

# Солнце

Автор: преподаватель физики  
Руденко Е.А.

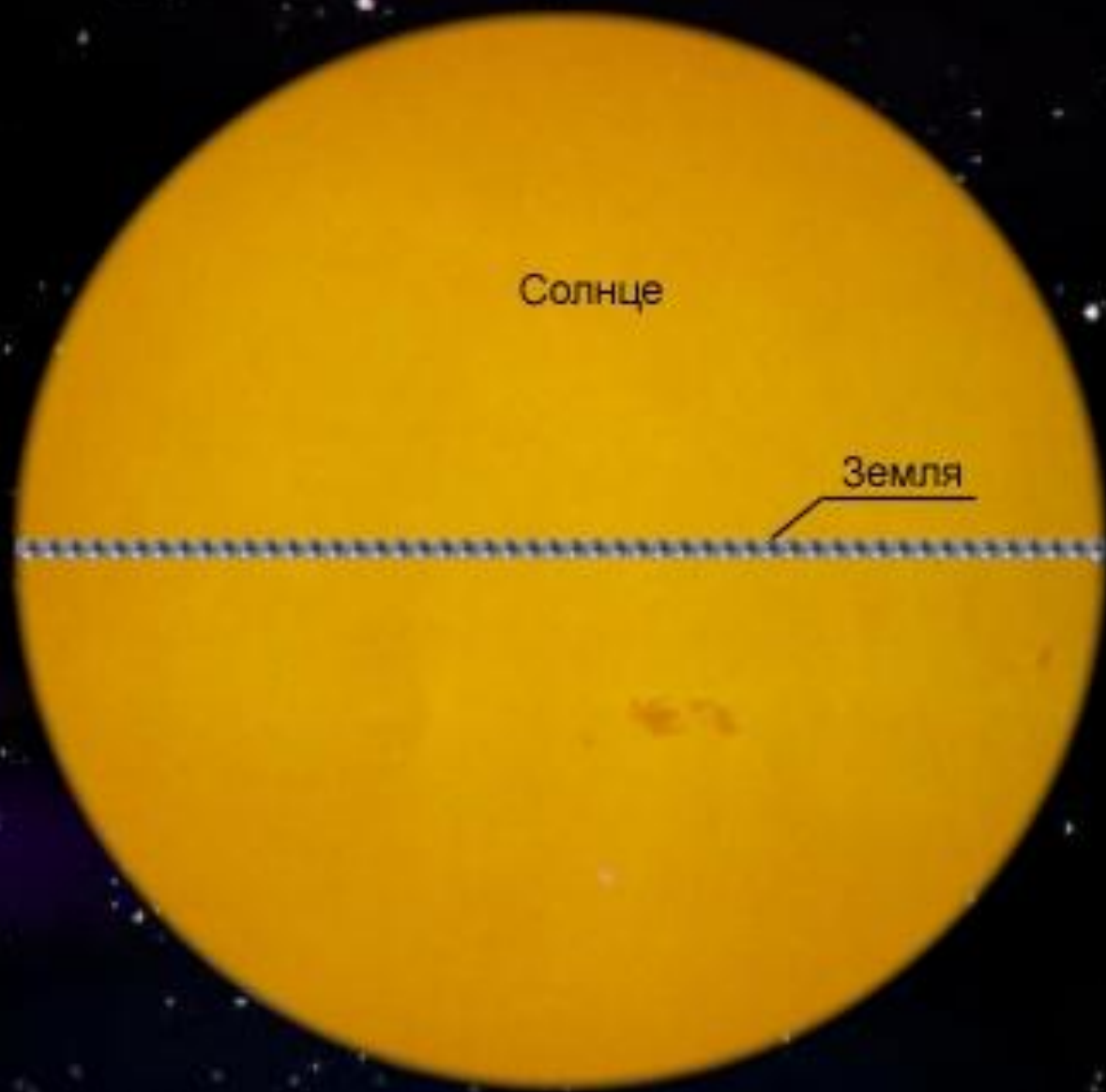


КраПЭК

# Ближайшая звезда



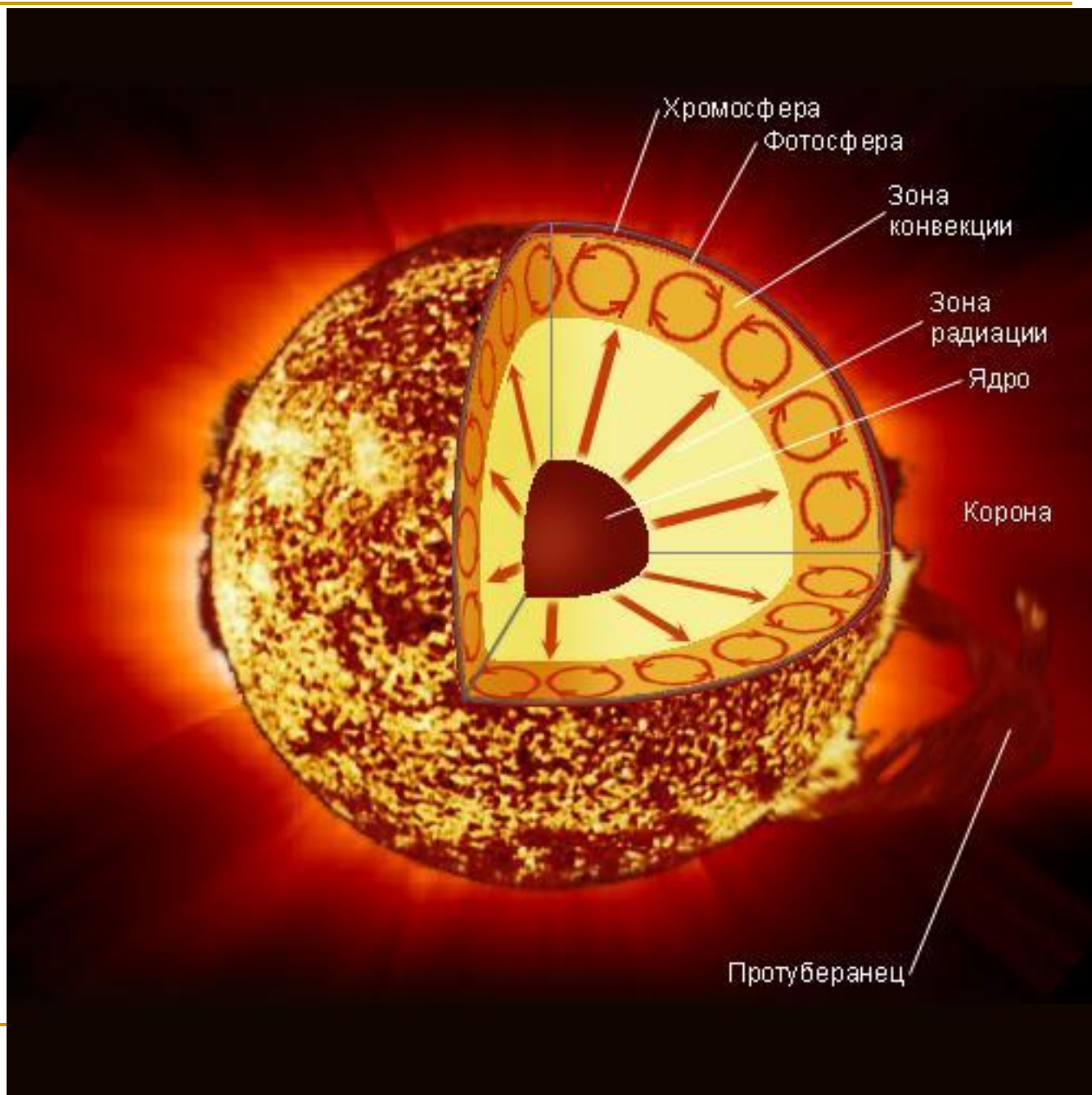
Масса	$2 \cdot 10^{30}$ кг
Радиус	696 000 км
Средняя плотность	1 400 кг/м <sup>3</sup>
Среднее расстояние от Земли	149,6 млн. км
Период вращения	25,380 суток
Светимость	$3,86 \cdot 10^{26}$ Вт
Видимая звездная величина	-26,75 <sup>m</sup>
Спектральный класс	G2 V
Эффективная температура поверхности	5 780 К
Возраст	около 5 млрд. лет



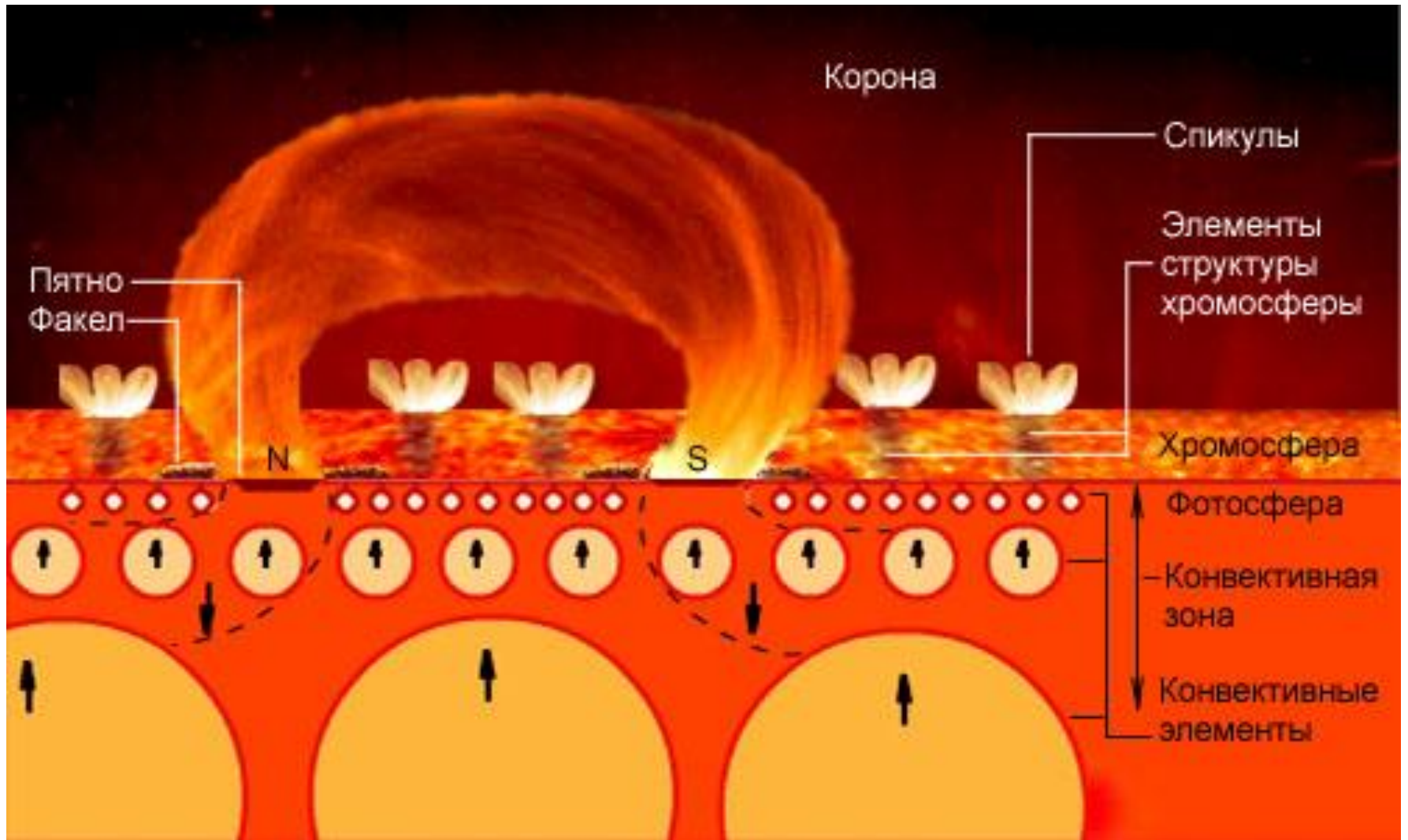
Солнце

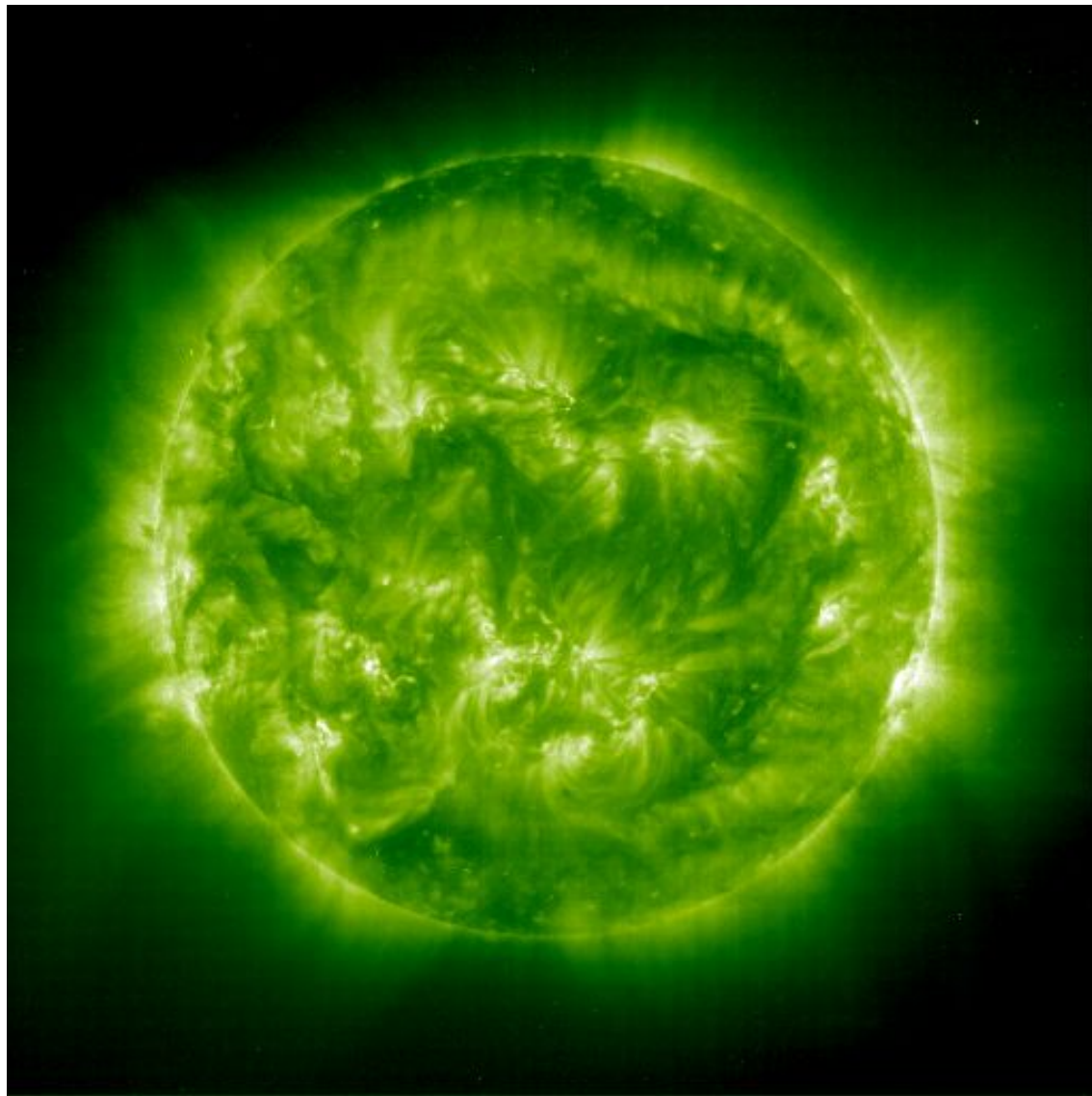
Земля

# Строение внутренних слоёв

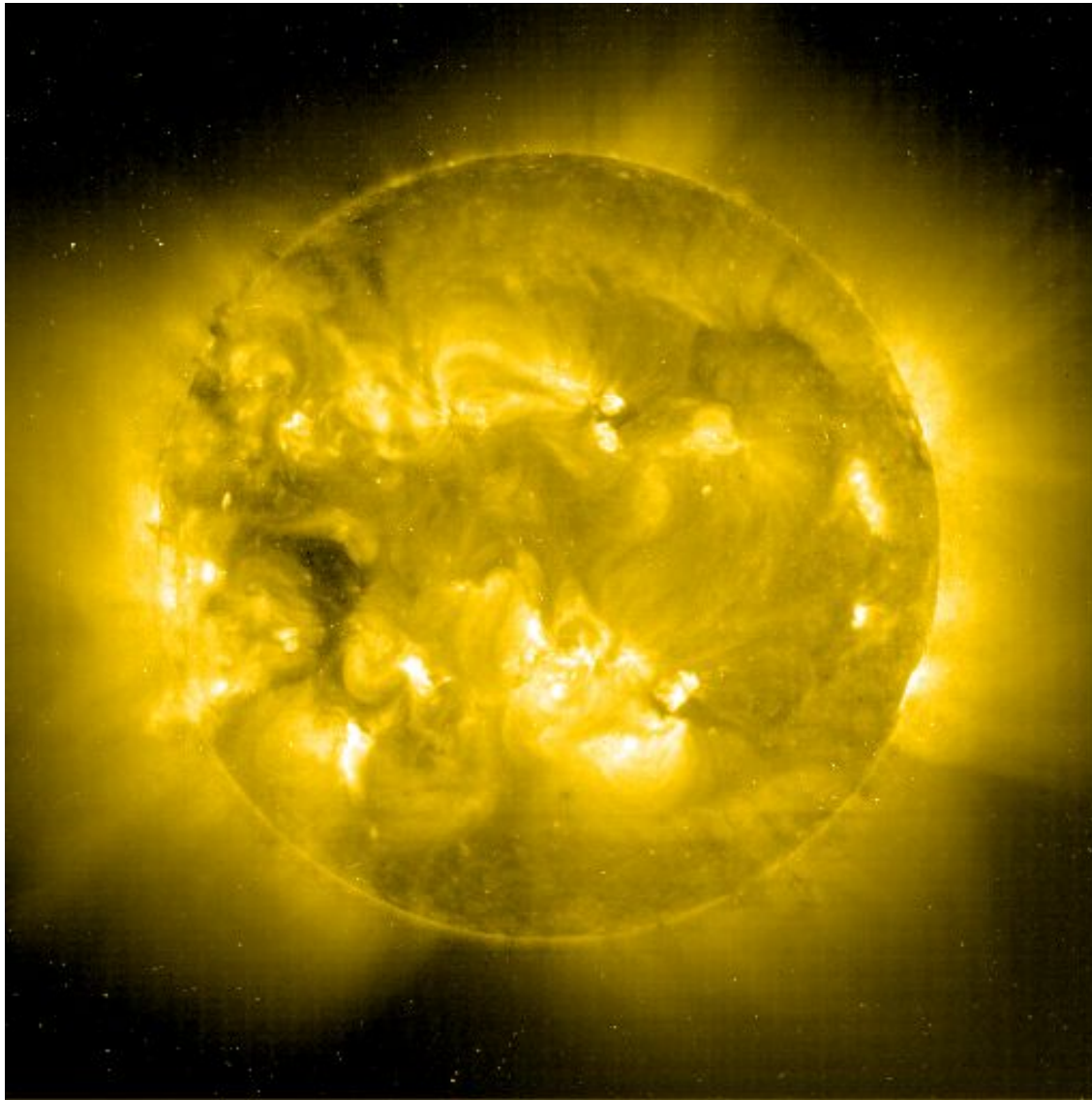


# Структура внешних слоёв





■ Фотография  
Солнца в лучах  
Fe XII, 195 Å  
с Большого  
ультрафиолетов  
ого телескопа  
(EIT)  
работающего  
по программе  
NASA  
от 02.06.2002 г.



- **Фотография Солнца в лучах Fe XV, 284 Å с Большого ультрафиолетового телескопа (EIT), работающего по программе NASA от 02.06.2002 г.**

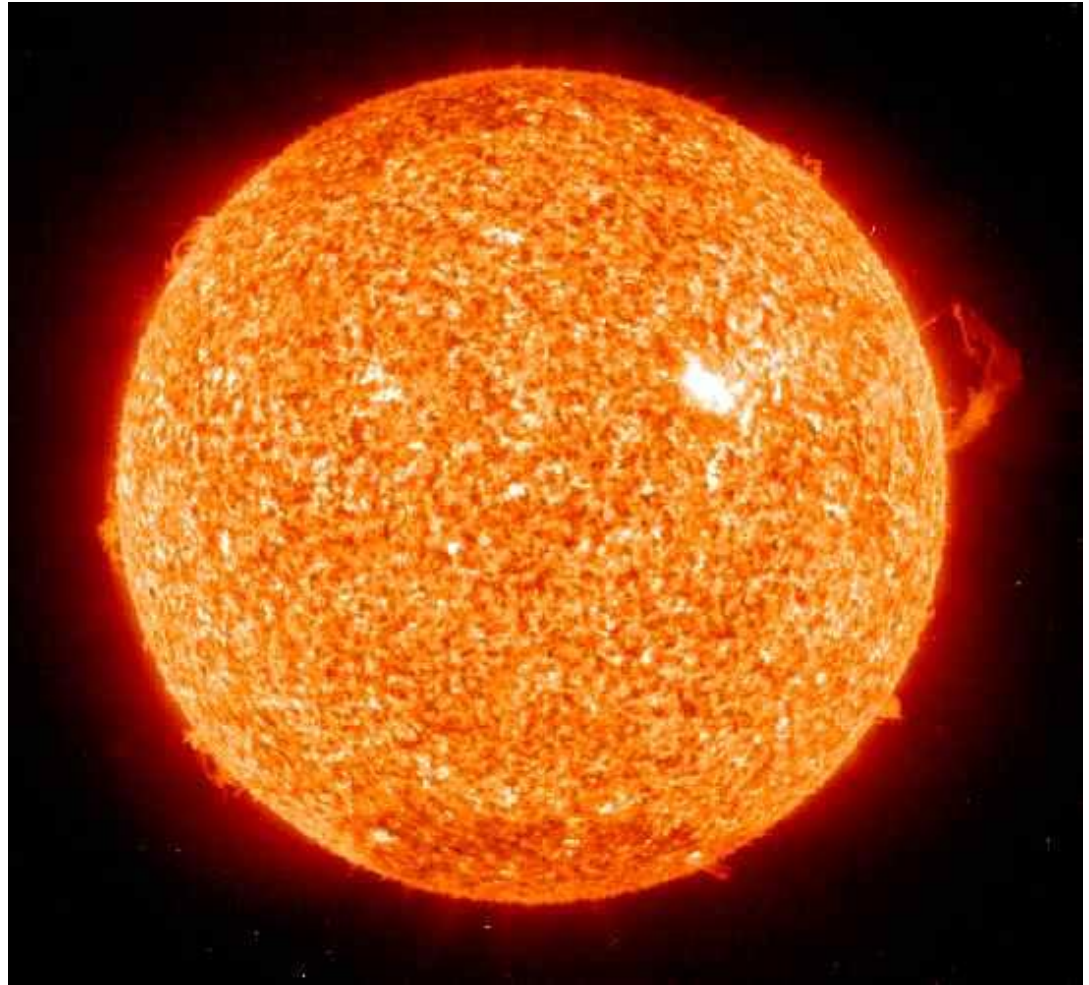


Солнечная  
корона во время  
солнечного  
затмения 1999  
года.  
Хромосфера –  
розовая полоска



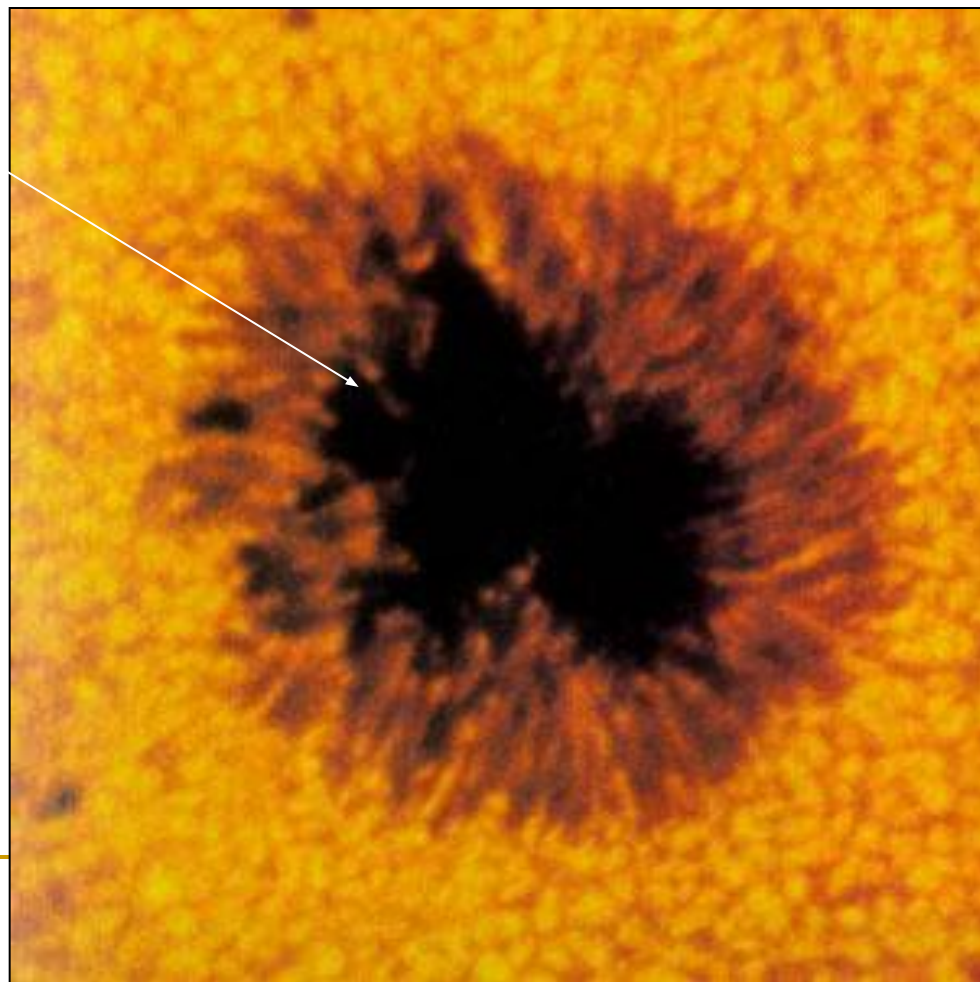
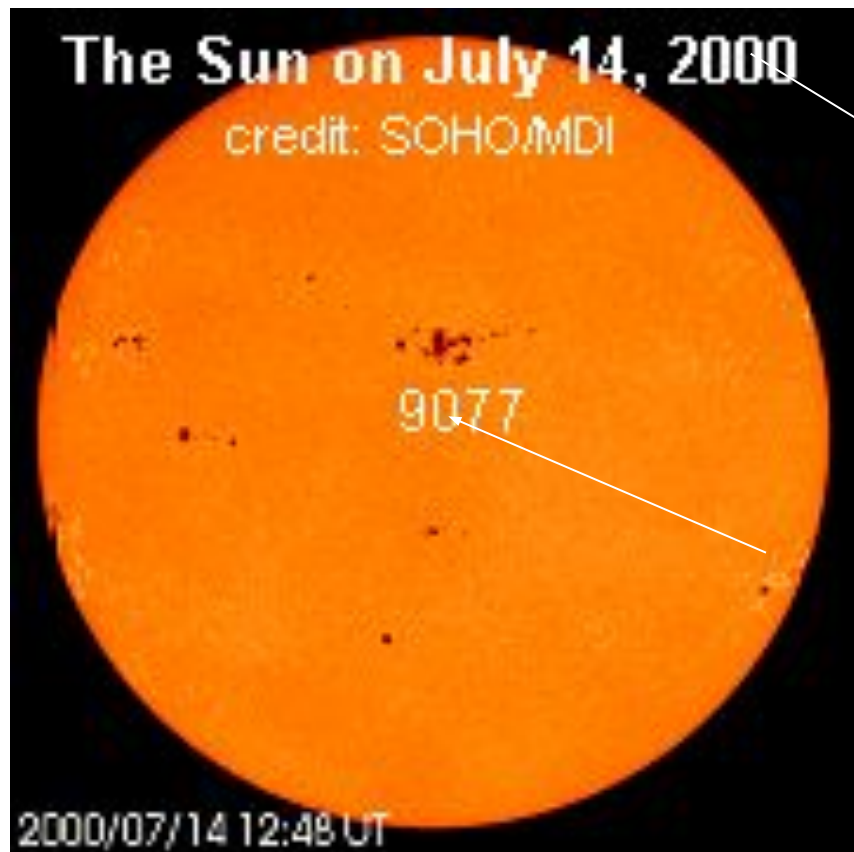
# Структурные элементы фотосферы - гранулы

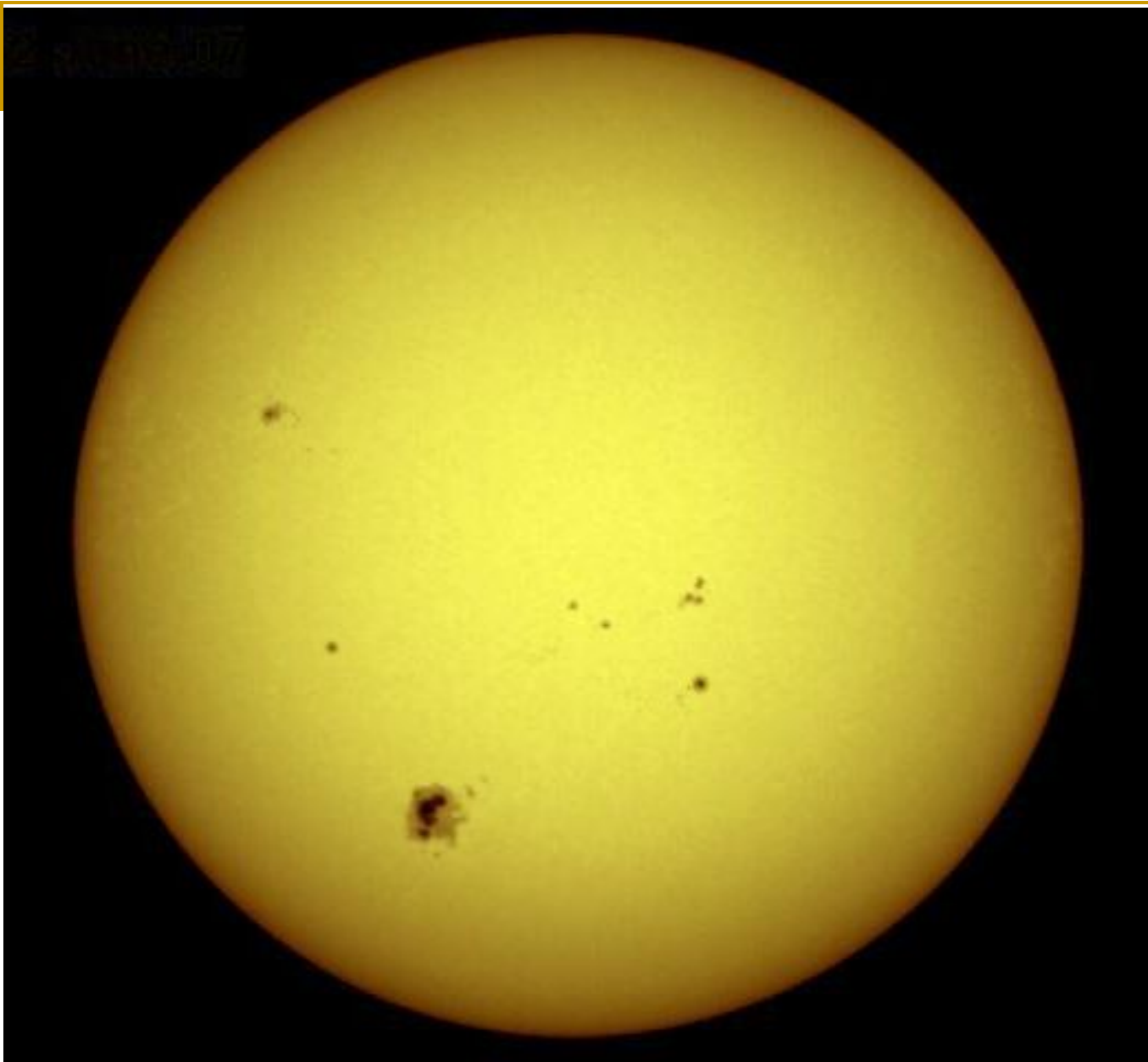
- Поверхность фотосферы Солнца наблюдается разбитой на множество гранул. Гранулы образуются за счёт конвекции газа в фотосфере, напоминает кипение плотной жидкости.



# Форма солнечной активности в фотосфере - пятна

- Тёмные образования в фотосфере Солнца. Состоят из тёмного ядра и внешнего полутёмного кольца - полутени

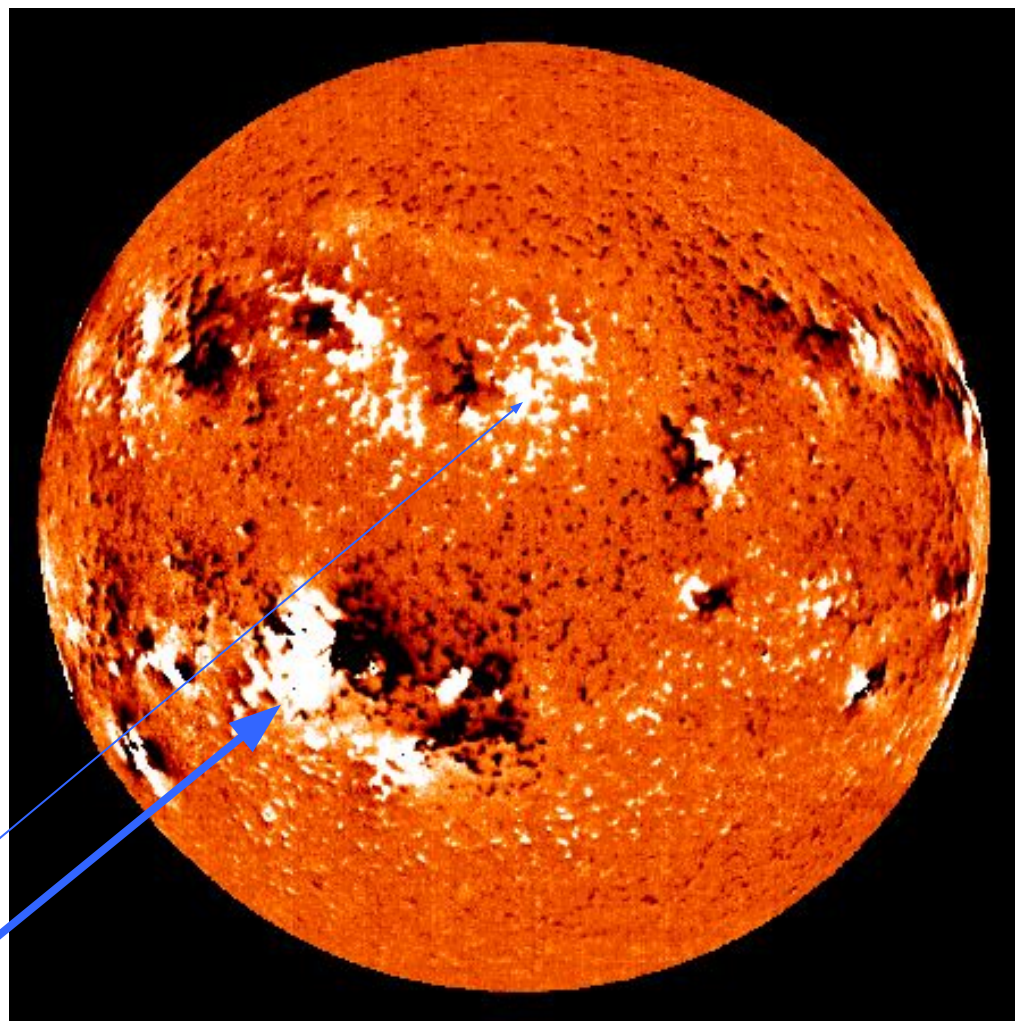


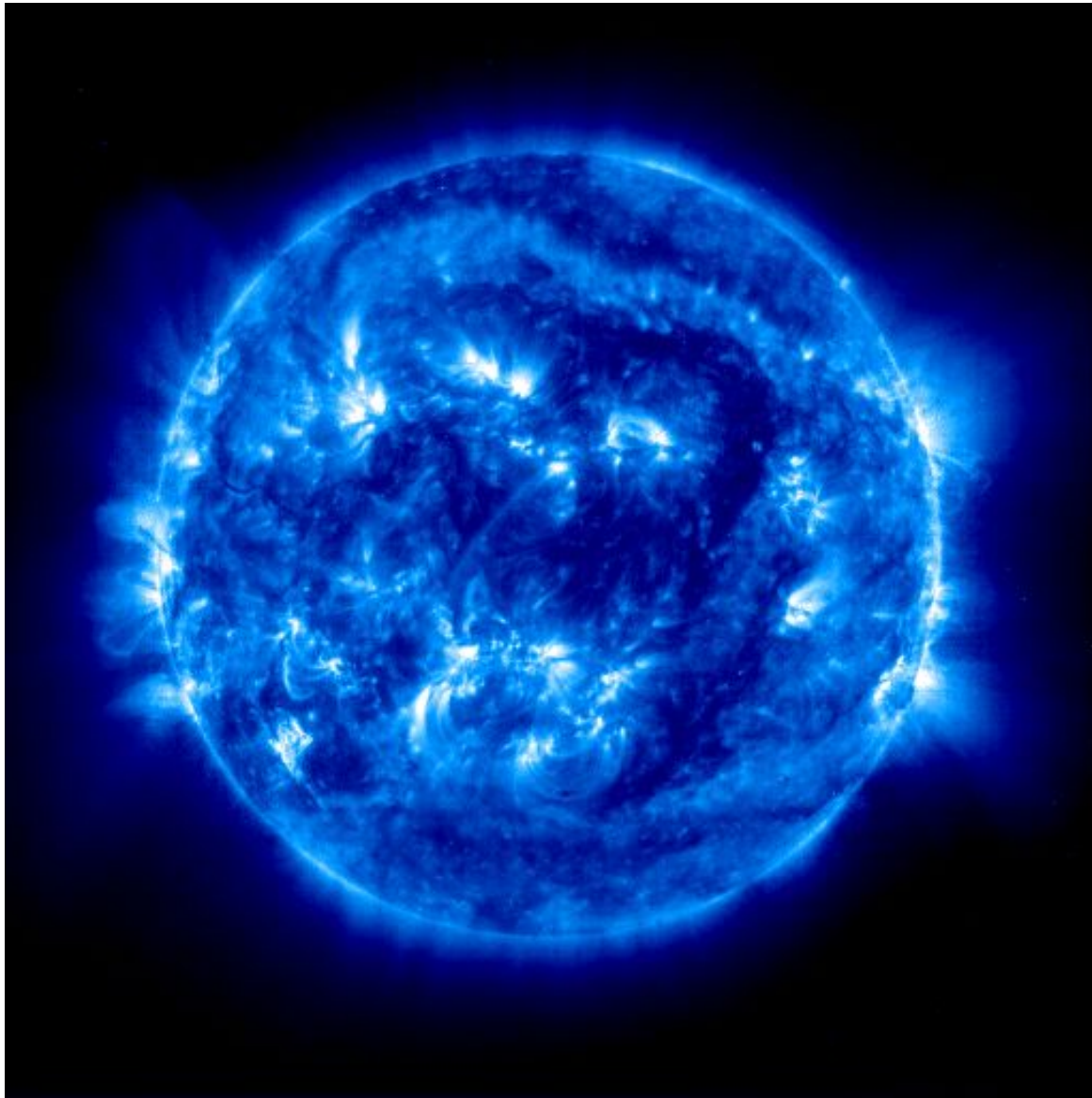


Фотосфера —  
видимый диск  
Солнца. Заметно  
потемнение к  
краю и  
солнечные пятна.

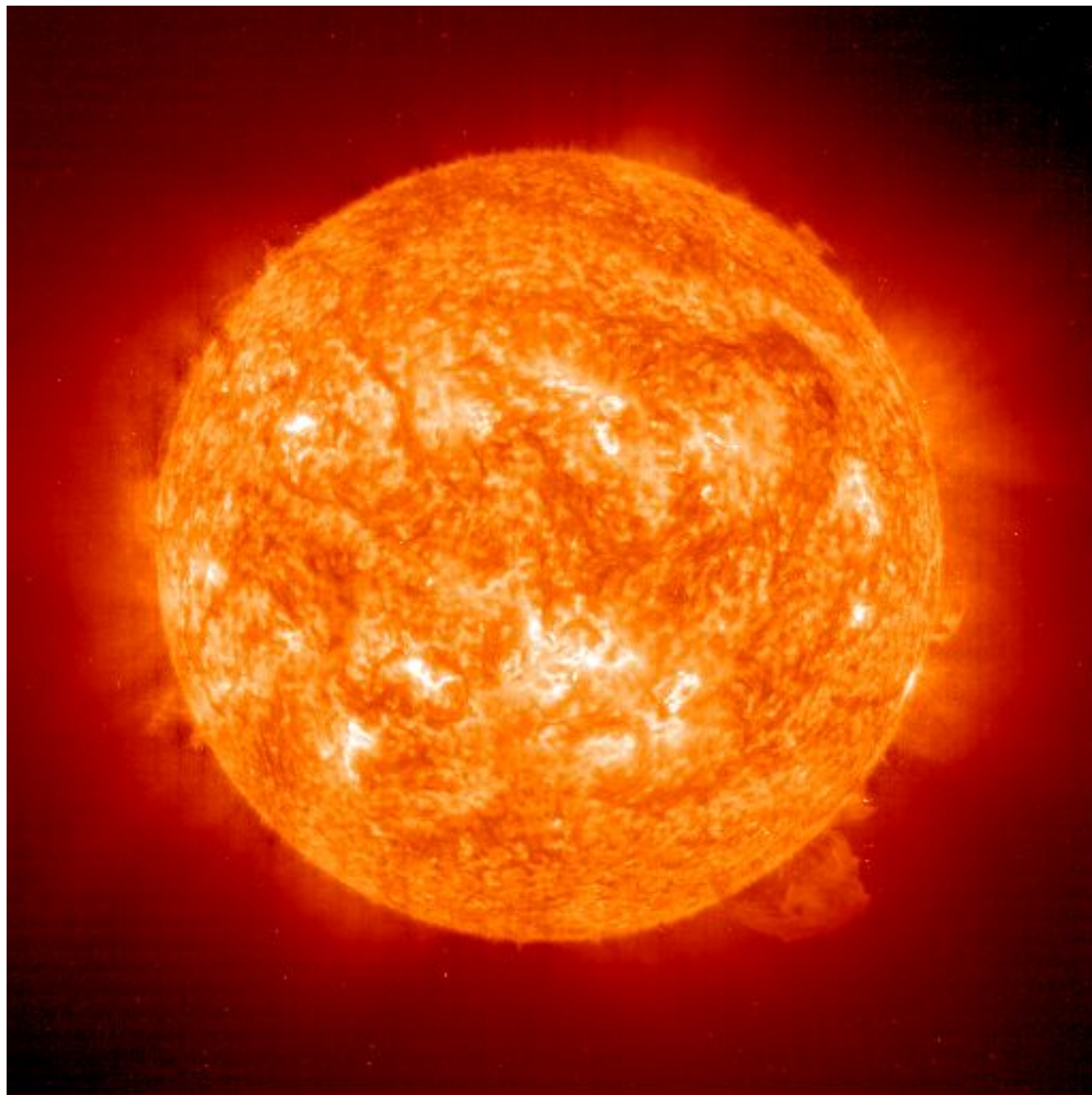
# Форма солнечной активности в фотосфере - факел

- Факел (выход плазмы) – наблюдается как светлое образования волокнистой структуры, которое отчётливо видно около края солнечного диска и около солнечных пятен.





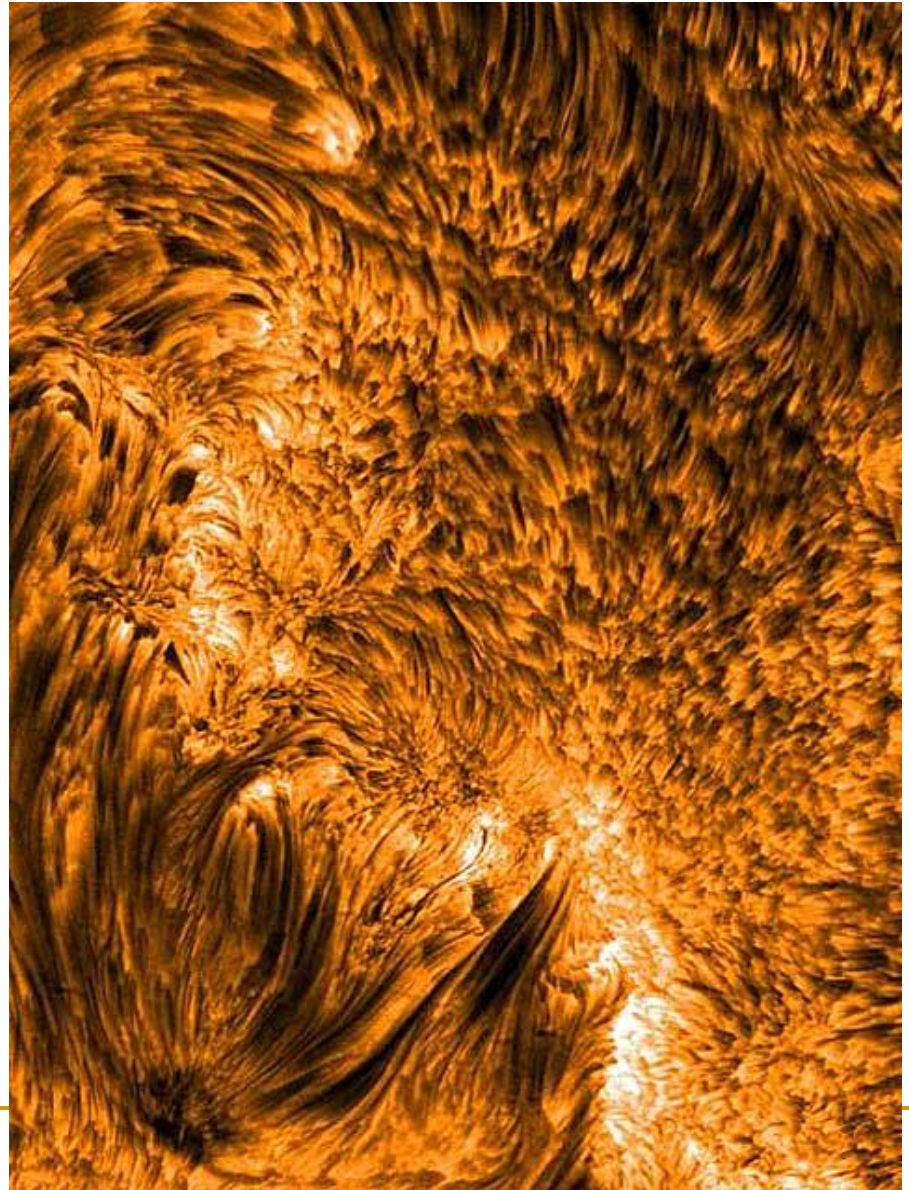
- **Фотография Солнца в лучах Fe IX, X 171 Å с Большого ультрафиолетового телескопа (EIT) работающего по программе NASA от 02.06.2002 г.**



■ **Фотография  
Солнца в лучах  
He II, 304 Å  
с Большого  
ультрафиолетов  
ого телескопа  
(EIT),  
работающего  
по программе  
NASA  
от 02.06.2002 г.**

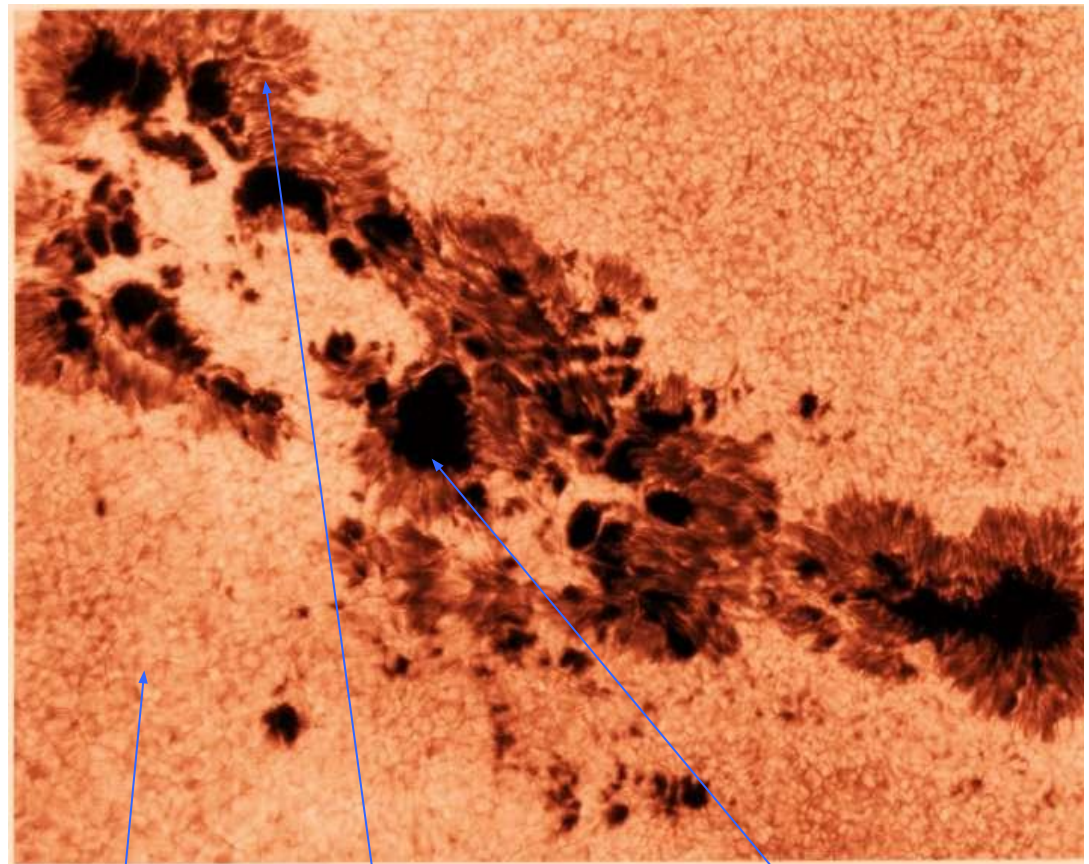
# Структурные элементы хромосферы - спикулы

- структура хромосферы Солнца похожа на горящую траву. Волокнистые образования, похожие на языки пламени - спикулы



# Форма солнечной активности в хромосфере – флоккулы

- Флоккулы (в переводе с лат. – жгуты) – гранулы хромосферы, выходящие на поверхность в виде волокнистых структур и отчётливо наблюдающиеся вокруг пятен

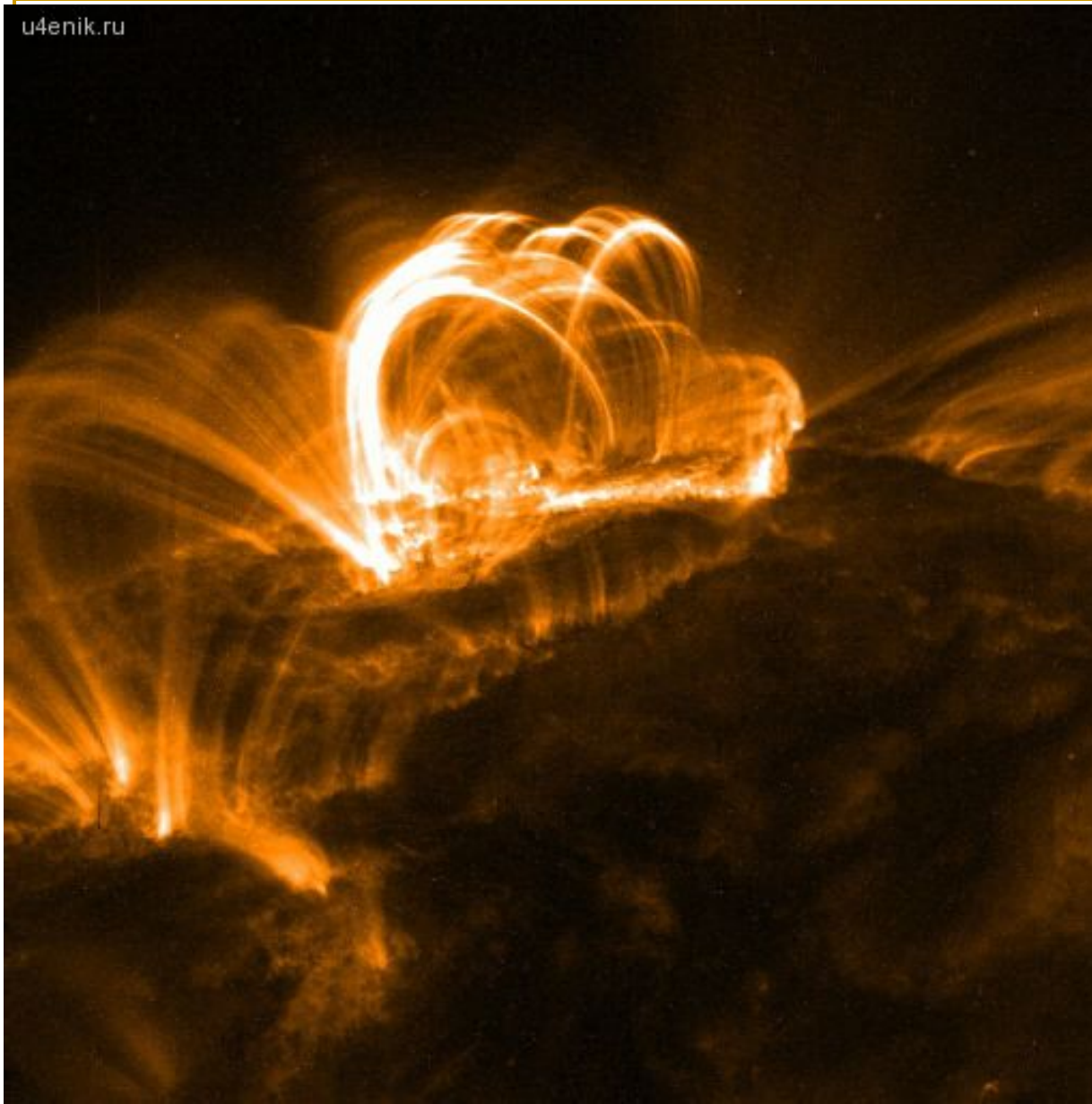


гранулы

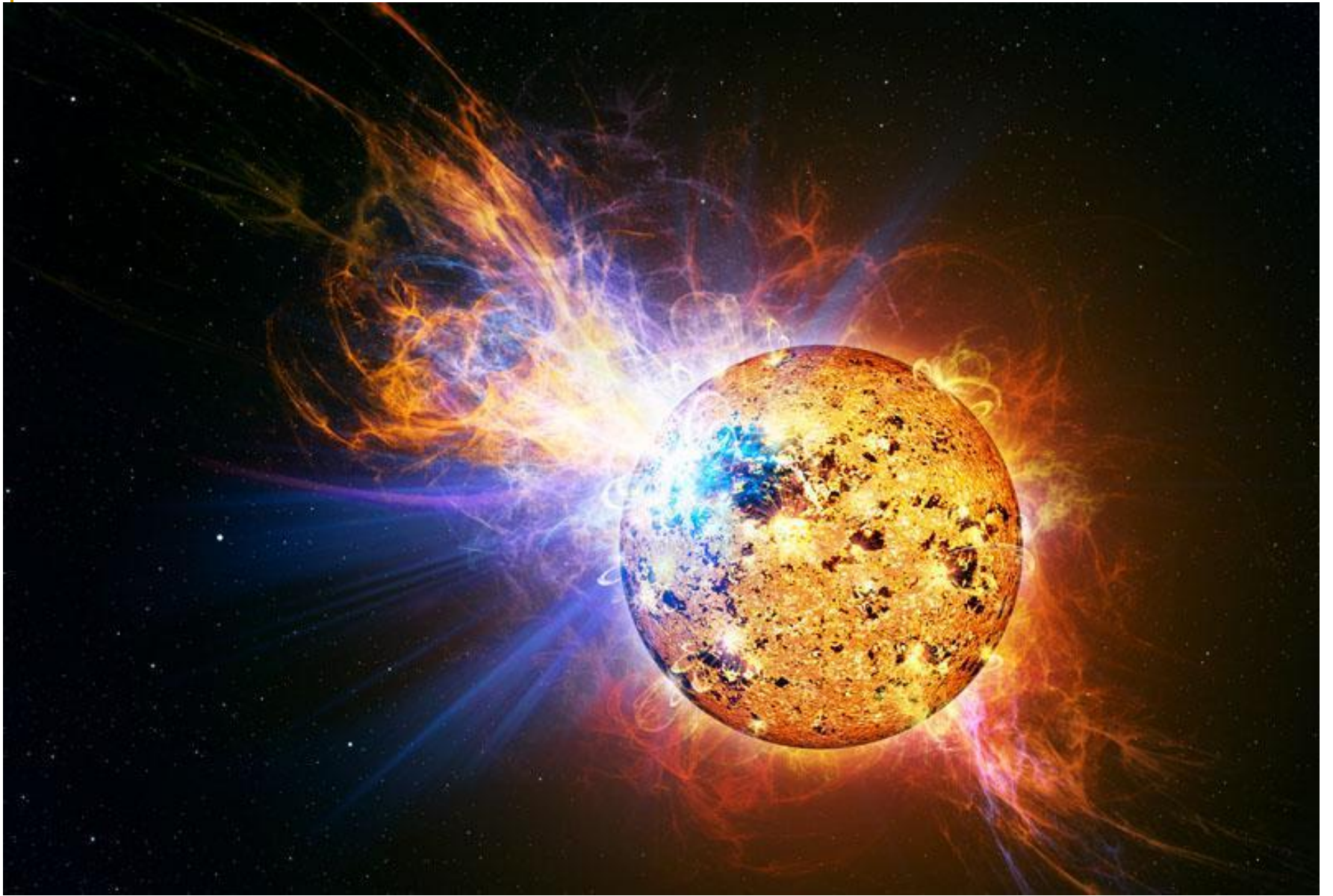
флоккулы

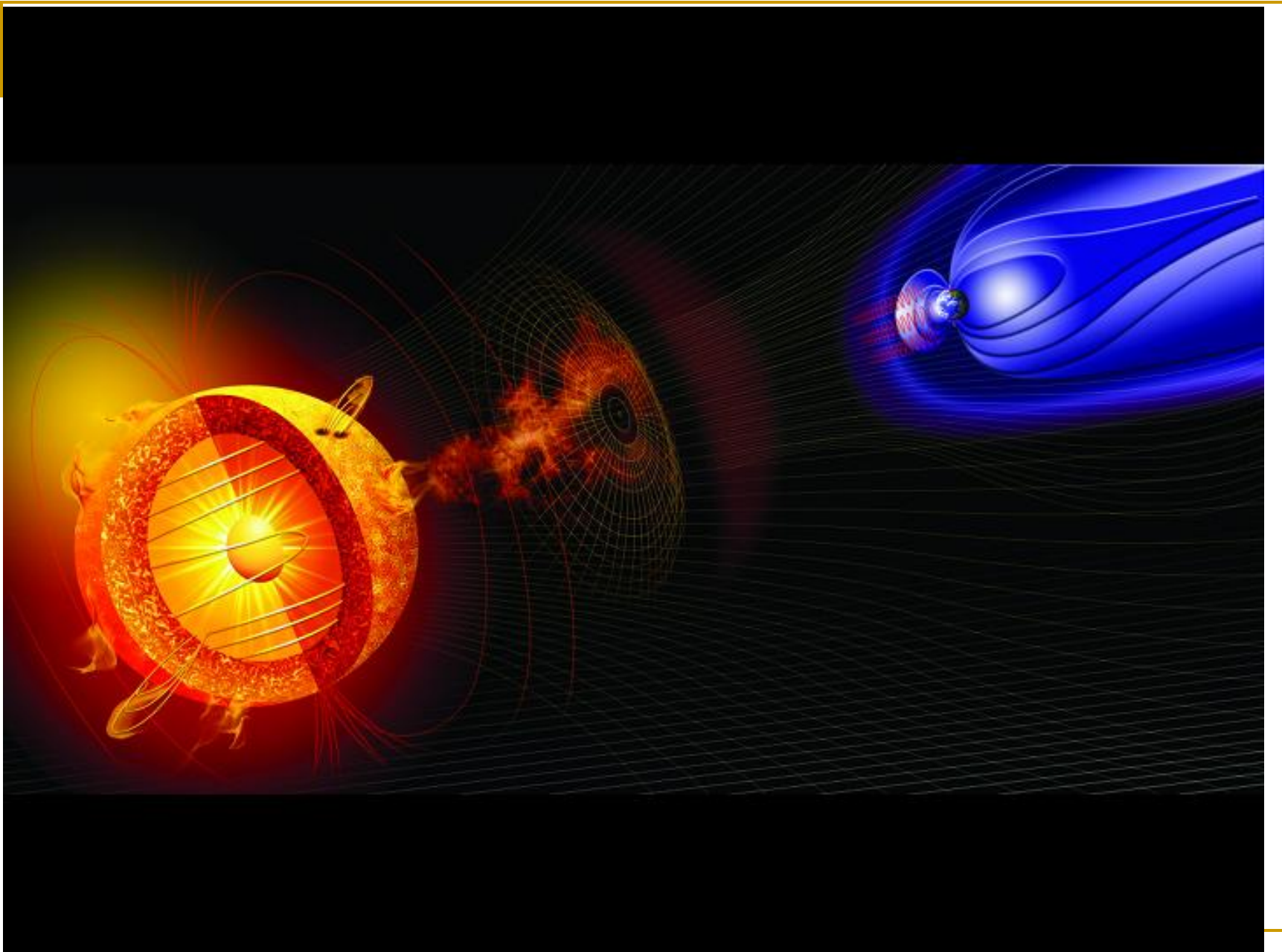
ПЯТНО





В результате разнообразных физических процессов, первичная энергия поля превращается в тепловую энергию плазмы, энергию быстрых частиц и другие формы энергии, наблюдаемые в солнечной вспышке.





# Солнечная корона



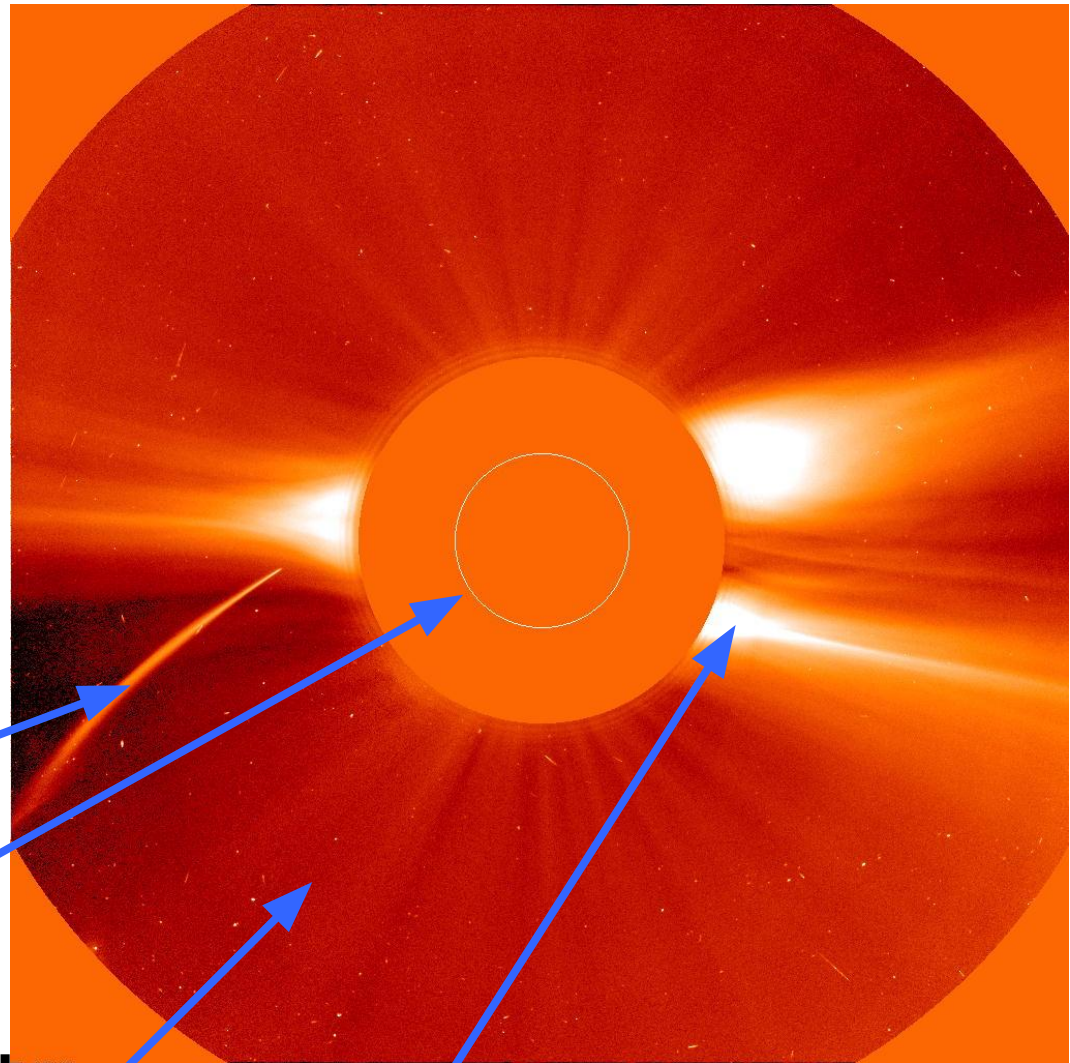
- Это внешняя часть атмосферы Солнца, наблюдаемая при полном затмении (в коронографе), простирающаяся на 10 радиусов Солнца

комета

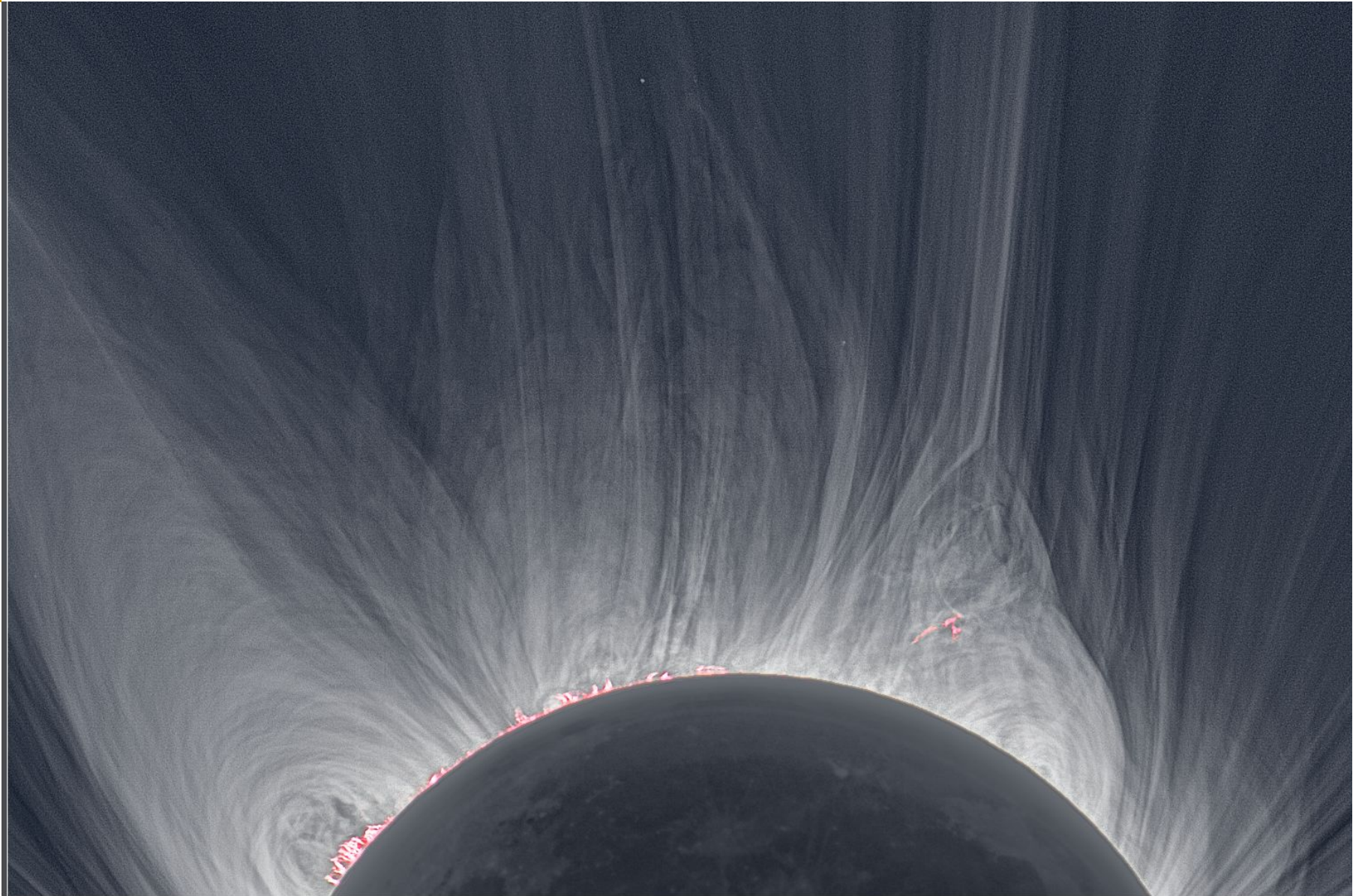
Закрытый диск С.

корона

протуберанец

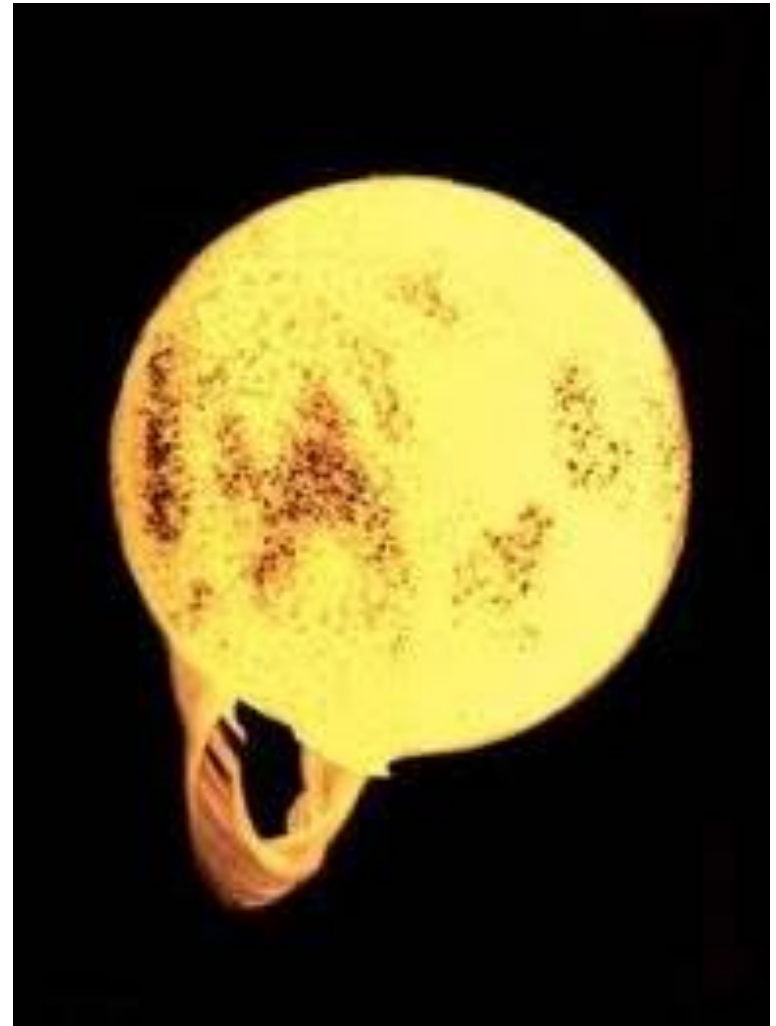


# Корональные лучи

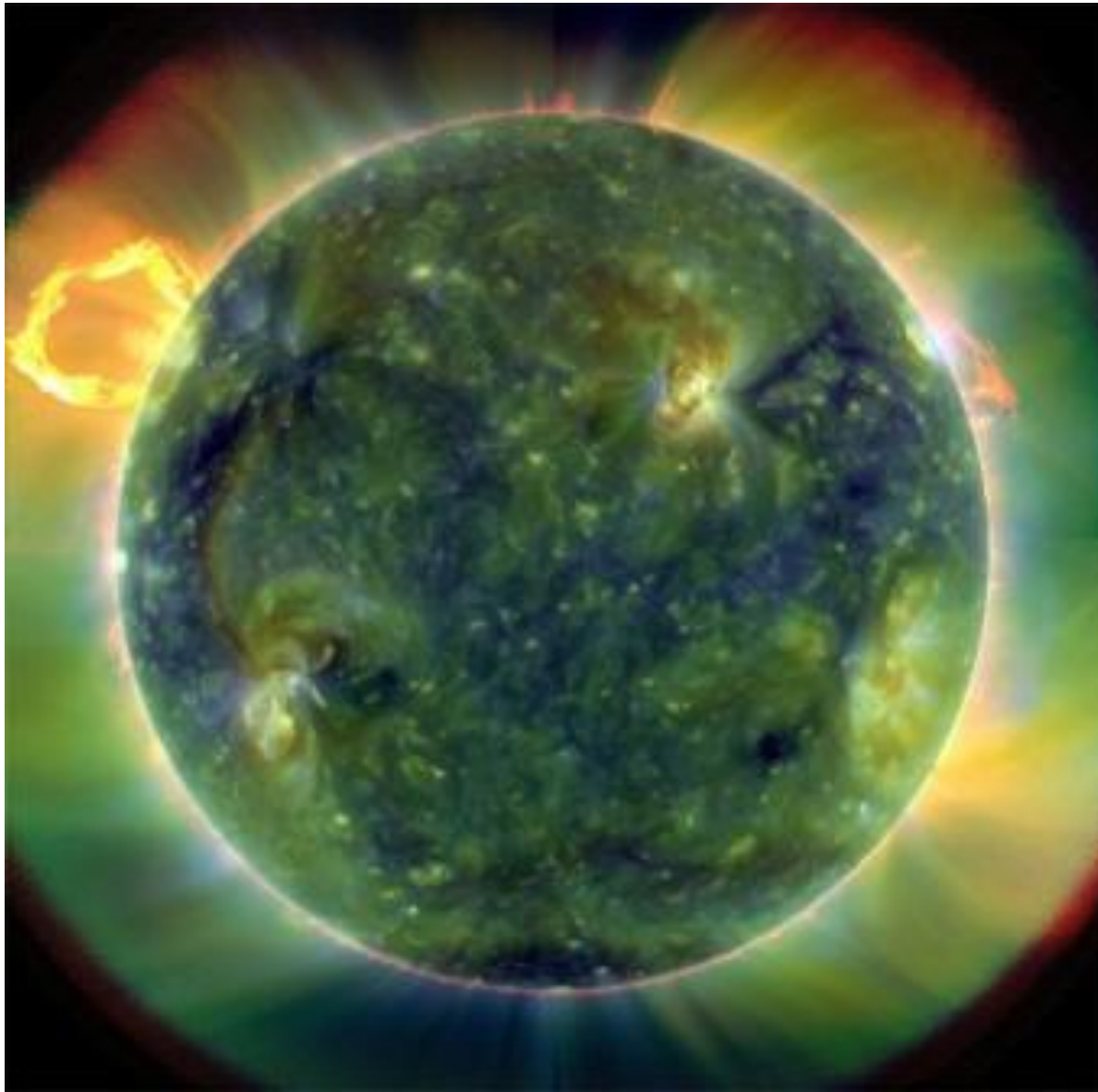


# Элементы активности солнца в короне- протуберанцы

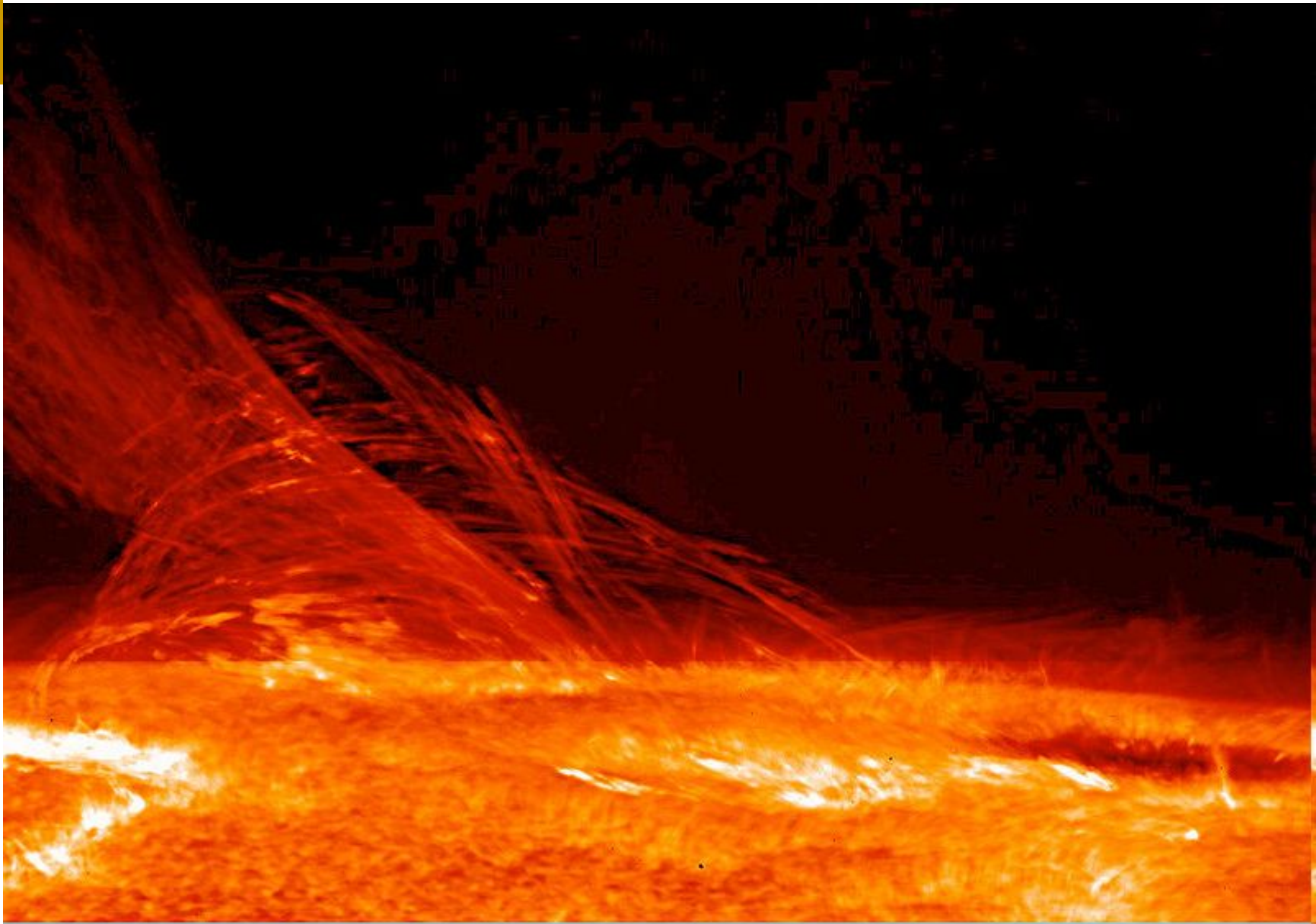
- Образования в короне Солнца, которое наблюдается за краем солнечного диска в виде огромной арки (арочный протуберанец), или оторвавшегося факела (обычный п.). На диске протуберанец виден как тёмное волокно. Возникает в короне недалеко от зоны солнечных пятен. Длина жизни протуберанца достигает 15 месяцев.



Арочный протуберанец



Цвета на фотографии не соответствуют реальным — это снимок сверхкоротких ультрафиолетовых волн. Красный цвет это холодные области, с в районе 60 000 К, а вот синие и зеленые цвета - Солнце с температурами за миллион К.



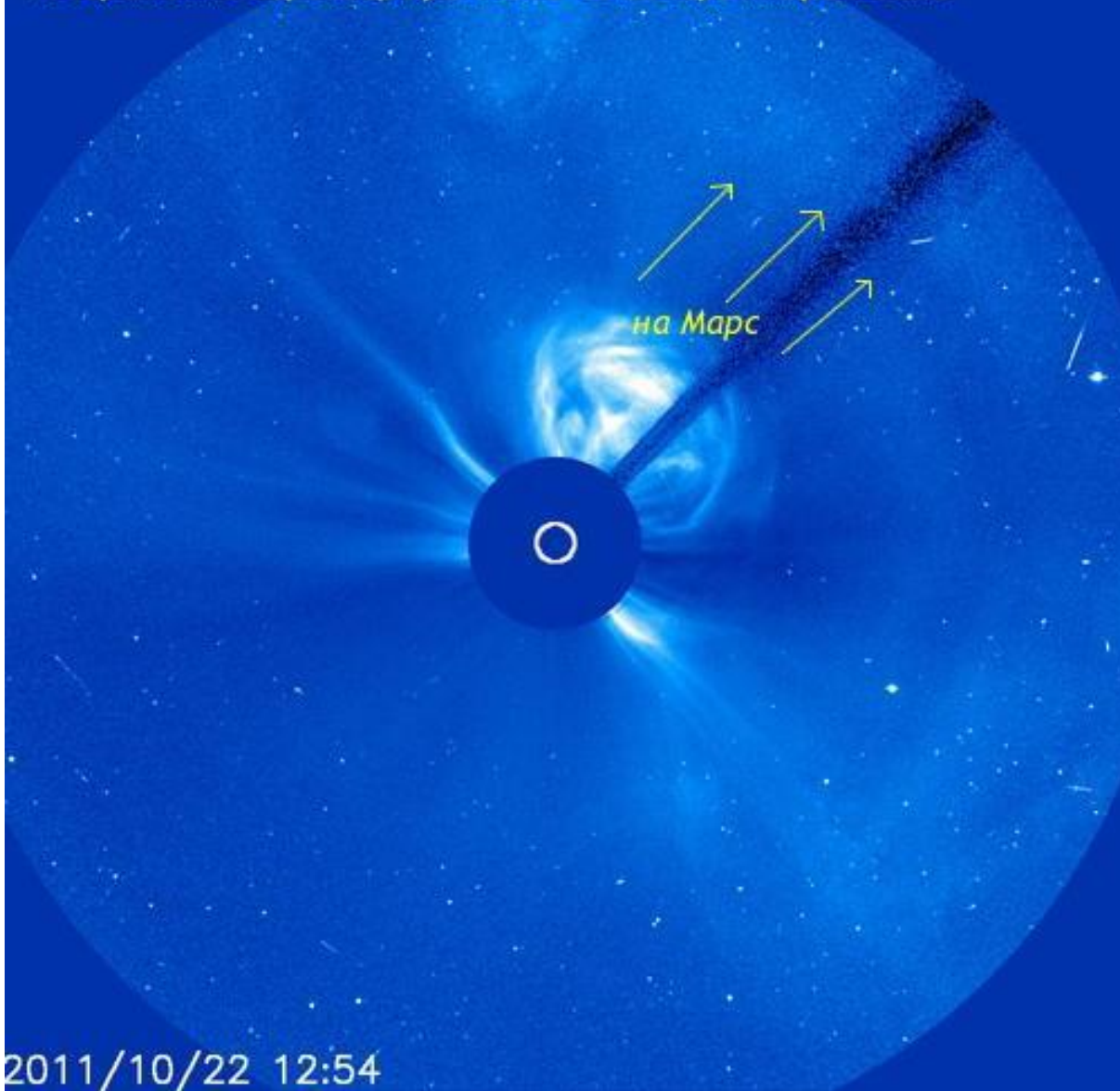




**Корональные выбросы формируют потоки частиц**

---

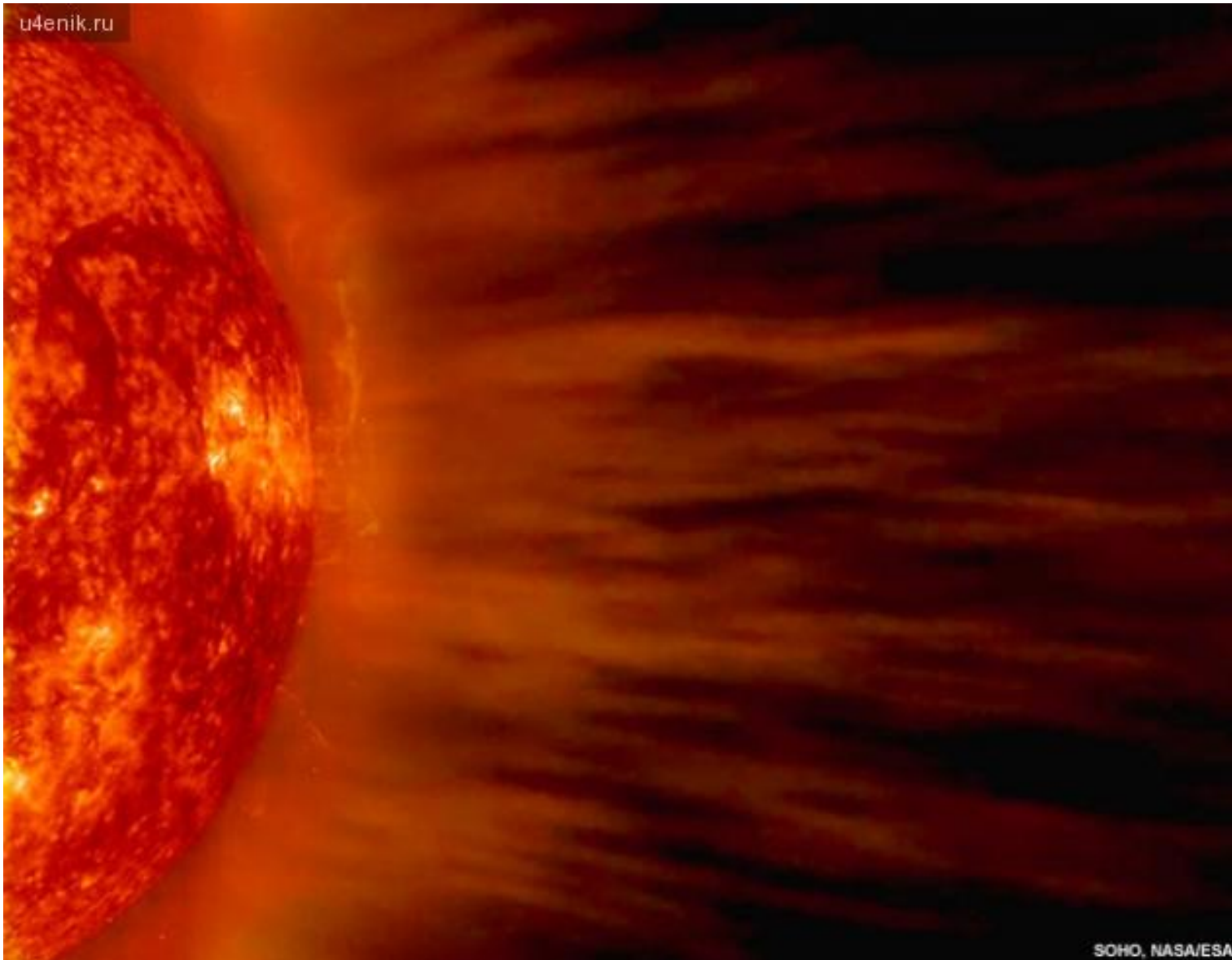
Изображение коронографа LASCO-C3 обсерватории SOHO



22 октября 2011 года. Выброс корональной массы в сторону планеты Марс. Изображение коронографа LASCO C3. Данные обсерватории SOHO

2011/10/22 12:54

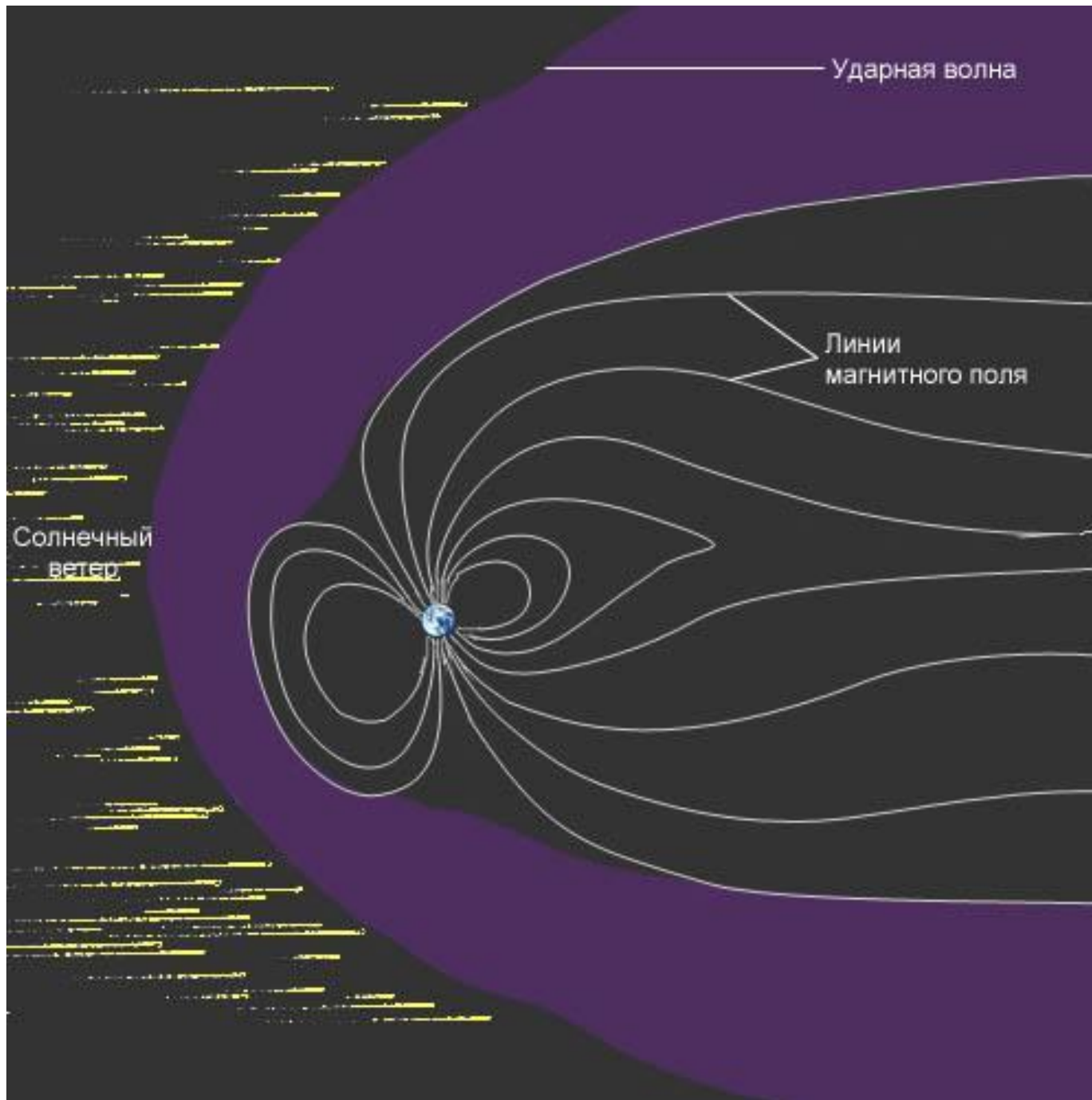
# Солнечный ветер



u4enik.ru

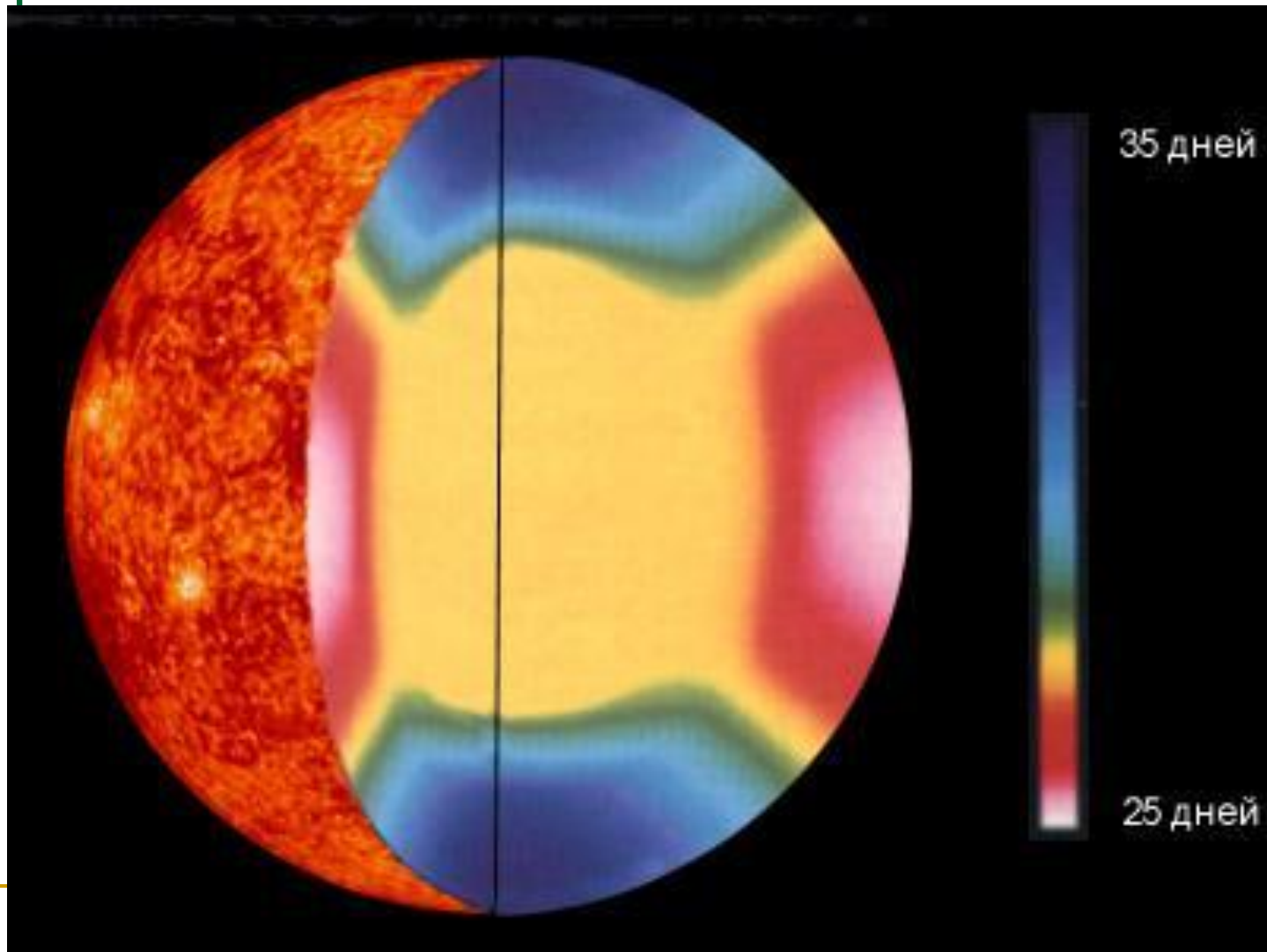
**Поток  
заряженных  
частиц  
скорость  
порядка  
400 км/с**

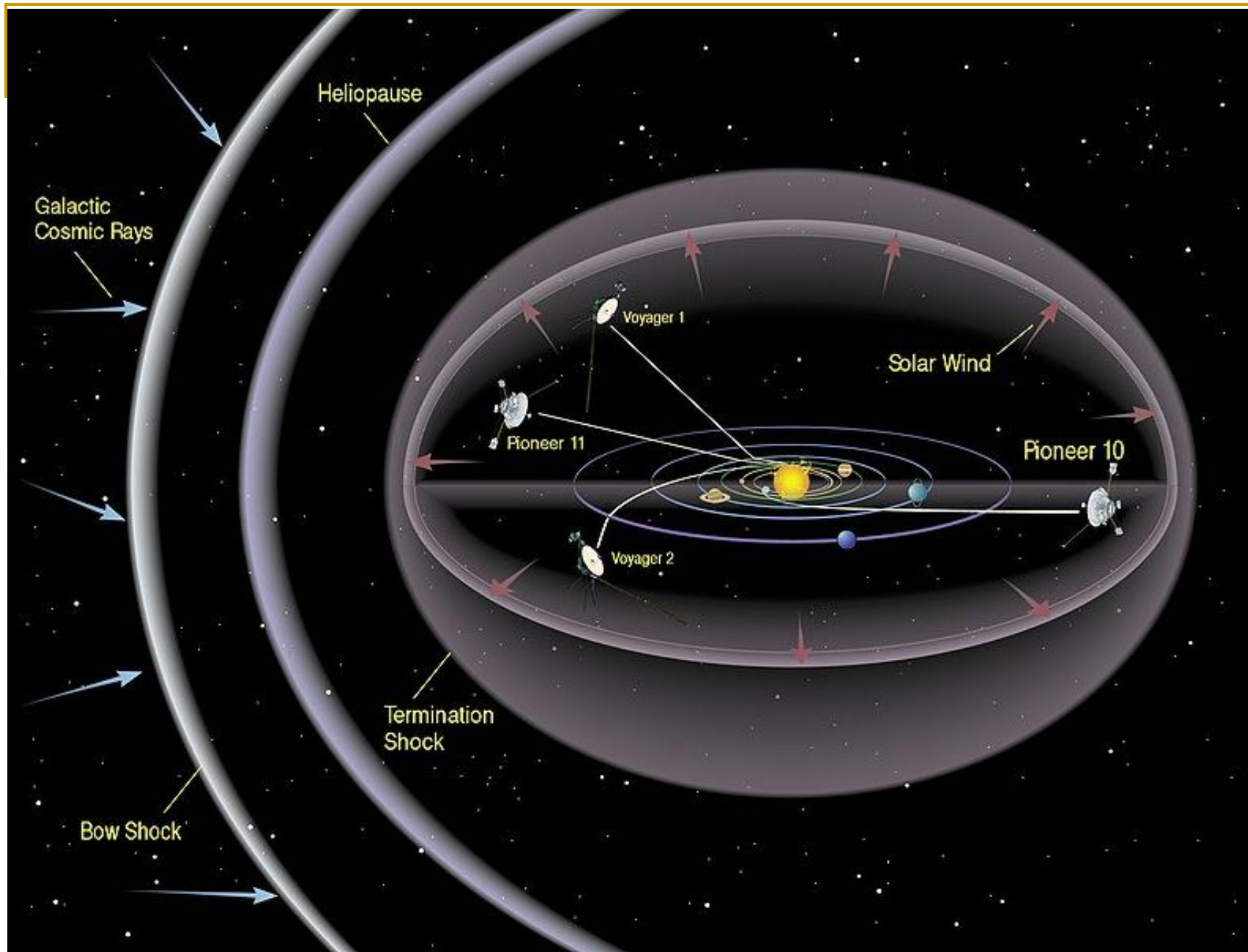
SOHO, NASA/ESA



## Магнитосфера Земли под действием солнечного ветра

Рисунок. вращаются с разной скоростью.

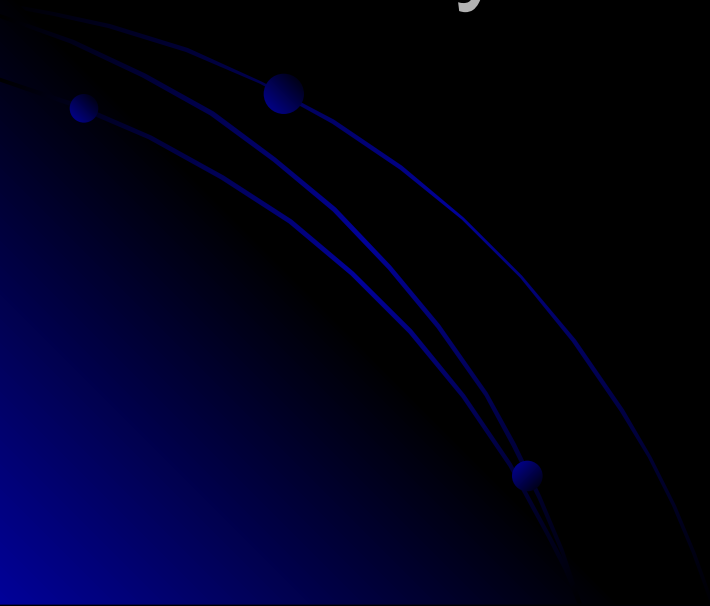






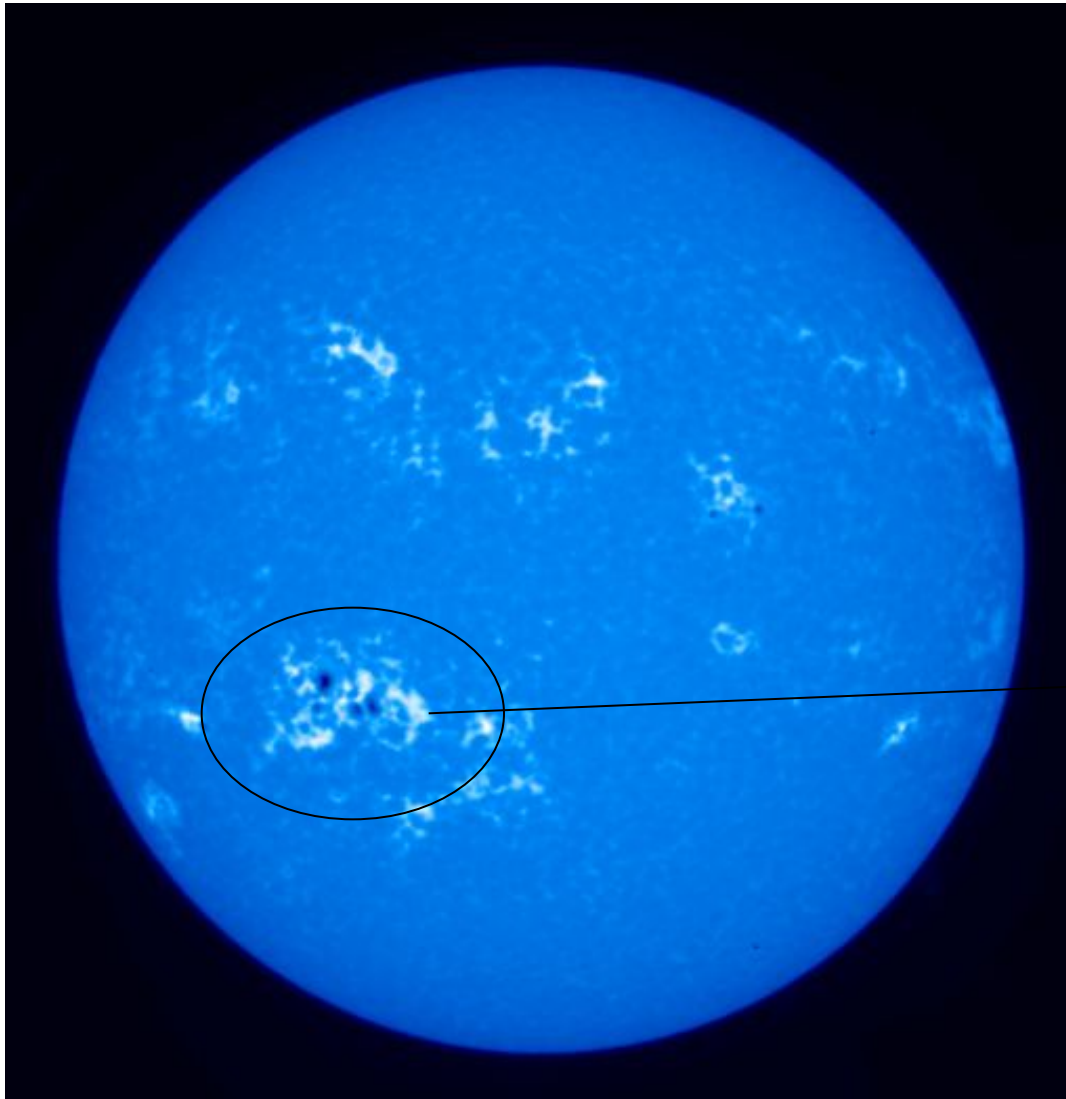
Пользуясь теоретическим  
материалом, выполните  
пожалуйста предлагаемые ниже  
задания.

Результаты занесите в отчёт.





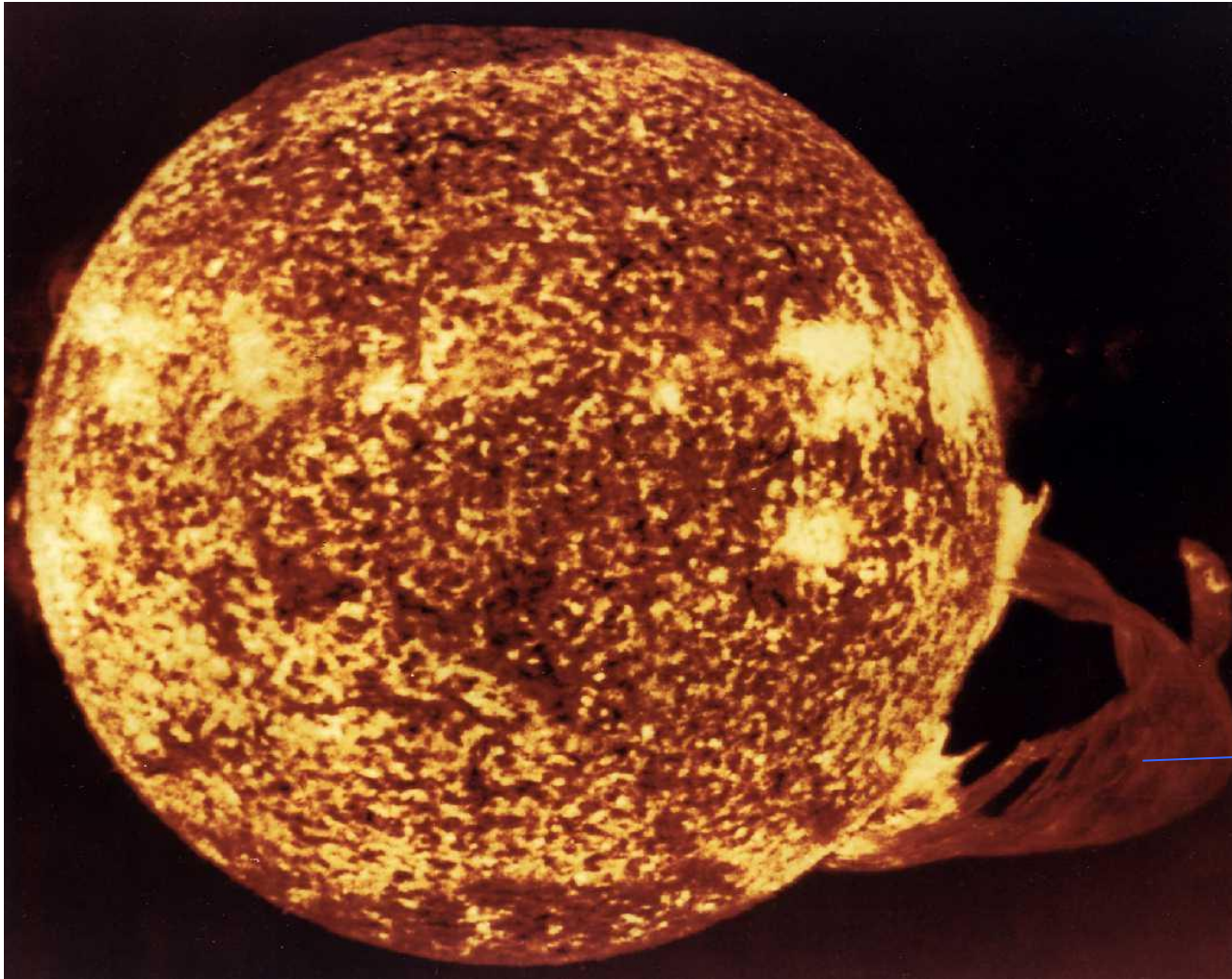
Определить  
элементы на  
солнце



**1**

Фото №1

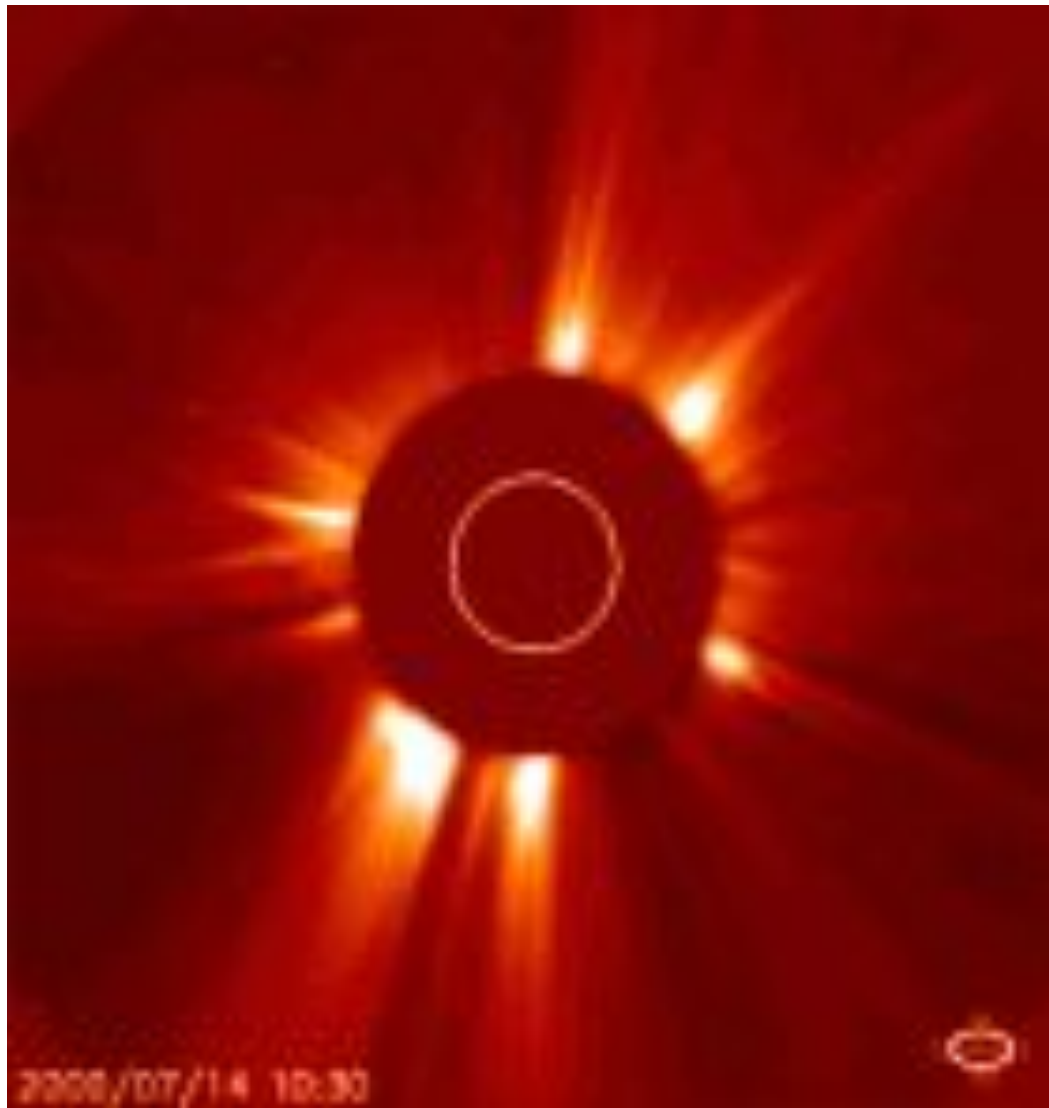
# Определить видимый элемент солнца



- **Элементы на поверхности Солнца**  
**Космическая станция Skylab (NASA)**  
**10.12.73**

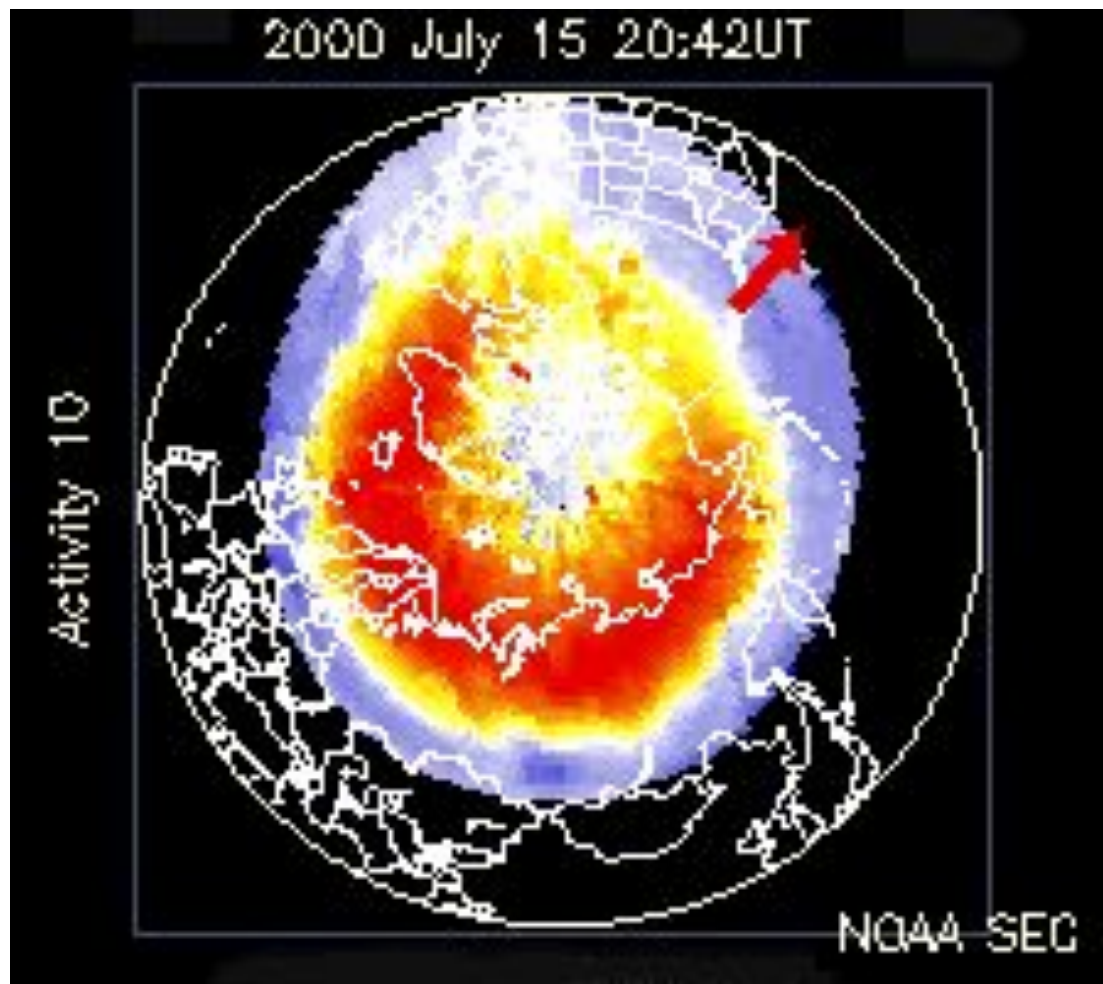
**1**

# Объяснить наблюдаемое явление



- Вид солнца в приборе коронограф.

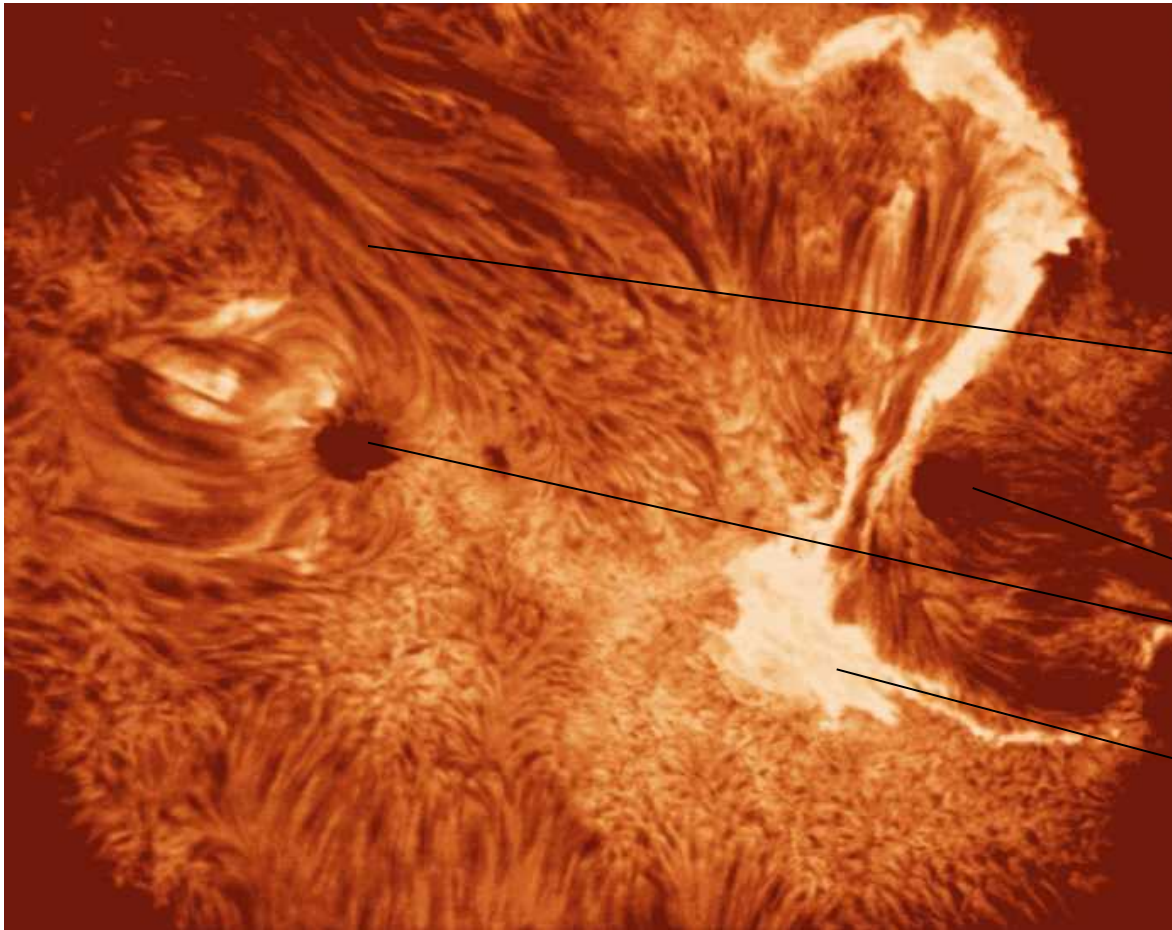
Рассмотреть очертания континентов, определить территории максимума и минимума свечения северного сияния. Наблюдалось ли с.с. в США



Компьютерная развёртка наблюдаемого северного сияния со спутника находящегося над Северным полюсом.

# Определить видимый элемент Солнца

- Элементы на поверхности Солнца  
Телескоп, Альфа-лучи  
Национальная Солнечная обсерватория (Сакраменто)

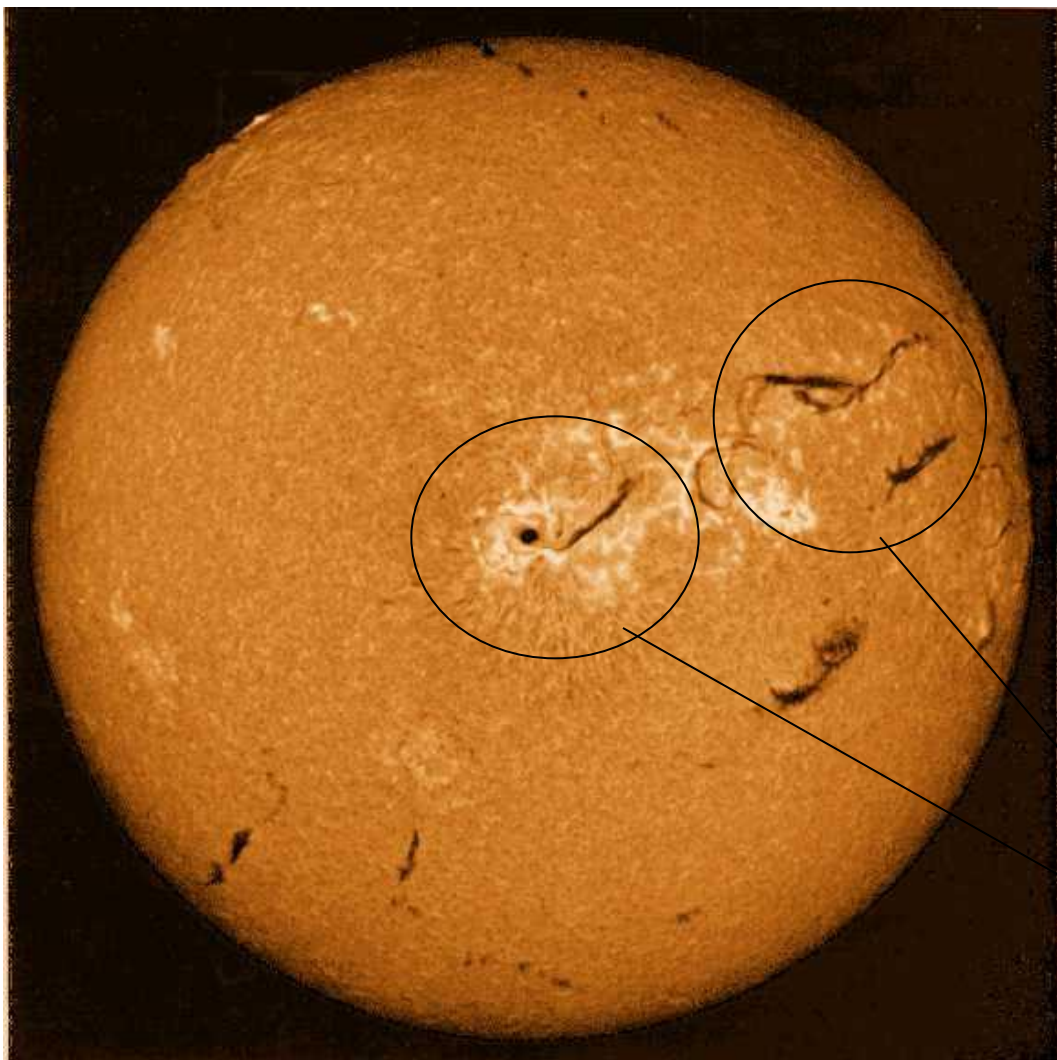


1

2

3

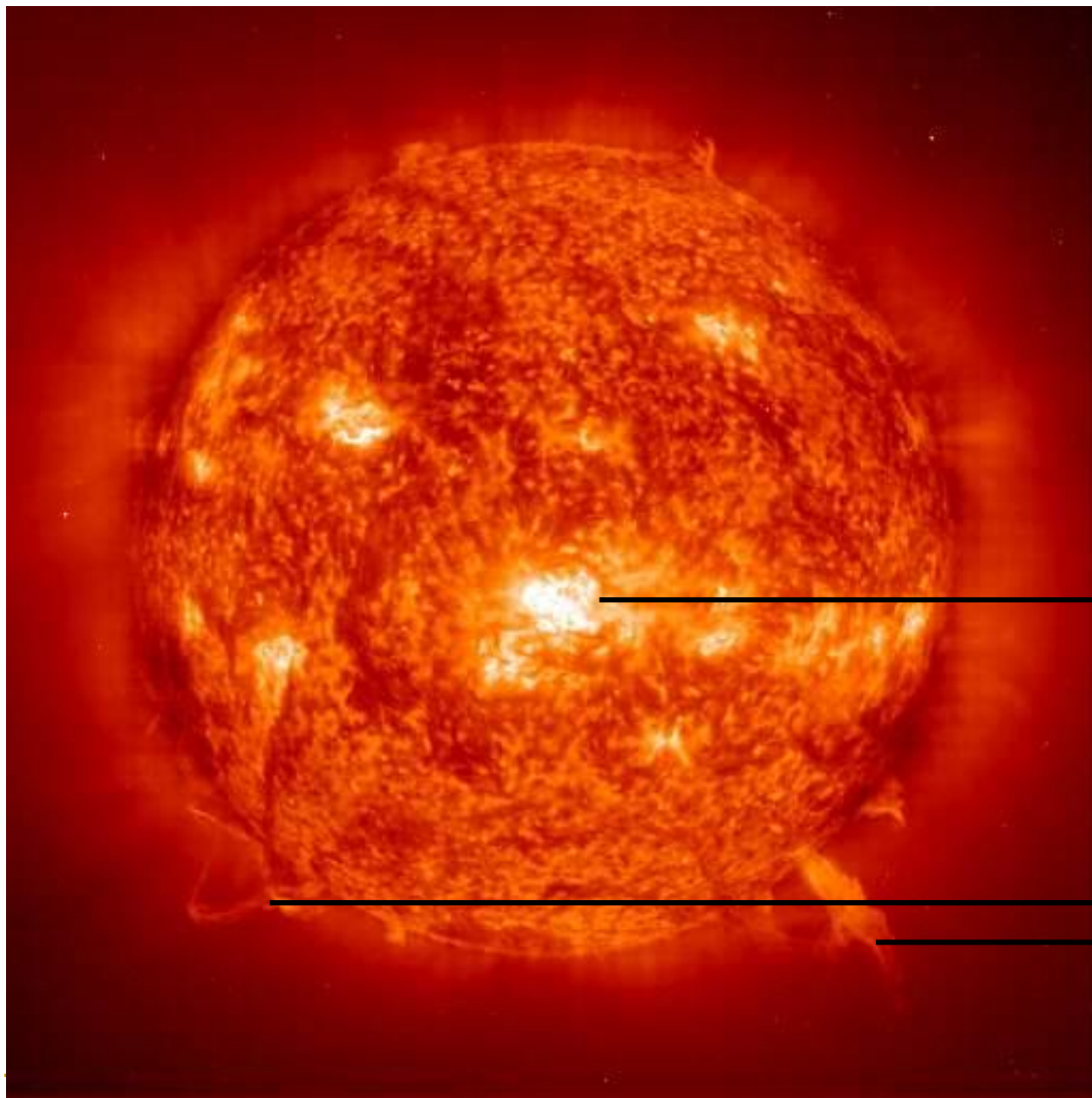
## Определить элементы на поверхности Солнца



- Элементы на поверхности Солнца
- Телескоп, Альфа-лучи
- Национальная Солнечная обсерватория (Сакраменто)

**1**

Определить  
элементы на  
поверхности  
солнца



1

2

3

Фото №7

Определить  
элементы  
Солнца

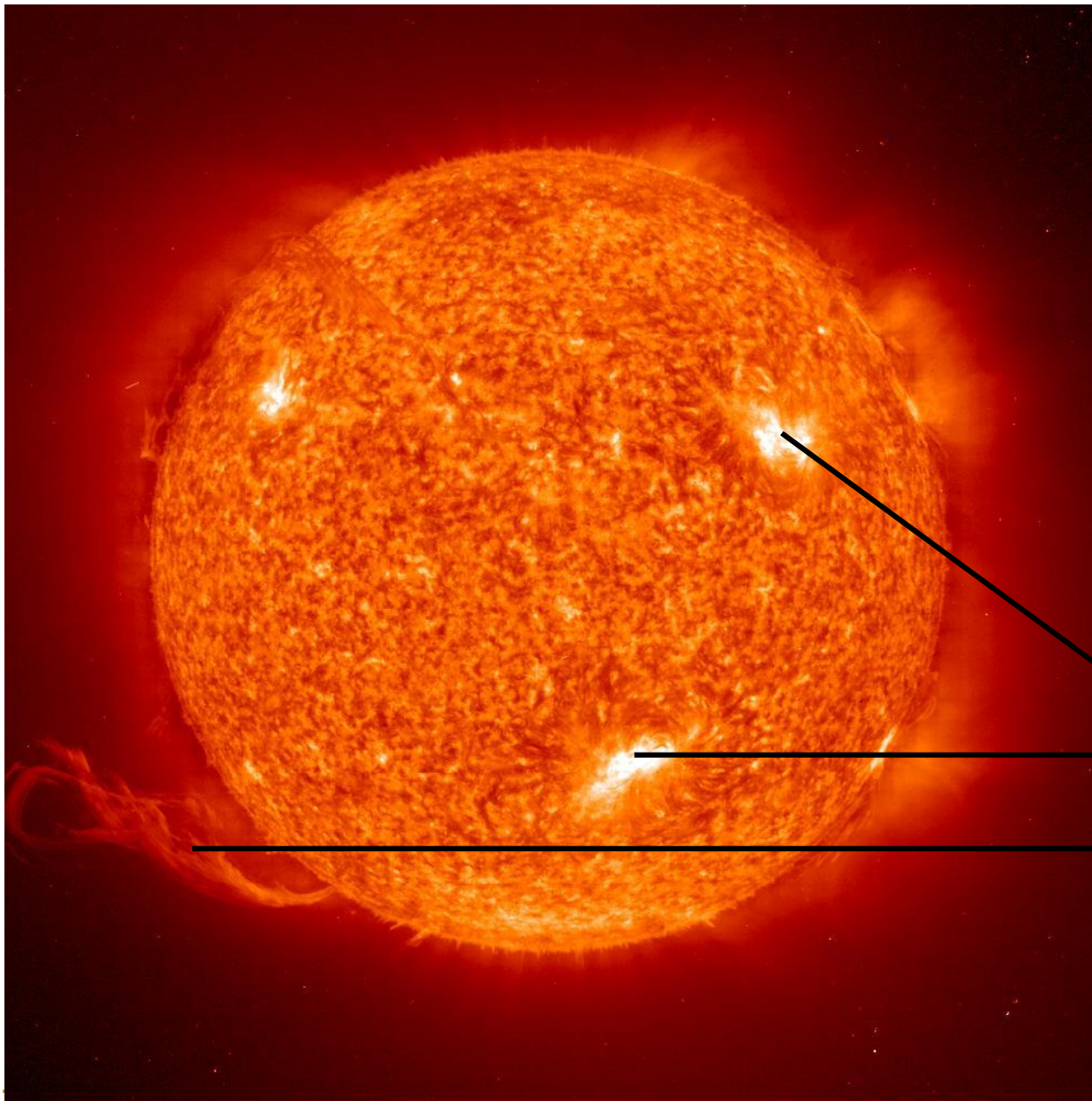


Фото №8



# Найдите ответы на вопросы:

1. В чем заключается уникальность Солнца?
2. Какое отношение имеет Солнце к желтым, белым и черным карликам?
3. Почему диаметр Солнца в диапазоне метровых радиоволн заметно превосходит его диаметр в видимых лучах?
4. Почему пятна на Солнце темные?
5. Почему в области пятна видны более глубокие слои, чем в окружающей фотосфере?
6. Каков период вращения Солнца?
7. Какой характер имеет магнитное поле Солнца?
8. Как далеко простирается атмосфера Солнца?
9. Что за ветер дует от Солнца?
10. Почему разные методы определения температуры поверхности Солнца дают немного различные результаты?
11. Почему температура солнечной короны выше температуры поверхности Солнца?
12. Где и почему на Солнце температура достигает сотен тысяч градусов?
13. Почему средняя молярная масса вещества Солнца ( $0.61 \cdot 10^{-3}$  кг/моль) меньше, чем молярная масса водорода ( $1 \cdot 10^{-3}$  кг/моль) и гелия ( $4 \cdot 10^{-3}$  кг/моль), из которых оно состоит?
14. Откуда появились в веществе Солнца тяжелые химические элементы (углерод, кислород, железо и другие)?
15. Что произошло, если бы на Солнце исчезла сила газового давления?