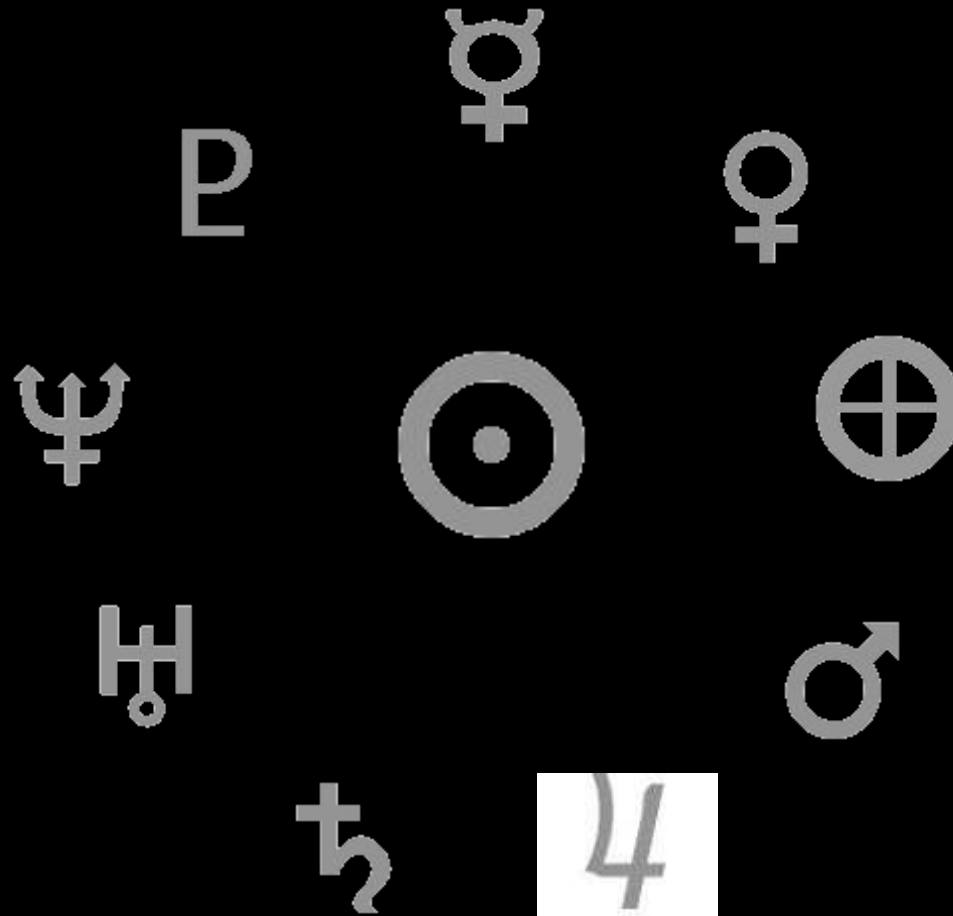


# Обложка



# Солнечная система

## часть 1:

строение СС;

Солнце;

Меркурий;

Венера;

Земля, Луна;

Марс



solar system

**Солнечная система** состоит из Солнца, 9 планет, 150 (известных к 2004 г.) спутников планет, огромного числа малых тел (комет и астероидов) и межпланетной среды.



**Внутренняя** Солнечная система состоит из Солнца, Меркурия, Венеры, Земли и Марса

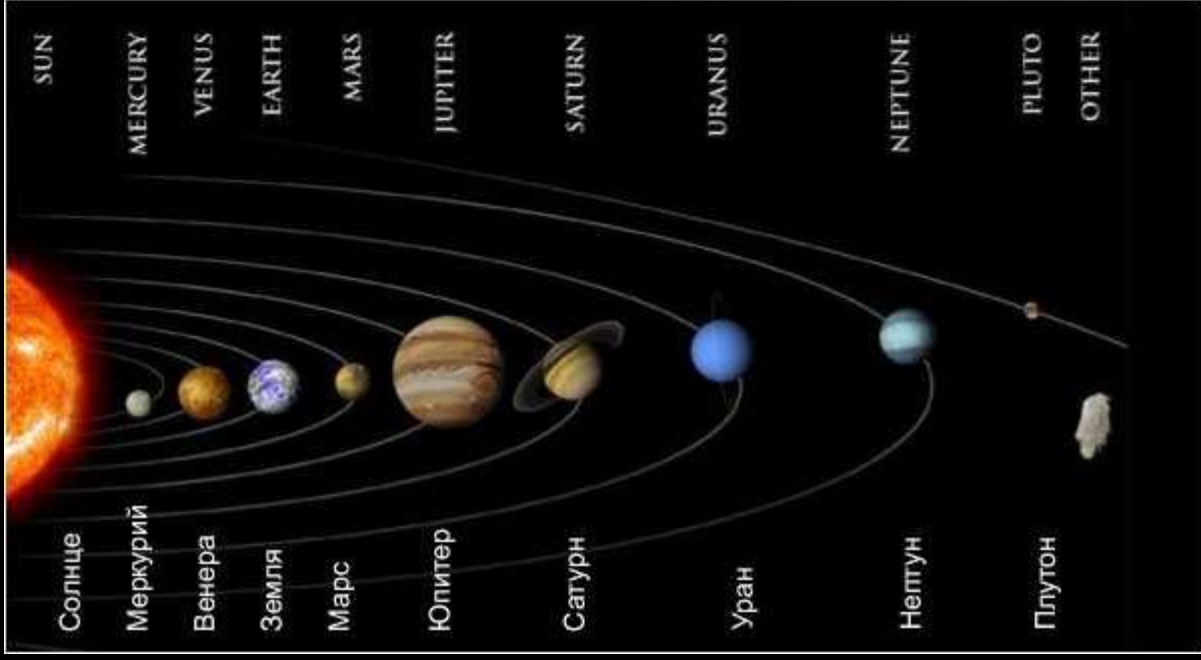


Во **внешней** Солнечной системе находятся Юпитер, Сатурн, Уран Нептун и Плутон:

**Орбиты** планет являются эллиптическими с Солнцем в одной из фокусов, хотя все они, кроме орбит Меркурия и Плутона являются почти круговыми. Все орбиты планет находятся более или менее в одной и той же плоскости (называемой **эклиптикой** и определяемой по плоскости орбиты Земли). Все планеты вращаются в одном направлении.

Здесь показаны  
девять планет с  
приблизительно  
правильными  
относительными  
размерами.





Наша **солнечная система** - это очень оживленное место. Хотя наибольшее внимание уделяется большим планетам, существует также множество камней, комет и астероидов. На этом рисунке показаны положения известных объектов внутренней солнечной системы на 20 июля 2002 года.

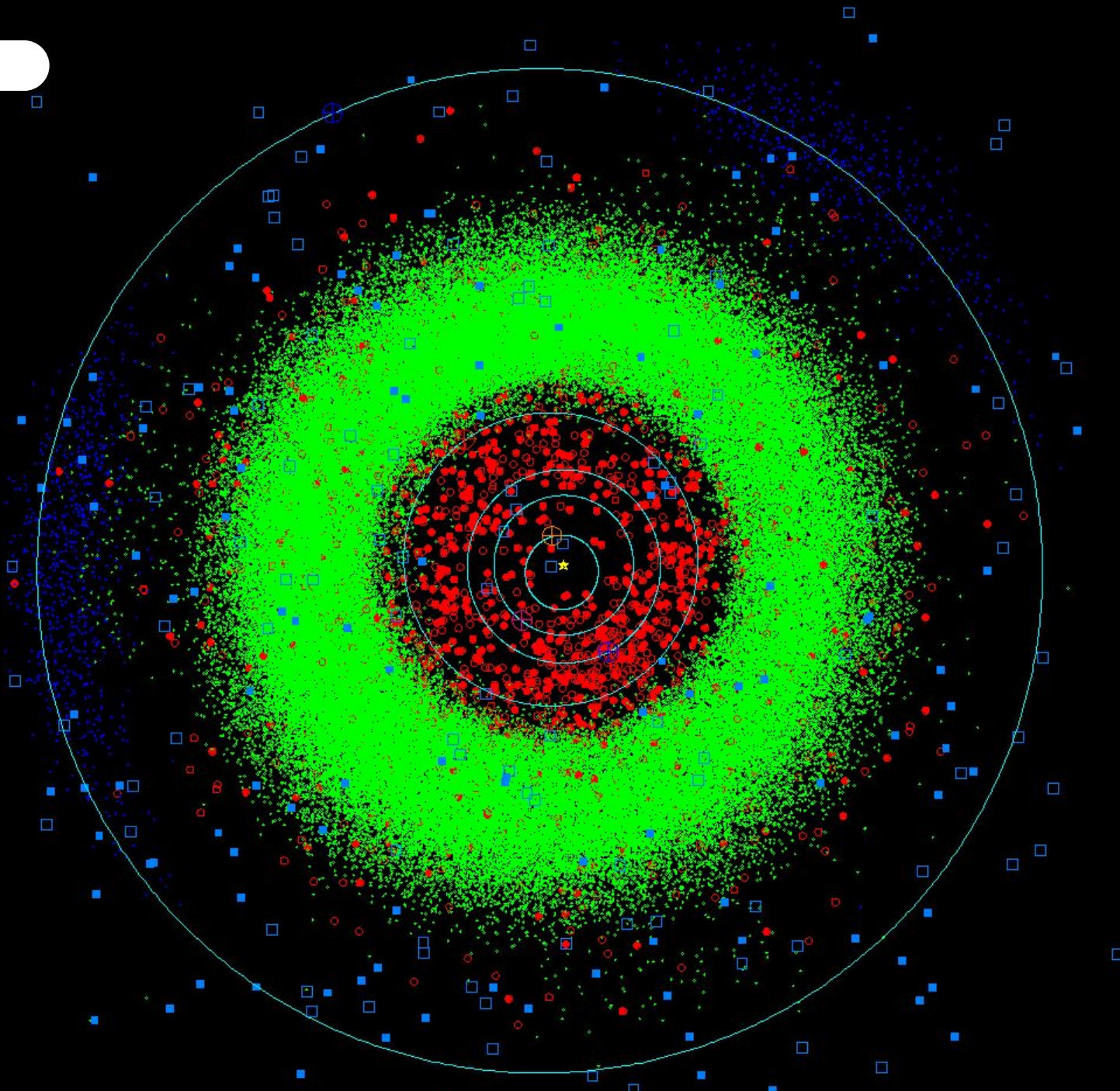
Тонкие синие линии - орбиты планет.

Зеленые точки - астероиды,

Красными точками показаны астероиды, которые приближаются к Солнцу на расстояние, меньшее 1.3 астрономических единиц (**AU** - расстояние от Солнца до Земли), и таким образом в принципе могут (хотя и с очень малой вероятностью) столкнуться с Землей.

Кометы обозначены темными синими квадратами,

а темно-синие точки - это *трояницы* - астероиды, которые движутся по орбите впереди или позади Юпитера. Отметим, что большая часть астероидов во внутренней солнечной системе находится между орбитами Марса и Юпитера, в *главном поясе астероидов*. Положения объектов на этом рисунке изменяются каждый день, причем чем ближе объект к Солнцу, тем быстрее он движется.



# Солнце

**Солнце** - это звезда спектрального класса G2, одна из более чем 100 миллиардов звезд в нашей галактике.

диаметр: 1,390,000 км.

масса:  $1.989 \times 10^{30}$  кг

температура: 5800 К (поверхности)

15,600,000 К (ядра)

*Солнце* - самый большой объект в Солнечной Системе. Оно содержит более чем 99.8% от общей массы Солнечной Системы (Практически все оставшееся содержит Юпитер).

Солнце, в настоящее время, состоит из примерно 75% водорода и 25% гелия по массе (92.1% водорода и 7.8% гелия по числу атомов); все остальные элементы ("металлы") составляют только 0.1%. Этот химический состав очень медленно изменяется со временем, по мере превращения водорода в гелий в ядре Солнца.





[ядерного синтеза](#)

[фотосферой](#)

[Солнечные пятна](#)

[хромосфера](#)

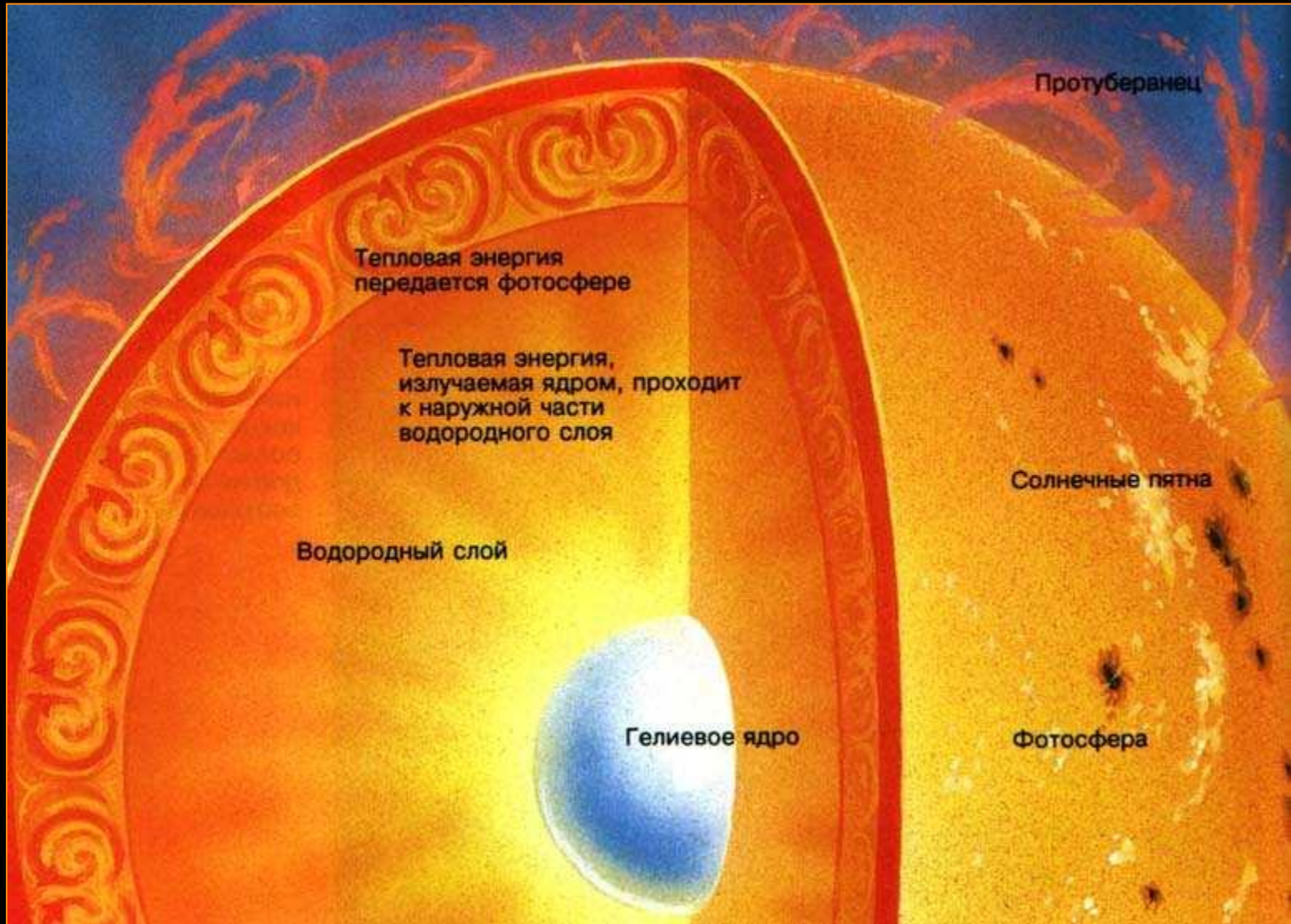
[корона](#)

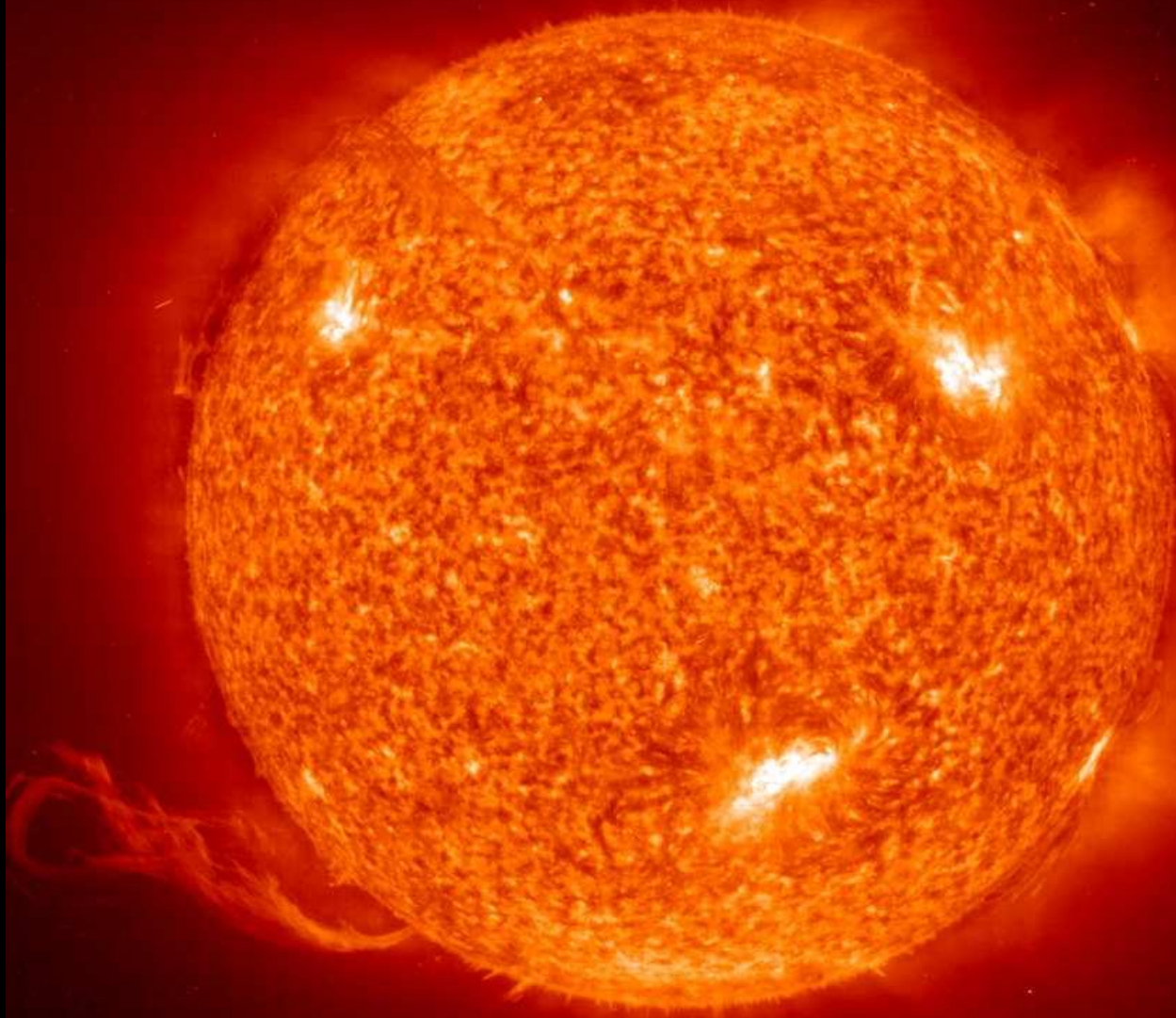
[магнитосфера](#)  
[гелиосфера](#)

[солнечный ветер](#)

[планетарной туманности](#)

# Строение Солнца



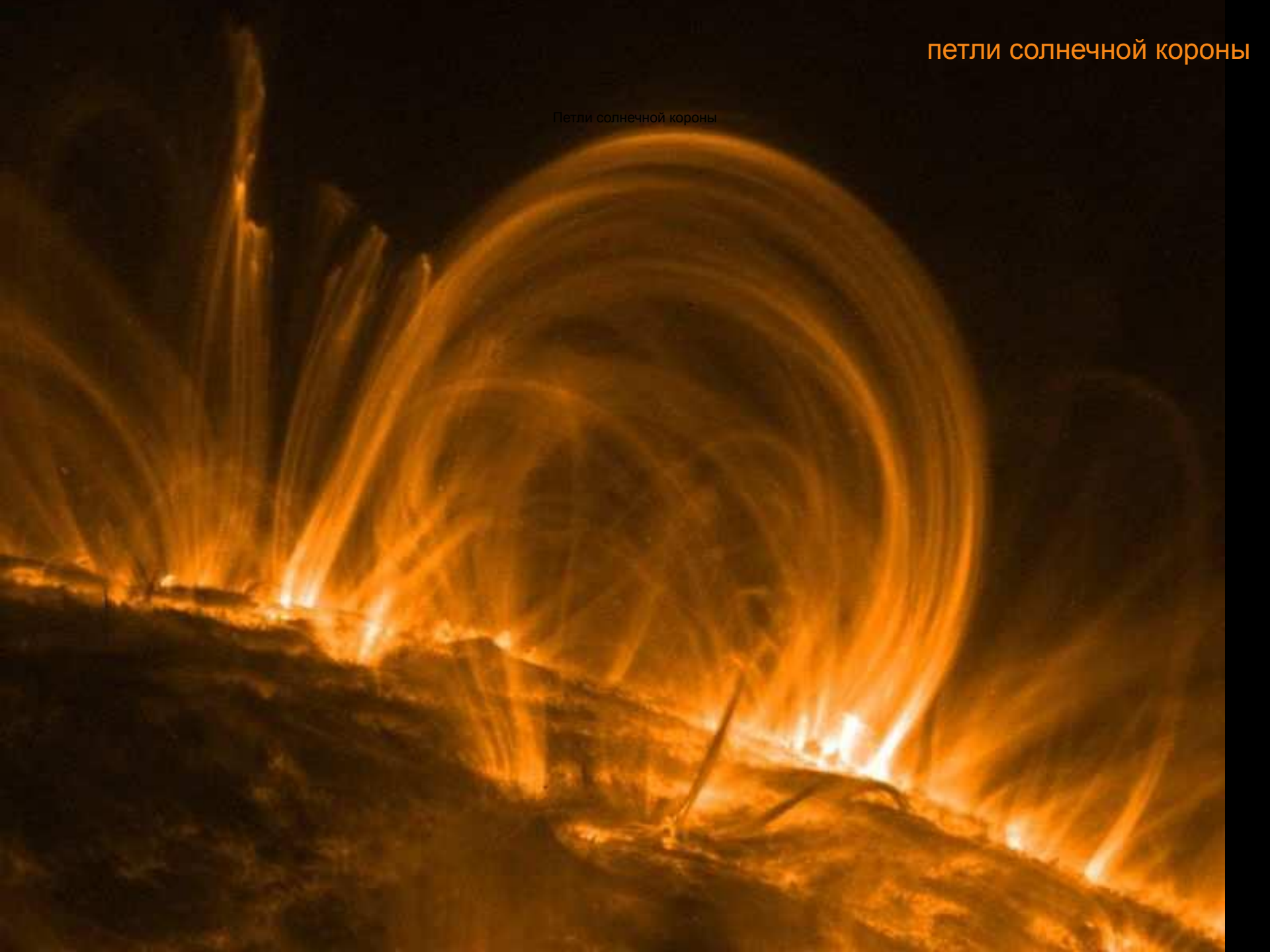




На Солнце часто происходят извержения горячего газа. В результате одного из таких извержений возникло это светящееся волокно. Высота волокна составляет более 100 тысяч км. По сравнению с размером Солнца это немного, однако в "протянутых руках" волокна вполне может поместиться Земля.

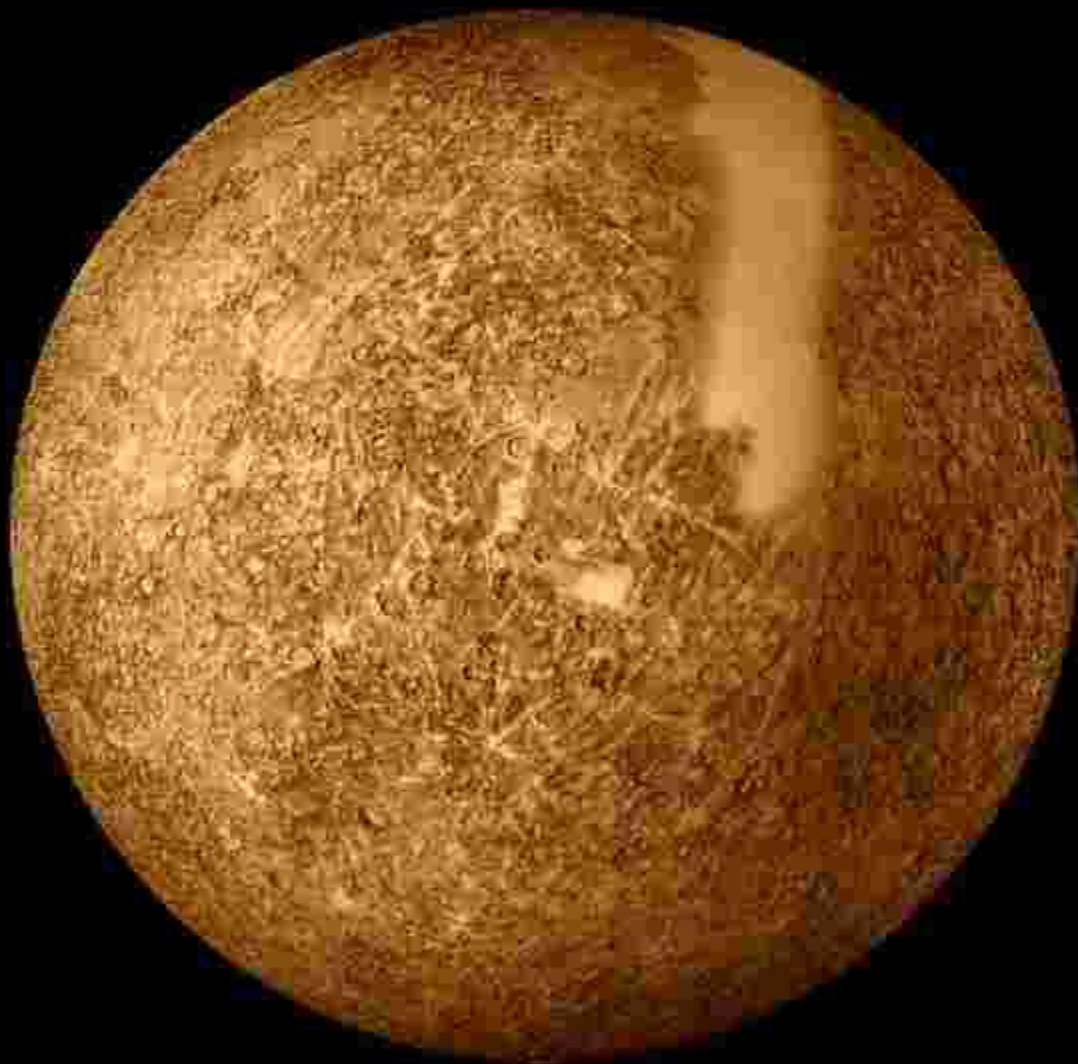
# петли солнечной короны

Петли солнечной короны





спикулы – потоки на Солнце



**Меркурий** - ближайшая к Солнцу и восьмая по величине планета.

орбита орбита: 57,910,000 км (0.38 АЕ) от Солнца

диаметр: 4,880 км

масса:  $3.30 \times 10^{23}$  кг

Меркурий



**Меркурия**

эксцентриситетом

перигелии

афелии

орбитально/вращательный резонанс

Венере

Луной

стара

тектонические плиты

Земли

силикатную

солнечным ветром



# Mercury

One Solar Day =  
176 Earth Days

Bow Shock

Caloris Basin

Craters

Ray Crater

Temperature  
up to 360°C

SUN

Heat up to 10 times  
more intense than at Earth

Magnetic Field

Intercrater Plains

Scarp or Cliffs

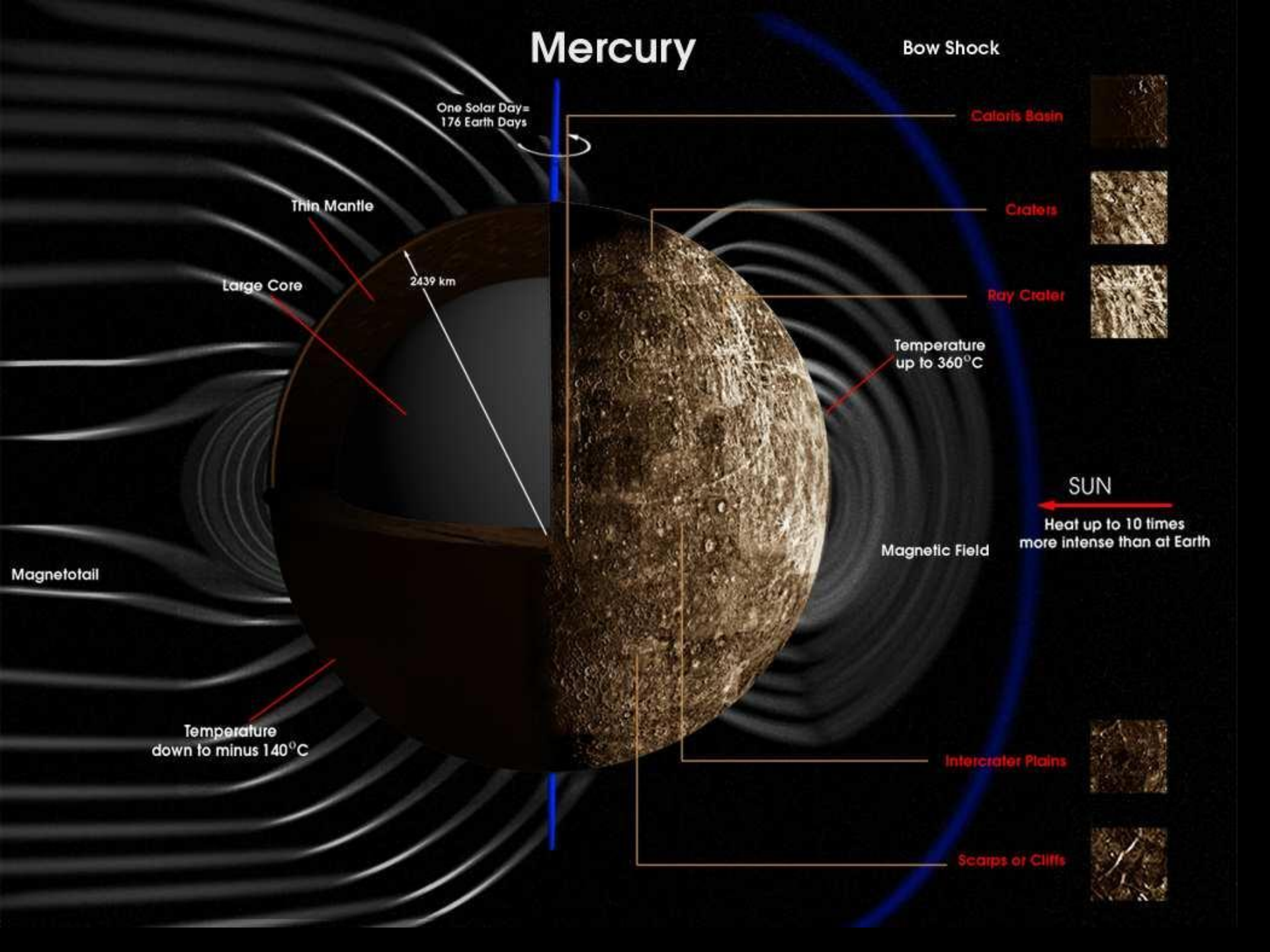
Thin Mantle

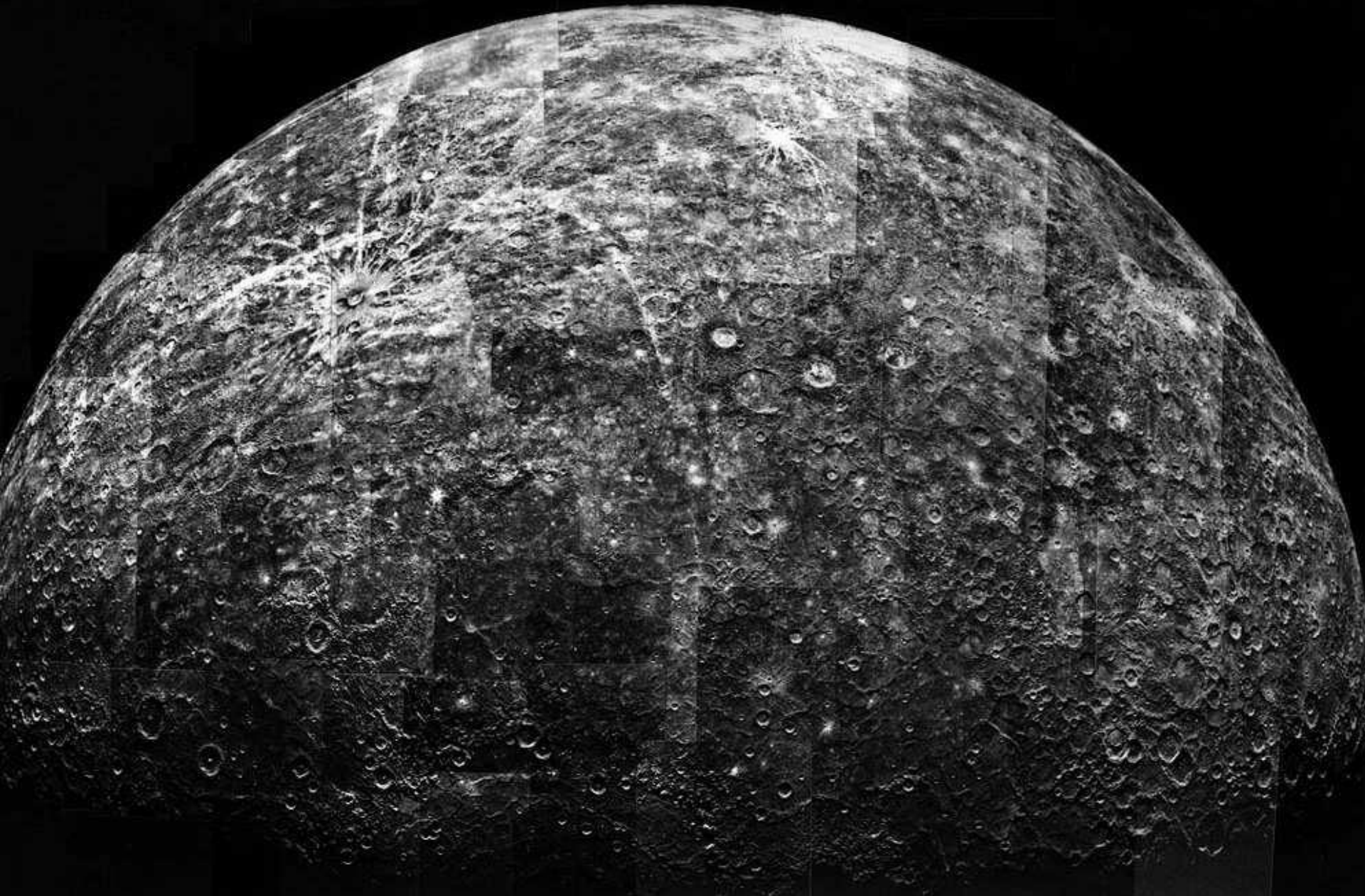
Large Core

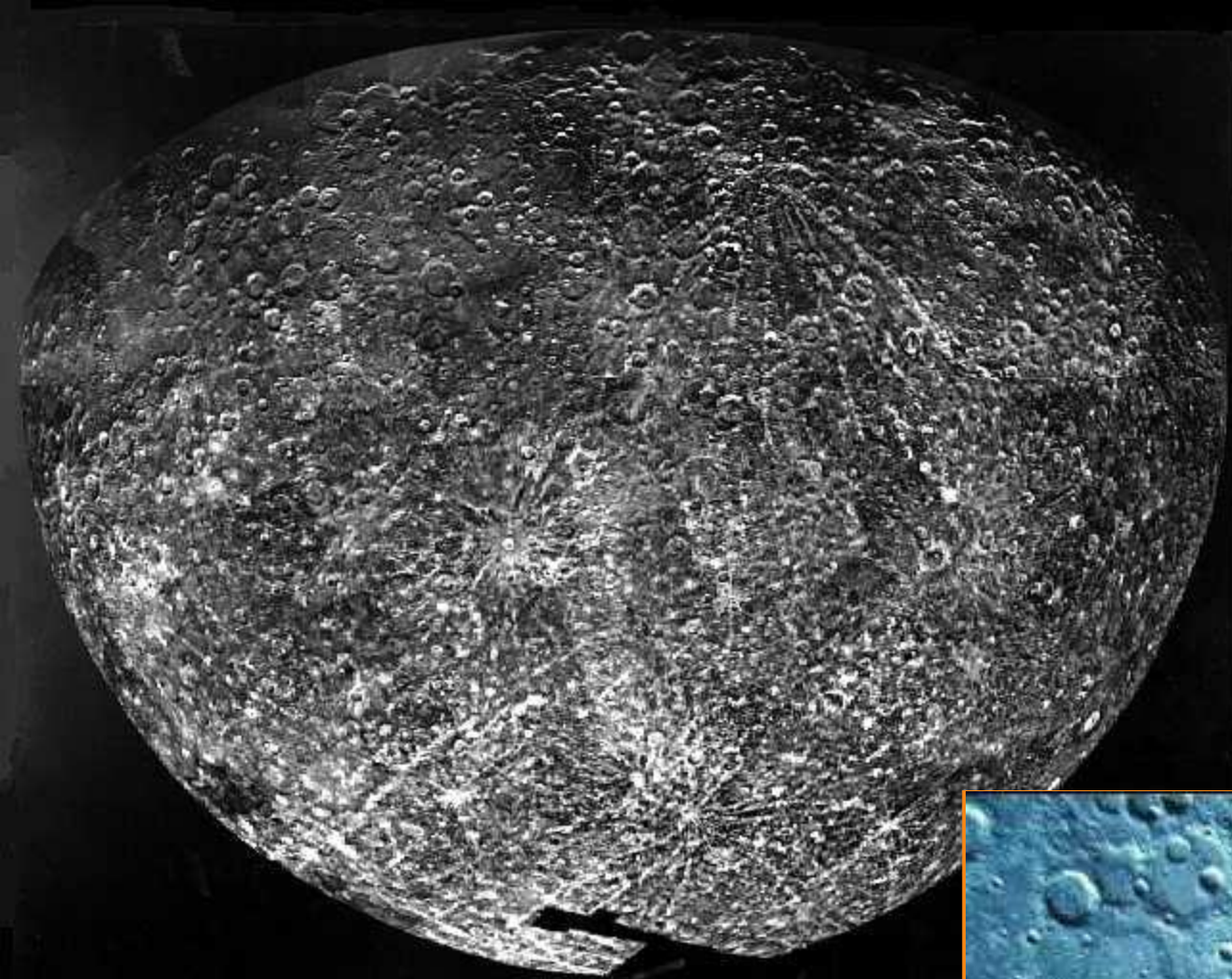
2439 km

Temperature  
down to minus 140°C

Magnetotail







# Венера



**Венера** вторая от Солнца и шестая по величине планета.

Орбита Венеры больше других планет приближена к круговой. Ее эксцентриситет меньше чем 1%.

орбитаорбита:  
108,200,000.0 км (0.72 [АЕ](#))  
от Солнца

диаметр: 12,103.6 км

масса: 4.869e24 кг



• **Венера**

Афродита

Меркурию

внутренняя планета

фаз

гелиоцентрической теории Коперника

обратное вращение

атмосфер

парниковый эффект

Меркурии

космического аппарата Магеллан

Magellan

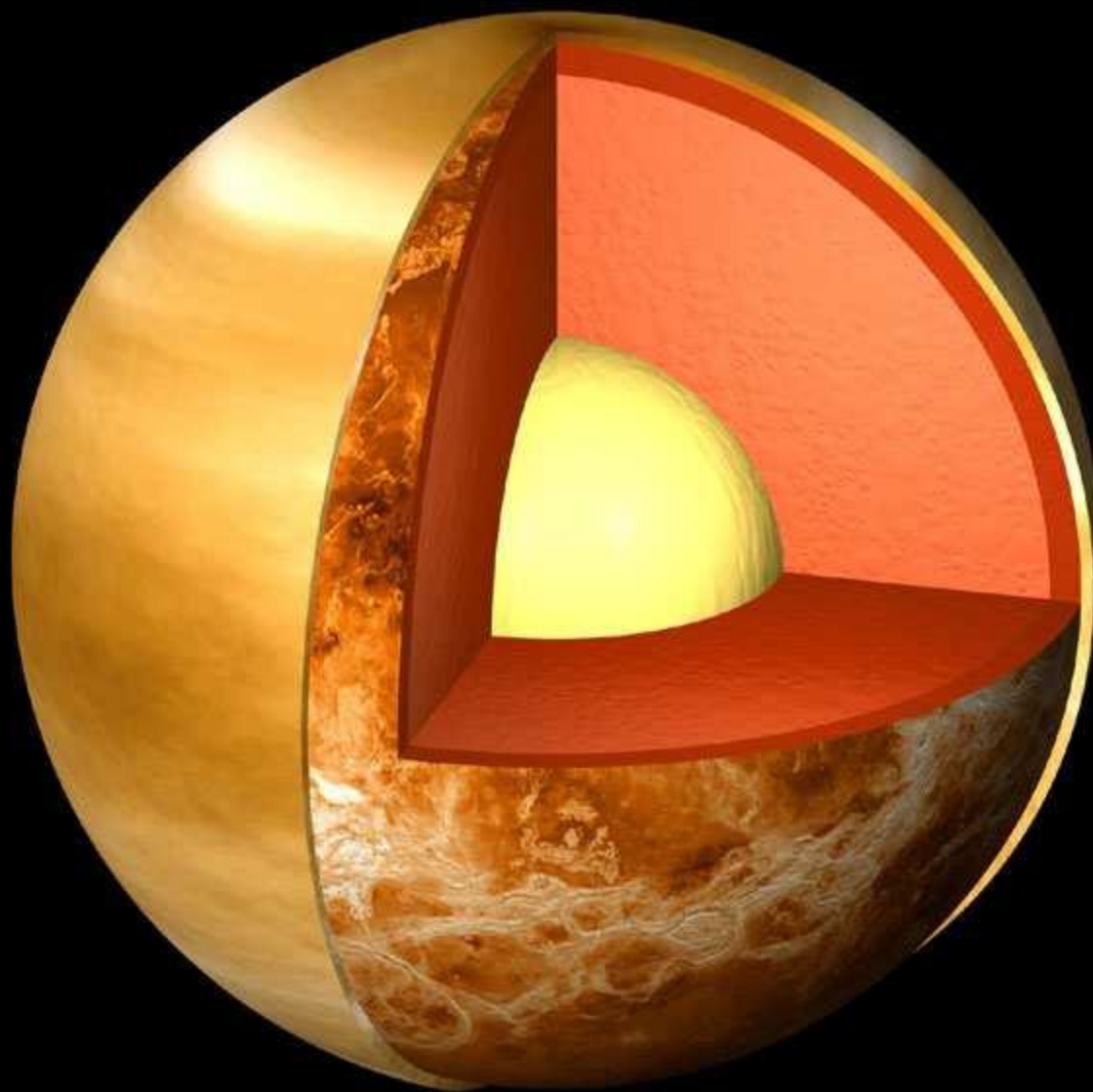
Olympus Mons

кратеров

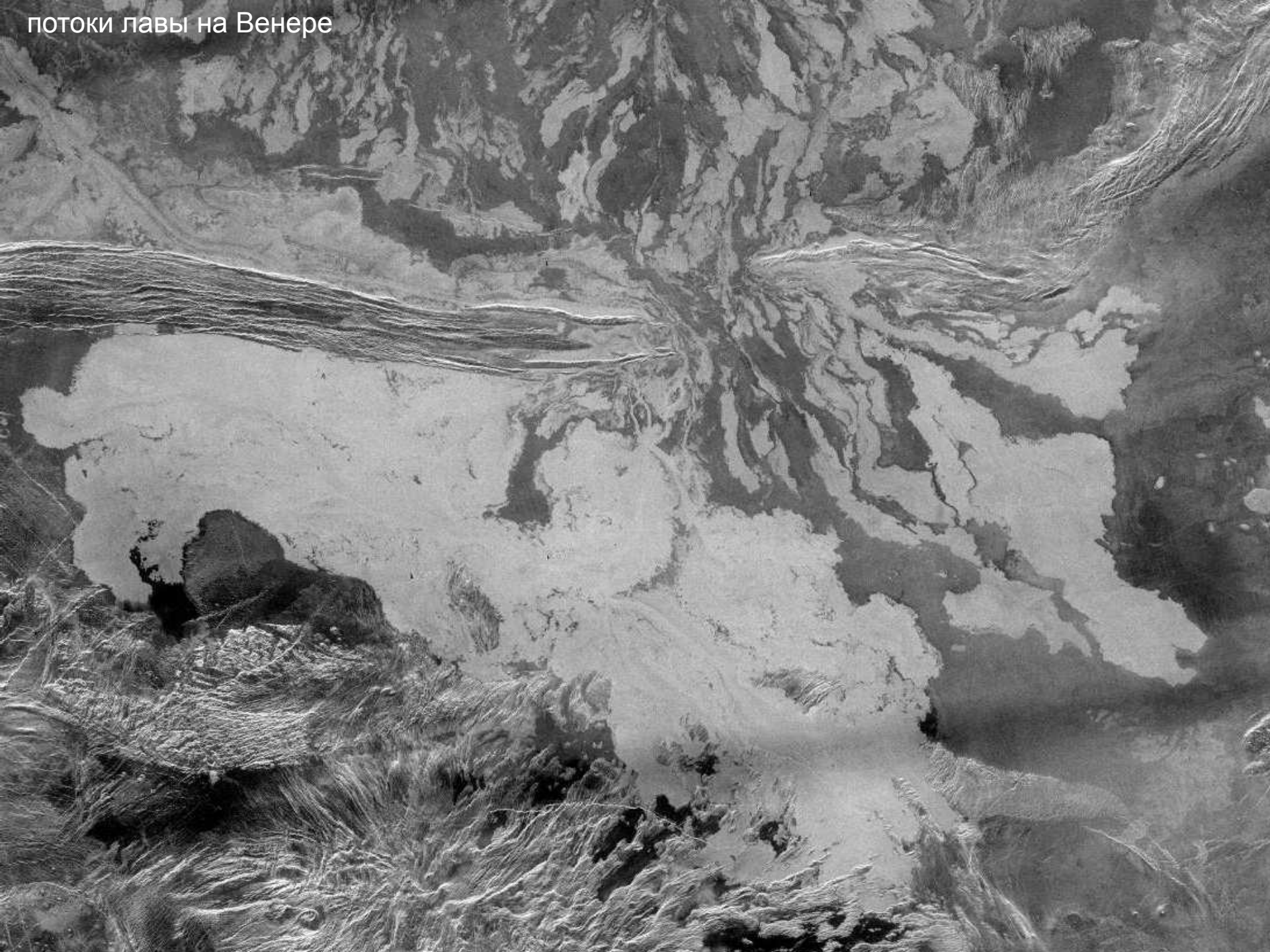
метеориты

конвекция

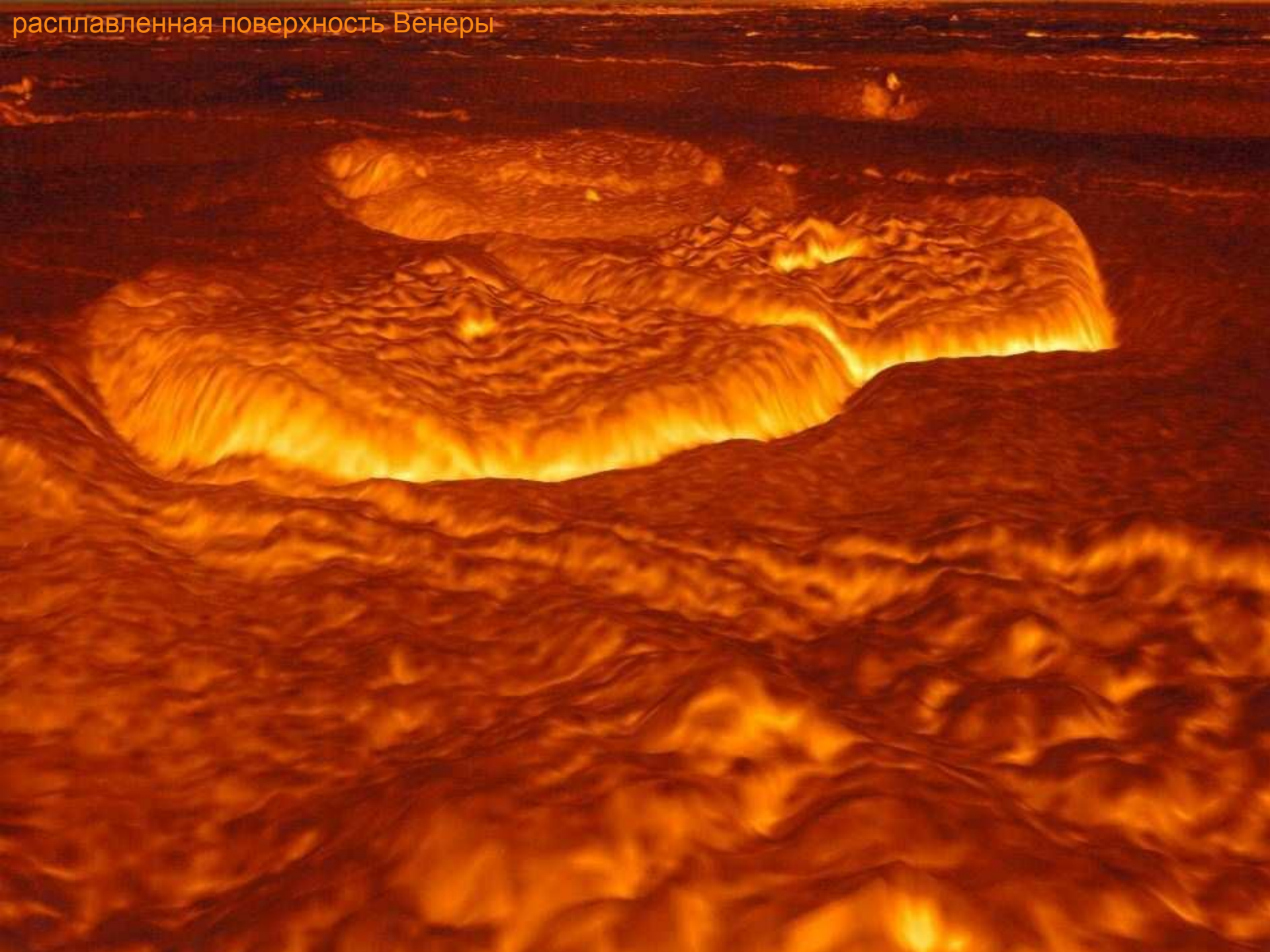
# Строение Венеры



потоки лавы на Венере

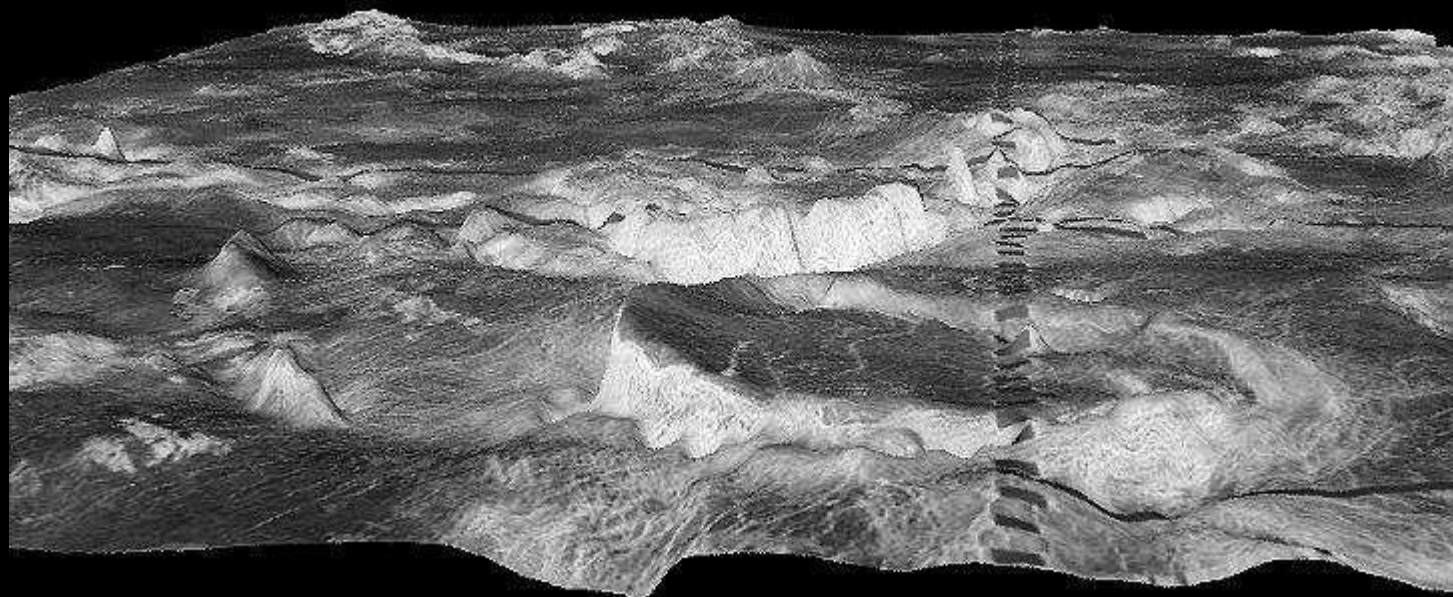


расплавленная поверхность Венеры

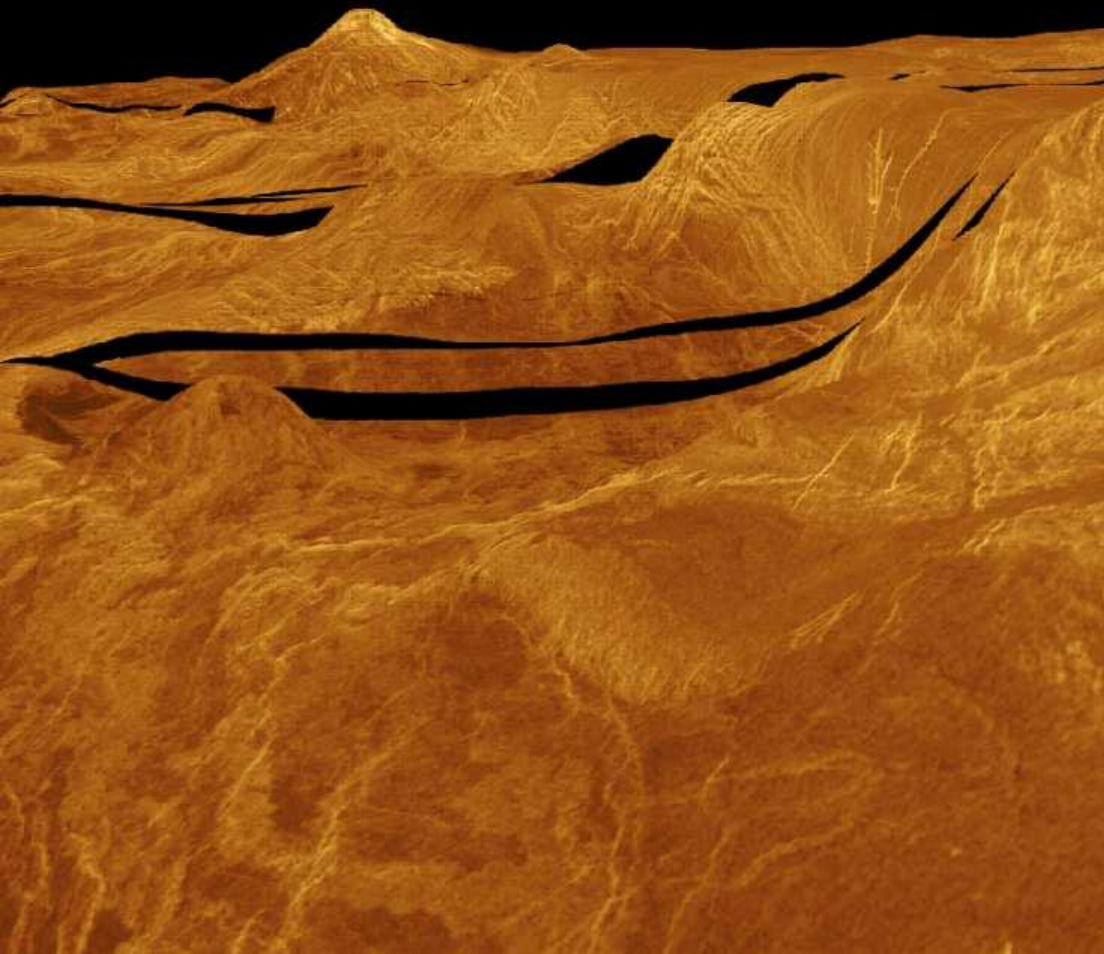




корона Атете на Венере

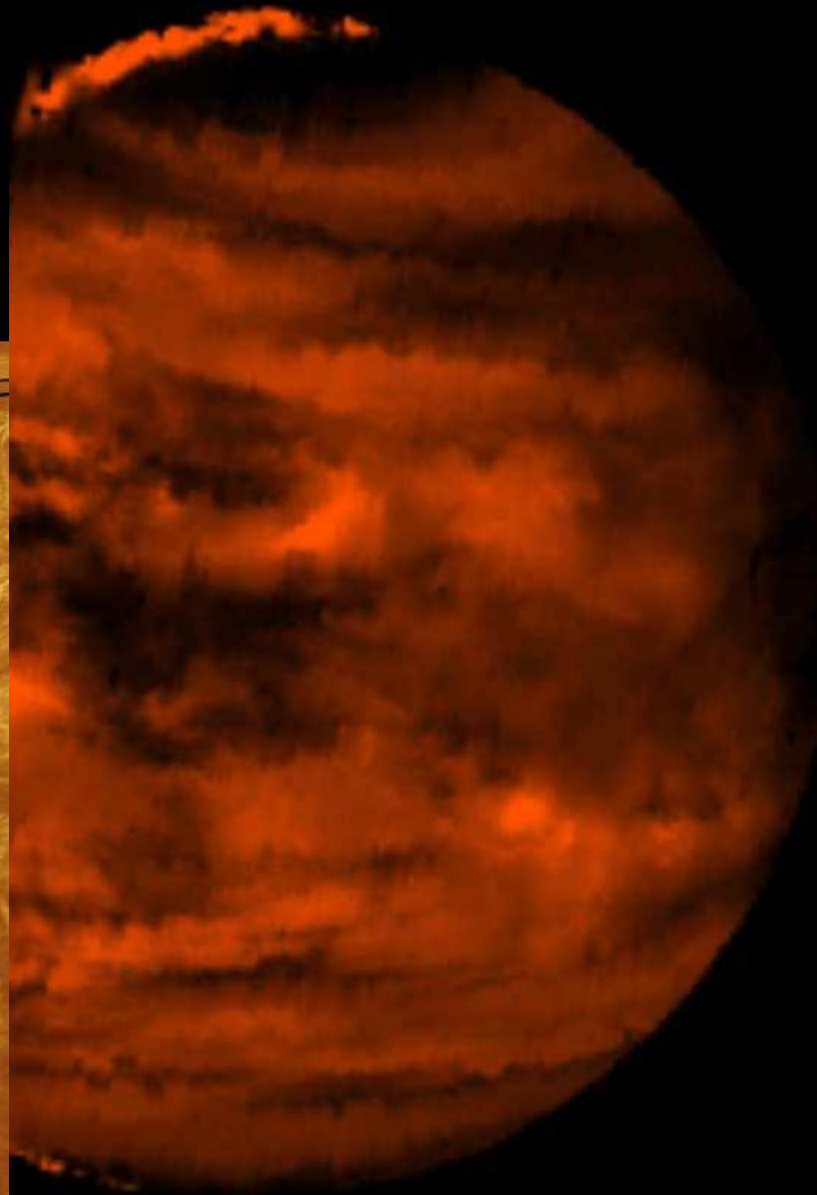


горы на Венере



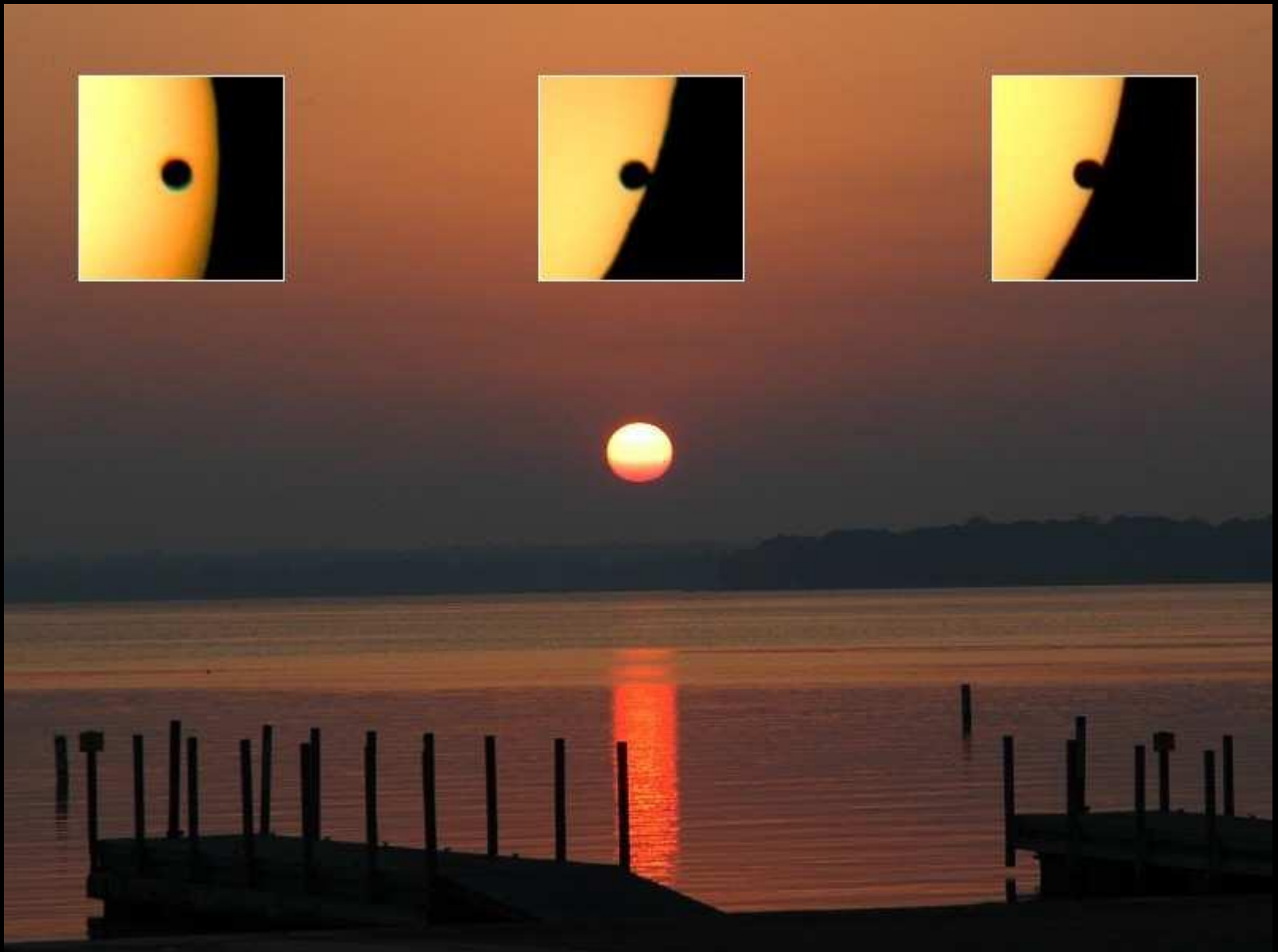
общий вид поверхности Венеры

в естественных цветах





# Проход Венеры по диску Солнца



# Земля



**Земля** - третья планета от Солнца, по величине она пятая среди планет Солнечной системы.

орбита: Земли удалена от Солнца на 149,600,000.0 км

(1.00 АЕ)

диаметр: 12,756.3 км

масса: 5.9736e24 кг

**Земля**



[других языках](#)

[Телуза](#)

[Гея](#)

[Tellus](#)

[Gaia](#)

[Коперника](#)

[D"-слой](#)

[границами](#)

[Mohorovicic](#)

[атмосфера](#)

[океаны](#)

[мантия](#)

[Солнца](#)

[силикаты](#)



[Железо](#)  
[Кислород](#)  
[Кремний](#)  
[Магний](#)  
[Никель](#)  
[Сера](#)  
[Титан](#)

[самое плотное](#)

[планеты Земной группы](#)

[Луны](#)

[Меркурия](#)

[Марса](#)

[земной группы](#)

[тектонических плит](#)

*Северно-Американская плита*  
*Южно-американская плита*  
*Антарктическая плита*  
*Евроазиатская плита*  
*Африканская плита*  
*Индо-Австралийская плита*  
*Плита Наска (Nazca)*  
*Тихоокеанская плита*

[молодая](#)



[Европы](#)

[Титана](#)

-

[карбонатных осадочных породах](#)

[парникового эффекта](#)

-

[Взаимодействие](#)

[солнечного ветра](#)

[полярных сияний](#)

[среда](#)

[межпланетная](#)

[магнитных полюсов](#)

[Геомагнитный северный полюс  
диаграмму](#)

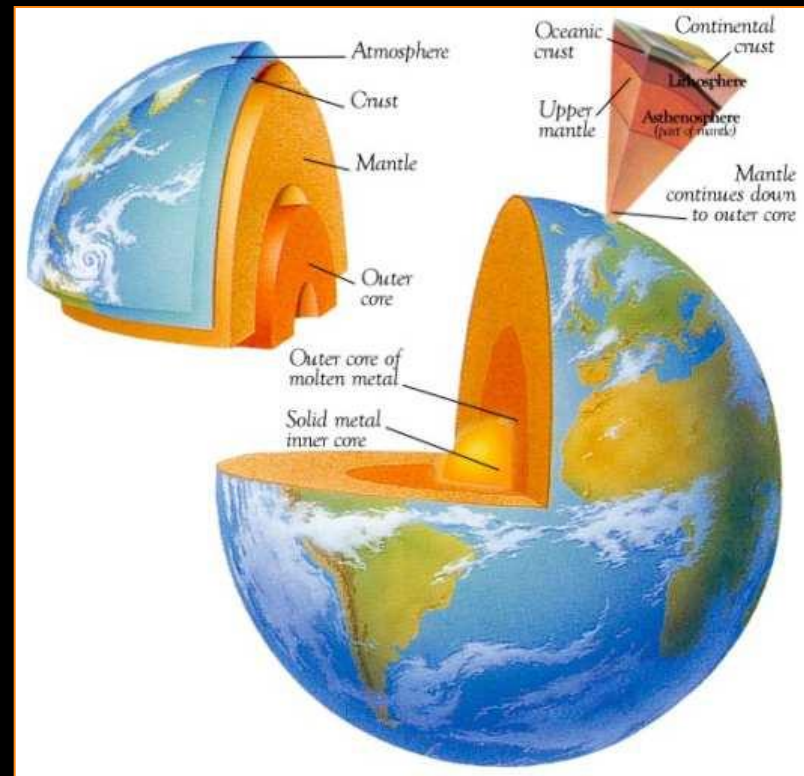
[радиационных поясов](#)

[Луну](#)



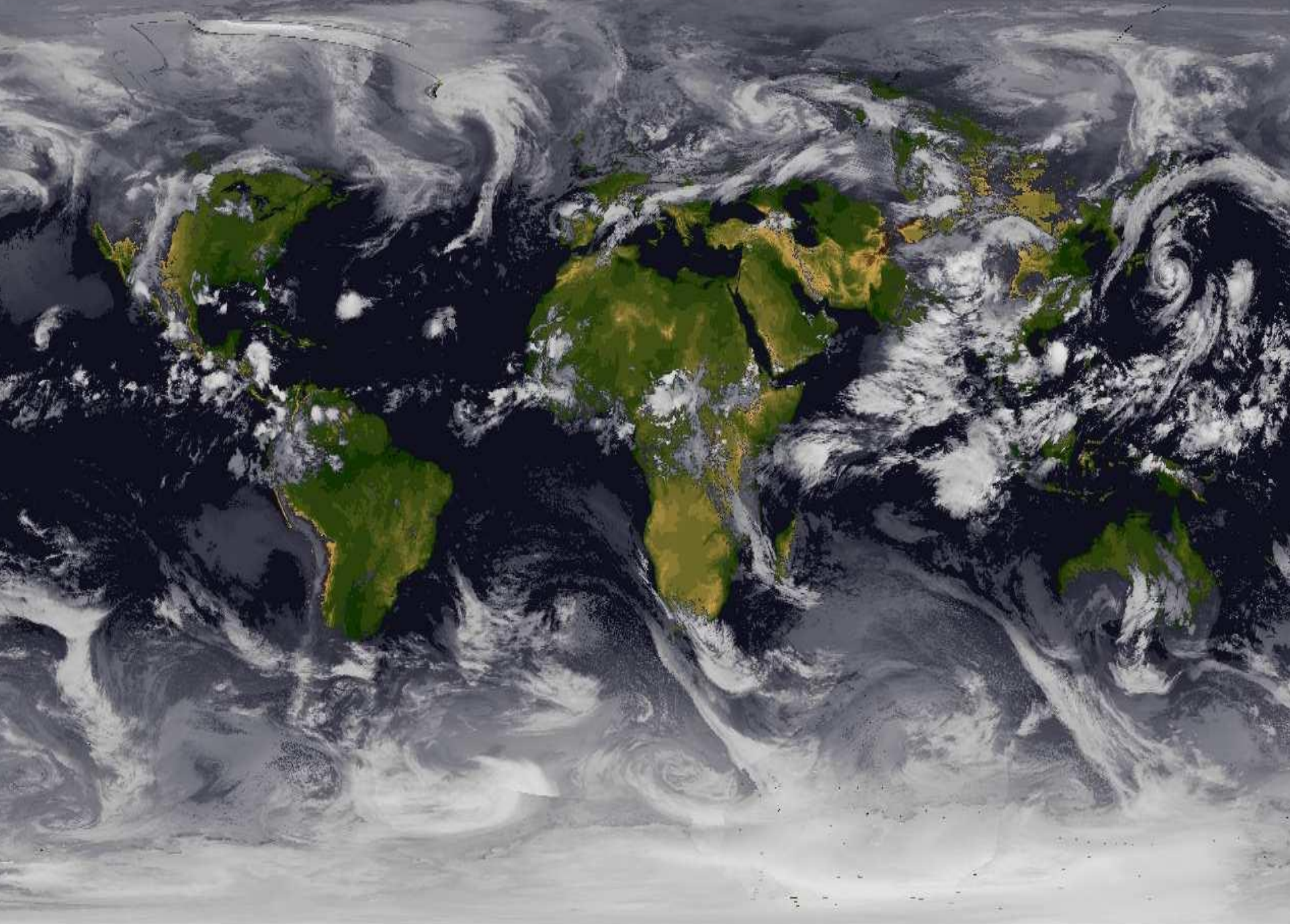
Земля состоит из нескольких слоев, имеющих различные химические и сейсмические свойства (глубины в км):

- 0- 40 Земная кора
- 40- 400 Верхняя мантия
- 400- 650 Переходная зона
- 650-2700 Нижняя мантия
- 2700-2890 D"-слой
- 2890-5150 Внешнее ядро
- 5150-6378 Внутреннее ядро



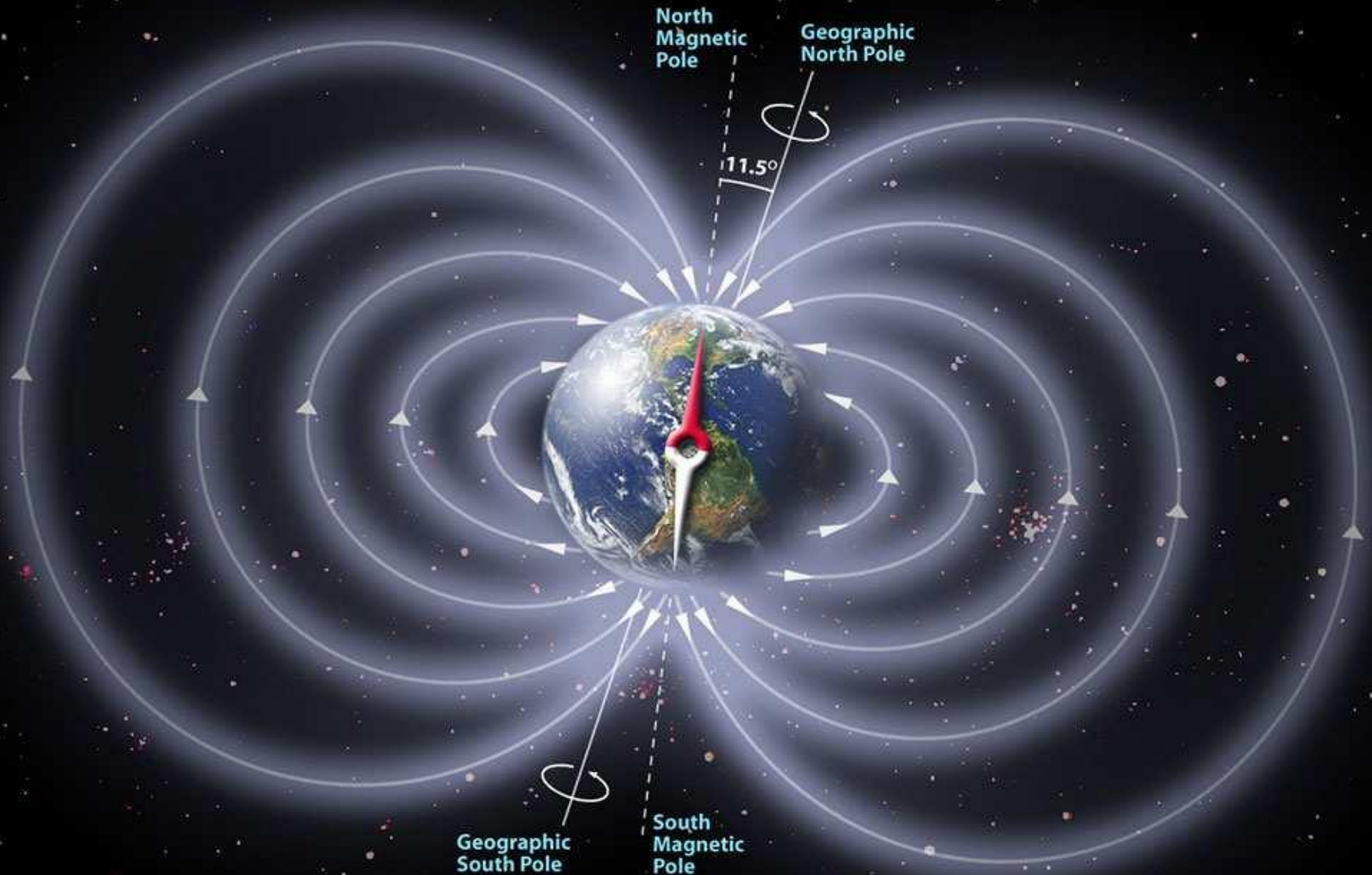


Полная панорама Земли, составленная из спутниковых изображений

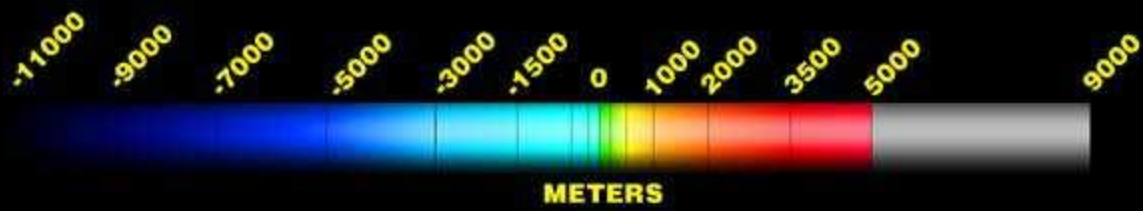
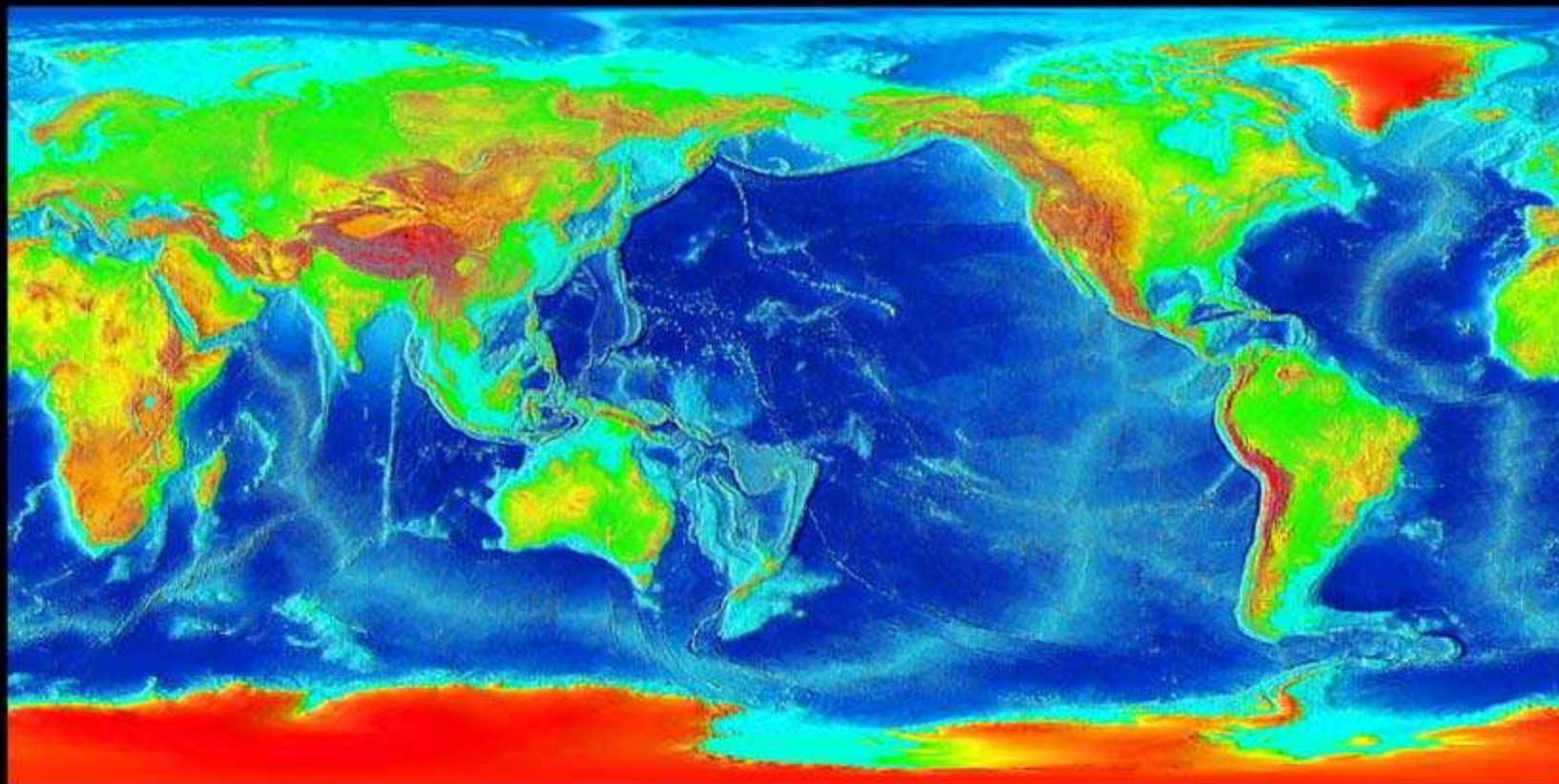


Магнитное поле Земли

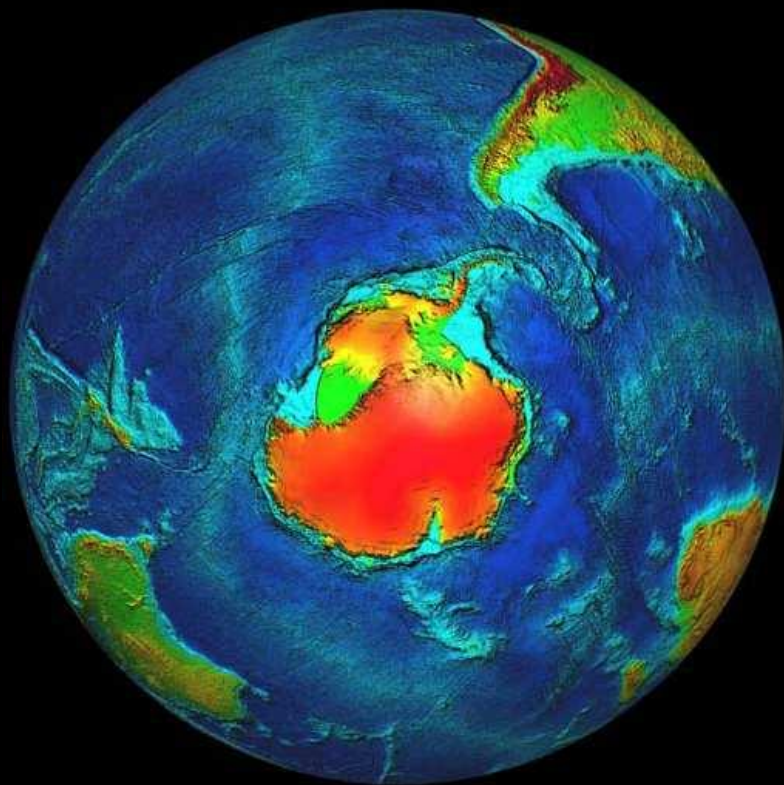
# The Earth's Magnetic Field



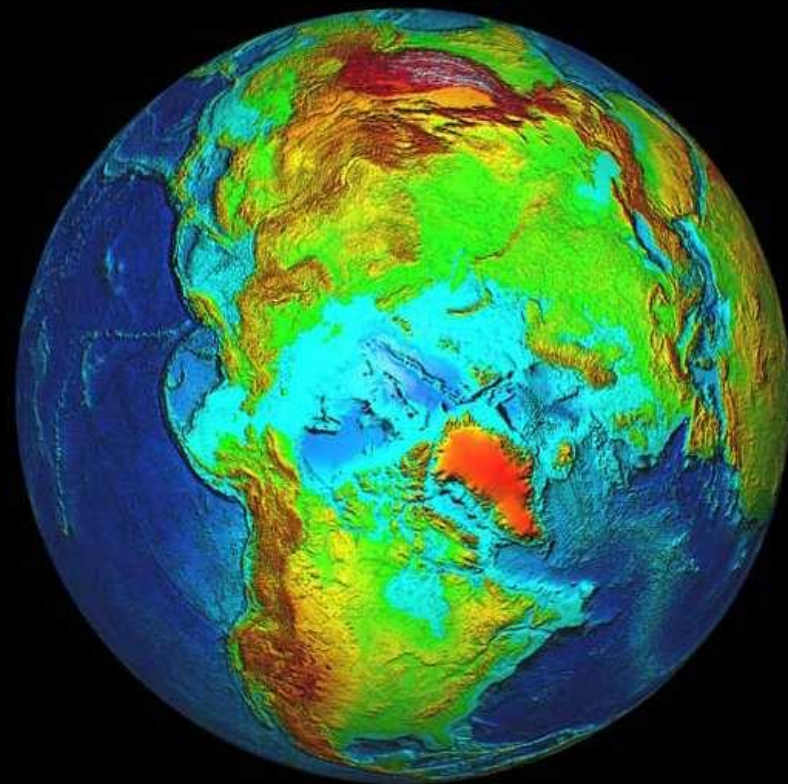
# Рельефная карта Земли



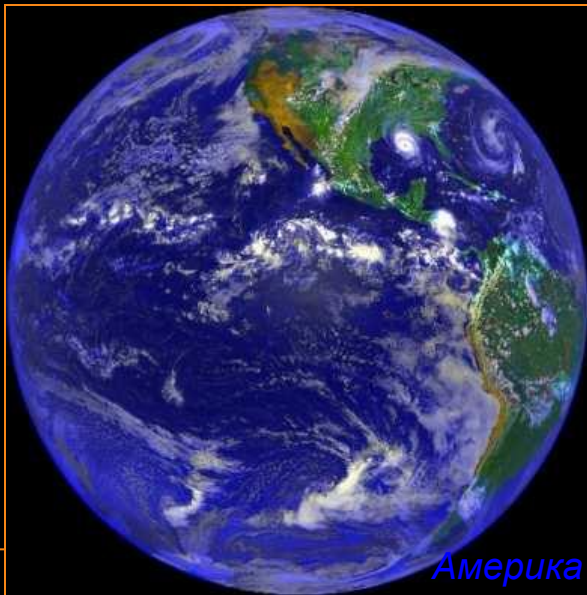
Южный полюс.



Северный полюс.



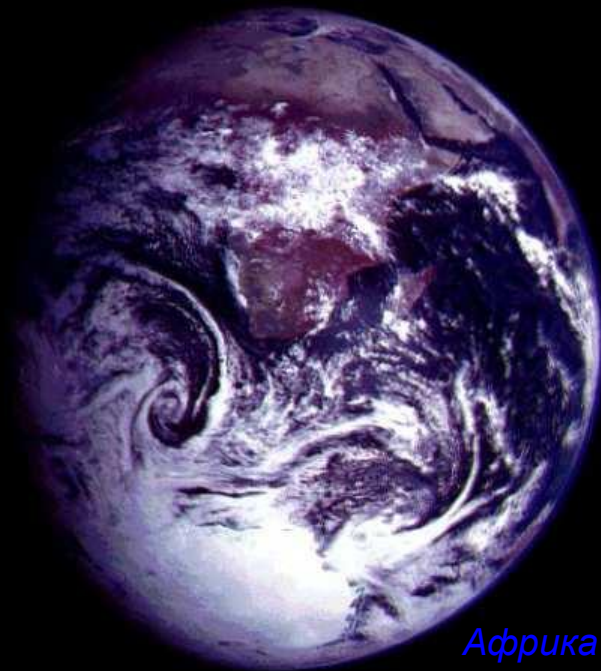
Земля из космоса



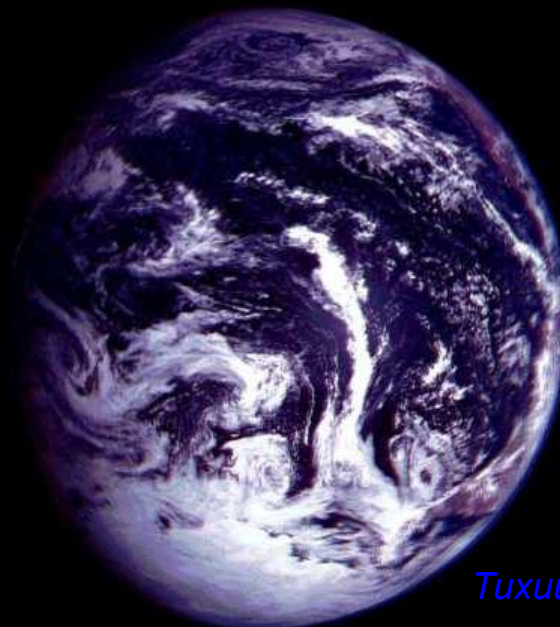
Америка



Австралия



Африка



Тихий океан

## Уникальна ли Земля?



Уникальна ли наша Земля? Попытки астрономов ответить на данный вопрос привели к [открытию](#) Уникальна ли наша Земля? Попытки астрономов ответить на данный вопрос привели к открытию землеподобной планеты, обращающейся вокруг нормальной звезды. До этого было открыто [около 150 планет – газовых гигантов](#) Уникальна ли наша Земля? Попытки астрономов ответить на данный вопрос привели к открытию землеподобной планеты, обращающейся вокруг нормальной звезды. До этого было открыто около 150 планет – газовых гигантов, похожих на [Юпитер](#) Уникальна ли наша Земля? Попытки астрономов ответить на данный вопрос привели к открытию землеподобной планеты, обращающейся вокруг нормальной звезды. До этого было открыто около 150 планет – газовых гигантов, похожих на Юпитер. Очень маленькие, быстрые, но регулярные [колебания](#) Уникальна ли наша Земля? Попытки астрономов ответить на данный вопрос привели к открытию землеподобной планеты, обращающейся вокруг нормальной звезды. До этого было открыто около 150 планет – газовых гигантов, похожих на Юпитер. Очень маленькие, быстрые, но регулярные колебания близкого [красного карлика](#) Уникальна ли наша Земля? Попытки астрономов ответить на данный вопрос привели к открытию землеподобной планеты, обращающейся вокруг нормальной звезды. До этого было открыто около 150 планет – газовых гигантов, похожих на Юпитер. Очень маленькие, быстрые, но регулярные колебания близкого красного карлика [спектрального класса M](#) Уникальна ли наша Земля? Попытки астрономов ответить на данный вопрос привели к



**Луна** - единственный  
естественный спутник  
Земли.

орбита: 384,400 км от Земли

диаметр: 3476 км

масса:  $7.35e22$



Луна



**Луна**

[Селена \(Selene\)](#)

[Артемида \(Artemis\)](#)

[яркости](#)

[Солнца](#)

[земной группы](#)

[Меркурием](#)

[Венерой](#)

[Землей](#)

[Марсом](#)

[Луна 2](#)

[посещал человек](#)

[Клементина \(Clementine\)](#)

[Lunar Prospector'ом](#)

[приливы](#)

-

[СИЛ](#)

[момента](#)

[Фобос](#)



Луна 3

Клементины

Clementine

подтверждены

Lunar Prospector

моря

старые

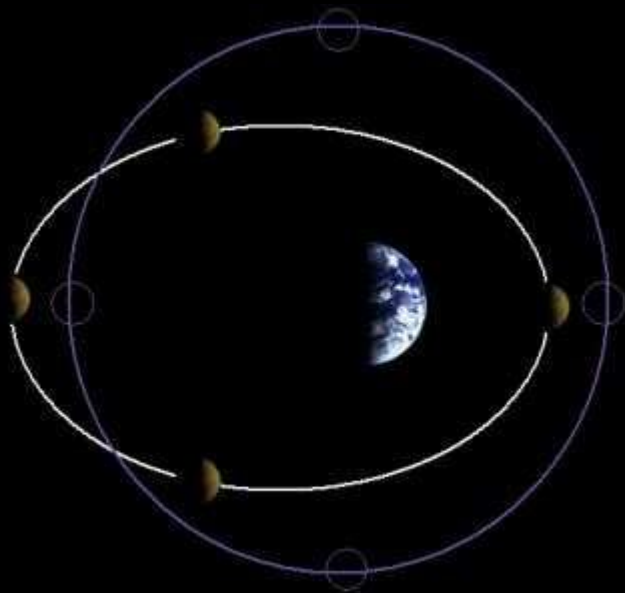
реголитом

Прото-Солнечной Туманности

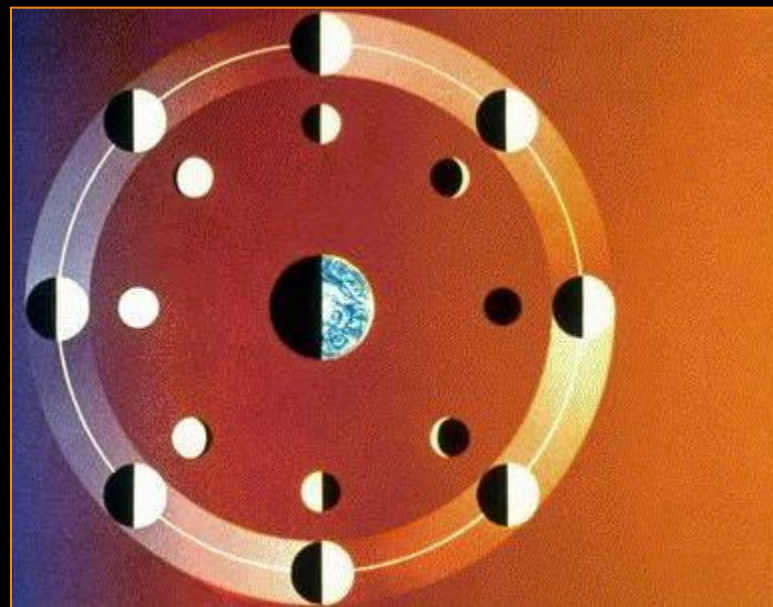
широко распространена

солнечного ветра

## Орбита Луны

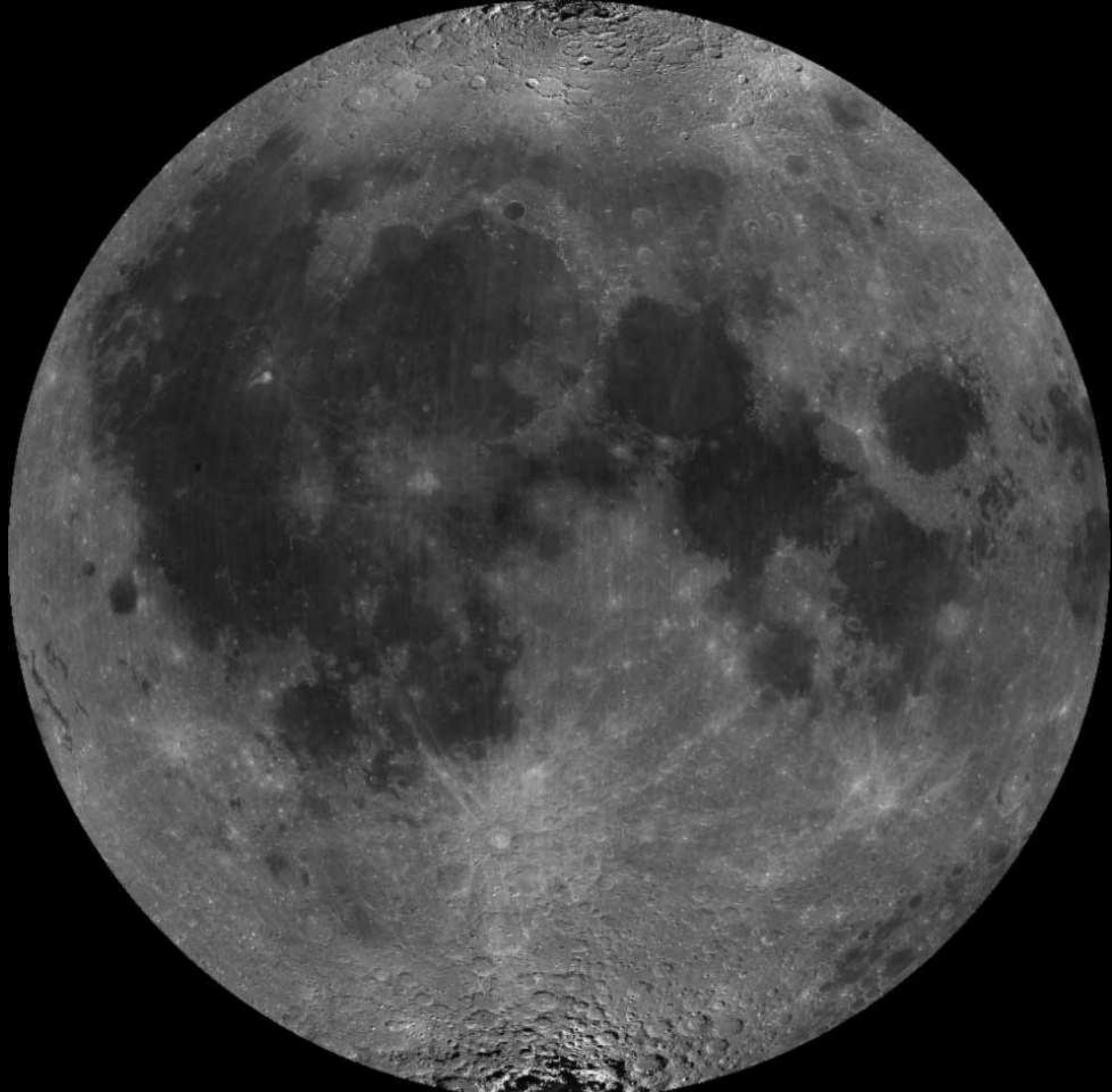


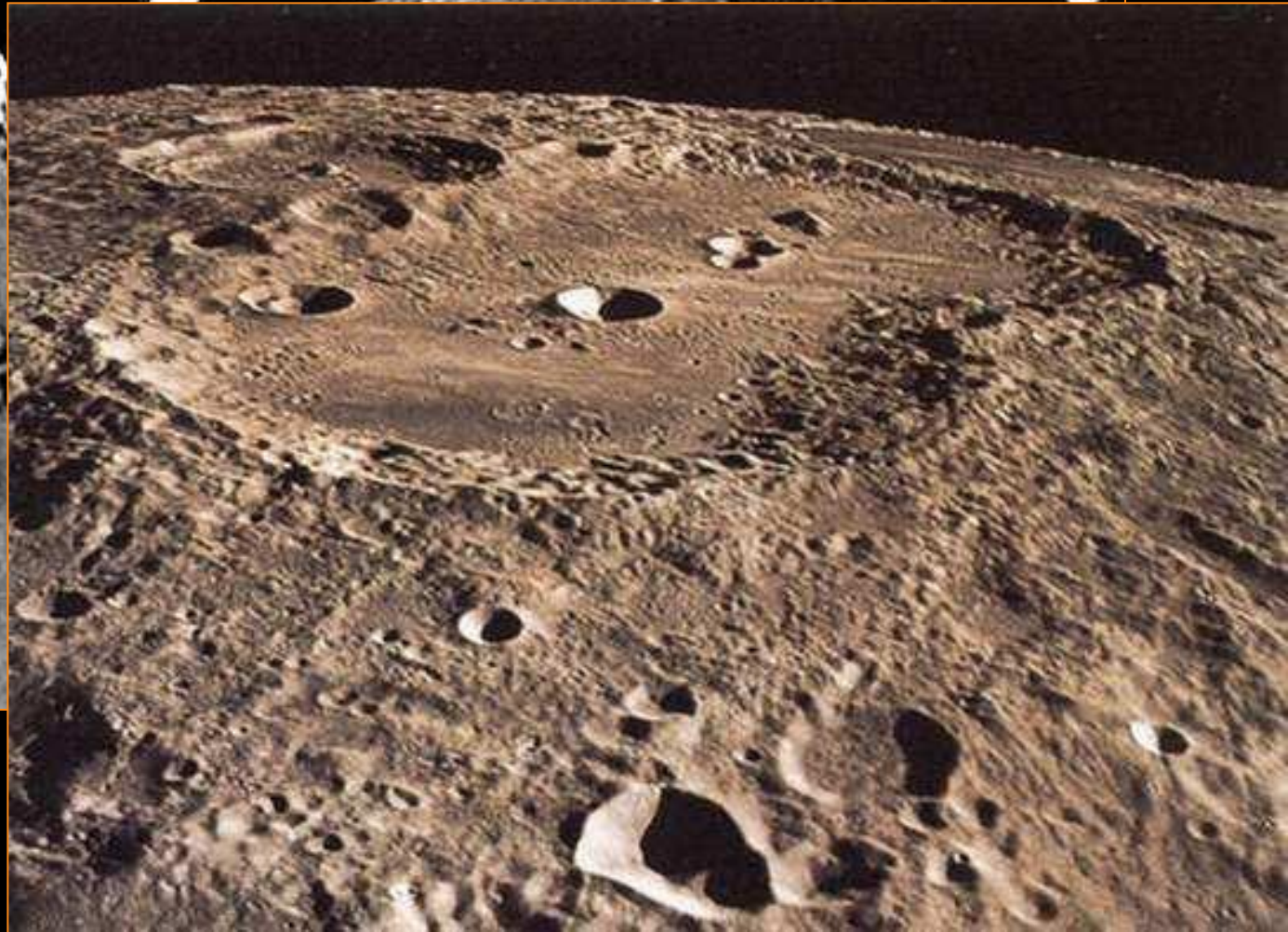
## Фазы Луны



# Карта поверхности Луны – вид в телескоп







Лунная поверхность

## Нейл Армстронг – первый человек на Луне



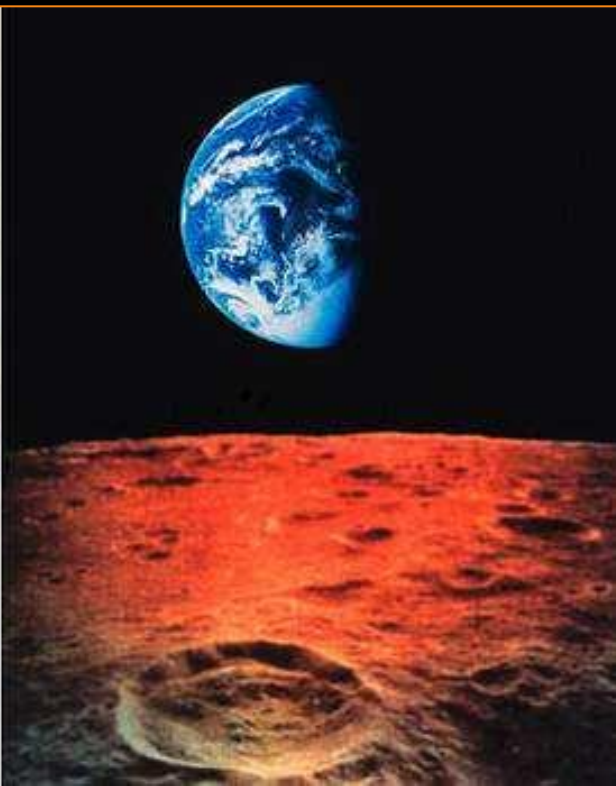
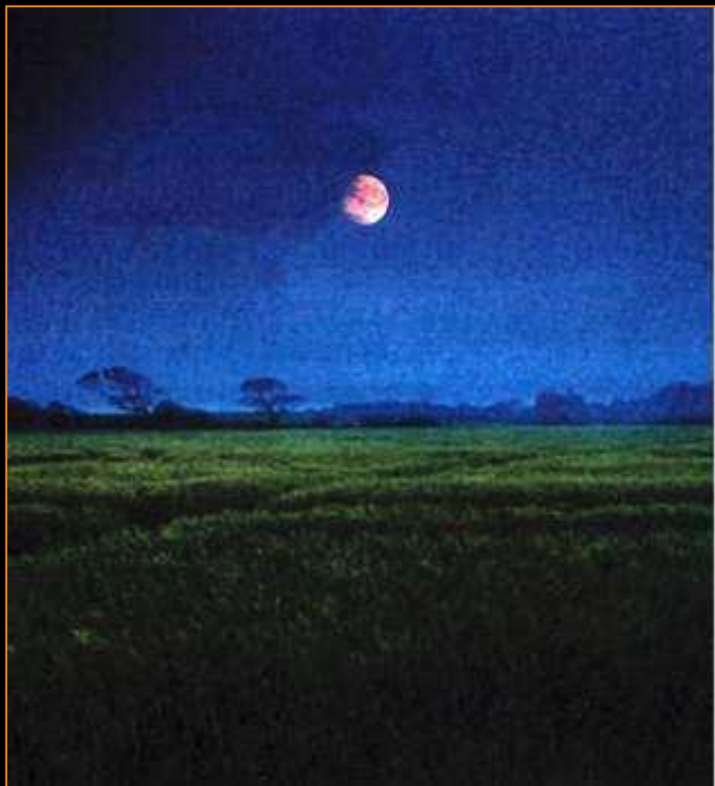
Этот след сохранится на Луне миллионы лет.

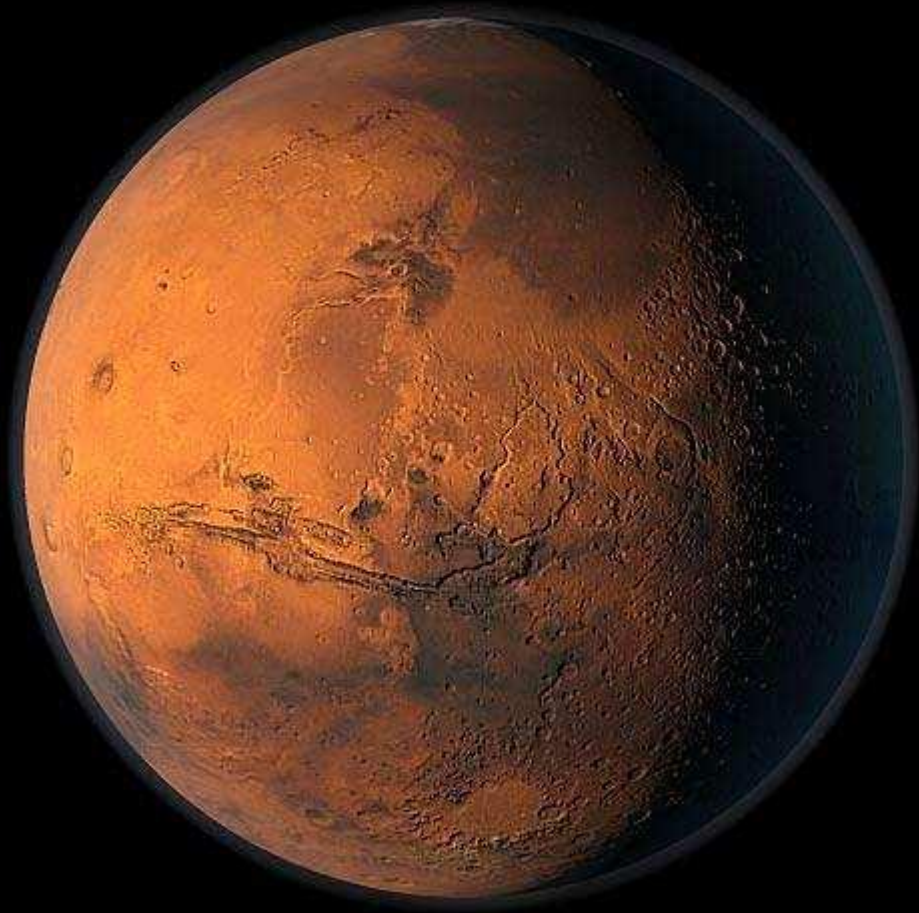
Маленький шаг для одного человека - огромный шаг для всего человечества.

**Нейл Армстронг**, первый человек на Луне. 20 июля 1969 года.



вид Луны с Земли - вид Земли с Луны





**Марс** - четвертая планета от Солнца и седьмая по величине.

орбита орбита:  
227,940,000 км (1.52  
ае) от Солнца

диаметр: 6,794 км

масса:  $6.4219e23$  кг

# Марс



**Марс**

Арес

месяца

научной фантастике

Лоуэлла

Lowell

Барсумианские

Mariner 4

Марс 2

Викинга

Марс

Патфайндер

Mars Pathfinder

афелием

перигелием

Марсианский климат

земной группы

стара

Лунным



Меркурий

тектонической активности

Земле

есть новые указания

другие возможности

слоистых образований

тектонической активности

парниковый

эффект

миллибар

обширные пылевые бури

парниковый эффект

Земле



[Хаббловского Космического Телескопа](#)

[сообщение STScI](#)

[Викингов](#)

[метеоритов](#)

[сообщили](#)  
[метеорите](#)

[неожиданное открытие](#)

[Mars Global Surveyor](#)

[наблюдать](#)

### Спутники Марса

У Марса два спутника, чьи орбиты находятся очень близко к его пове

| Спутники | Орбита<br>(км) | Размер<br>(км) | Масса<br>(кг) | Кем был<br>открыт, когда |
|----------|----------------|----------------|---------------|--------------------------|
|----------|----------------|----------------|---------------|--------------------------|

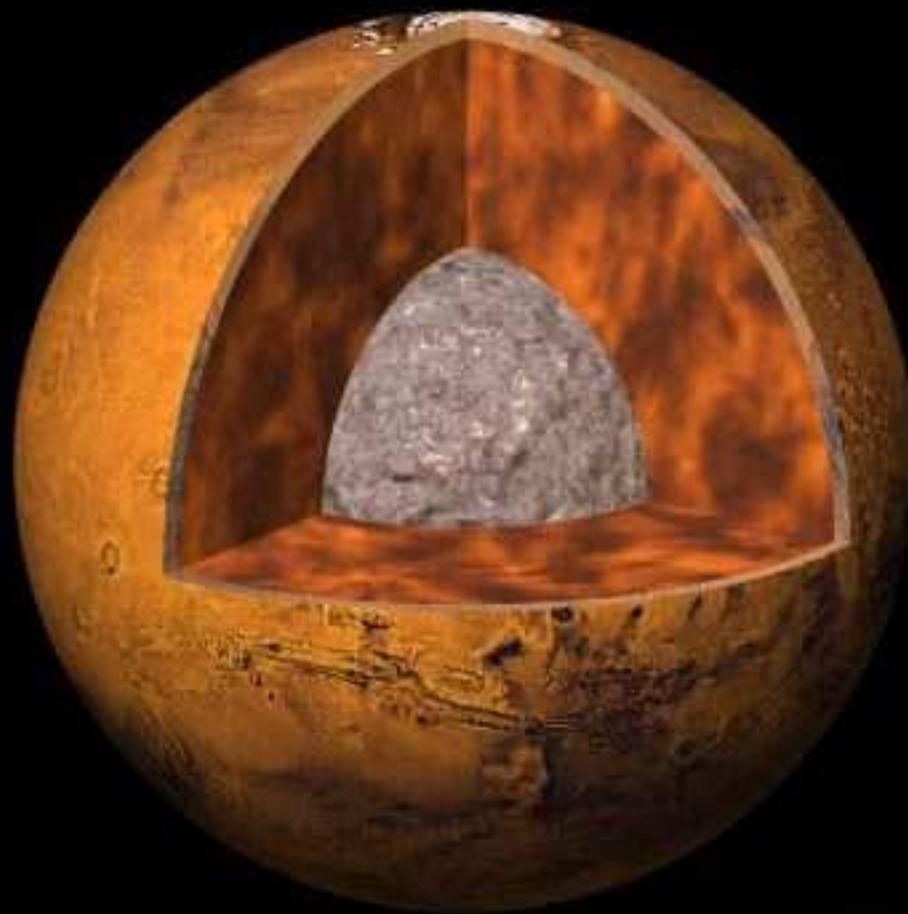
[Фобос](#)

[Холл \(Hall\)](#)

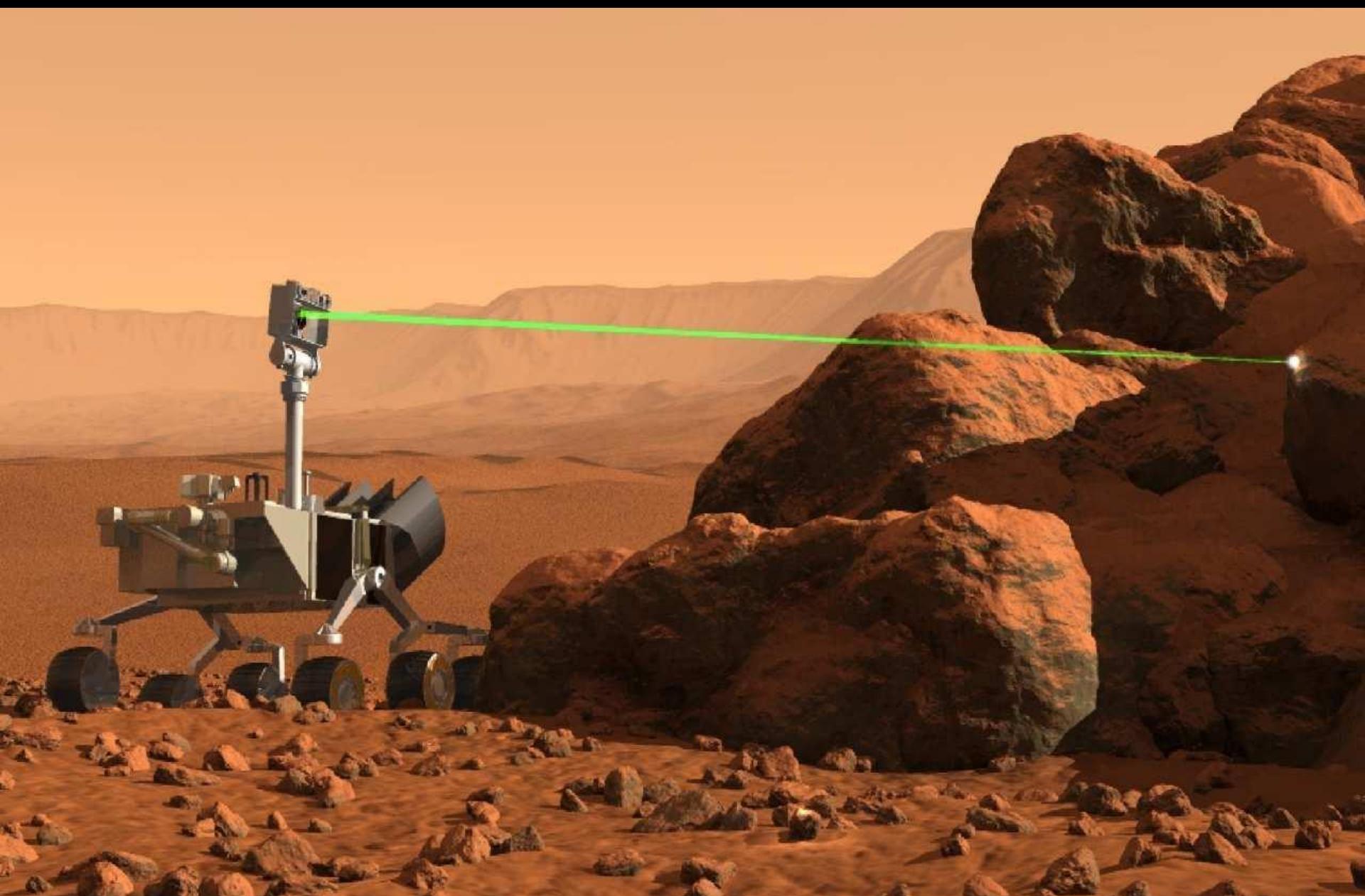
[Деймос](#)

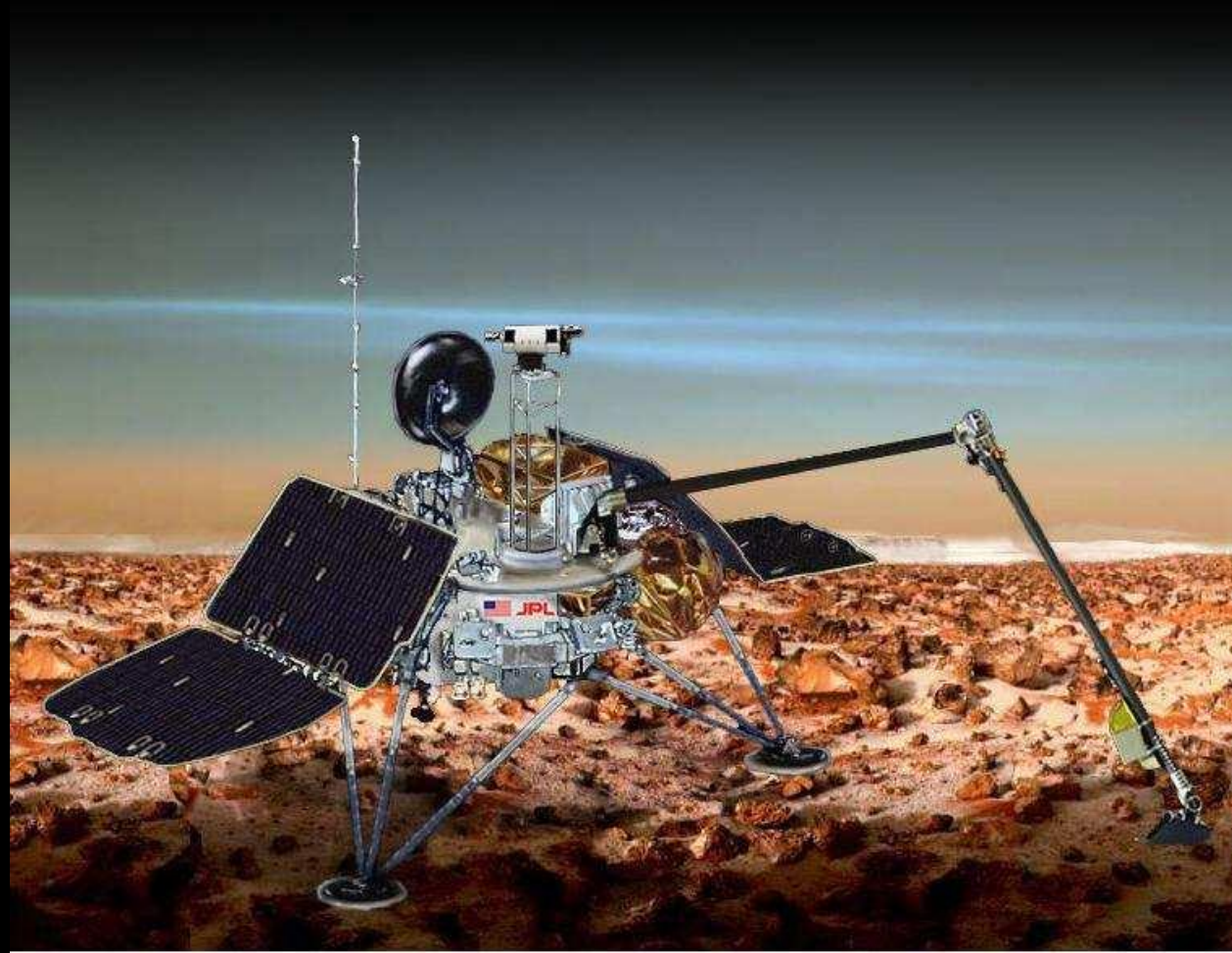
[Холл \(Hall\)](#)

## Строение Марса



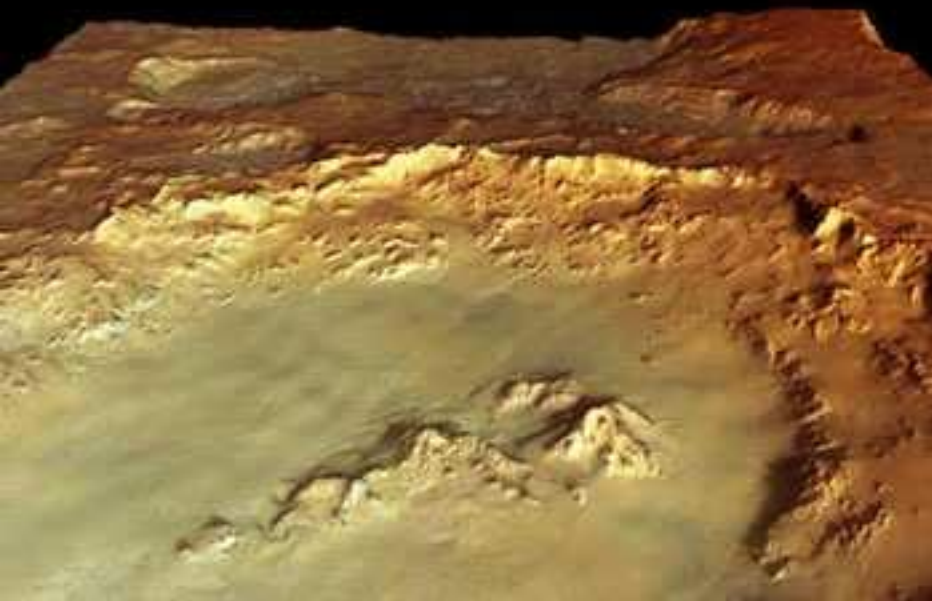
# Исследования Марса







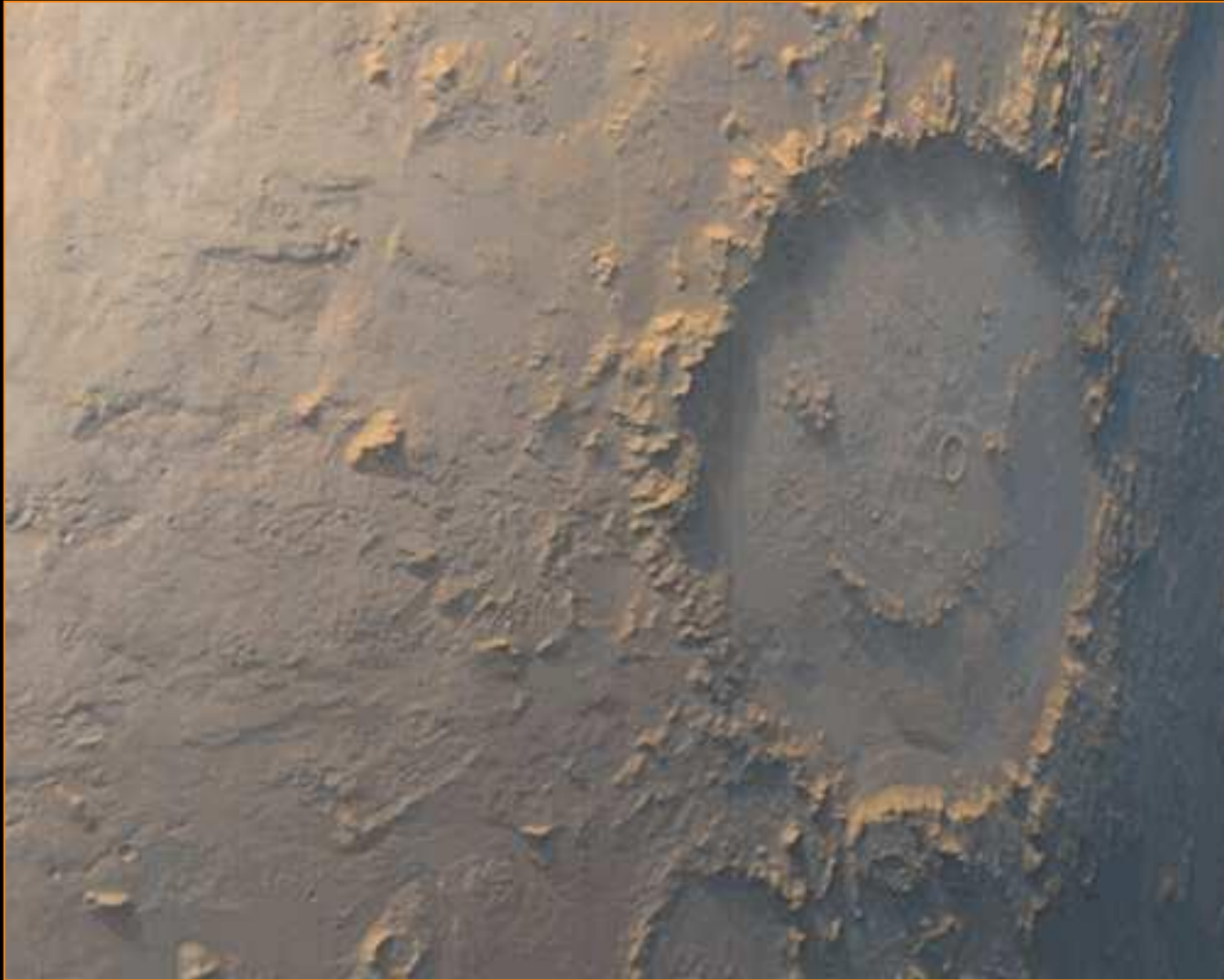
Кратеры на Марсе



Крутые утёсы на Марсе



## Счастливое лицо на Марсе



Даже Марс может улыбаться.

Не правда ли - изображенный на сегодняшней картинке [марсианский кратер Галла](#) очень похож на улыбающееся лицо?

Кратер образовался в результате удара большого [метеора](#) о поверхность этой планеты.

Конечно же, видимость улыбающегося лица - это всего лишь случайный результат естественных процессов.



Необычный кратер на Марсе: «человеческий мозг»







# Спутники Марса

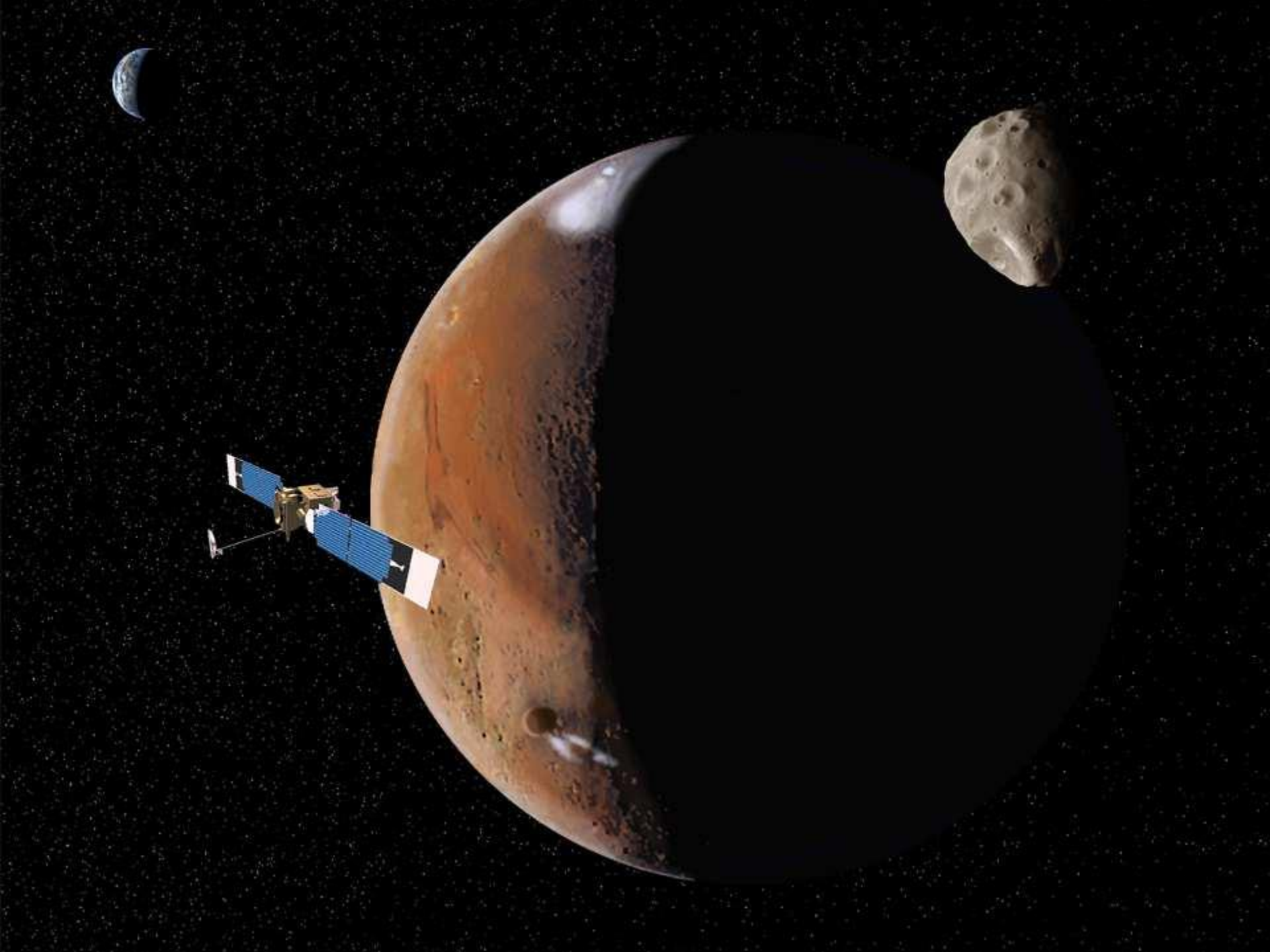
Этот спутник Марса обречен. Красная планета названа [Марсом](#). Этот спутник Марса обречен. Красная планета названа Марсом в честь [римского бога войны](#).

У Марса есть два крошечных спутника, [Фобос](#). У Марса есть два крошечных спутника, Фобос и [Деймос](#). У Марса есть два крошечных спутника, Фобос и Деймос, что по-гречески означает "страх" и "ужас". Эти [спутники](#) У Марса есть два крошечных спутника, Фобос и Деймос, что по-гречески означает "страх" и "ужас". Эти спутники, возможно, были захвачены Марсом из пояса [астероидов](#). У Марса есть два крошечных спутника, Фобос и Деймос, что по-гречески означает "страх" и "ужас". Эти спутники, возможно, были захвачены Марсом из пояса астероидов между Марсом и [Юпитером](#). У Марса есть два крошечных спутника, Фобос и Деймос, что по-гречески означает "страх" и "ужас". Эти спутники, возможно, были захвачены Марсом из пояса астероидов между Марсом и Юпитером или даже из более удаленных уголков [солнечной системы](#).

Здесь изображён изрытый изрытый кратерами [Фобос](#). Здесь изображён изрытый кратерами Фобос, больший из двух спутников, который действительно похож на астероид. Размером в 17 миль (примерно 27 км), Фобос [стремглав пронесится](#)?



Фобос





# Любовь и война в лунном свете

(Луна, Венера и Марс – вид с Земли)



