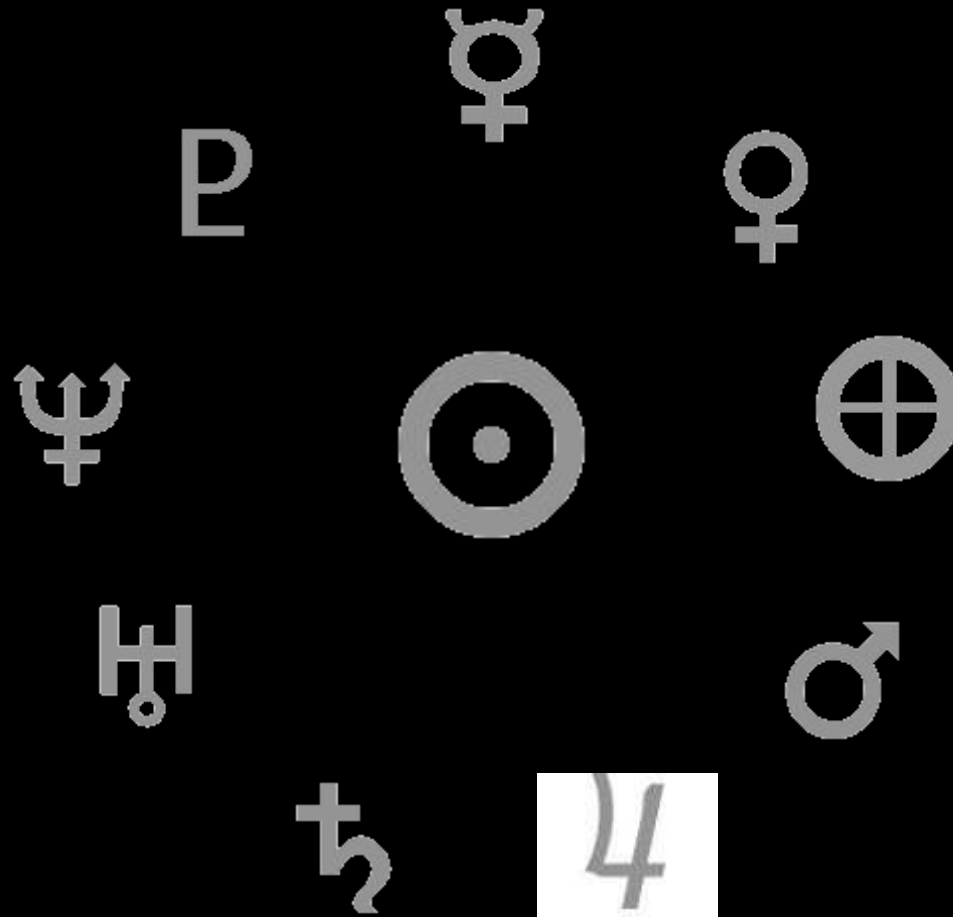


# Обложка



# 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

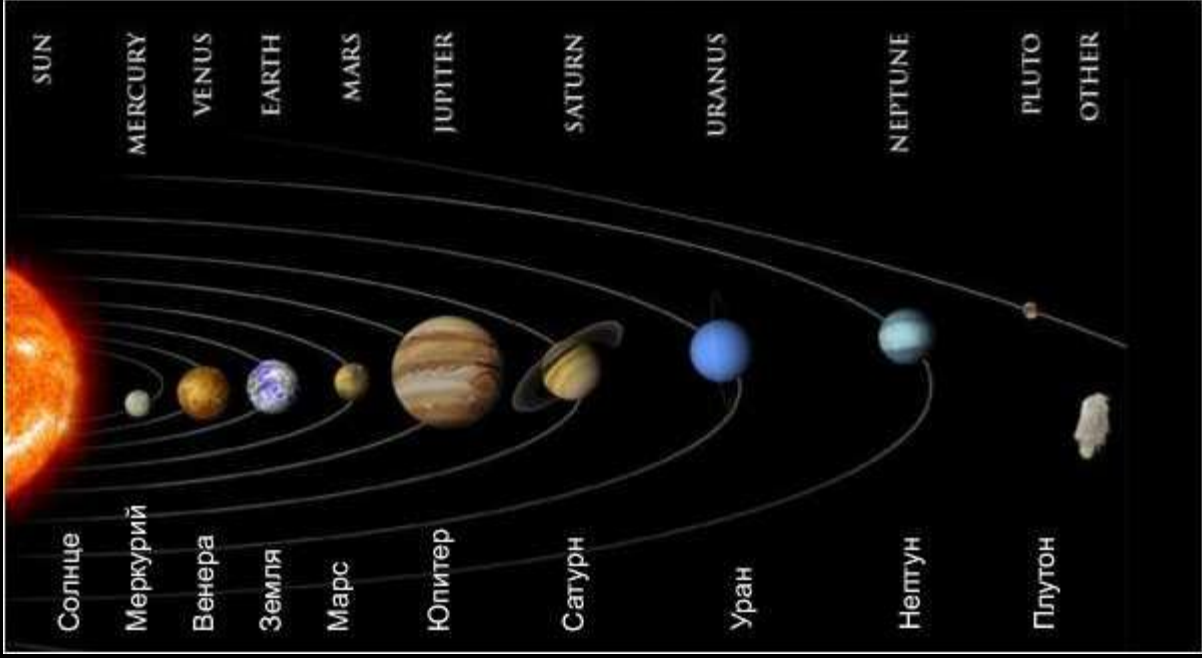


Во **внешней** Солнечной системе находятся Юпитер, Сатурн, Уран Нептун и Плутон:

**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.

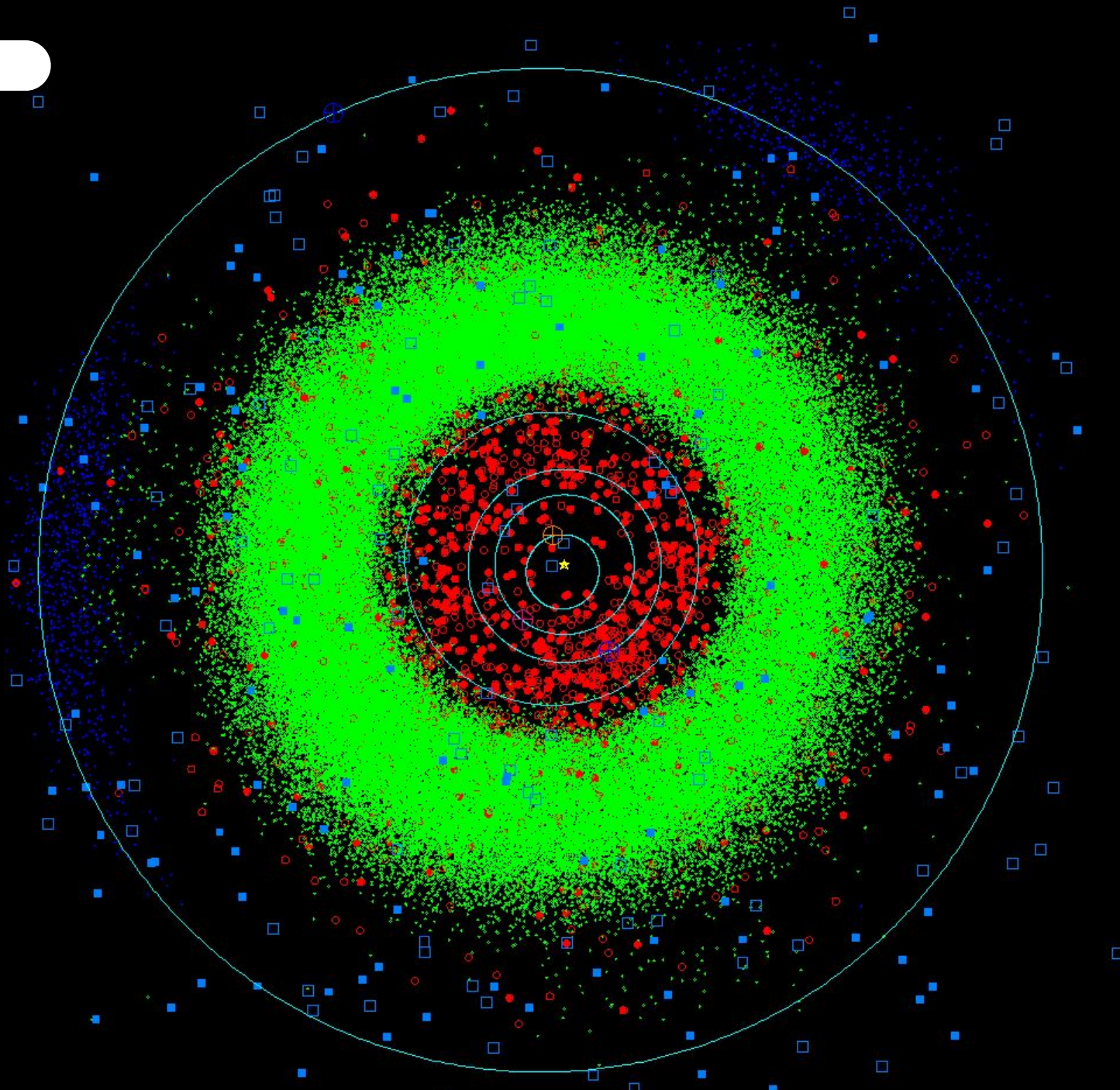
Тонкие синие линии - орбиты планет.

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 Землёй.

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](#)

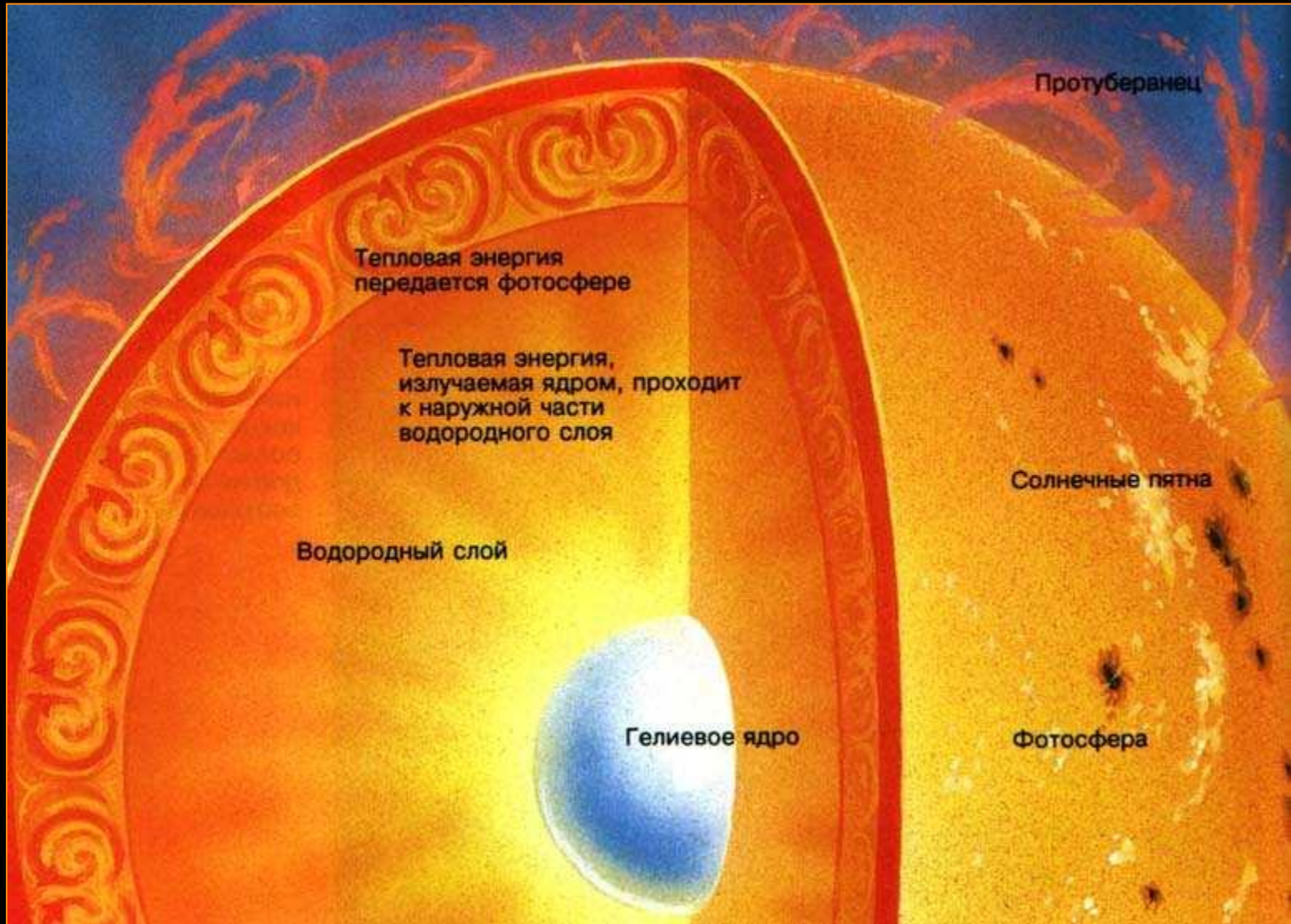
[корона](#)

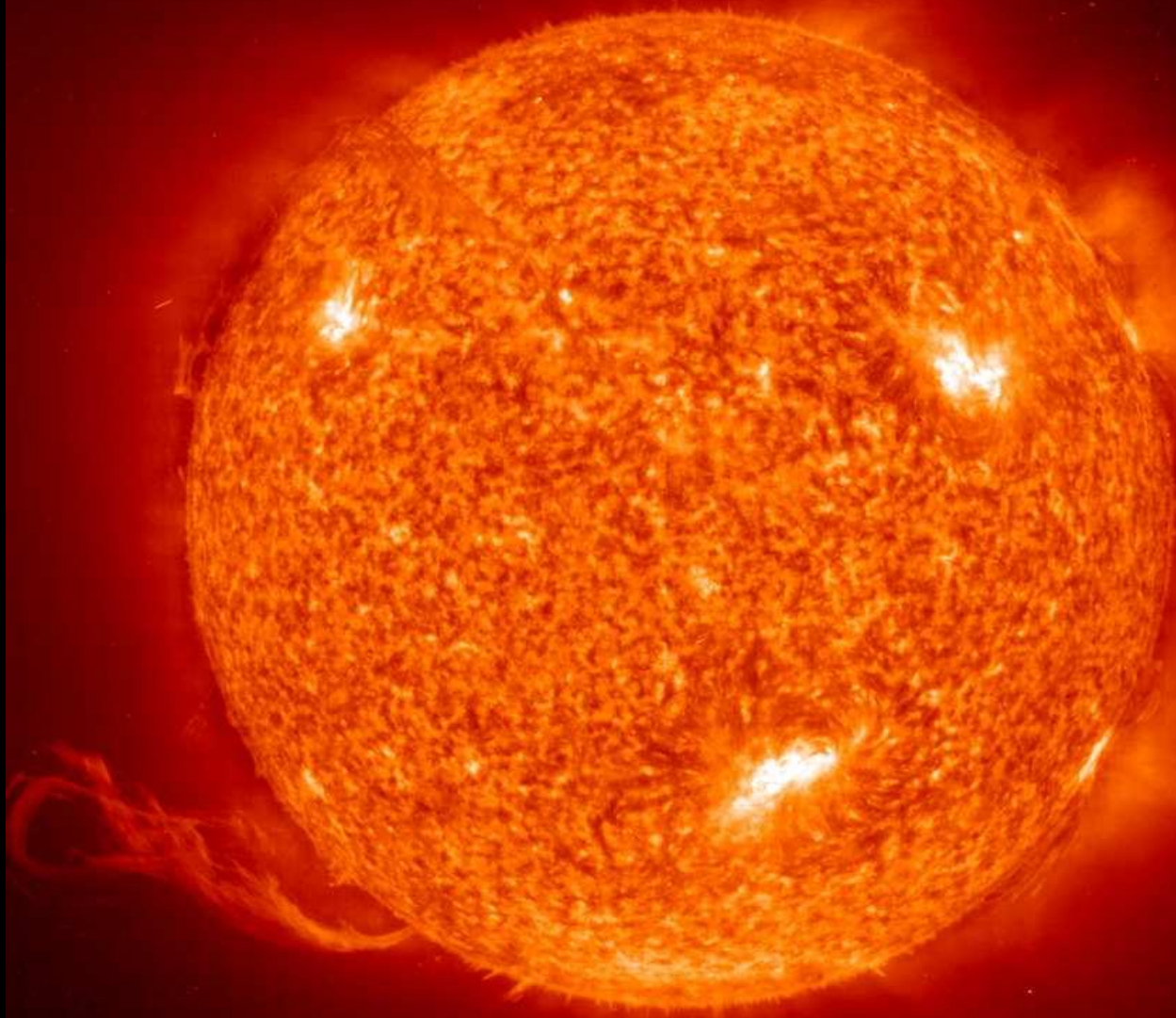
[магнитосфера](#)  
[гелиосфера](#)

[солнечный ветер](#)

[планетарной туманности](#)

# Строение Солнца



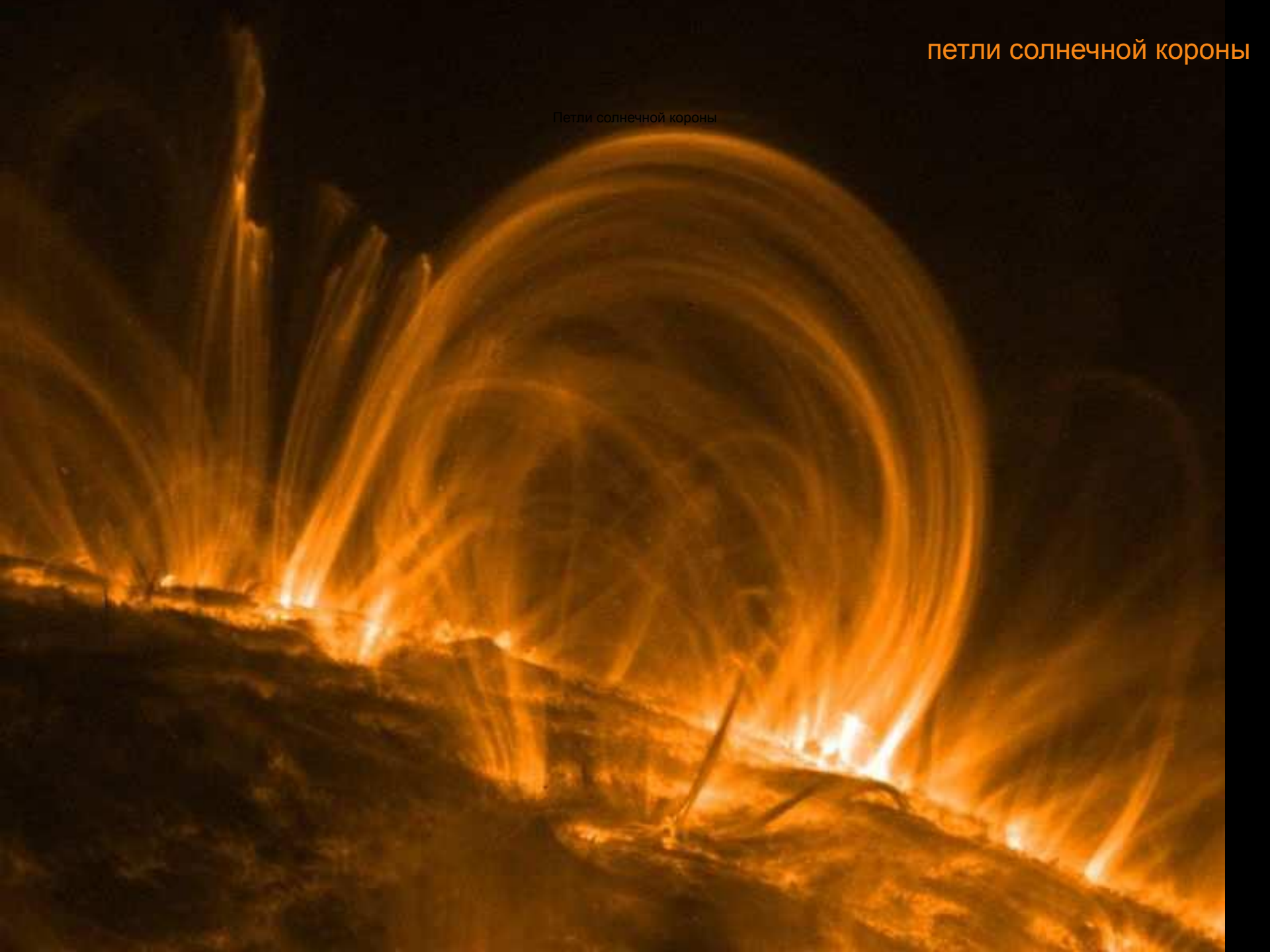




На Солнце часто происходят извержения горячего газа. В результате одного из таких извержений возникло это светящееся волокно. Высота волокна составляет более 100 тысяч км. По сравнению с размером Солнца это немного, однако в "протянутых руках" волокна вполне может поместиться Земля.

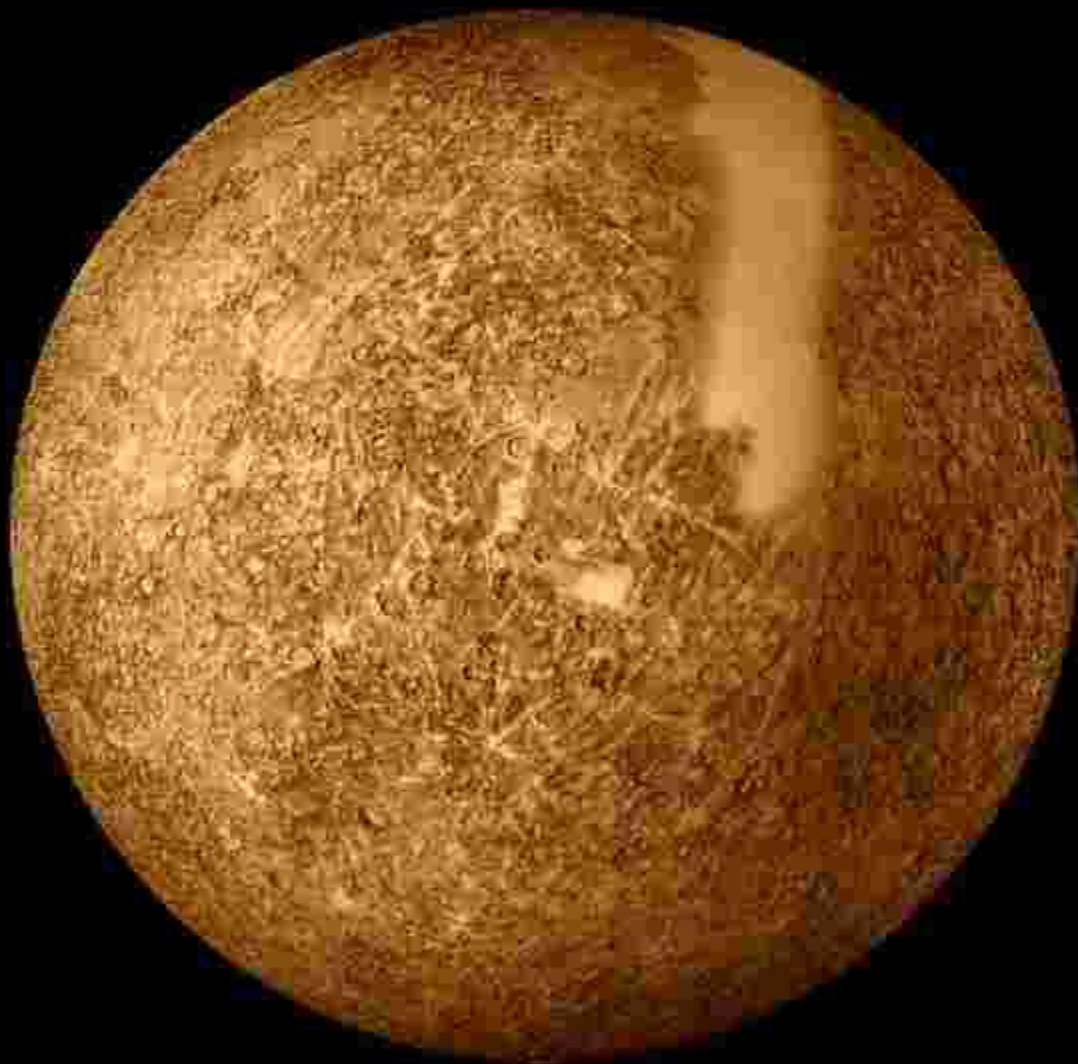
# петли солнечной короны

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

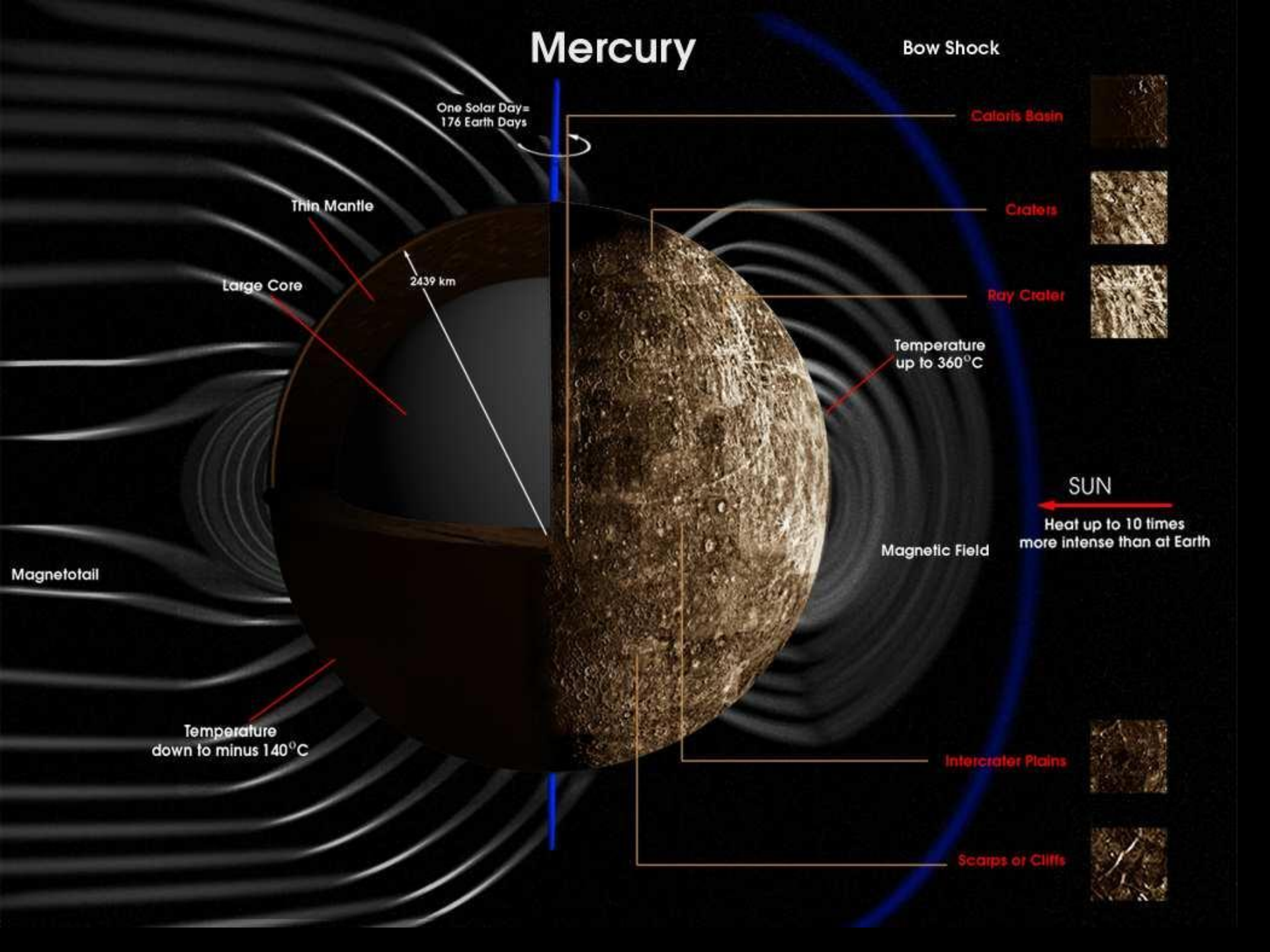
Thin Mantle

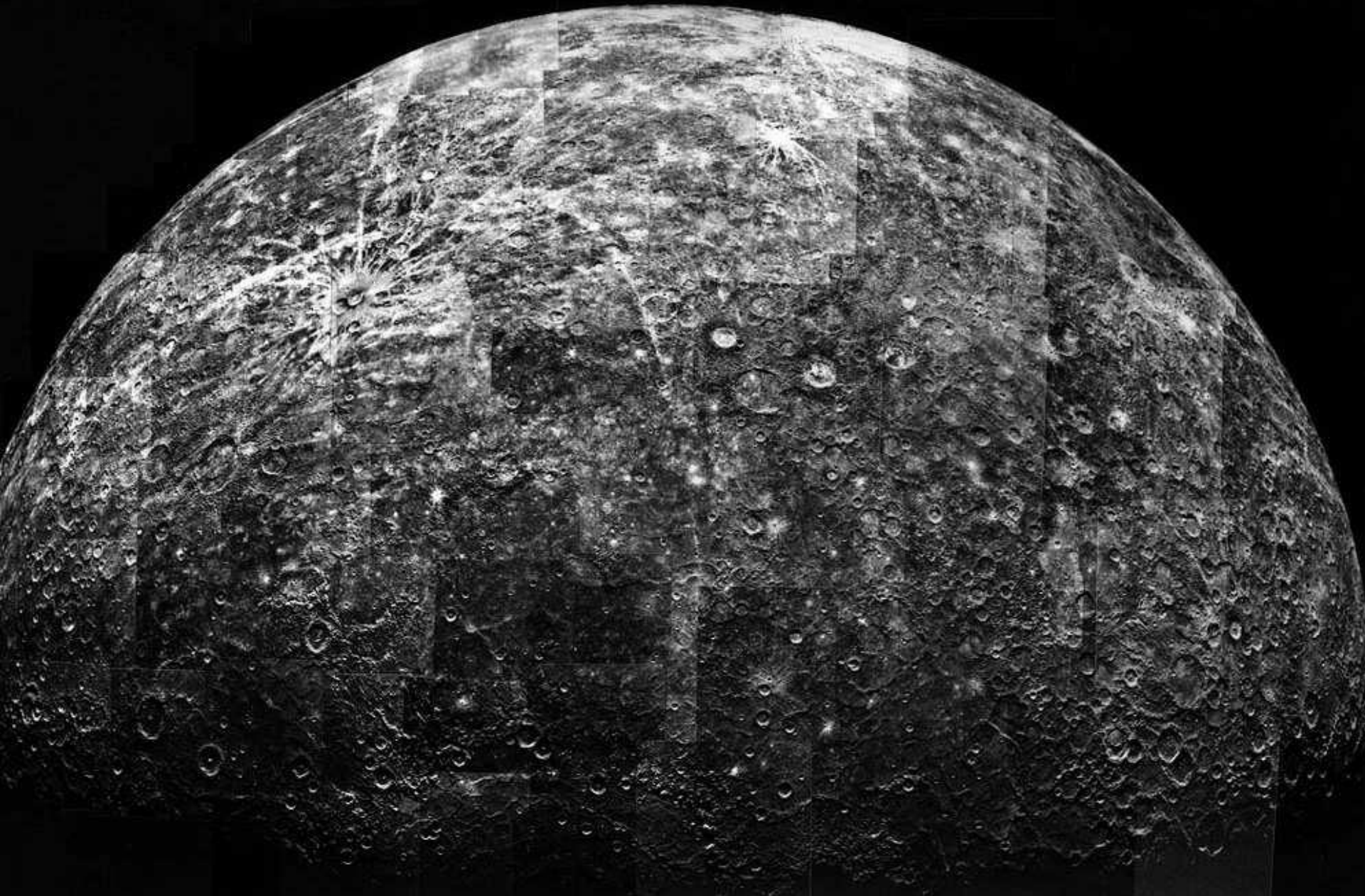
Large Core

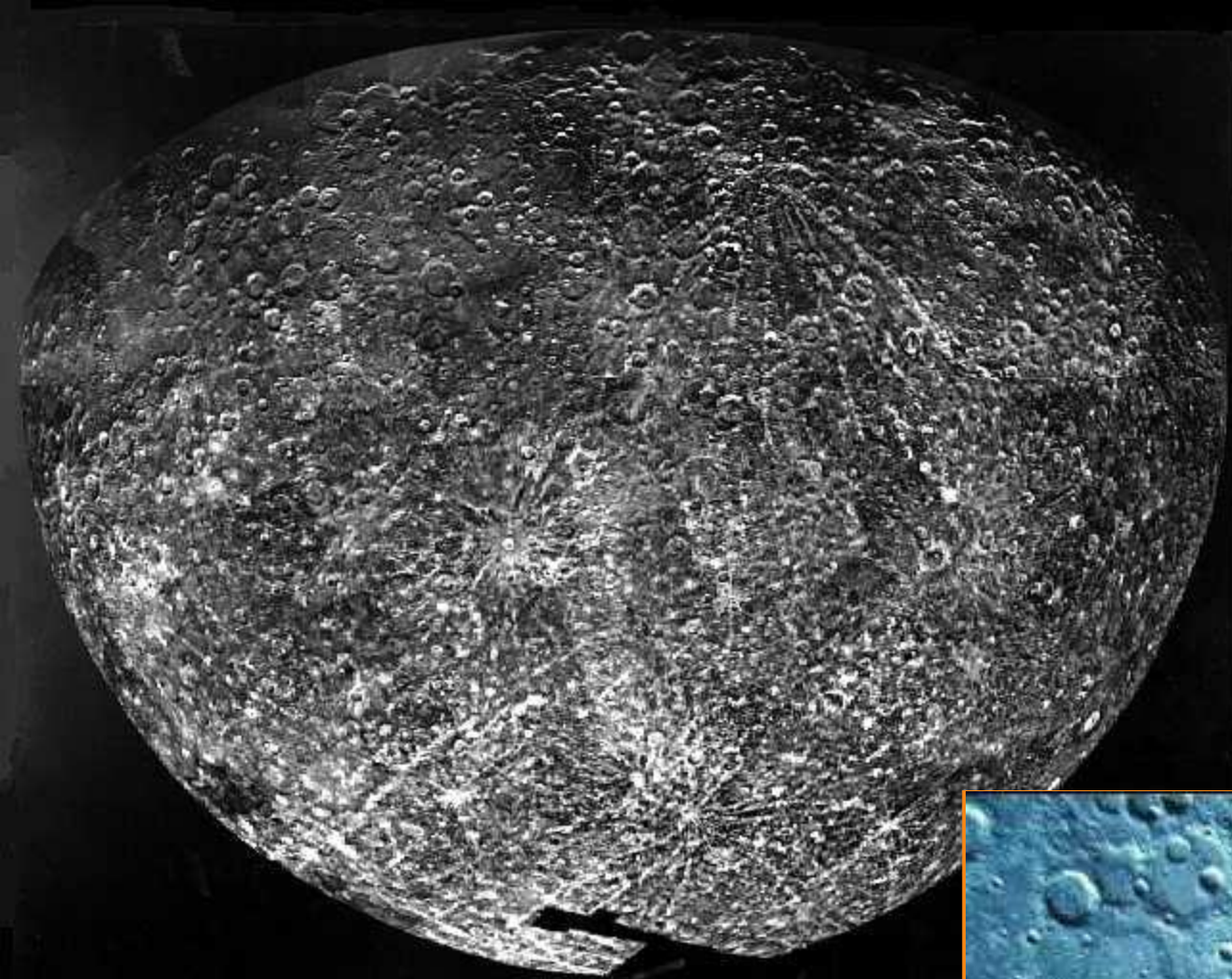
2439 km

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

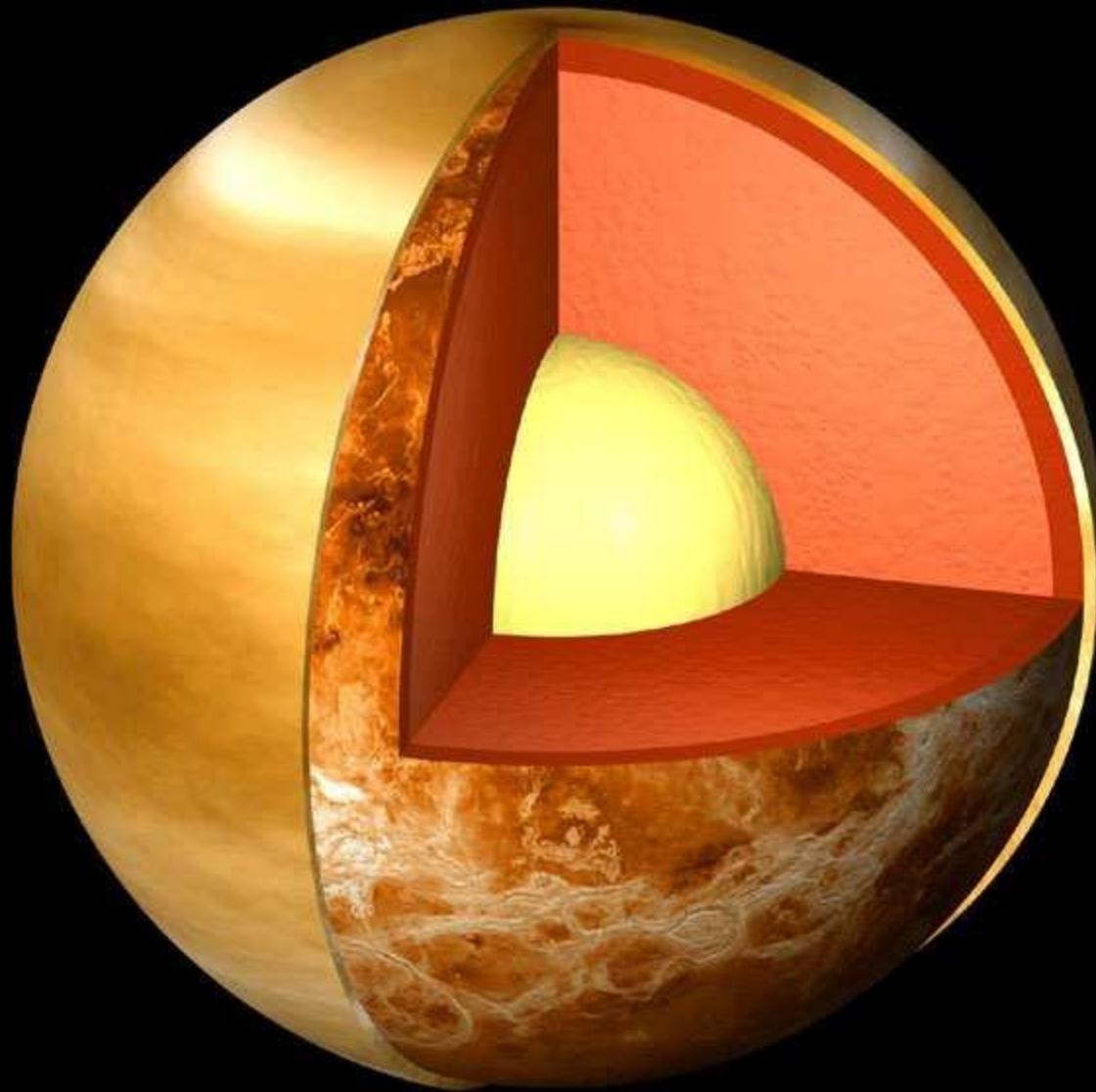
Olympus Mons

кратеров

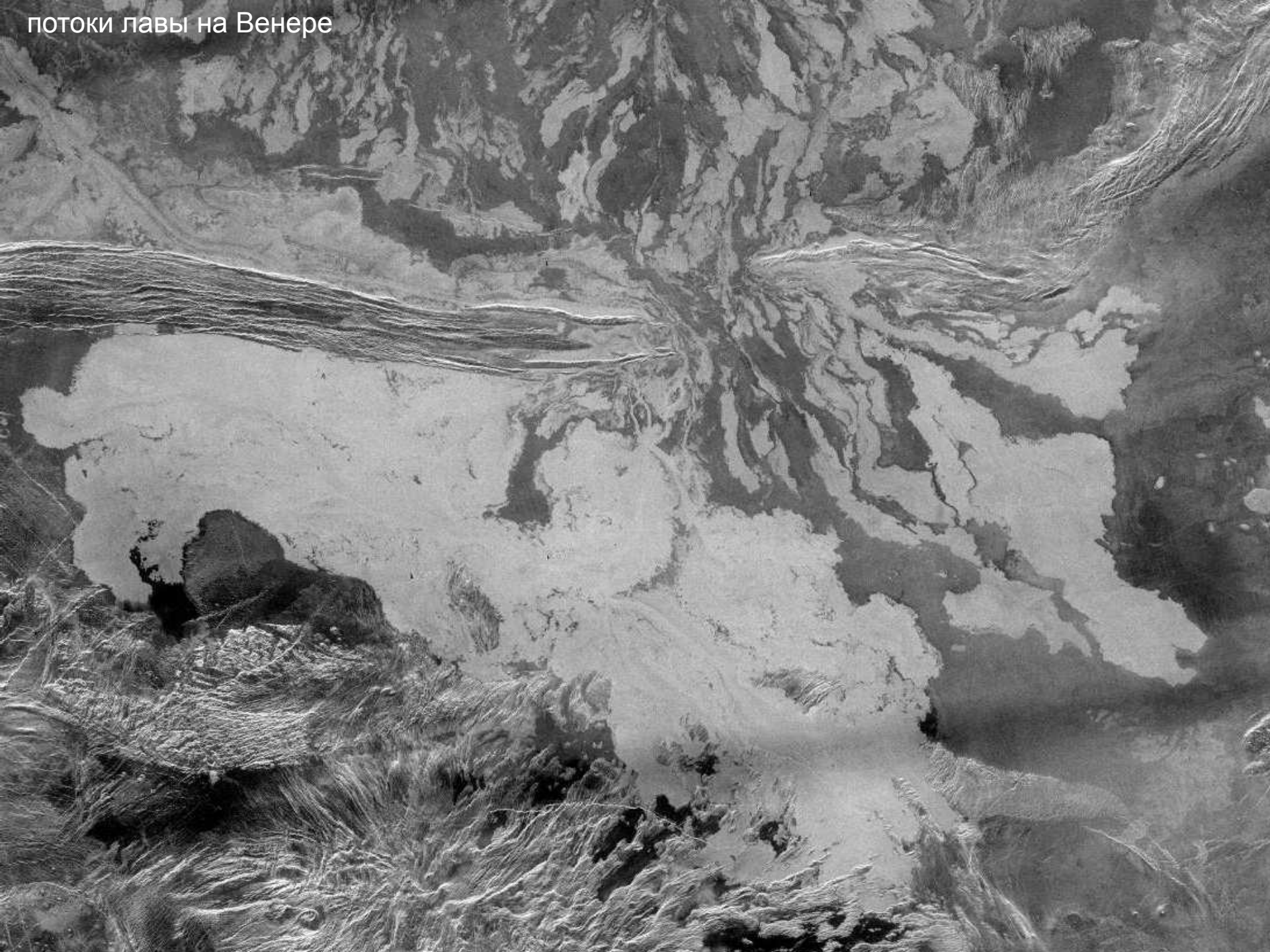
метеориты

конвекция

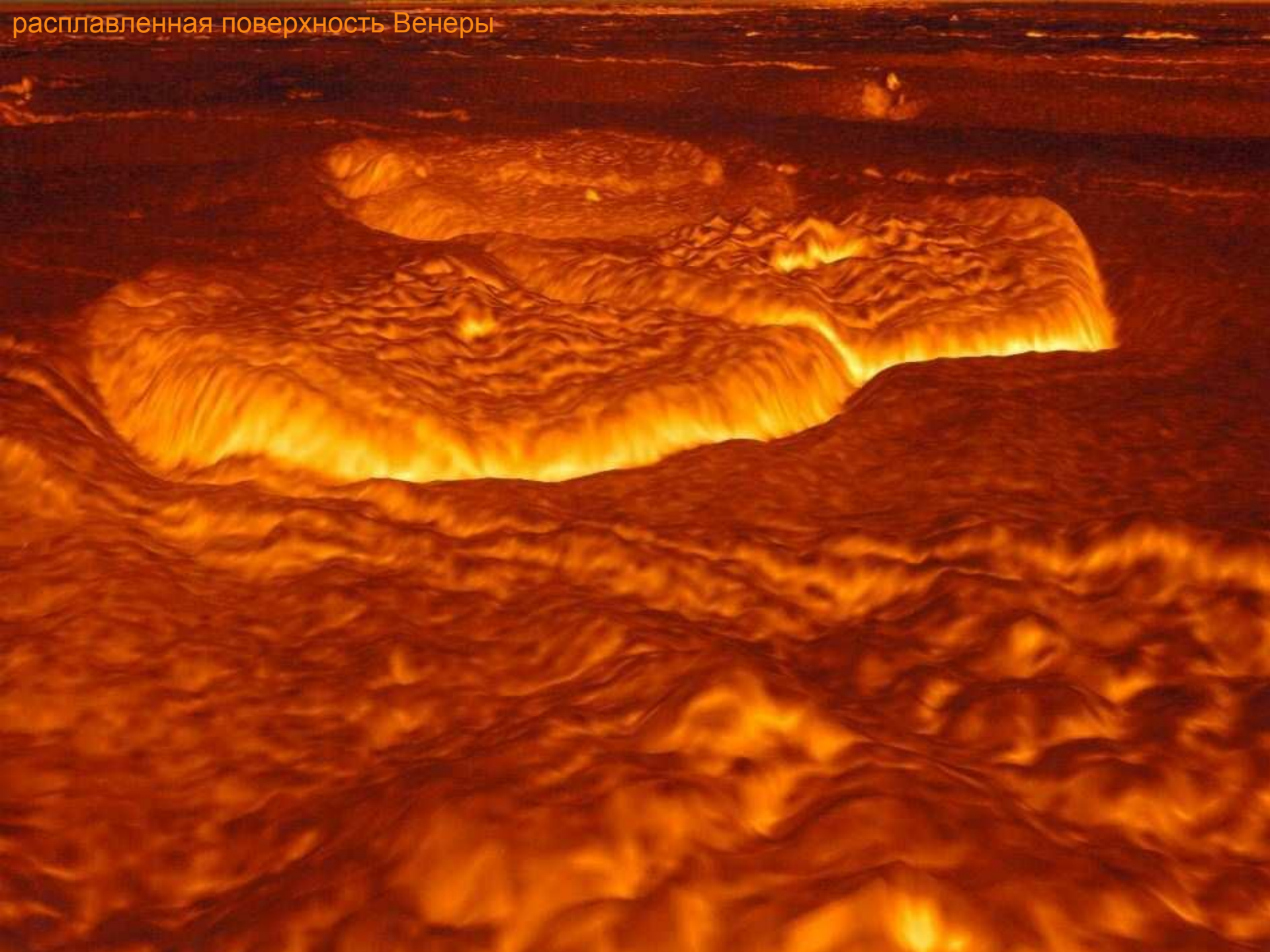
# Строение Венеры



потоки лавы на Венере

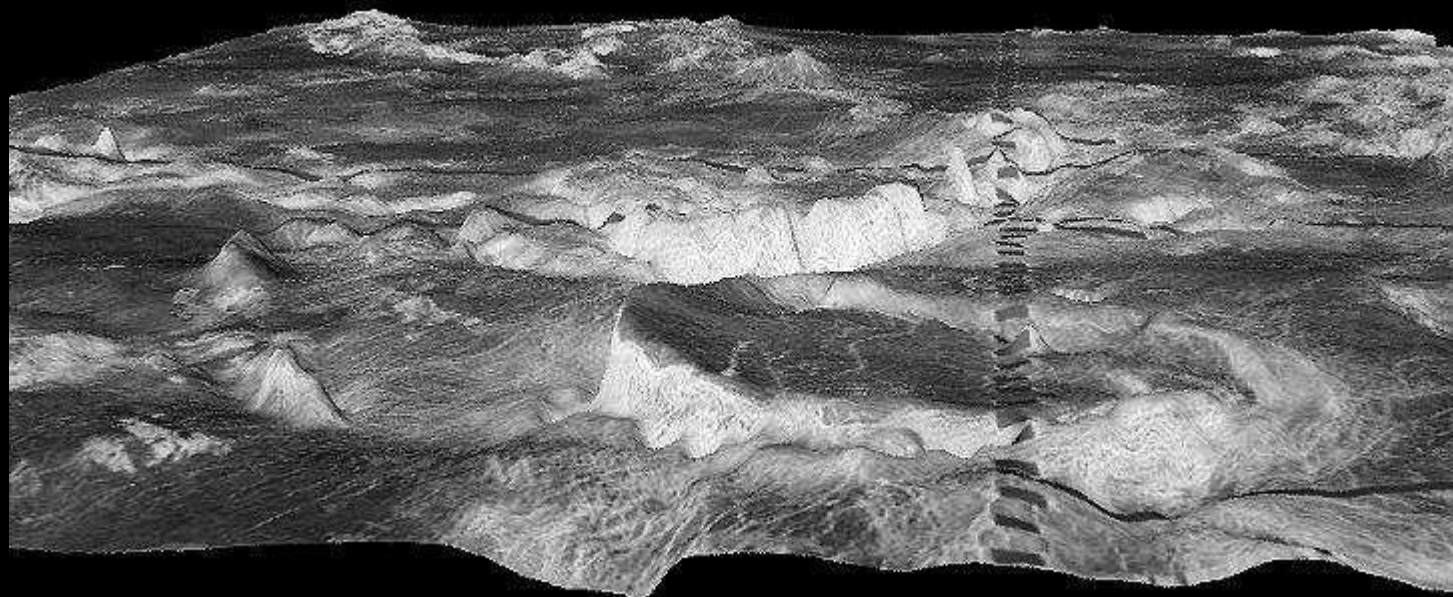


расплавленная поверхность Венеры

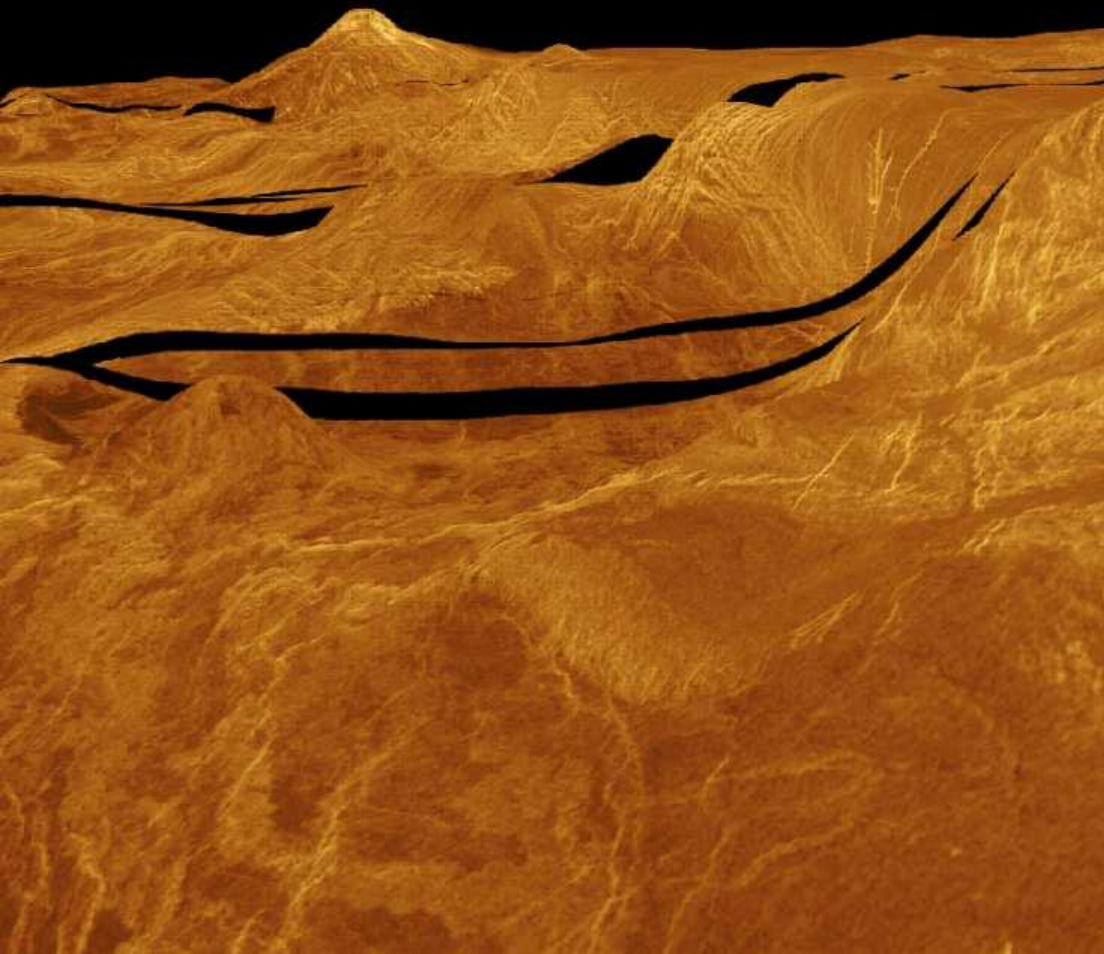




корона Атете на Венере

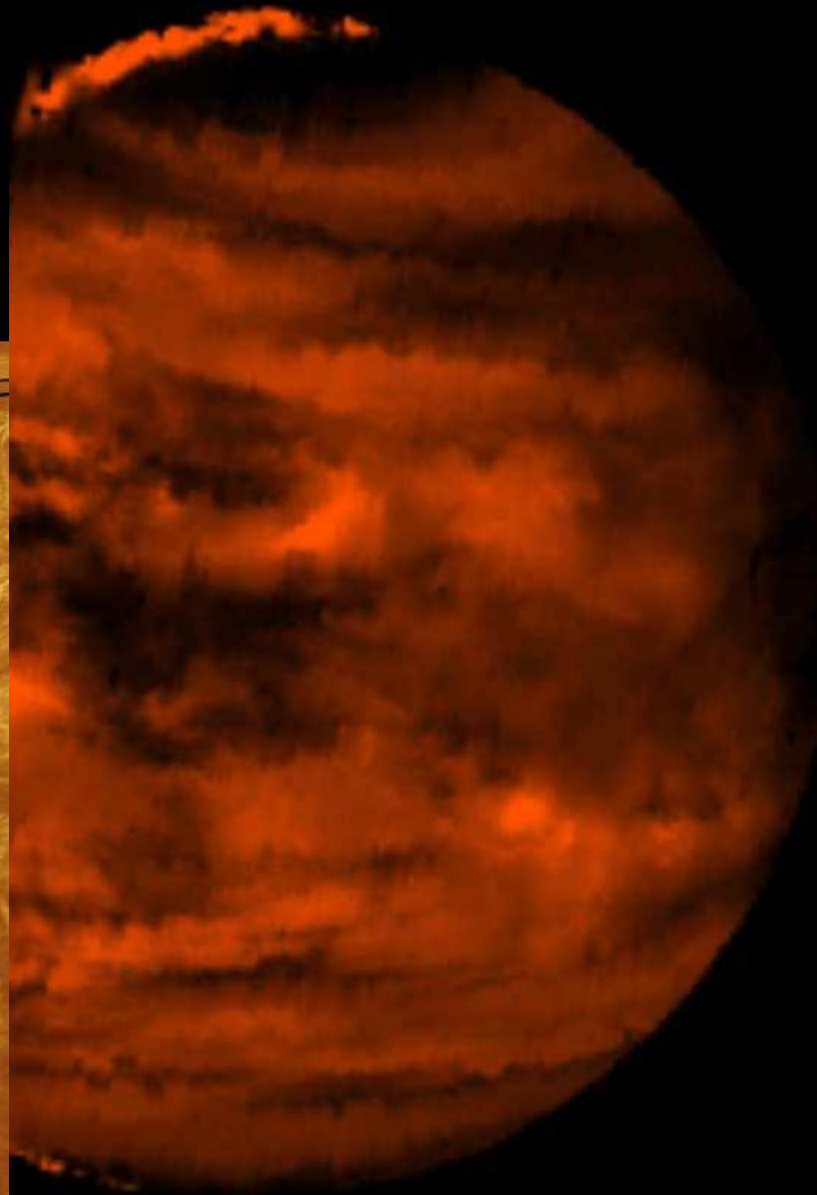


горы на Венере



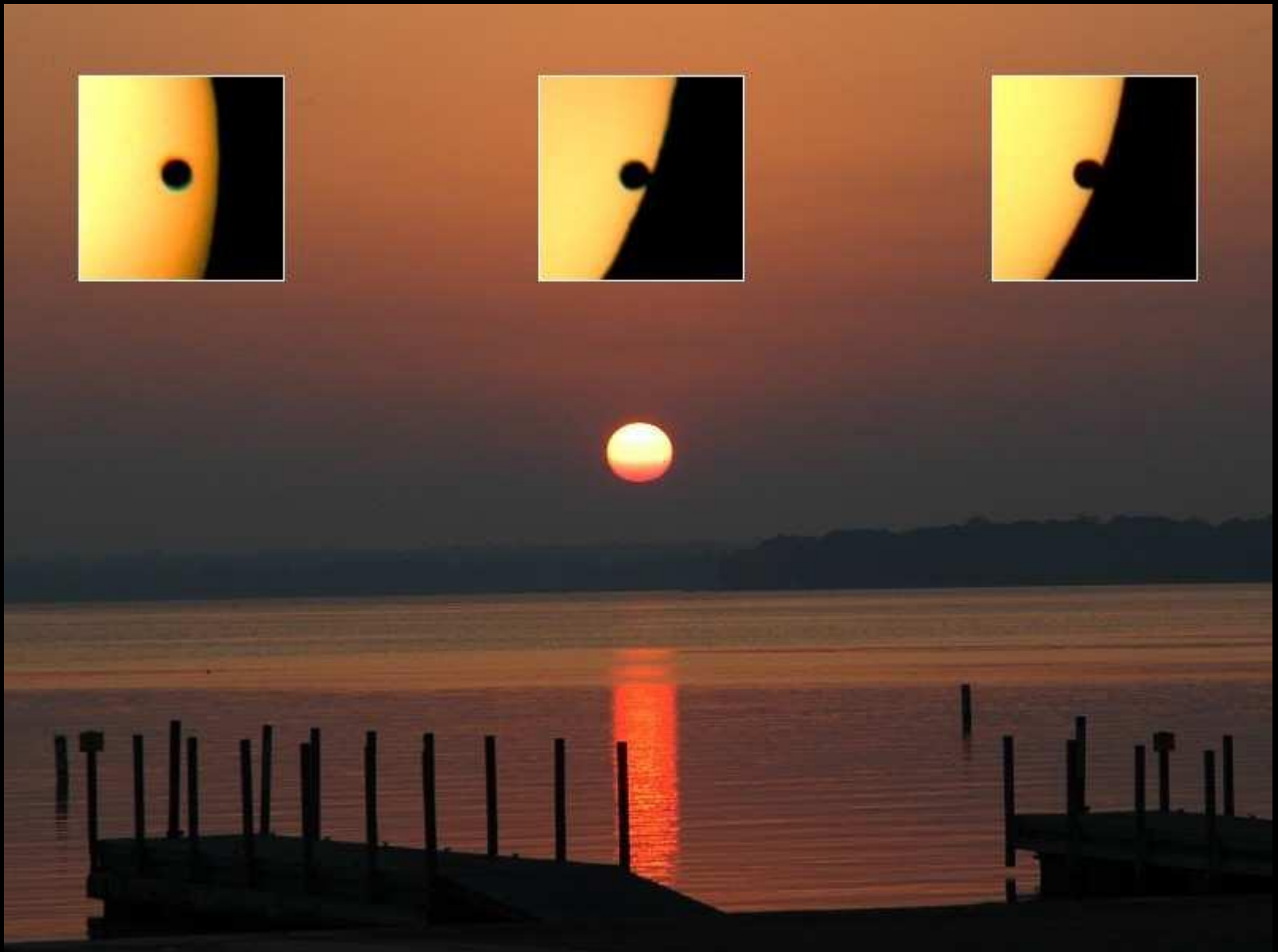
общий вид поверхности Венеры

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](#)

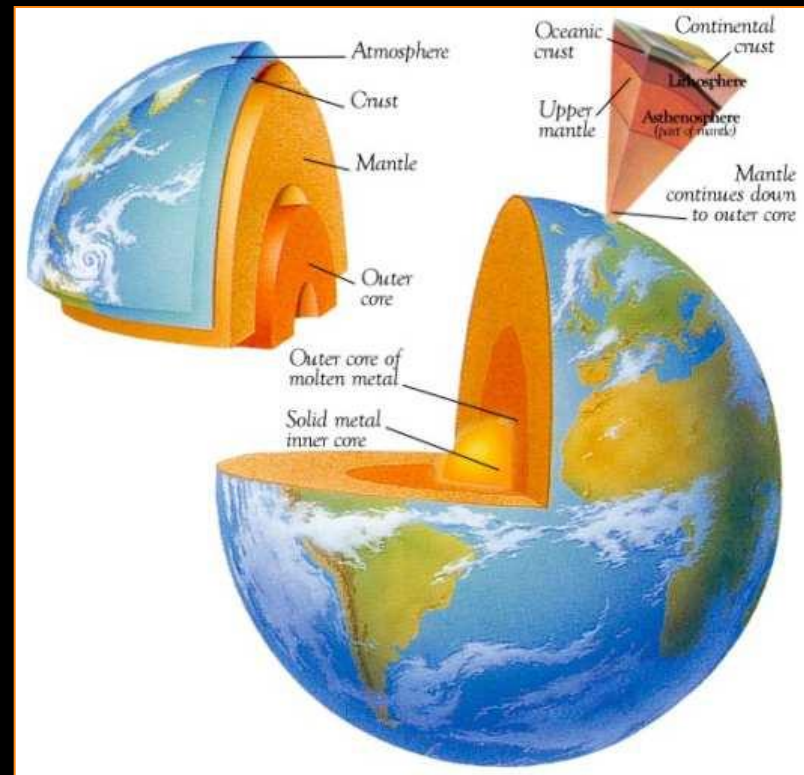
[радиационных поясов](#)

[Луну](#)



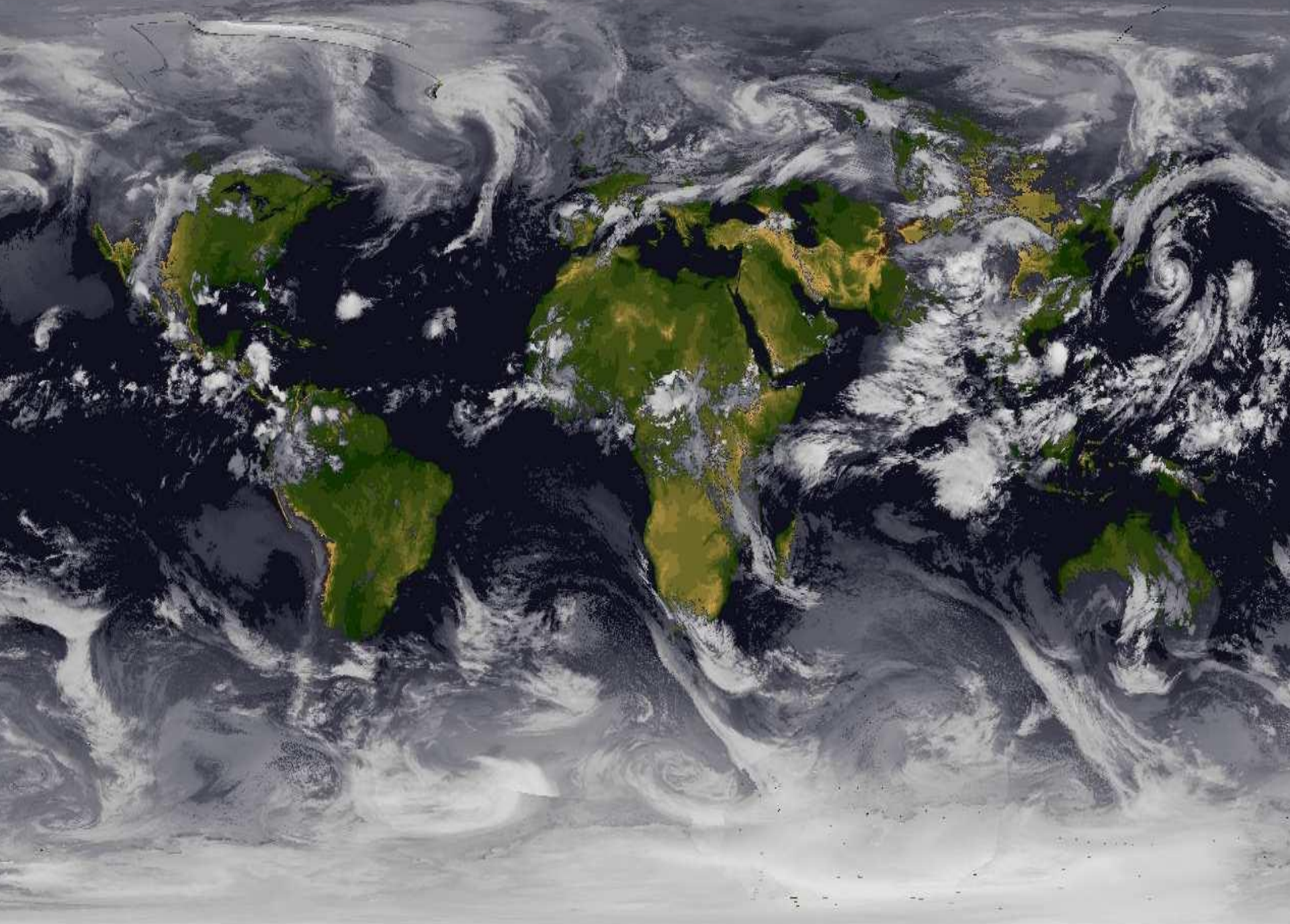
Земля состоит из нескольких слоев, имеющих различные химические и сейсмические свойства (глубины в км):

- 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



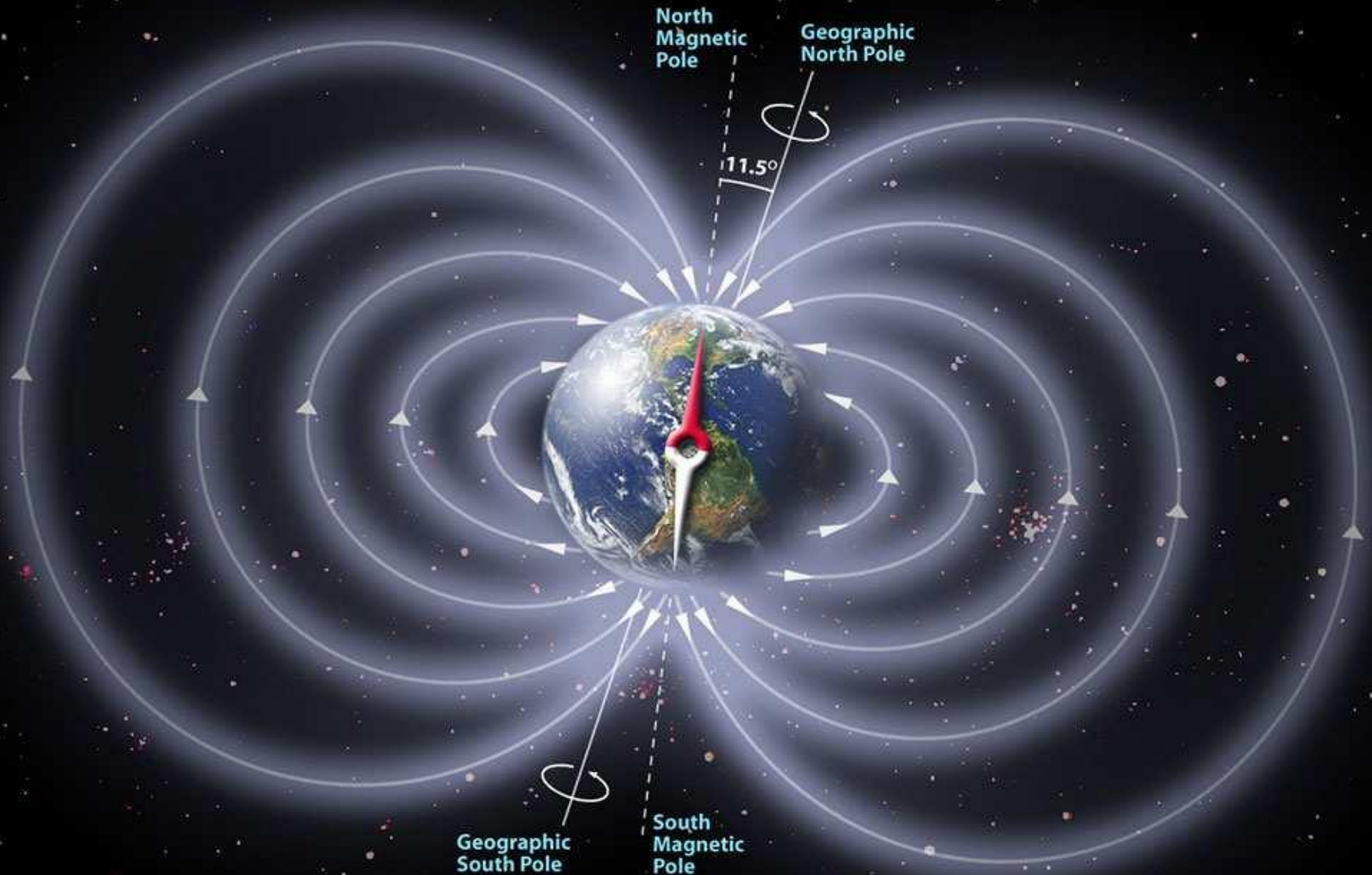


Полная панорама Земли, составленная из спутниковых изображений

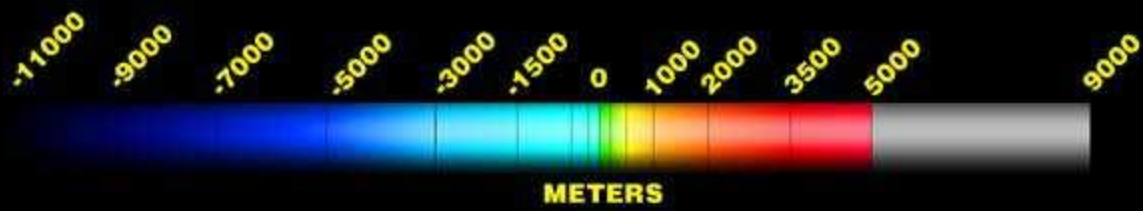
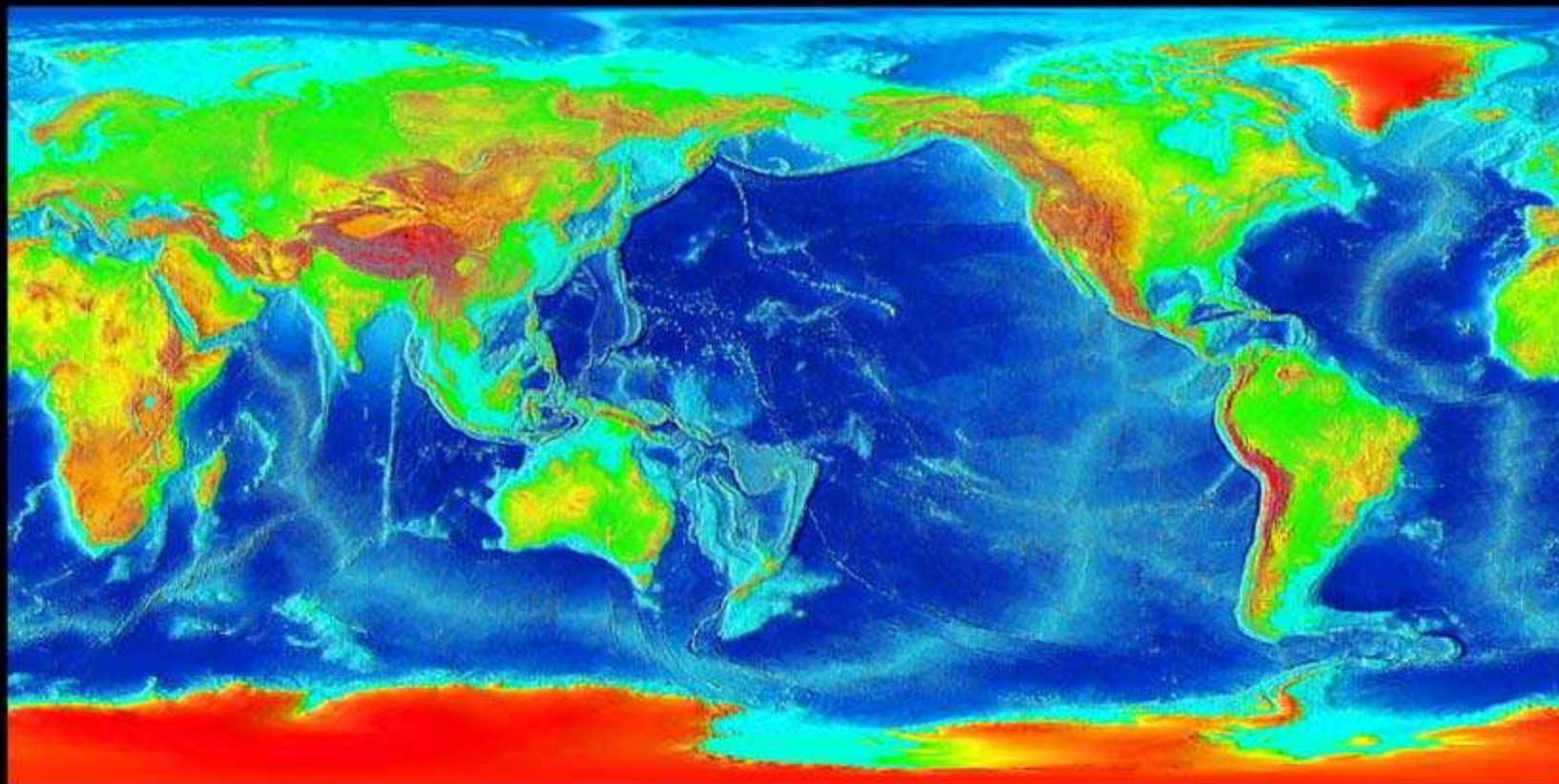


Магнитное поле Земли

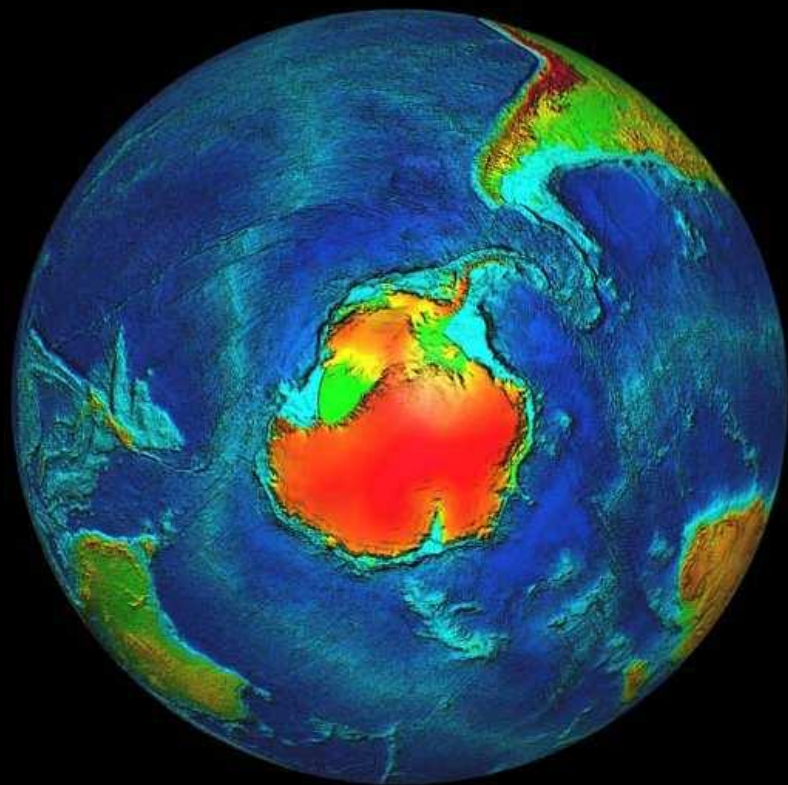
# The Earth's Magnetic Field



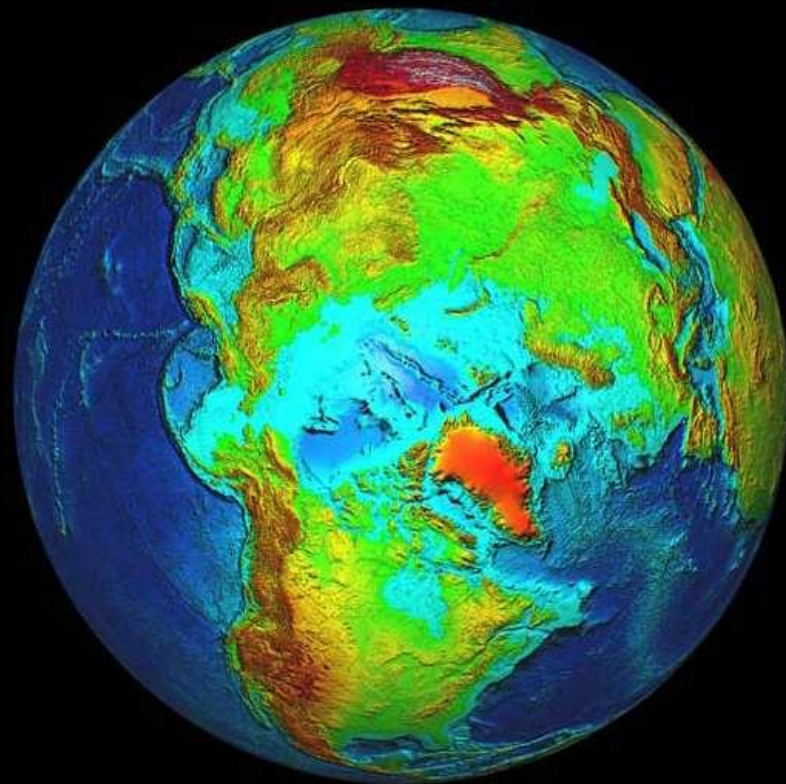
# Рельефная карта Земли



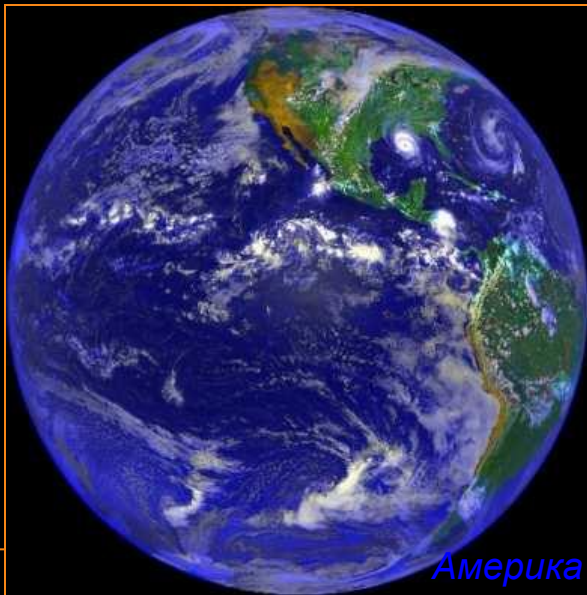
Южный полюс.



Северный полюс.



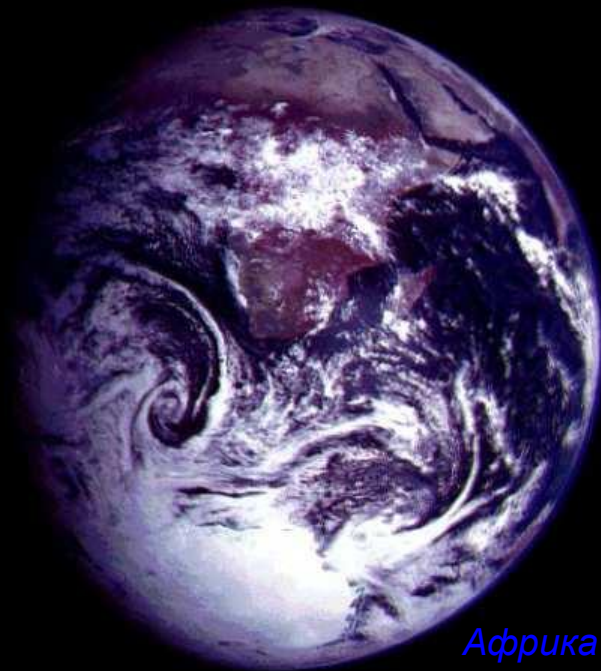
Земля из космоса



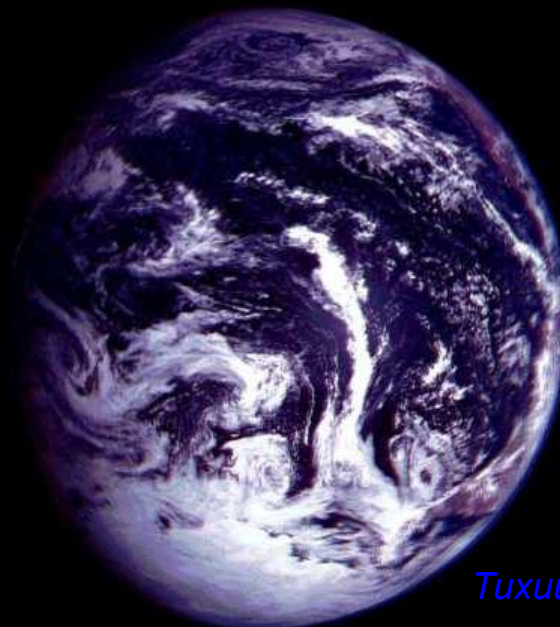
Америка



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

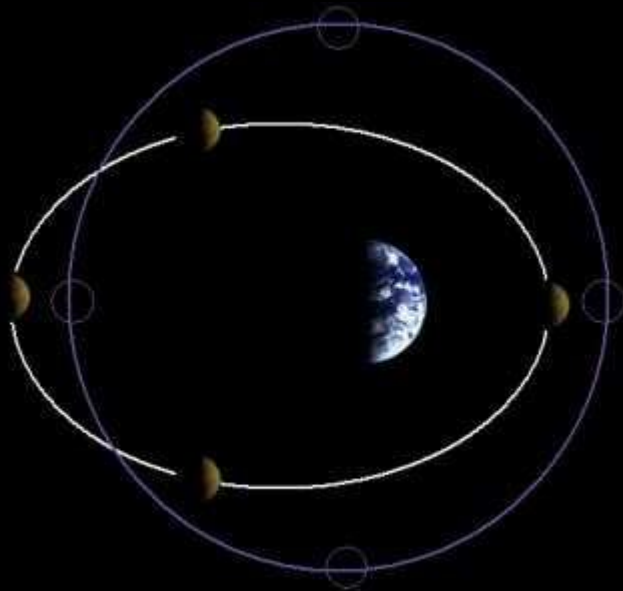
реголитом

Прото-Солнечной Туманности

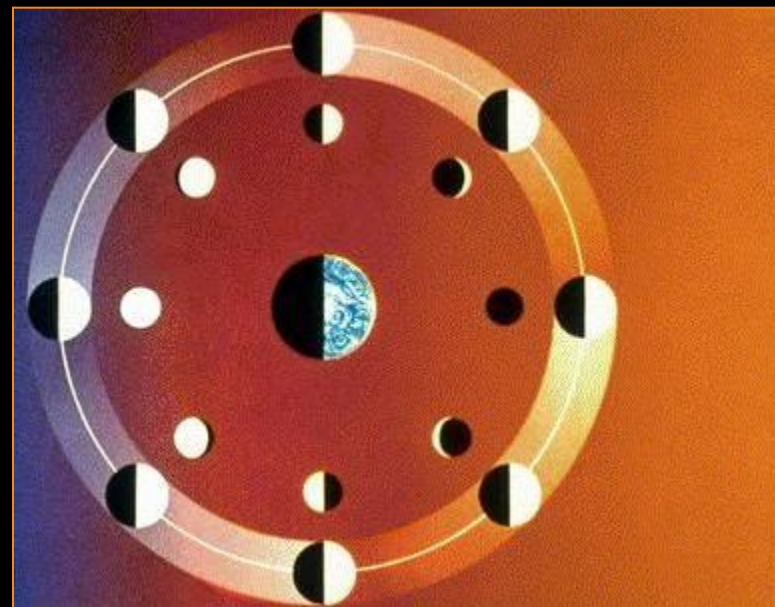
широко распространена

солнечного ветра

## Орбита Луны

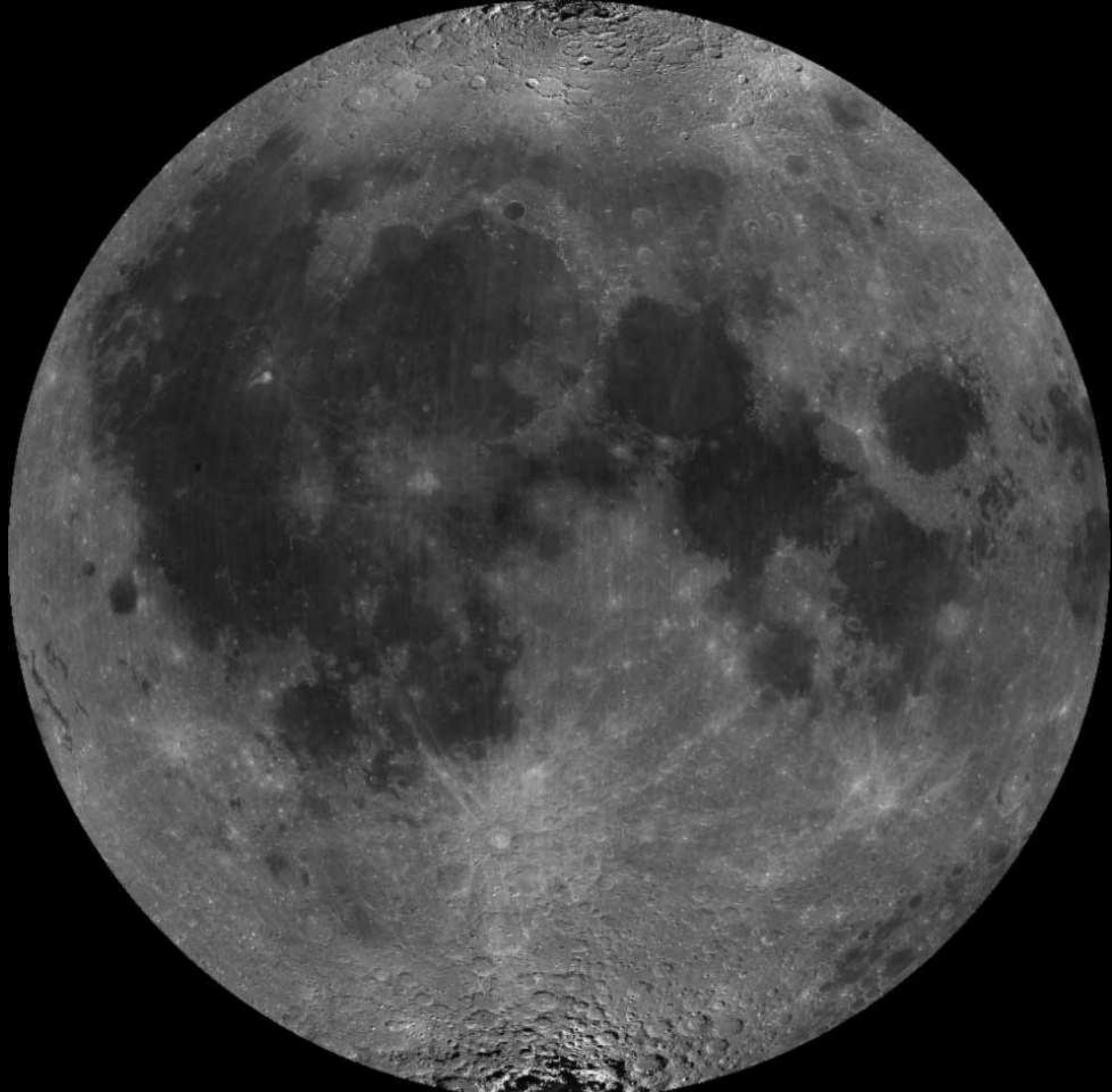


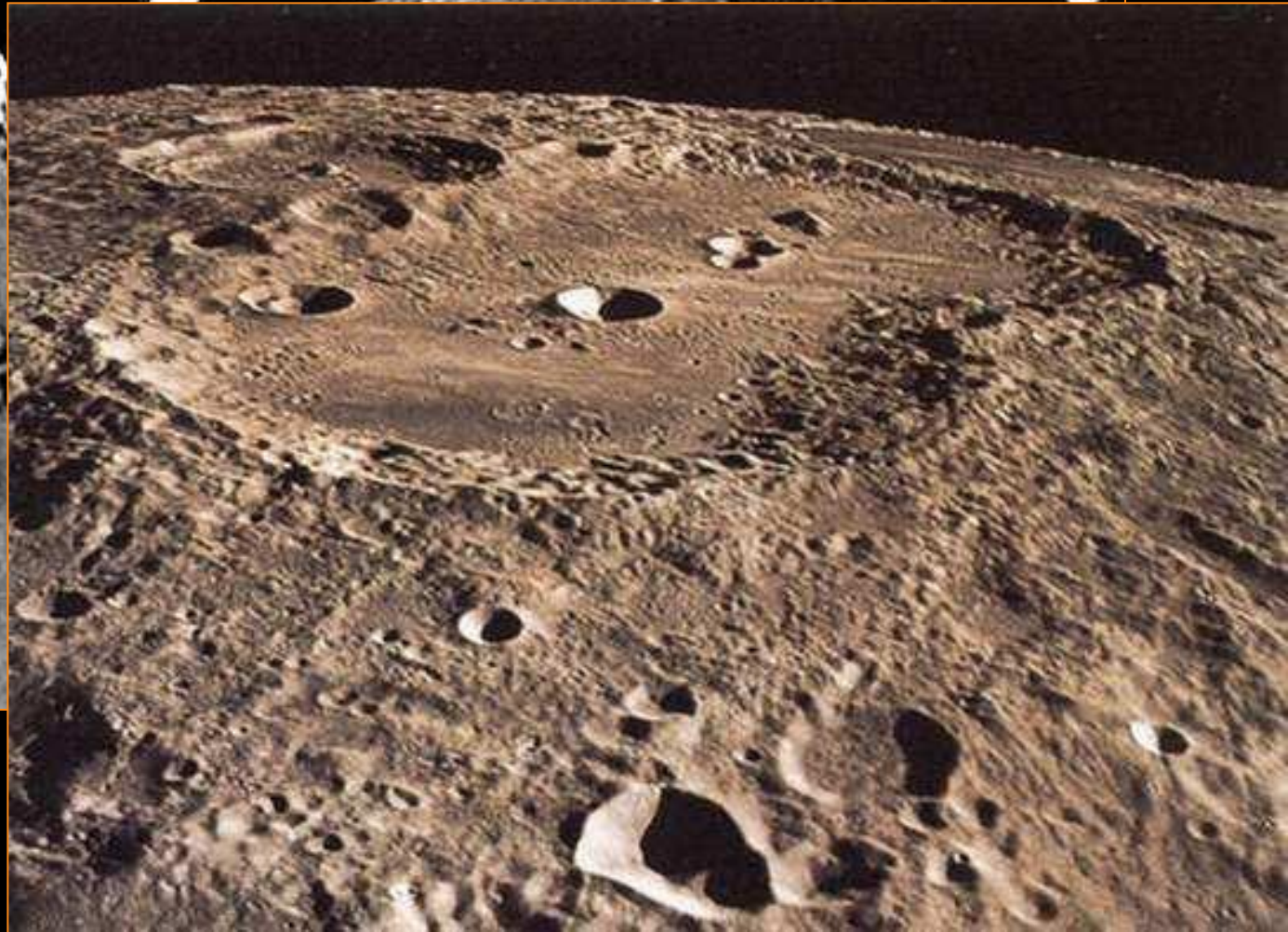
## Фазы Луны



# Карта поверхности Луны – вид в телескоп







Лунная поверхность

## Нейл Армстронг – первый человек на Луне



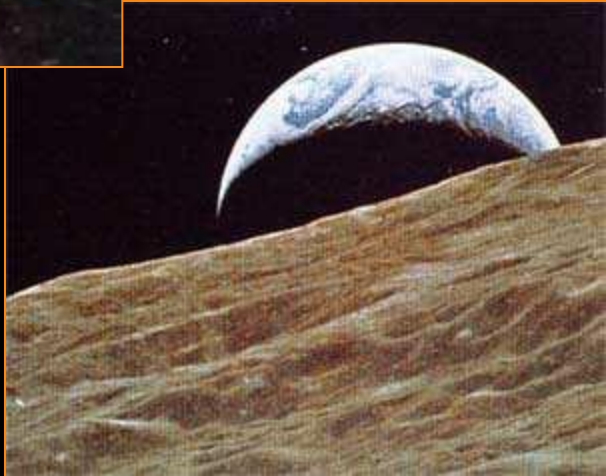
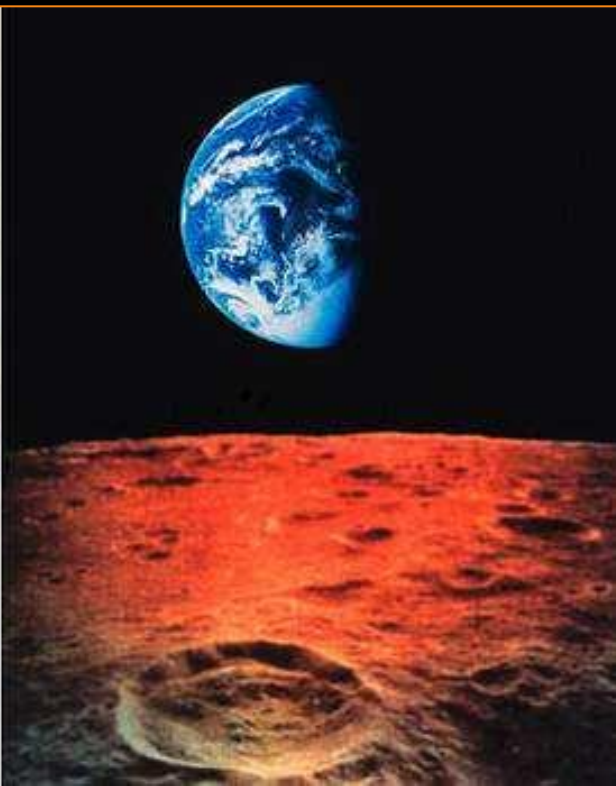
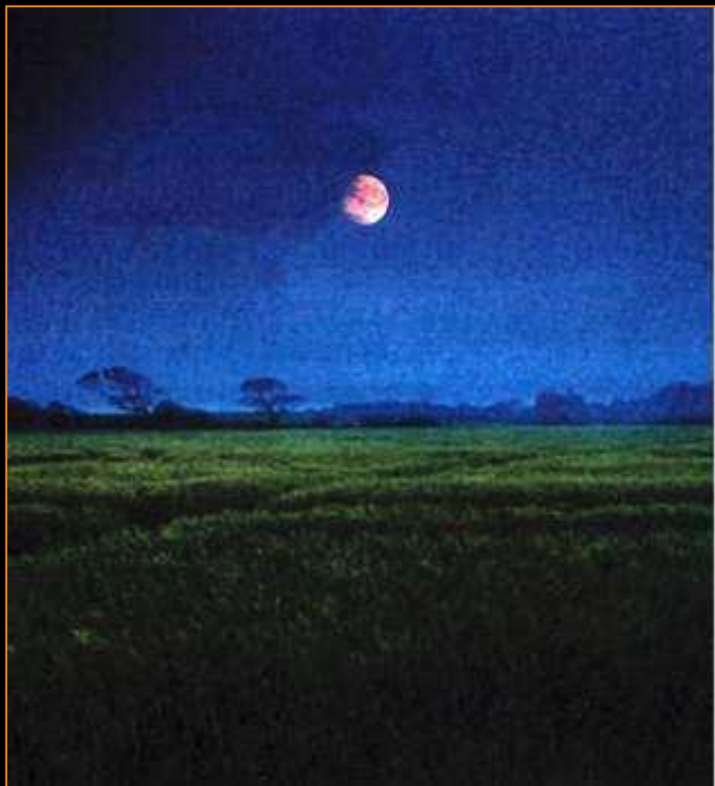
Этот след сохранится на Луне миллионы лет.

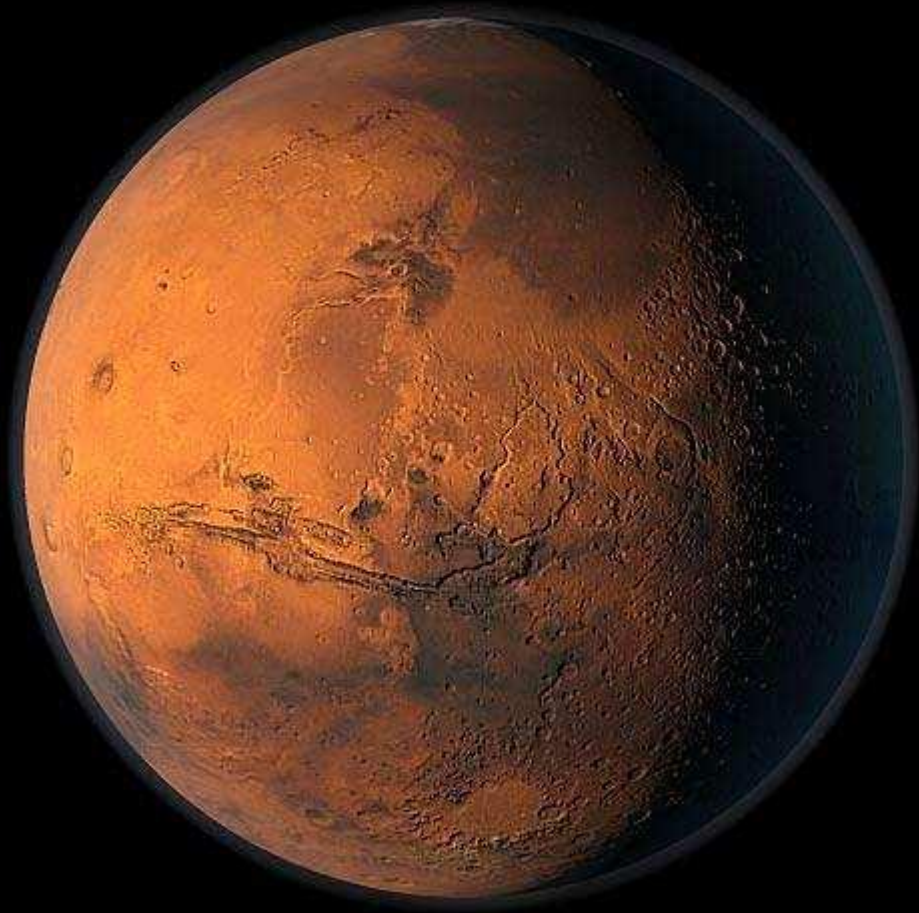
Маленький шаг для одного человека - огромный шаг для всего человечества.

**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 (км)	Размер (км)	Масса (кг)	Кем был открыт, когда
<a href="#">Фобос</a>				<a href="#">Холл (Hall)</a>
<a href="#">Деймос</a>				<a href="#">Холл (Hall)</a>

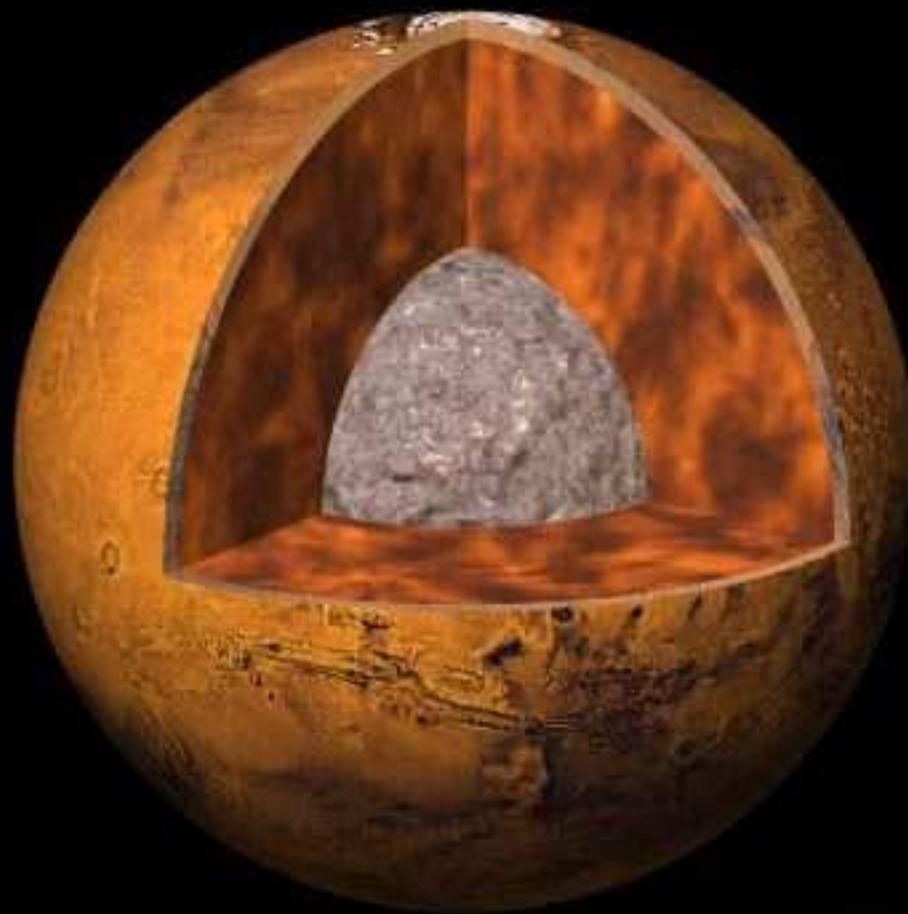
[Фобос](#)

[Холл \(Hall\)](#)

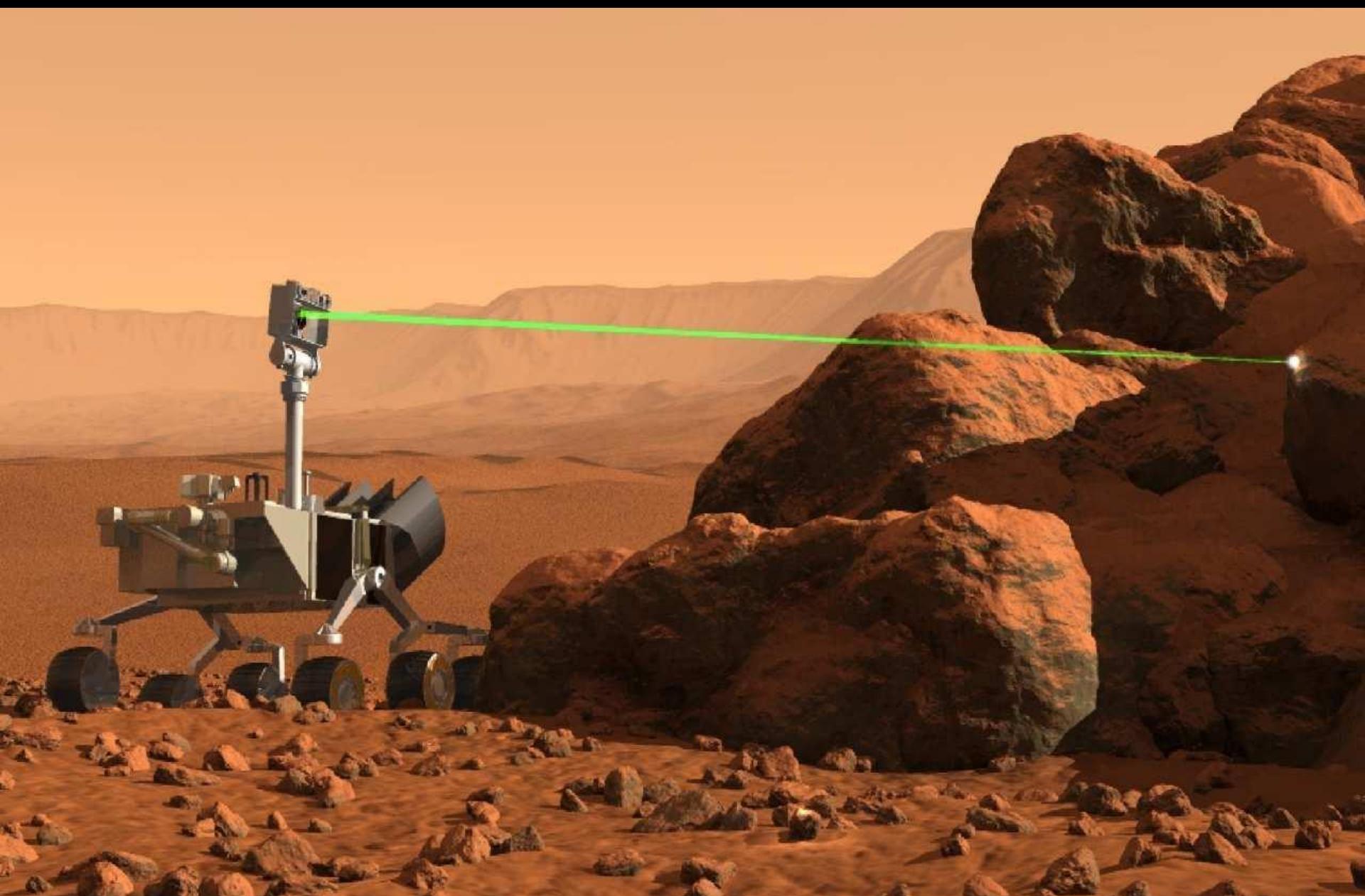
[Деймос](#)

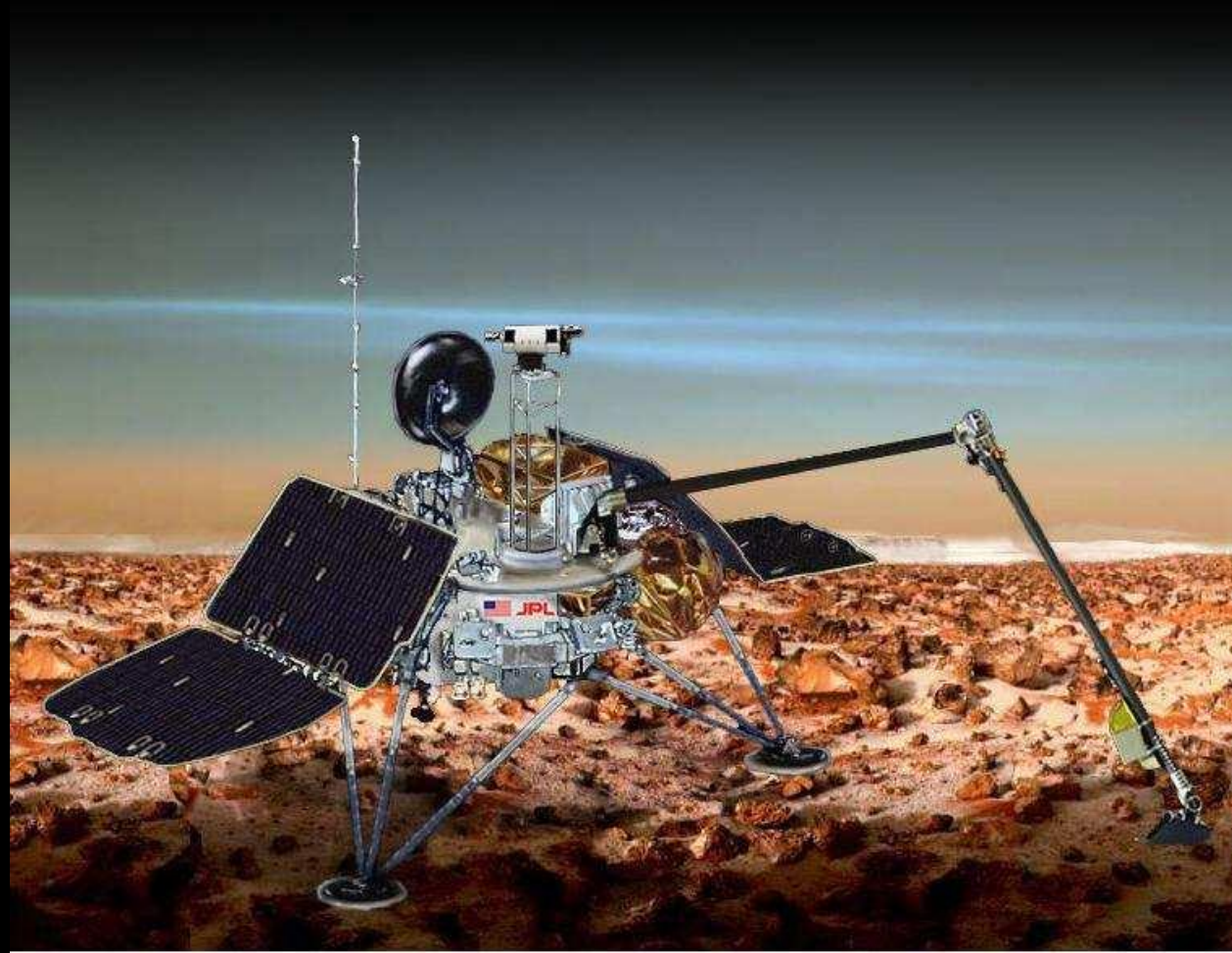
[Холл \(Hall\)](#)

## Строение Марса



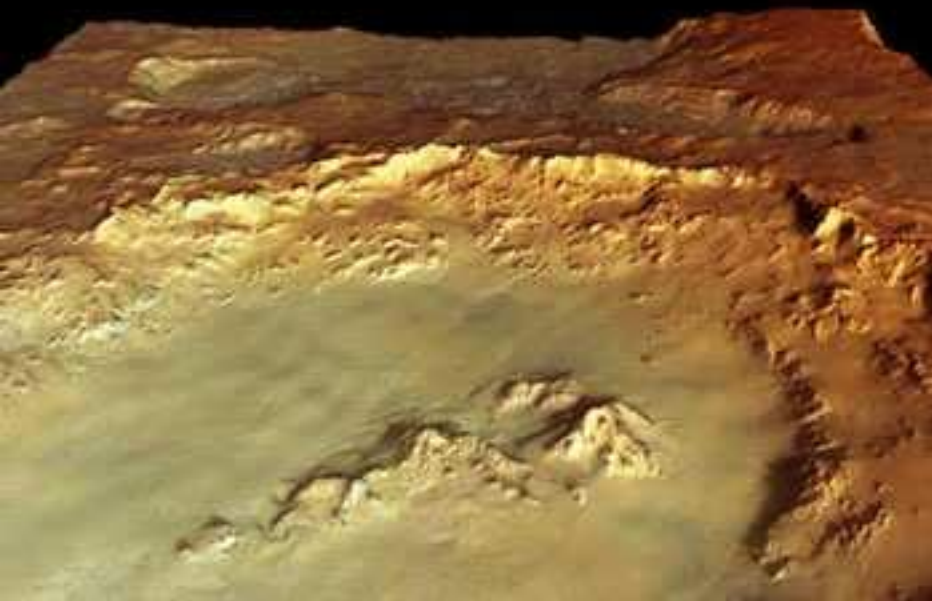
# Исследования Марса







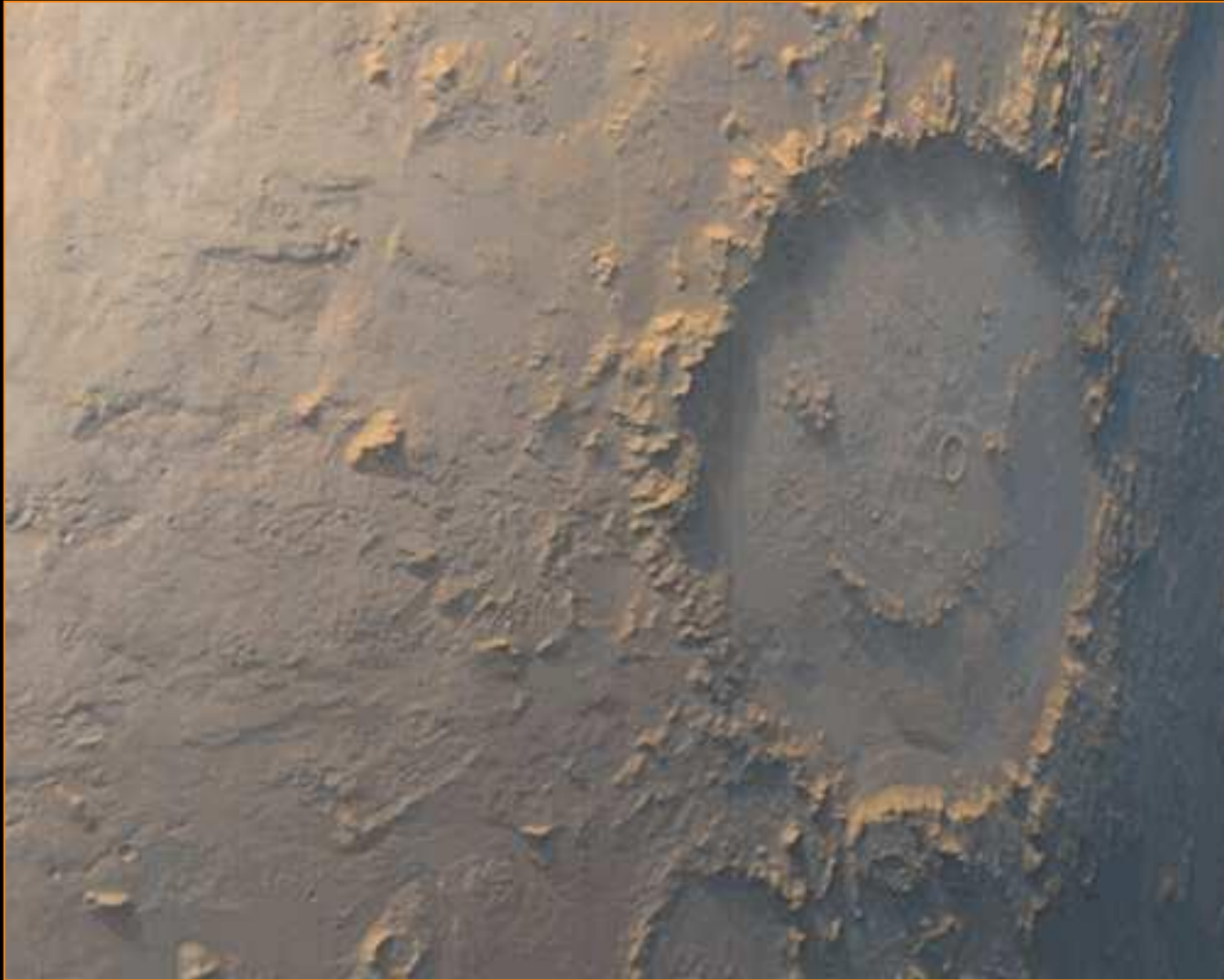
Кратеры на Марсе



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

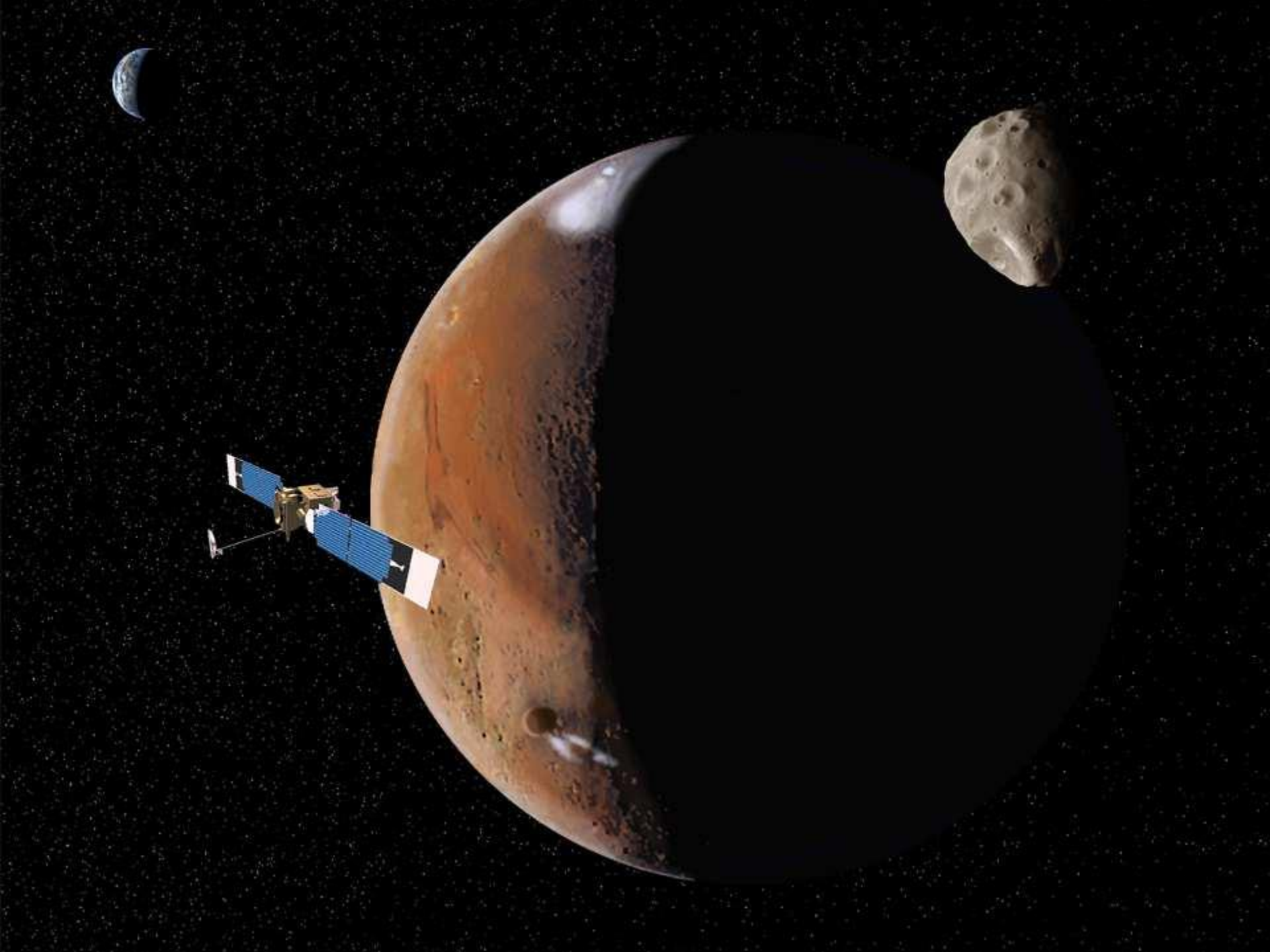
Этот спутник Марса обречен. Красная планета названа [Марсом](#). Этот спутник Марса обречен. Красная планета названа Марсом в честь [римского бога войны](#).

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)



