



**Солнце**



# Солнце

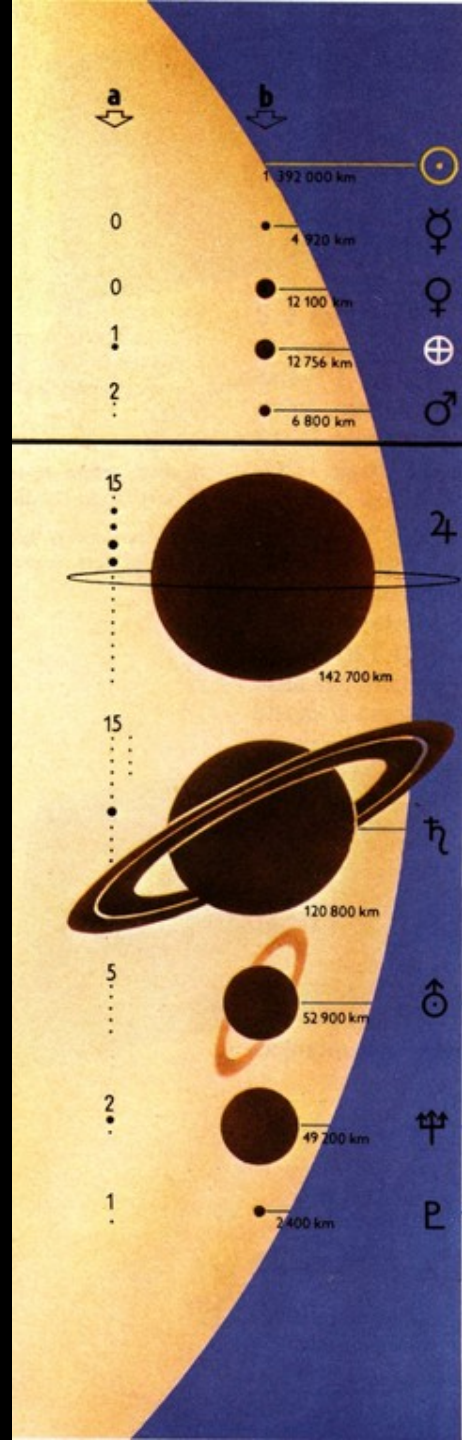
## История

- В 434 г до н.э. древнегреческий ученый Анаксагор : Солнце – кусок раскаленного камня
- В 1610г. Г.Галилей обнаружил на Солнце пятна.
- М.В. Ломоносов считал, что поверхность Солнца является «горящим вечно океаном»
- В 1843г. нем. любитель астрономии Г.Швабе открыл цикличность солнечной активности
- В 1853г. Р.Вольф уточнил, что цикл равен 11,1 г.
- В 1860г. Кирхгоф и Бунзен изучили спектральный состав Солнца

# Солнце

## Общая информация

- Радиус = 696000 км
- Масса =  $333000 M_{\oplus} = 99,866\% M_{\text{с. сист.}} = 2 * 10^{30} \text{ кг}$
- Объем = 1300000 объема Земли
- Температура в центре = 16000000 градусов
- Температура фотосферы = 5800-6000К
- Видимая зв. величина Солнца = -26,8m
- Наклон оси =  $7^{\circ} 15'$
- Период вращения = 25-30 сут

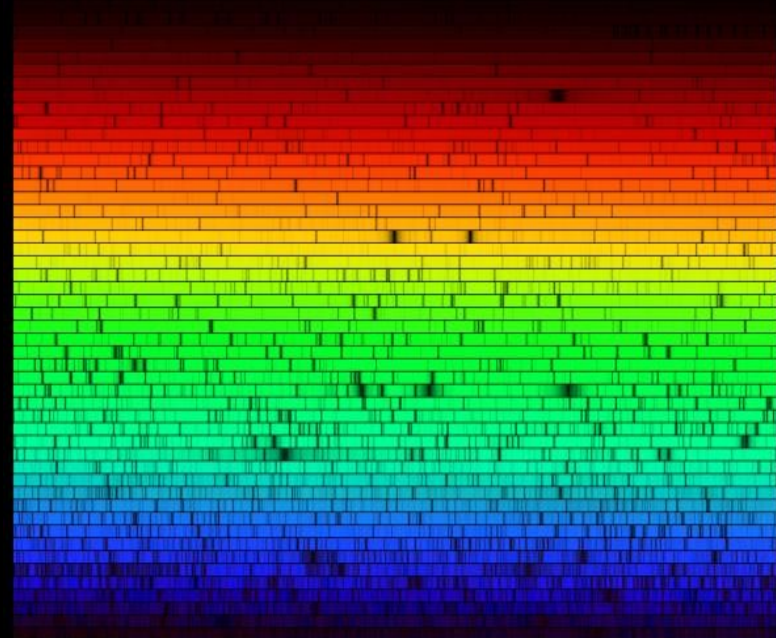




# Солнце

## Общая информация

- Светимость Солнца =  $4 \cdot 10^{23}$ кВт
- На  $1\text{м}^2$  Земли падает  $1,37\text{кВт/сек}$  –  
солнечная постоянная
- Состав = 81% Водорода, 18% Гелия,  
1% - др.эл.
- В спектре Солнца – линии более 70  
элементов
- Наиболее сильны линии водорода,  
гелия, кальция



# Солнце

## Строение атмосферы

### Фотосфера

Температура = 6000К

Явления: пятна, гранулы, факелы

### Хромосфера

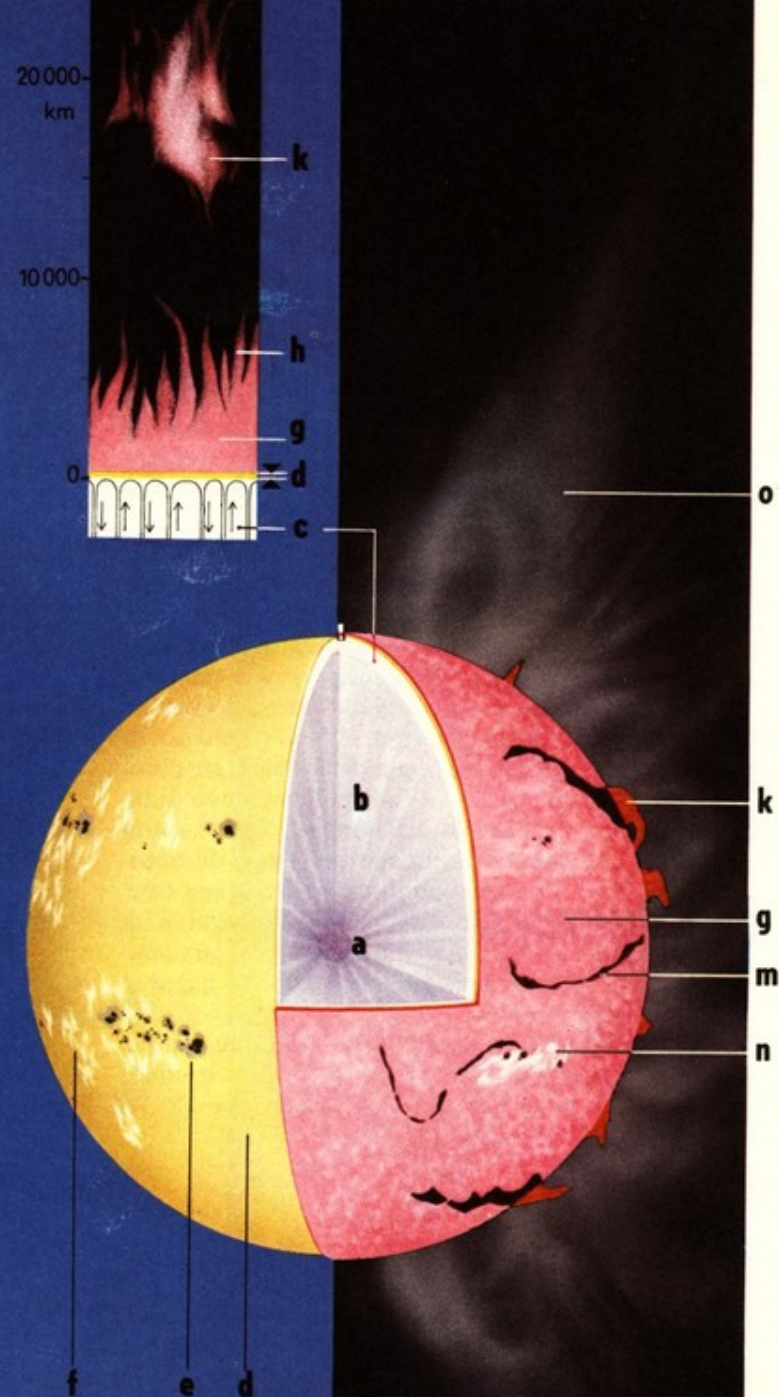
Температура = 20000К

Явления: спикулы

### Корона

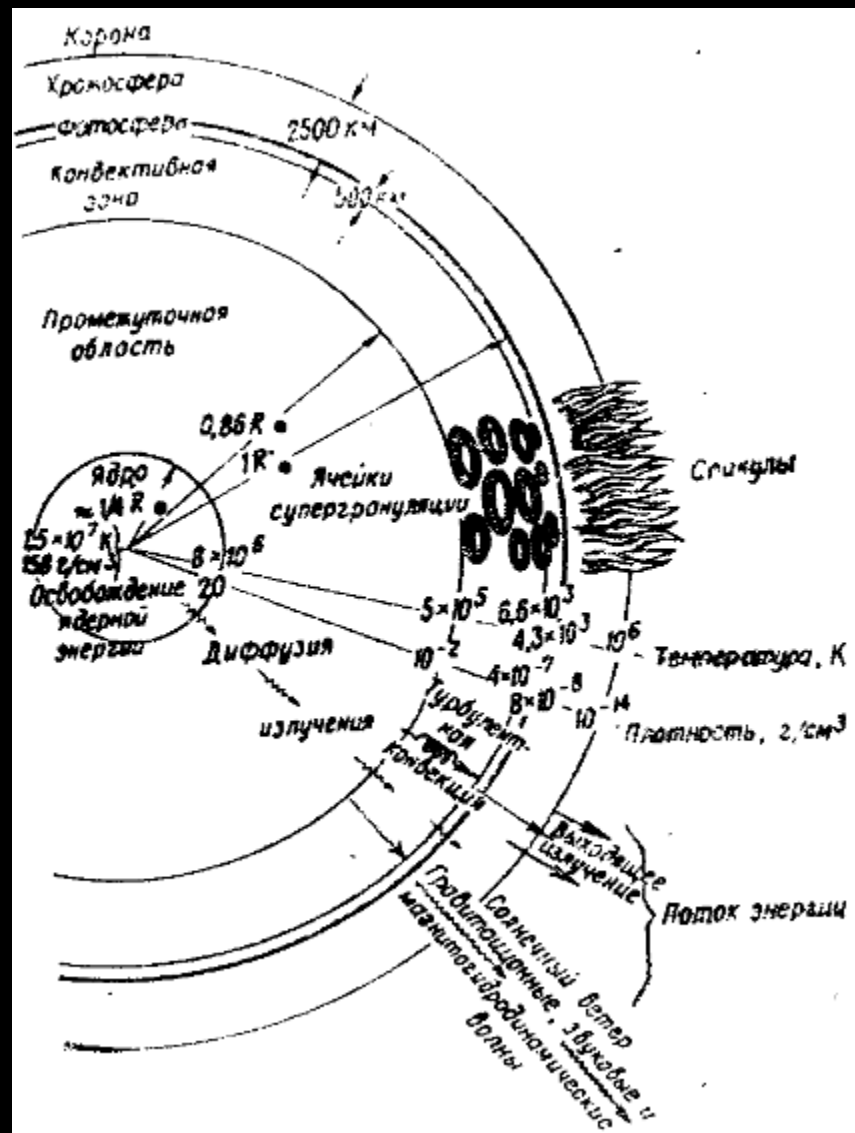
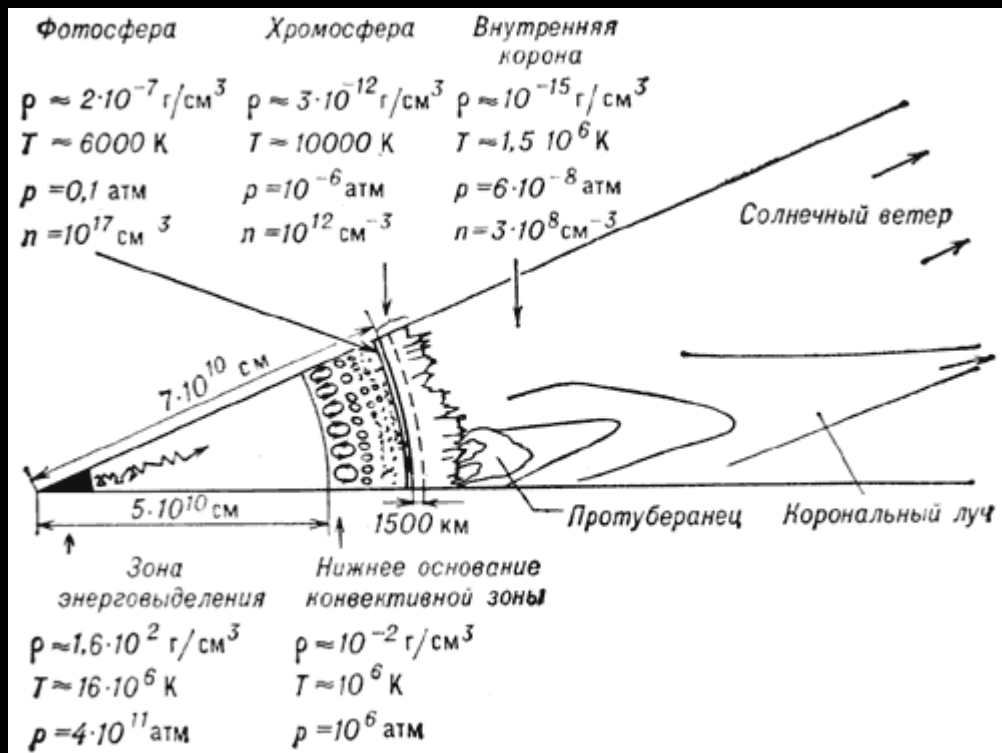
Температура = 2000000К

Явления: Протуберанцы



# Солнце

## Внутреннее строение



# Солнце

## Пятна

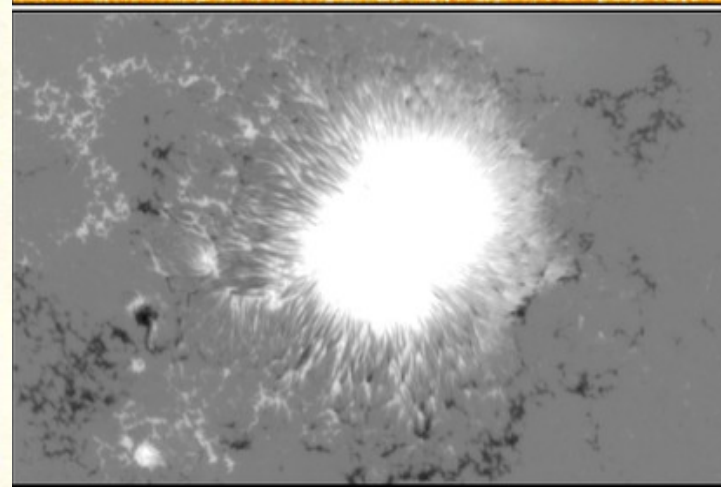
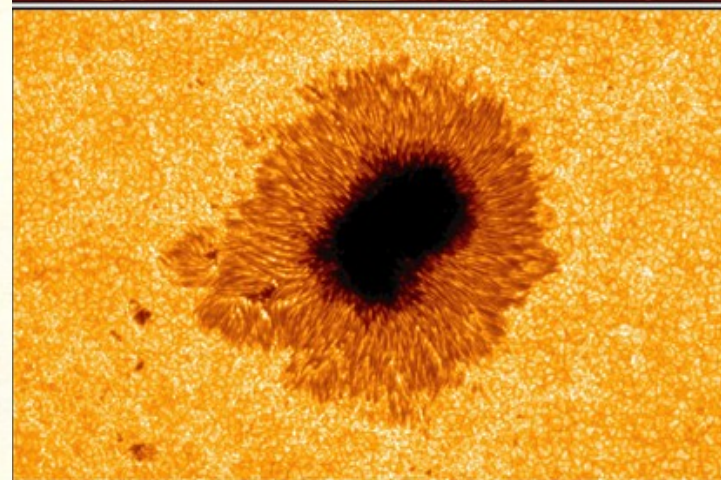
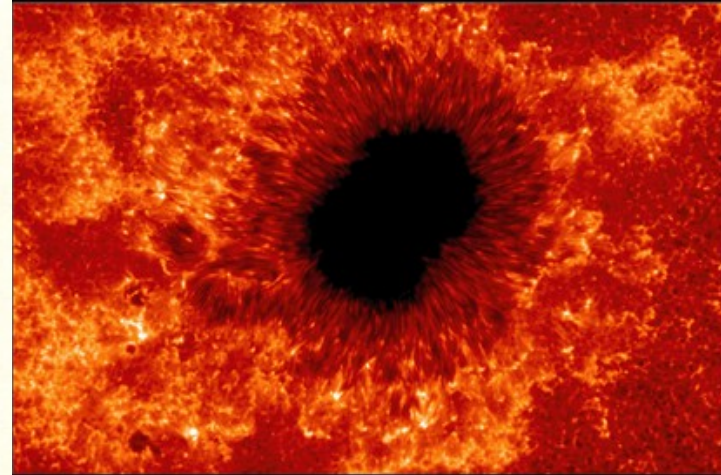
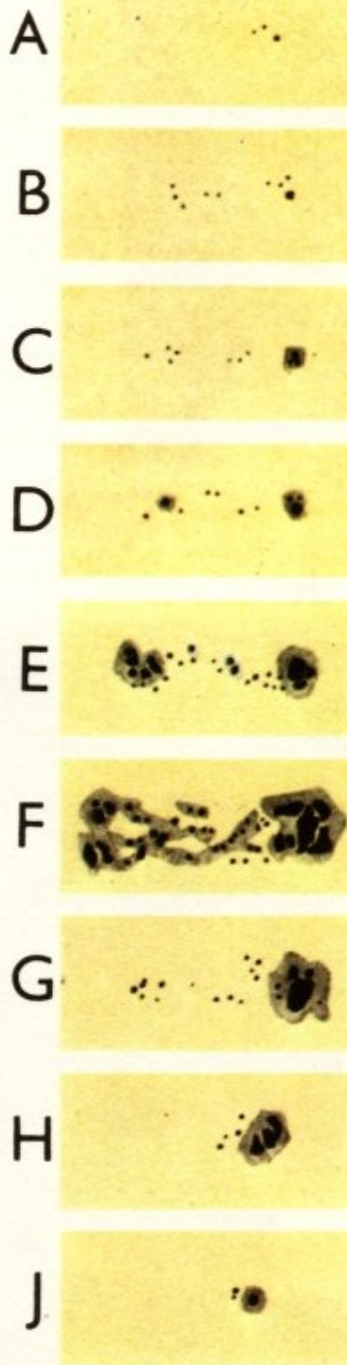
Температура = 3400-4000К  
(поэтому выглядят темнее)

Размеры = 3 000 - 180 000Км  
( $0,13D_{\text{ф}}$ )

Магнитная индукция  $\leq$   
0,5Тл

Время жизни = до 100 сут (в  
ср. 10-20сут)

Скорость истечения газа =  
2км/сек



# Солнце

## Гранулы

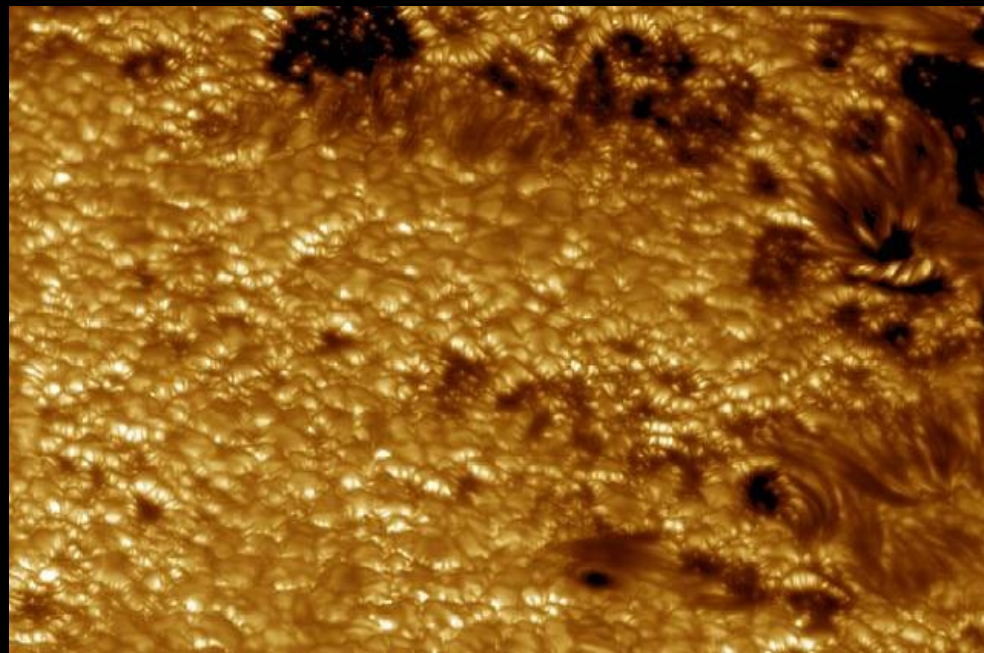
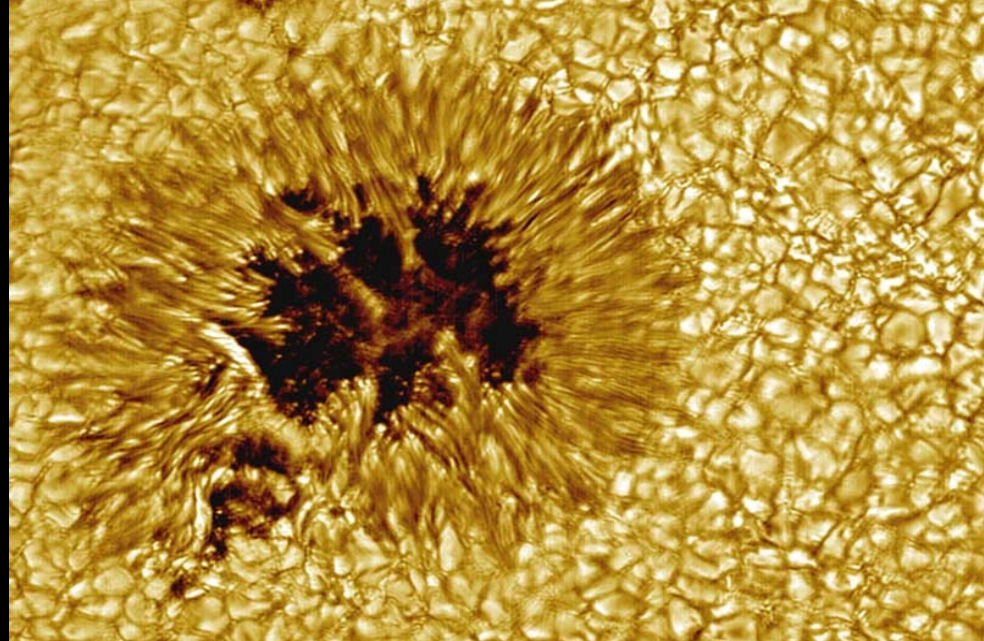
Разница температуры = 300К

Скорость движения = 1км/сек

Время жизни = 5-10 мин

Размеры = 1-2'' = 600-1300км

В хромосфере – супергранулы с  
 $D = 30000\text{км}$





# Солнце

## Протуберанцы

Высота = 15 – 100 тыс. км

Длина = 60 – 600 тыс. км

Толщина = 4 – 15 тыс. км

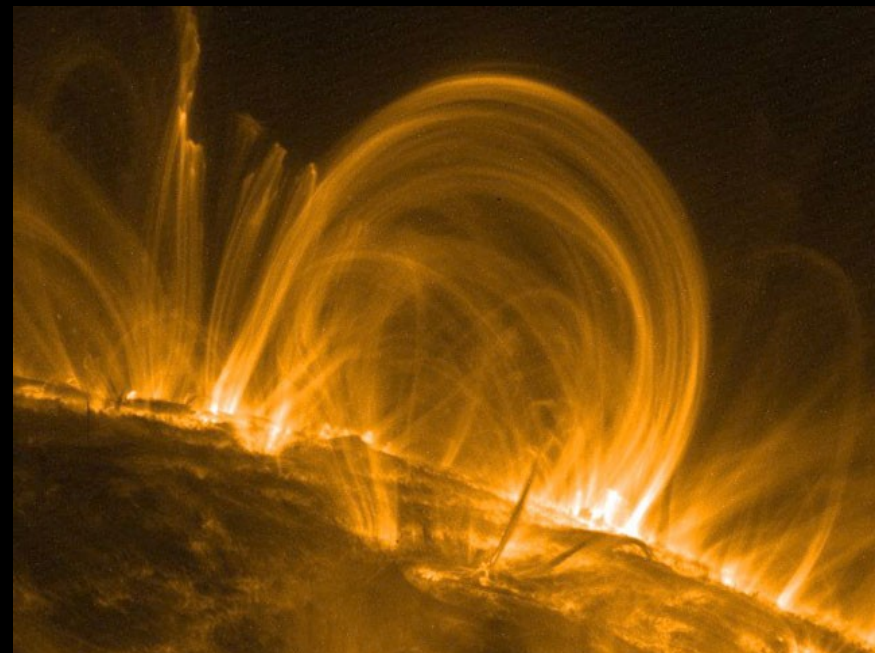
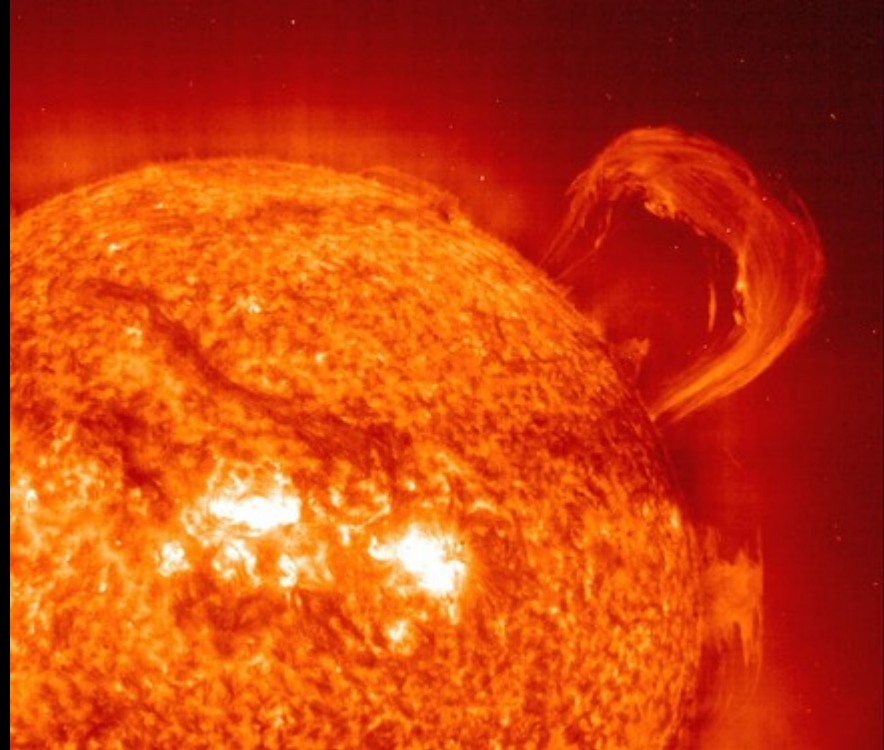
Температура = 6-8 тыс. К

Время жизни = 100-150д ней

Скорость = 100-700км/сек

Типы:

спокойные, активные, эруптивные



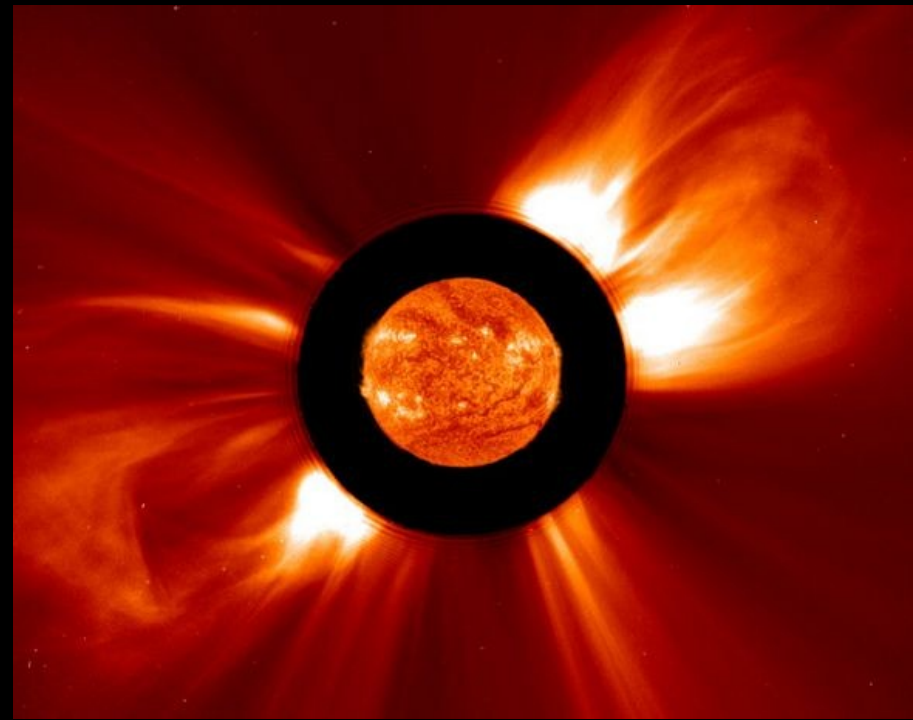
# Солнце

## Корона

Температура =  $2 \cdot 10^6 \text{K}$

Скорость = 400 км/сек

Корона плавно переходит в  
солнечный ветер – поток частиц,  
который за 5 суток достигает Земли



# Солнце

## Вспышки

Время = от 5 мин до неск. часов

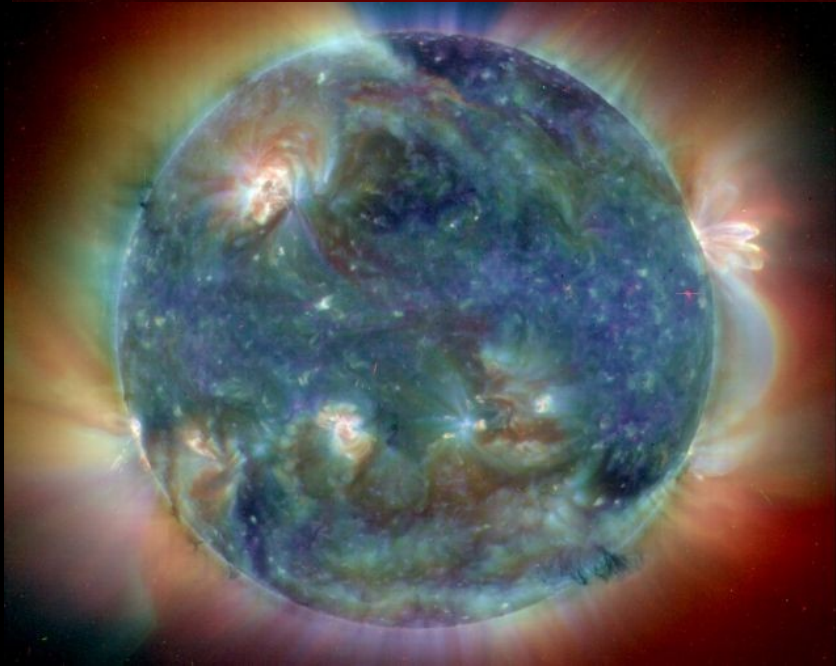
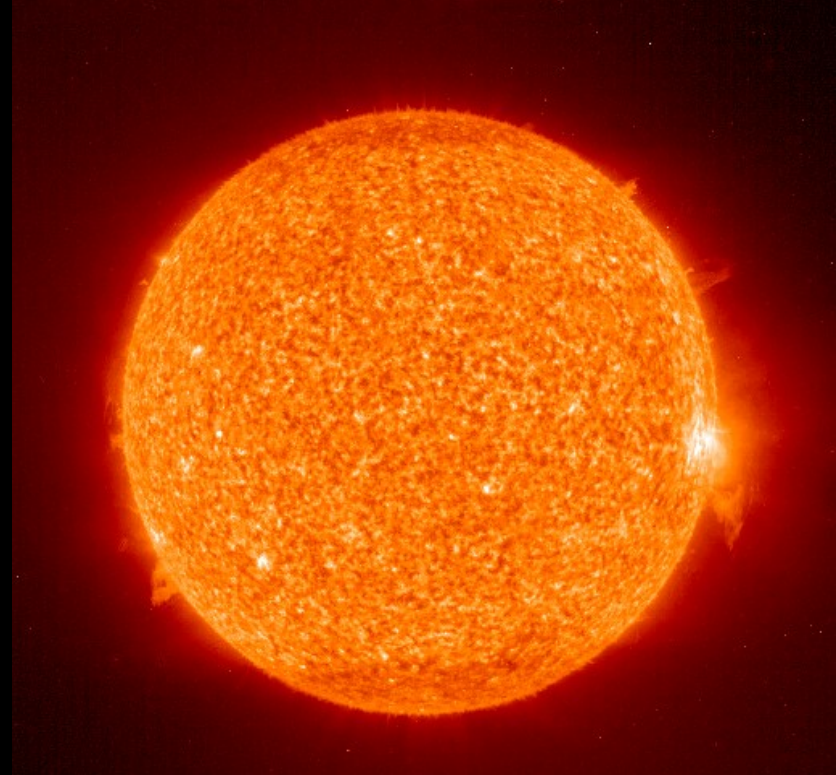
Площадь = менее 1 тыс км<sup>2</sup>

Плотность = 100-1000 плотностей  
хромосферы

Вспышки - плазменная турбулентность  
между магнитными полями

Скорость = 1 – 100 тыс. км/сек

Мощность = 1 млн мегатонных  
водородных бомб



# Солнце

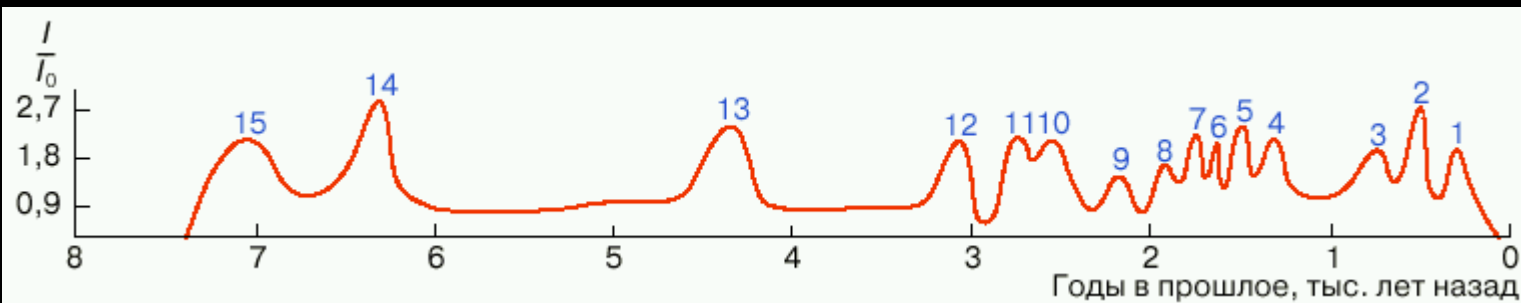
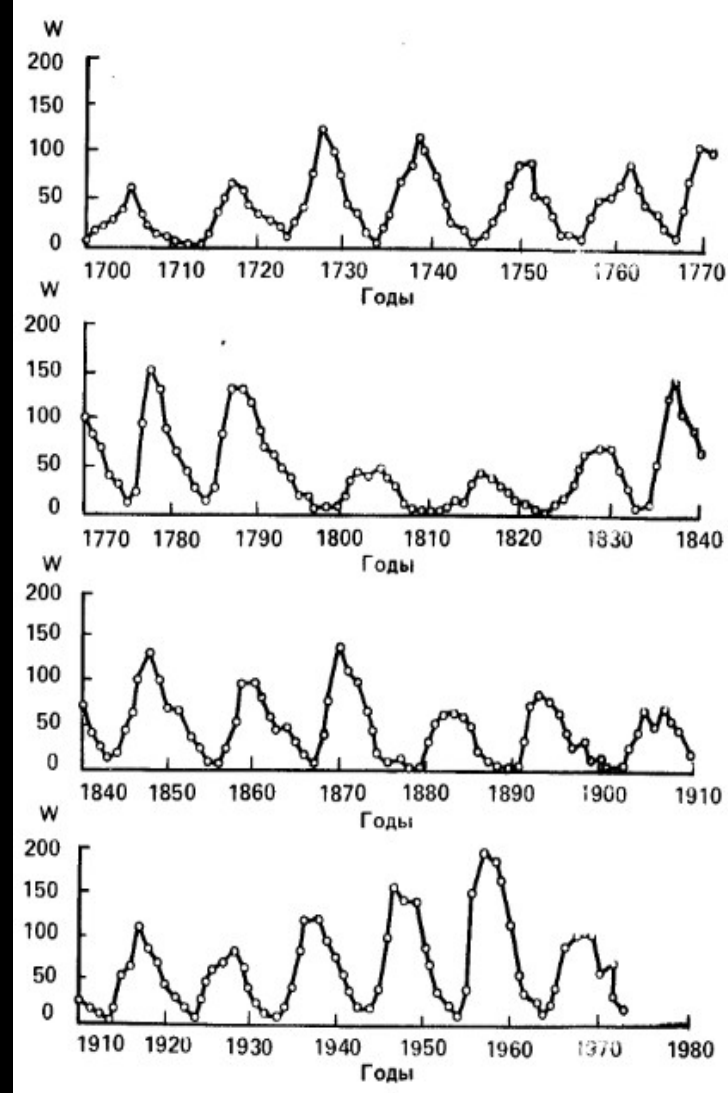
## Активность

Число Вольфа  $W = 10g + f$ ,  
где  $g$ - группы пятен,  $f$ - число пятен

$W = 0 - 180$

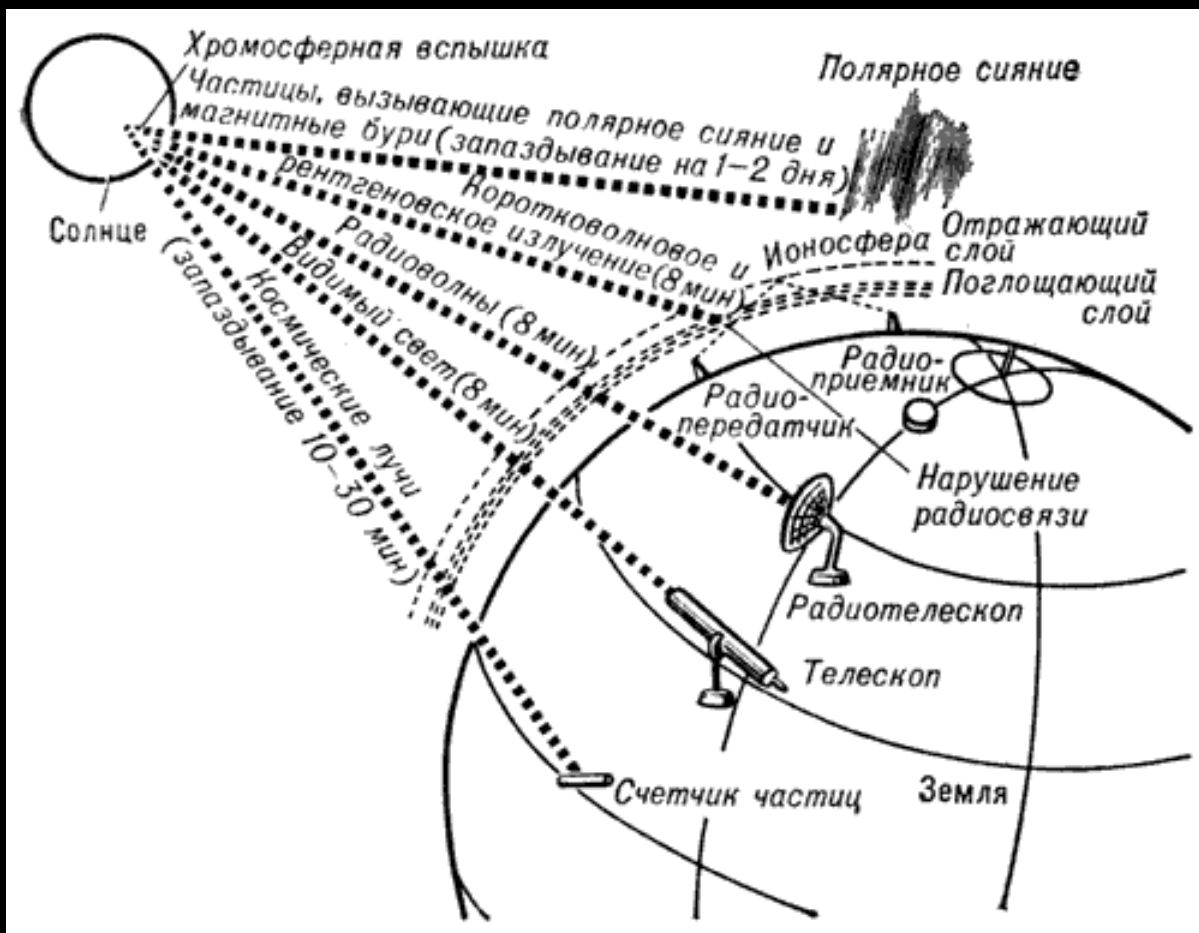
Циклы солнечной активности:

11-летний, 22-летний, 80-лений, 200-  
летний, 400-летний, 600-летний



# Солнце

## Солнечно -земные связи





# Солнце

## Список литературы

- М.М. Дагаев, В.М. Чаругин “Астрофизика. Книга для чтения по астрономии” – М.: Просвещение, 1988 |
- Ю.А. Солонский, Е.Д. Хиллов “Солнце-загадки и открытия”. Л.: “Знание”, 1989
- Н.Н. Степанян “Наблюдаем Солнце” – М.: Наука, 1992г.
- Дональд Г. Мензел “Наше Солнце” - М.: Гос. изд. физ-мат. лит., 1963г.
- Гибсон Э., “Спокойное Солнце”, пер. с англ., М., 1977
- П.Г. Куликовский “Справочник любителя астрономии” – М.: УРСС, 2002
- Мартынов Д. Я., Курс общей астрофизики, 3 изд., М., 1978;
- М.А. Лившиц “Солнце”, "Физика Космоса", 1986 -2002 URL:  
<http://www.astronet.ru/db/msg/1179694>