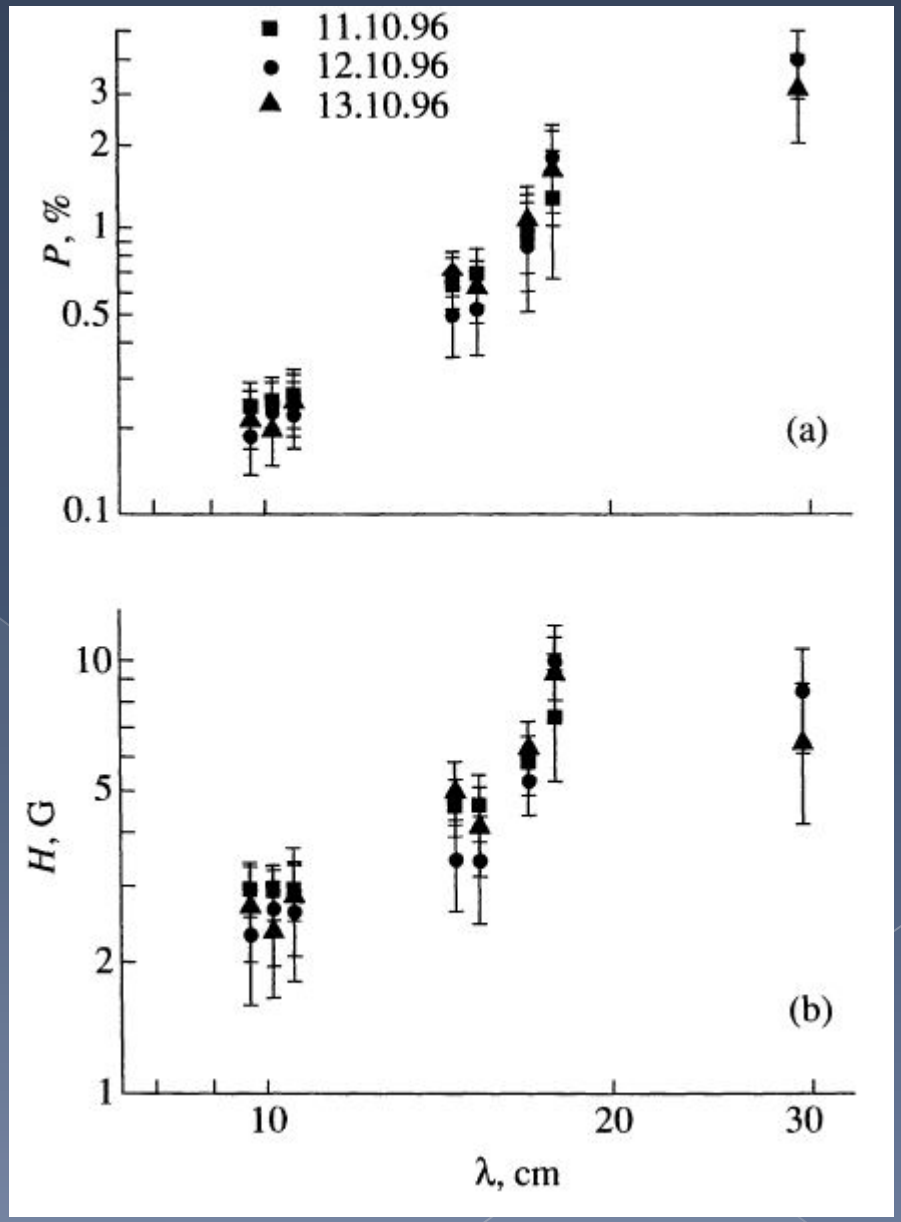
SDO/AIA 193 2011-05-22 00:58:32 UT


SDO/AIA 193 2011-05-12 06:57:20 UT

Боровик, Медарь, Коржавин, 1999

Тлатов, 2009





	T_b	P	n	|B|	H
ССРТ, 5.7 ГГц среднеширотные КД	$11\text{-}14\cdot10^3$ K	< 0.005	0.1-0.3	< 12 Гс	10-100 тыс. км
ССРТ, 5.7 ГГц полярные КД	$16\text{-}21\cdot10^3$ K	до 0.03 (0.008)	0.5-1.0 (0.8)	до 80 Гс (20 Гс)	
NoRH, 17 ГГц среднеширотные КД	$10\text{-}13\cdot10^3$ K	0	0.1-0.3	0	
NoRH, 17 ГГц полярные КД	$10\text{-}13\cdot10^3$ K	до 0.002	0.5-1.0 (0.8)	до 15 Гс	

Гельфрейх, 1972

$$P = \frac{T_b^R - T_b^L}{T_b^R + T_b^L} \quad n \equiv -\frac{\partial(\log T_b)}{\partial(\log \nu)} = \frac{\partial(\log T_b)}{\partial(\log \lambda)} \quad P = n\frac{\nu_B}{\nu}\cos\alpha \quad B\cos\alpha = B_l$$

$$\frac{P_0^2}{F_c} = \frac{a_x \omega^2}{7.7 \times 10^{-6}}$$

Habbal et al, 1986

$0.2\text{-}4\cdot10^{24}$ K^2/эрг $см^4$ с

Выводы:

- На границах корональных дыр существуют магнитные петли, заполненные плазмой, видимые в ультрафиолетовом и радиоизлучении
- Высота петель – 10-100 тыс. км.
- Концентрация плазмы, определенная по интенсивности линий ультрафиолетового излучения, ~$2\text{-}6 \cdot 10^9$ $см^{-3}$
- Магнитное поле в петлях, определенное по данным радионаблюдений, составляет, в среднем, ~15 Гс на уровне верхней хромосферы и ~20 Гс на уровне нижней короны. В отдельных случаях измеренное магнитное поле в нижней короне достигало 80 Гс.

- Необходимо учитывать парметры петель на границах корональных дыр при моделировании атмосферы корональных дыр

СПАСИБО!