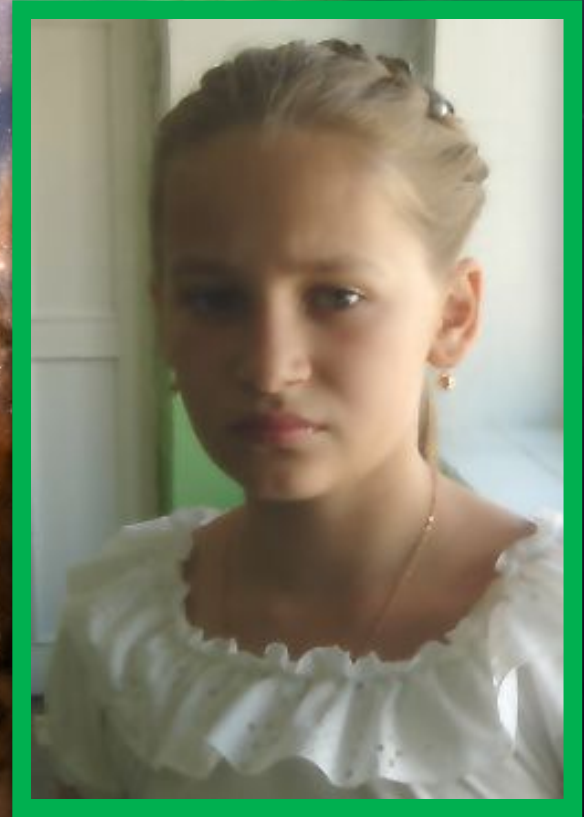


# Солнце

A close-up, high-resolution image of the Sun's surface. The foreground is dominated by a dense field of solar granules, appearing as bright orange and yellow spots. In the background, a large, dark, and somewhat irregular solar prominence or filament extends across the right side of the frame, set against a deep red background.

*МОУ «Средняя общеобразовательная школа №1»*

*Автор:  
Чеботарь Алина,  
ученица 6 класса «Г»*



*Бийск  
2009 г.*

# Содержание

## ❖ Наша звезда

- Почему Солнце такое горячее?
- Общие сведения
- Положение Солнца в Галактике

## ❖ Внутри Солнца

- Под поверхностью
- Солнечная корона
- Фотосфера и хромосфера

## ❖ Солнечная активность

- Солнечные пятна
- Солнечный ветер

# Наша звезда



# Почему солнце такое горячее?

Солнце – раскаленный газовый шар, температура в центре которого очень высока, настолько, что там могут происходить ядерные реакции. В центре Солнца температура достигает 15 миллионов градусов, а давление в 200 миллиардов раз выше, чем у поверхности Земли. Газ сжат здесь до плотности около  $1,5 \cdot 10^5 \text{ кг/м}^3$  (тяжелее железа).

На его поверхности температура  $6000^\circ\text{C}$ ! При такой жаре плавится любое вещество из известных на Земле. Температура же ядра Солнца в тысячи раз больше – свыше  $16\,000\,000^\circ\text{C}$ ! Жители Земли очень благодарны Солнцу за то, что оно постоянно дает тепло нашей планете и на Земле бывает такое замечательное время года, как лето. Однако с солнечными лучами нужно быть осторожным. В жаркий день они могут обжечь кожу.

# Общие сведения о Солнце

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

# Общие сведения

Солнце – ближайшая к нам звезда. Расстояние до него по астрономическим меркам невелико: лишь 8 минут идет свет от Солнца до Земли. Но как повезло нам, жителям Земли! Солнце – это не заурядный желтый карлик, как раньше было принято говорить. Это звезда, около которой есть планеты, содержащие много тяжелых элементов. Это звезда, которая образовалась после взрывов сверхновых, она богата железом и другими элементами. Это звезда, около которой смогла сформироваться такая планетная система, где третья ее планета населена живыми существами.

# Общие сведения

Размеры Солнца очень велики. Так, радиус Солнца в 109 раз, а масса – в 330 000 раз больше радиуса и массы Земли. А вот средняя плотность нашего светила невелика – всего в 1,4 раза больше плотности воды. Пять миллиардов лет – возраст нашего Солнца. Солнце – звезда, вокруг которой обращается наша планета. Среднее расстояние от Земли до Солнца, то есть большая полуось орбиты Земли, составляет 149,6 млн. км = 1 а. е. (астрономическая единица). Солнце является центром нашей планетной системы, в которую кроме него входят 9 больших планет, несколько десятков спутников планет, несколько тысяч астероидов (малых планет), кометы, метеорные тела, межпланетные пыль и газ.

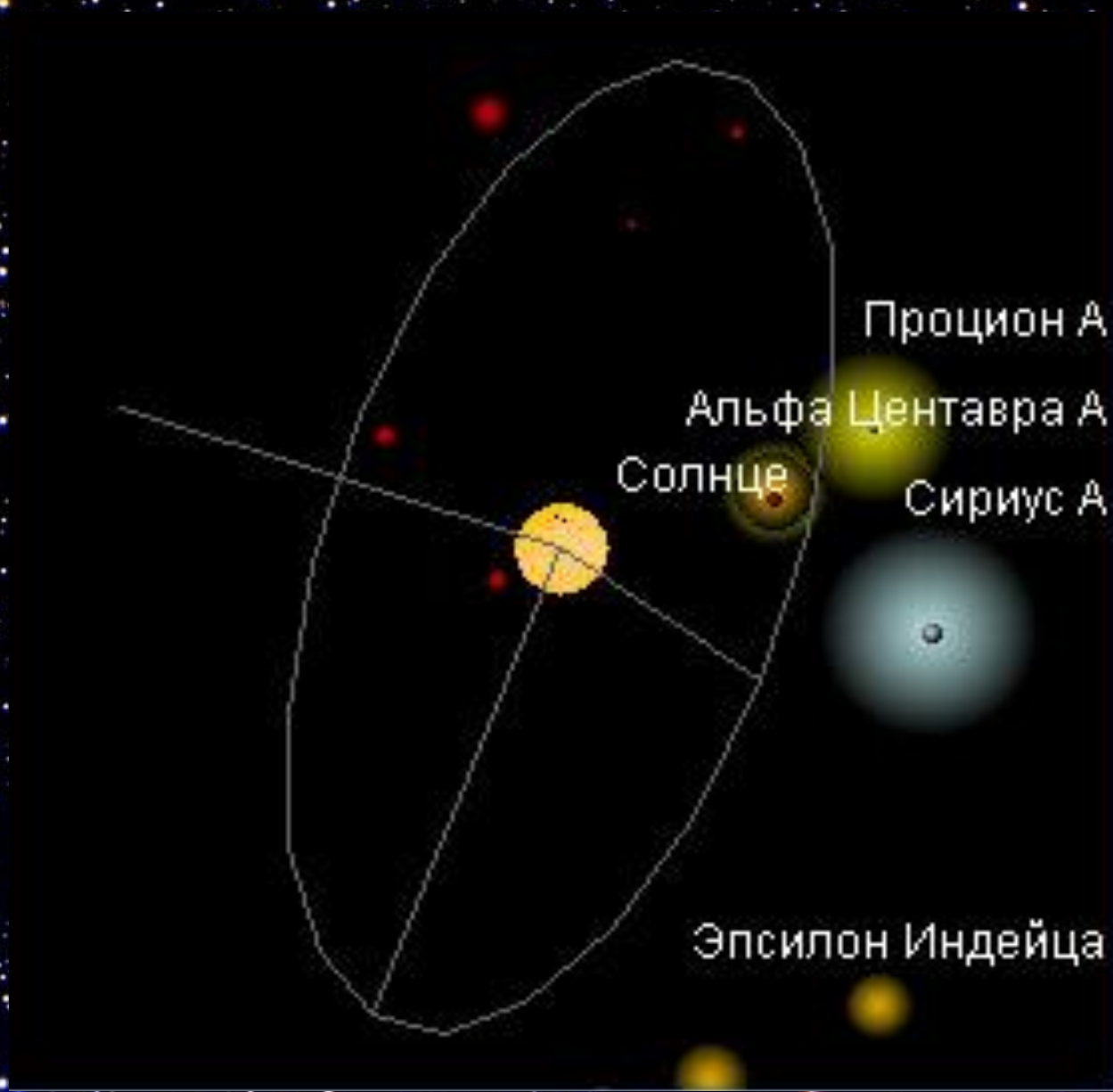


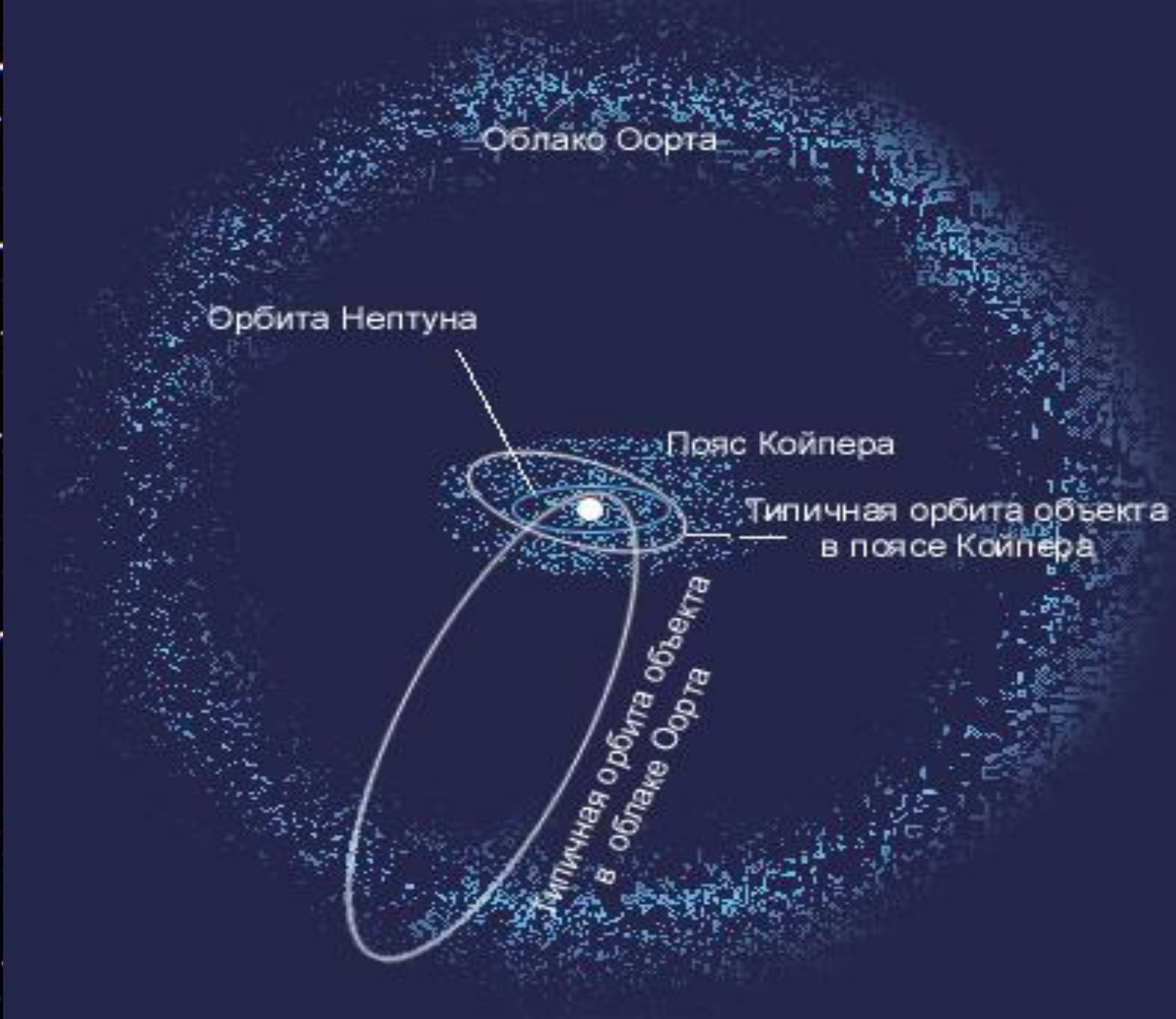
# Положение Солнца в галактике

Солнце расположено в плоскости Галактики и удалено от ее центра на 8 кпк и от плоскости Галактики примерно на 25 пк. В области Галактики, где расположено наше Солнце, звездная плотность составляет 0,12 звезд на пк<sup>3</sup>. Солнечная система участвует во вращении вокруг центра Галактики со скоростью около 220 км/с. Это движение происходит в направлении созвездия Лебедя. Период обращения Солнца вокруг галактического центра около 220 млн. лет.

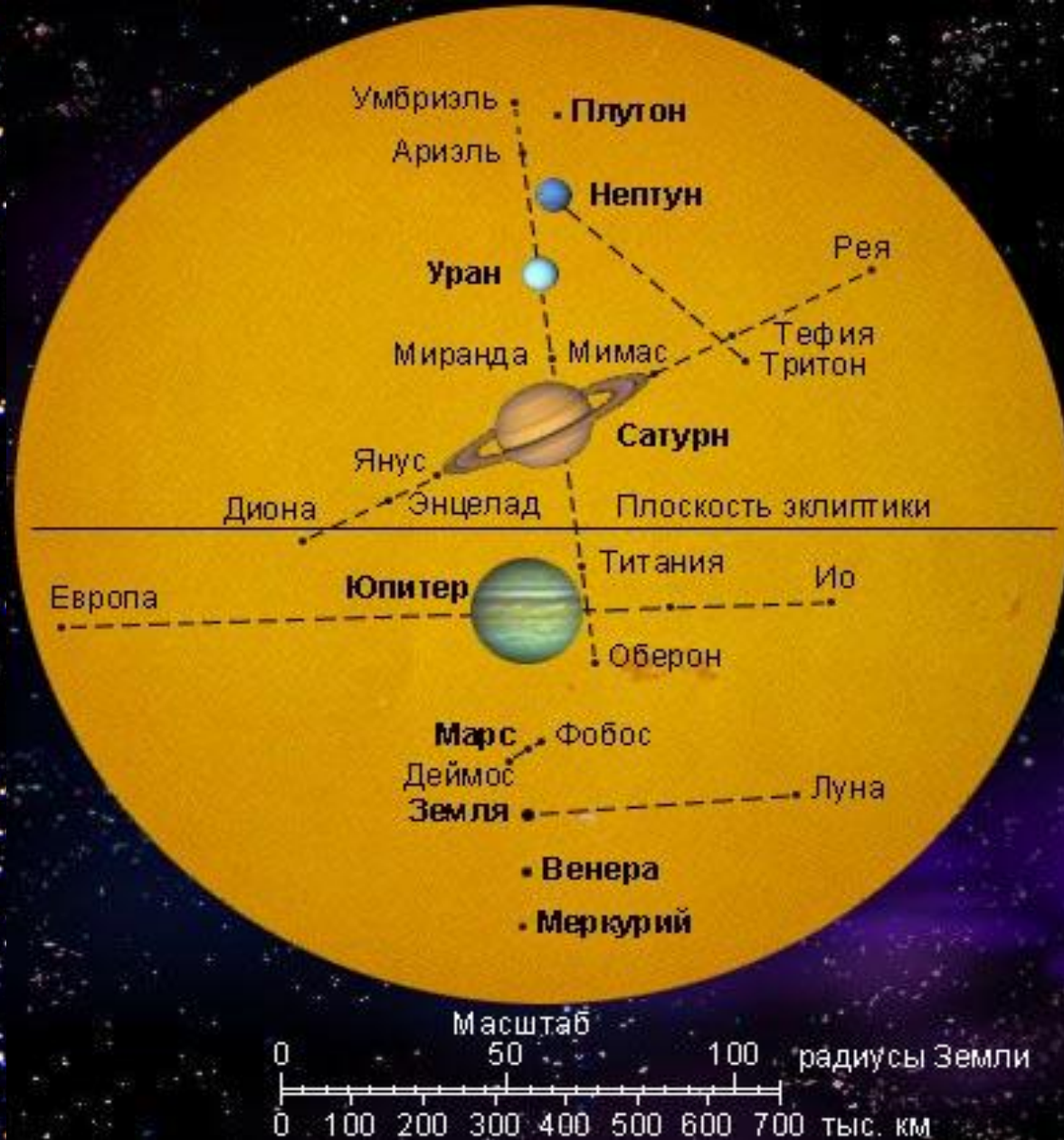


*Зависимость температуры, давления и плотности Солнца от расстояния до центра. Радиус Солнца приблизительно равен 696 000 км*



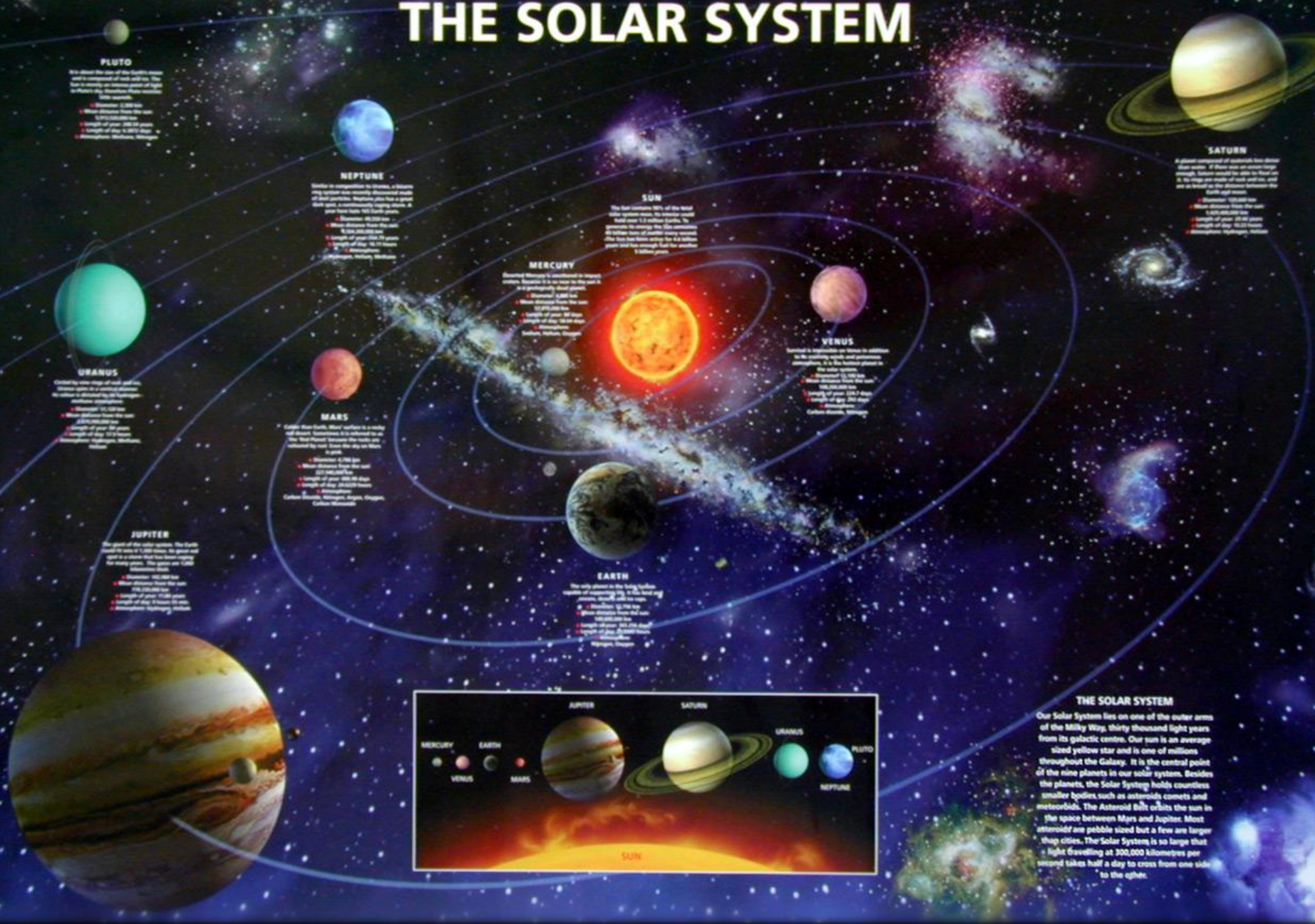


*Внешние области Солнечной системы*



*Сравнительные размеры Солнца, планет Солнечной системы и орбит их спутников*

# THE SOLAR SYSTEM



**PLUTO**  
 It's about the size of our Earth's moon and is roughly as far from the Sun as Pluto. It's the only planet in our solar system that is not a gas giant.

- 1 Diameter: 2,300 km
- 2 Mean distance from the sun: 5,900,000,000 km
- 3 Length of year: 90.5 Earth years
- 4 Length of day: 6.4 Earth days
- 5 Atmosphere: Methane, Nitrogen

**NEPTUNE**  
 It's the only planet in our solar system that is not a gas giant. It's the only planet in our solar system that is not a gas giant.

- 1 Diameter: 49,500 km
- 2 Mean distance from the sun: 4,500,000,000 km
- 3 Length of year: 165 Earth years
- 4 Length of day: 16.1 Earth hours
- 5 Atmosphere: Hydrogen, Helium, Methane

**SUN**  
 The Sun is the center of the solar system. It's a yellow dwarf star.

- 1 Diameter: 1,392,000 km
- 2 Mass: 333,000 Earth masses
- 3 Temperature: 5,500°C
- 4 Age: 4.6 billion years

**MERCURY**  
 It's the smallest planet in our solar system. It's a rocky planet.

- 1 Diameter: 4,880 km
- 2 Mean distance from the sun: 58,000,000 km
- 3 Length of year: 88 Earth days
- 4 Length of day: 176 Earth hours
- 5 Atmosphere: None

**VENUS**  
 It's the only planet in our solar system that is not a gas giant. It's a rocky planet.

- 1 Diameter: 12,104 km
- 2 Mean distance from the sun: 108,200,000 km
- 3 Length of year: 224.7 Earth days
- 4 Length of day: 283 Earth hours
- 5 Atmosphere: Carbon dioxide, Nitrogen

**URANUS**  
 It's the only planet in our solar system that is not a gas giant. It's a gas giant.

- 1 Diameter: 51,020 km
- 2 Mean distance from the sun: 2,870,000,000 km
- 3 Length of year: 84 Earth years
- 4 Length of day: 10.7 Earth hours
- 5 Atmosphere: Hydrogen, Helium, Methane

**MARS**  
 It's the only planet in our solar system that is not a gas giant. It's a rocky planet.

- 1 Diameter: 6,794 km
- 2 Mean distance from the sun: 227,900,000 km
- 3 Length of year: 687 Earth days
- 4 Length of day: 24.6 Earth hours
- 5 Atmosphere: Carbon dioxide, Nitrogen, Argon, Oxygen, Helium

**EARTH**  
 It's the only planet in our solar system that is not a gas giant. It's a rocky planet.

- 1 Diameter: 12,756 km
- 2 Mean distance from the sun: 149,600,000 km
- 3 Length of year: 365.25 Earth days
- 4 Length of day: 24 Earth hours
- 5 Atmosphere: Nitrogen, Oxygen, Argon, Carbon dioxide, Helium

**JUPITER**  
 It's the largest planet in our solar system. It's a gas giant.

- 1 Diameter: 142,984 km
- 2 Mean distance from the sun: 778,547,000 km
- 3 Length of year: 11.86 Earth years
- 4 Length of day: 9.9 Earth hours
- 5 Atmosphere: Hydrogen, Helium

**SATURN**  
 It's the only planet in our solar system that is not a gas giant. It's a gas giant.

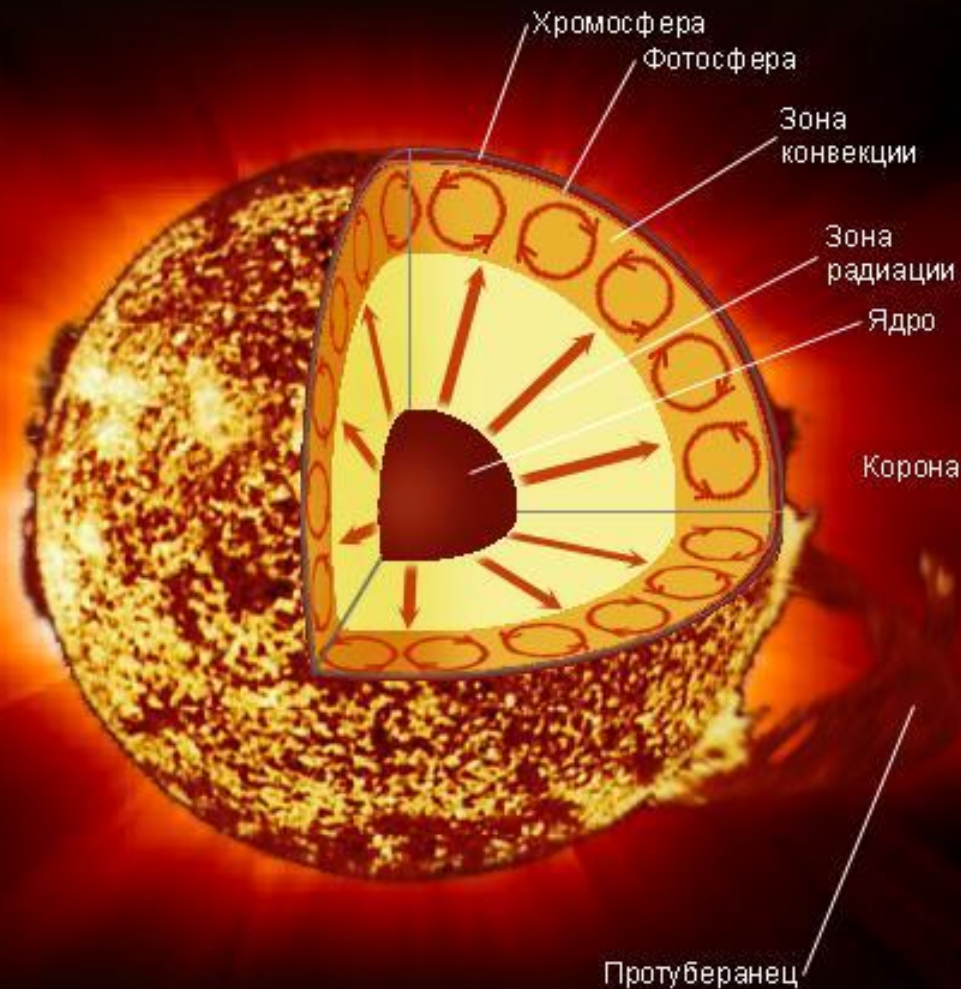
- 1 Diameter: 120,536 km
- 2 Mean distance from the sun: 1,429,400,000 km
- 3 Length of year: 29.46 Earth years
- 4 Length of day: 10.2 Earth hours
- 5 Atmosphere: Hydrogen, Helium



**THE SOLAR SYSTEM**  
 Our Solar System lies on one of the outer arms of the Milky Way, thirty thousand light years from its galactic centre. Our sun is an average sized yellow star and is one of millions throughout the Galaxy. It is the central point of the nine planets in our solar system. Besides the planets, the Solar System holds countless smaller bodies such as asteroids, comets and meteoroids. The Asteroid Belt orbits the sun in the space between Mars and Jupiter. Most asteroids are pebble sized but a few are larger than cities. The Solar System is so large that a light travelling at 300,000 kilometres per second takes half a day to cross from one side to the other.

## Солнечная система

# Внутри солнца



# Солнечная корона

Самая внешняя, самая разреженная и самая горячая часть солнечной атмосферы – *корона*. Корона имеет температуру около миллиона градусов и состоит из высокоионизированного газа.

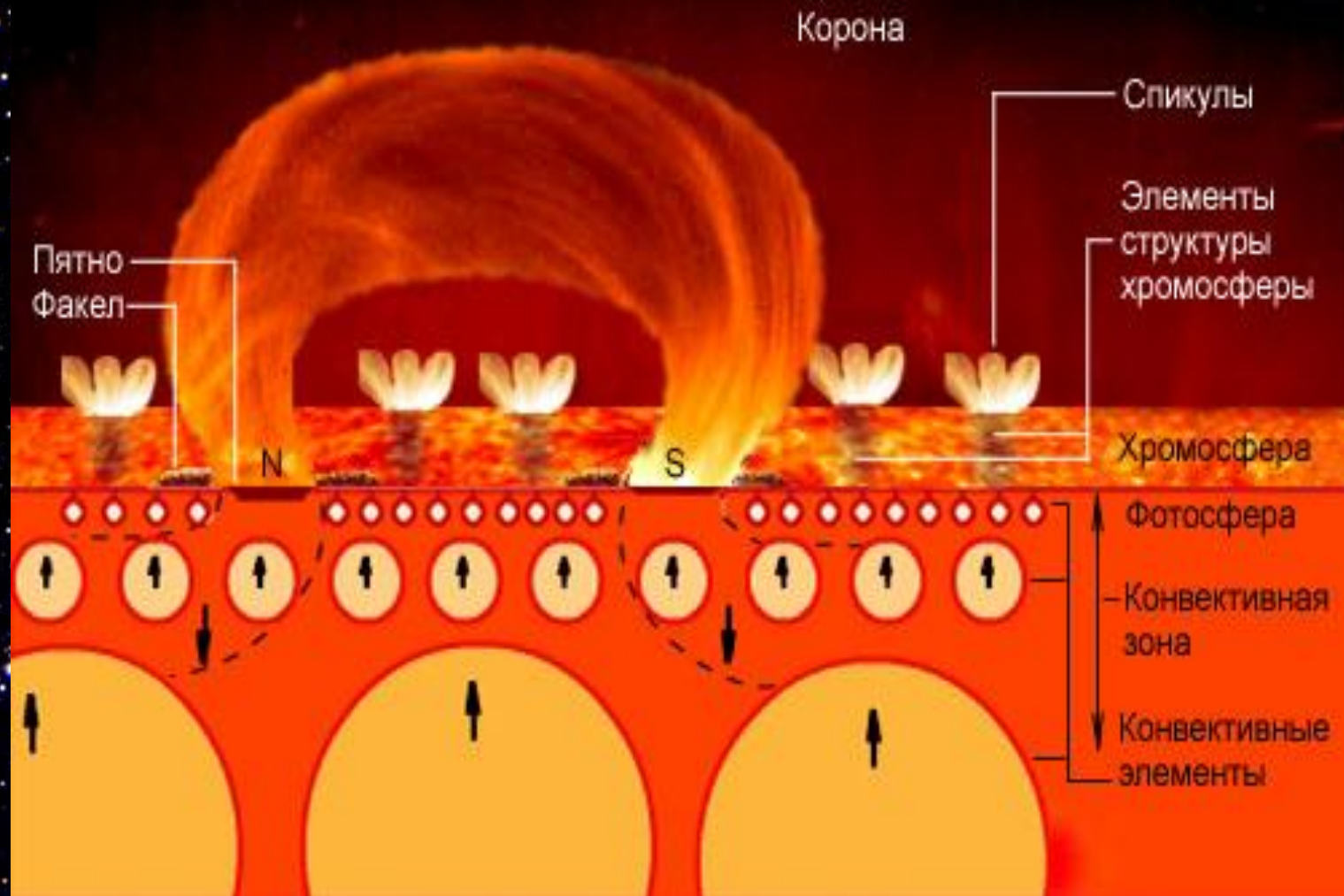


*Солнечная корона во время полного затмения  
в Боливии в 1994 году*



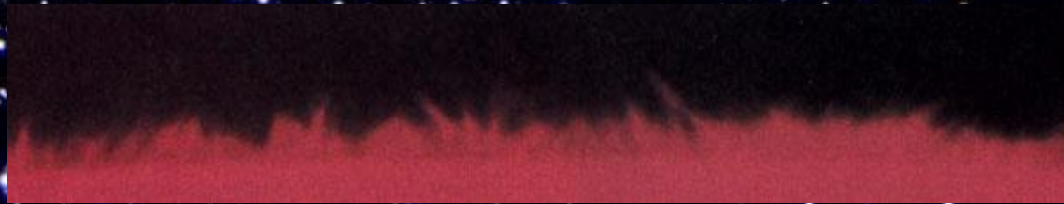
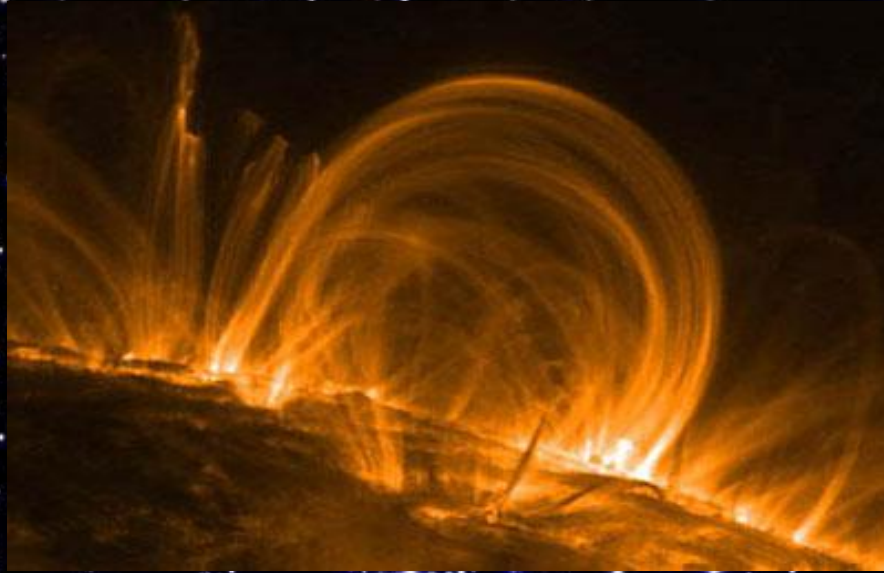
# Фотосфера и хромосфера

Наблюдаемое излучение Солнца возникает в его тонком внешнем слое, который называется *фотосферой*. Толщина этого слоя  $0,001R = 700$  км. В фотосфере образуется видимое излучение Солнца, имеющее непрерывный спектр. Плотность вещества на нижней границе фотосферы  $5 \cdot 10^{-7}$  г/см<sup>3</sup>, тогда как на верхней границе она в тысячу раз меньше (атмосфера Земли у поверхности более плотна). Размеры *хромосферы* 10–15 тысяч километров, а плотность вещества в сотни тысяч раз меньше, чем в фотосфере. Температура в хромосфере быстро растет, достигая в верхних ее слоях десятков тысяч градусов.



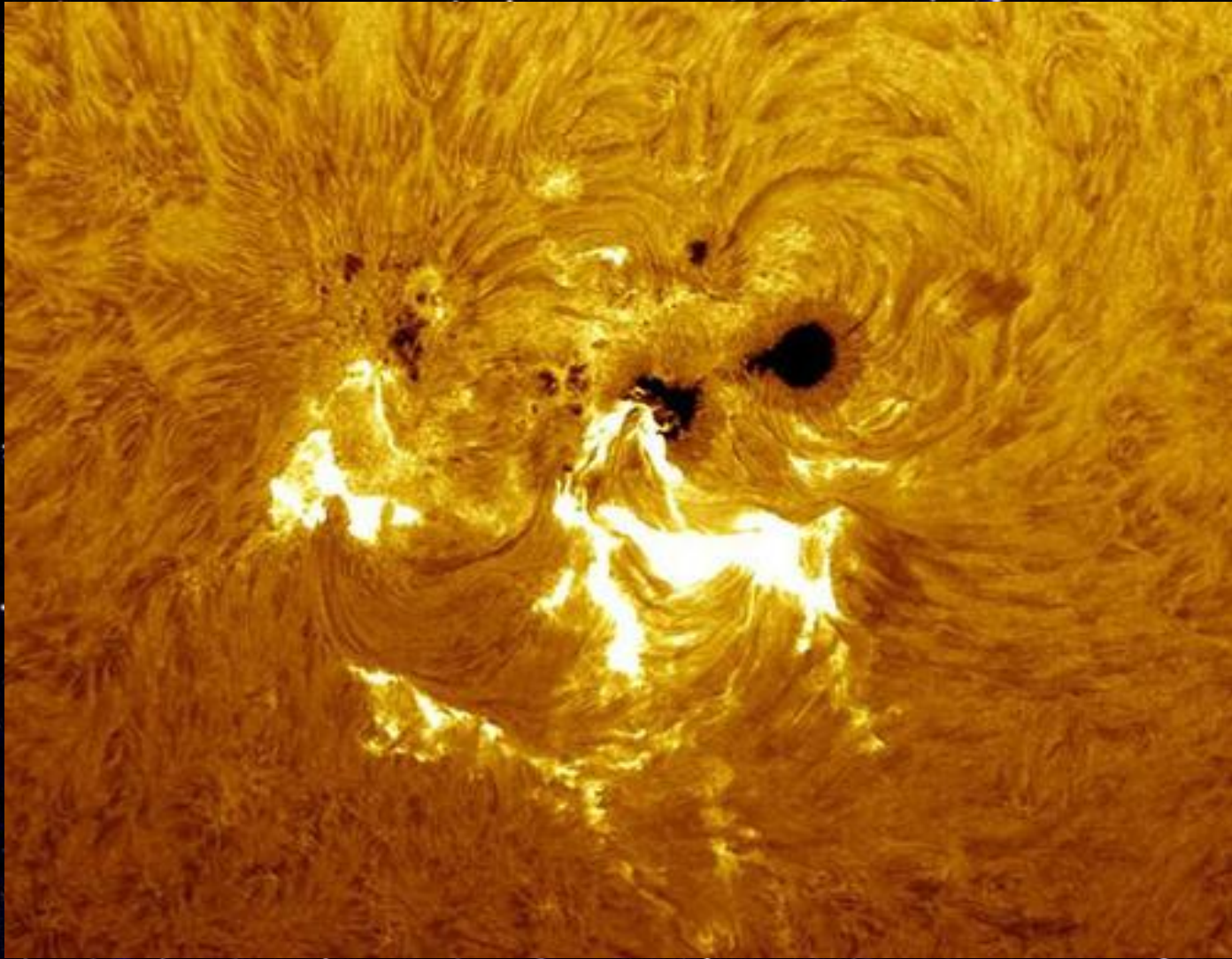
*Хромосфера Солнца видна только в моменты полных солнечных затмений. Луна полностью закрывает фотосферу, и хромосфера вспыхивает, как небольшое кольцо ярко-красного цвета, окруженное жемчужно-белой короной. Хромосфера получила свое название именно из-за этого явления (греч. «окрашенная сфера»).*

## *Корональные арки*



*Спикулы в хромосфере. Фотография  
сделана с использованием фильтра*

# Солнечная активность



*Солнечная вспышка. Снимок сделан с использованием светофильтра*

Максимум солнечной активности

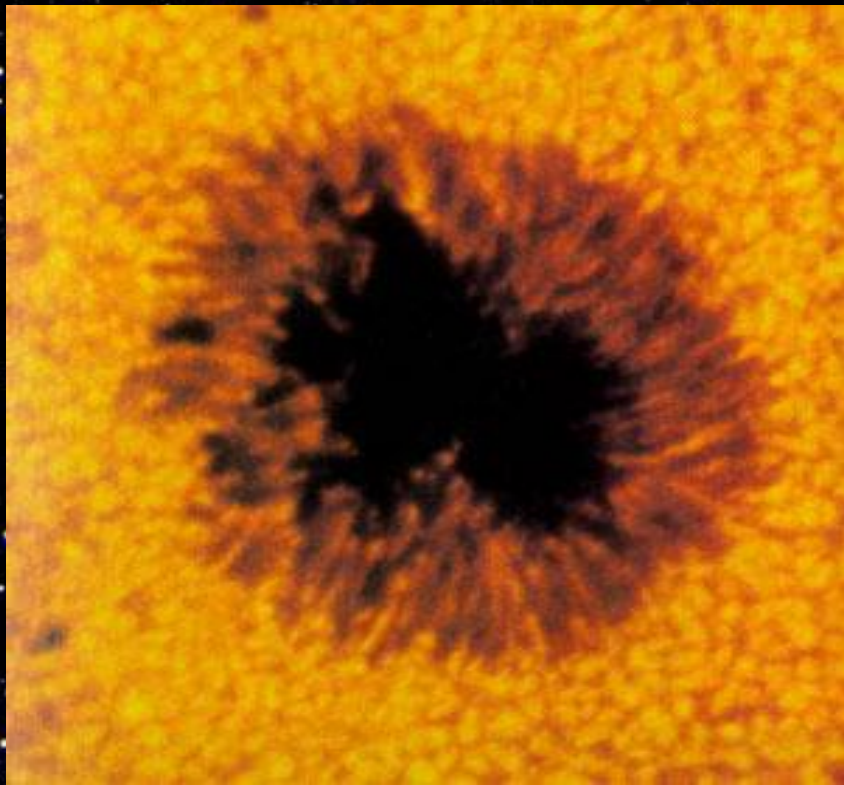


Минимум солнечной активности



*Вид корональных лучей заметно  
меняется от минимума к максимуму  
солнечной активности*

# Солнечные пятна



*Солнечное пятно.  
Отчетливо видны ядро и  
полутень. Вокруг пятна  
заметна грануляция*



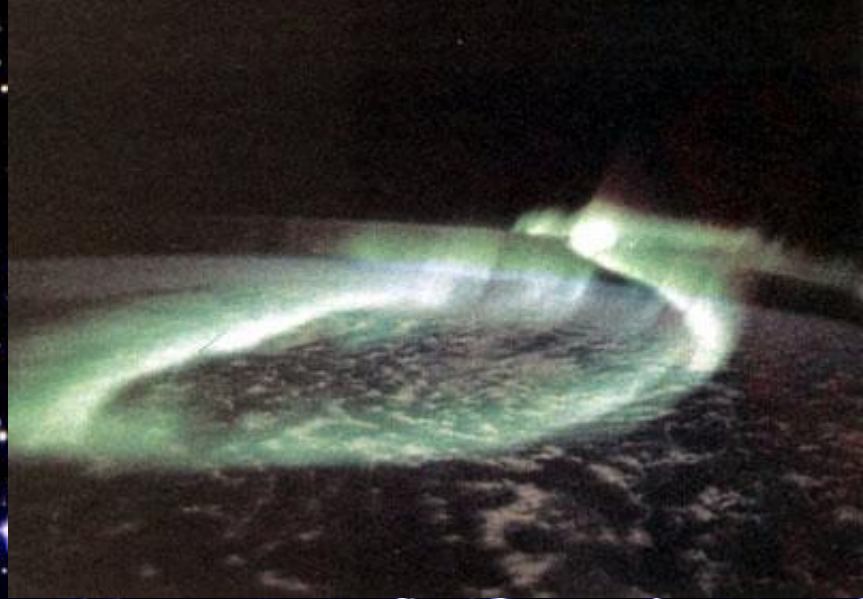
*Размеры солнечных пятен часто  
превышают размеры Земли*

# Солнечный ветер

Помимо лучей дневного света, которым мы все так радуемся, Солнце испускает на Землю поток невидимых частиц – *солнечный ветер*, а также смертельно опасные лучи и радиоволны. К счастью, оболочка Земли надежно защищает от них людей. У полюсов Земли солнечный ветер взаимодействует с атмосферой, вызывая северное сияние и зарницы.



*Полярное сияние*



*Полярное сияние с борта корабля  
«Space Shuttle»*



*Полярное сияние*



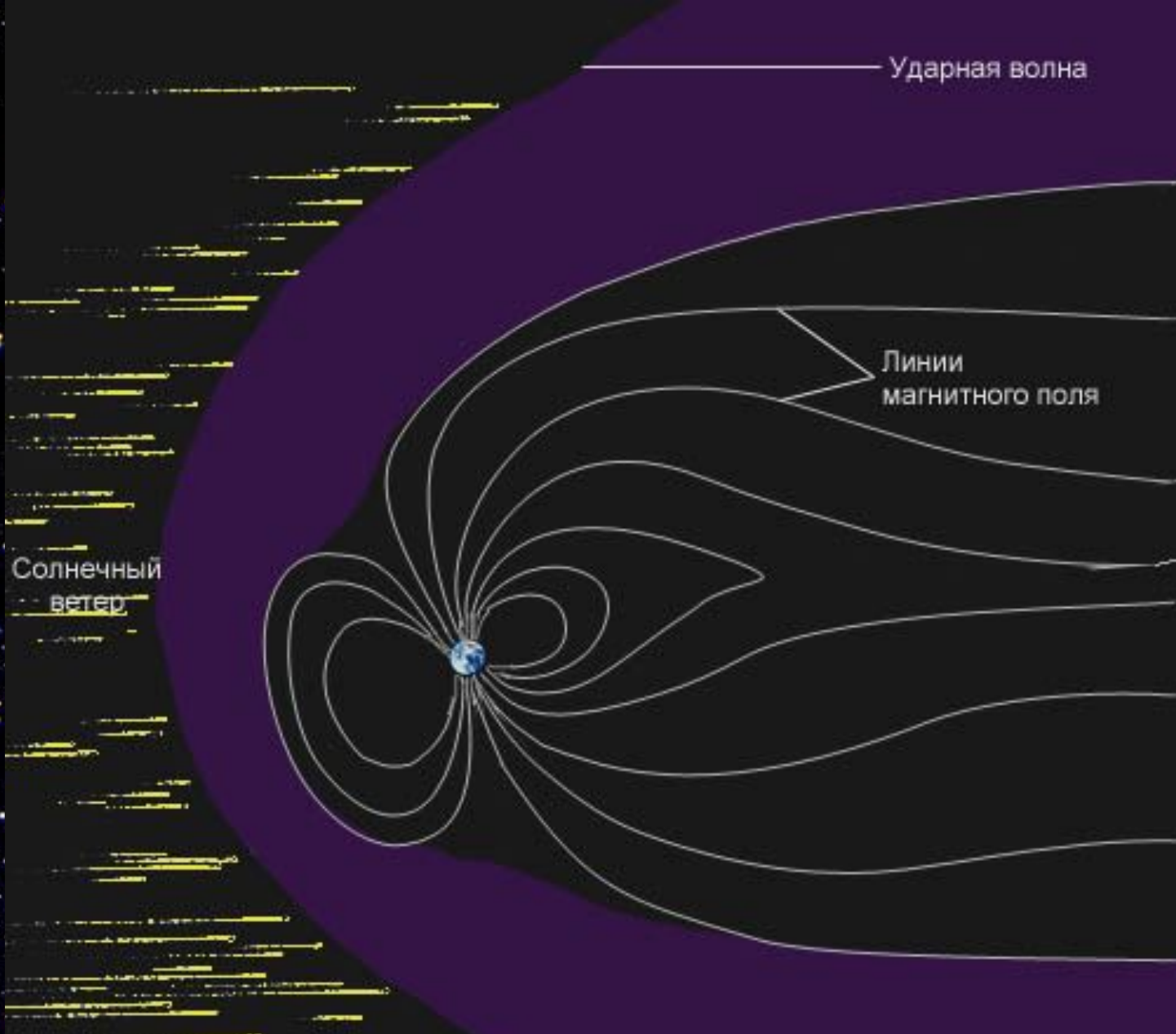
*Полярное сияние «занавес»*



# Солнечный ветер

Первые измерения солнечного ветра произведены в 1959 году на АМС «Луна-9». В 1962 году «Маринер-2», направлявшийся к Венере, произвел наблюдения солнечного ветра и получил следующие результаты: скорость солнечного ветра изменялась в границах от 350 м/с до 800 м/с, средняя концентрация солнечного ветра 5,4 иона на  $1 \text{ см}^3$ , ионная температура 160 000 К. Средняя напряженность магнитного поля  $6 \cdot 10^{-5}$  эрстед.

Много нового о солнечном ветре выяснила международная космическая станция SOHO. Оказалось, что он переносит такие элементы, как никель, железо, кремний, сера, кальций, хром.



*Магнитосфера Земли деформируется под действием солнечного ветра*

# Источники информации

*\* Интернет-ресурсы*

*\* Электронное пособие. Открытая астрономия. – ООО «Физикон», 2005.*

*\* Энциклопедия «Почему и Потому»*