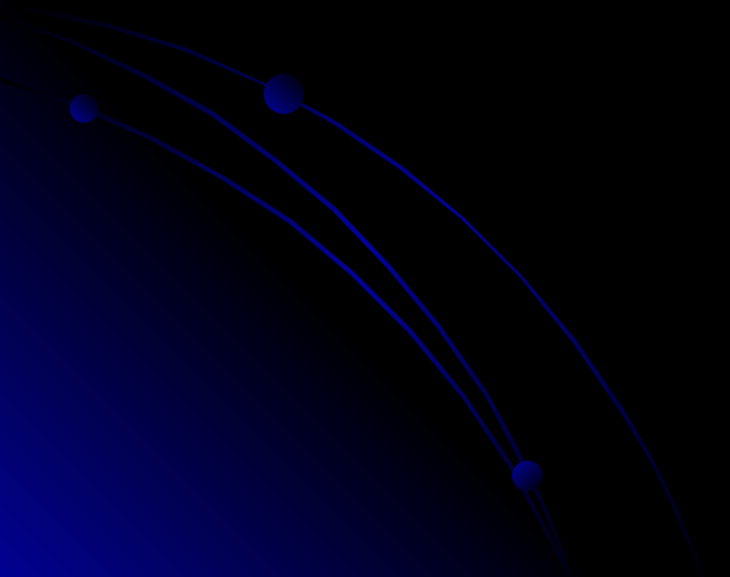


# Проект по астрономии

Тема

Планеты солнечной системы

Венера



Разработка учителя физики Кандымовой З.Ш.

# ВЕНЕРА

## А



Венера — вторая внутренняя планета Солнечной системы с периодом обращения в 224,7 земных суток. Планета получила своё название в честь Венеры, богини любви из римского пантеона.

# Орбитальные характеристики

Афелий 108 942 109 км  
0,72823128 а. е.  
Перигелий 107 476 259 км  
0,71843270 а. е.  
Большая полуось 108 208 930 км  
0,723332 а. е.  
Орбитальный эксцентриситет 0,0068  
Сидерический период 224,70069 дней  
Синодический период 583,92 дней  
Орбитальная скорость 35,02 км/с  
Наклонение 3,86° (относительно солнечного экватора)  
Долгота восходящего узла 76,67069°  
Аргумент перицентра 54,85229°  
Число спутников нет

Физические характеристики

Сжатие < 0,0002  
Средний радиус 6051,8 ± 1,0 км  
Площадь поверхности 4,60×108 км<sup>2</sup>  
0,902 земных  
Объём 9,38×1011 км<sup>3</sup>  
0,857 земных  
Масса 4,8685×1024 кг  
0,815 земных  
Средняя плотность 5,204 г/см<sup>3</sup>  
Ускорение свободного падения на экваторе 8,87 м/с<sup>2</sup>  
0,904 g  
Вторая космическая скорость 10,46 км/с  
Скорость вращения (на экваторе) 6,52 км/ч  
Период вращения 243,0185 дней  
Прямое восхождение на северном полюсе 18 ч 11 мин 2 с  
272,76°  
Склонение на северном полюсе 67,16°  
Альbedo 0,65

## Состав атмосферы

~96,5 % Угл. газ

~3,5 % Азот

0,015 % Диоксид серы

0,007 % Аргон

0,002 % Водный пар

0,0017 % Угарный газ

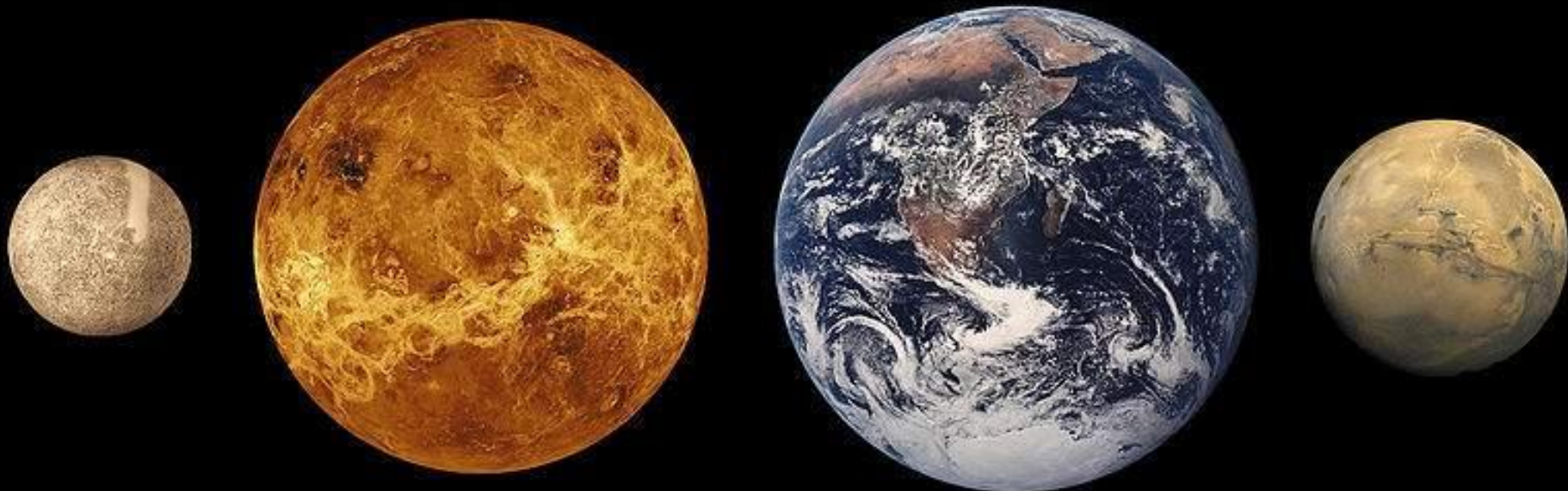
0,0012 % Гелий

0,0007 % Неон

(следы) Сероксид углерода

(следы) Хлороводород

(следы) Фтороводород



## Сравнительные размеры Меркурия, Венеры, Земли и Марса

Венера — третий по яркости объект на небе Земли после Солнца и Луны и достигает видимой звёздной величины в  $-4,6$ . Поскольку Венера ближе к Солнцу, чем Земля, она никогда не кажется слишком удалённой от Солнца: максимальное угловое расстояние между ней и Солнцем составляет  $47,8^\circ$ . Своей максимальной яркости Венера достигает незадолго до восхода или через некоторое время после захода Солнца, что дало повод называть её также Вечерняя звезда или Утренняя звезда. Венера классифицируется как землеподобная планета и иногда её называют «сестрой Земли», потому что обе планеты похожи размерами, силой тяжести и составом

# Типографическая карта

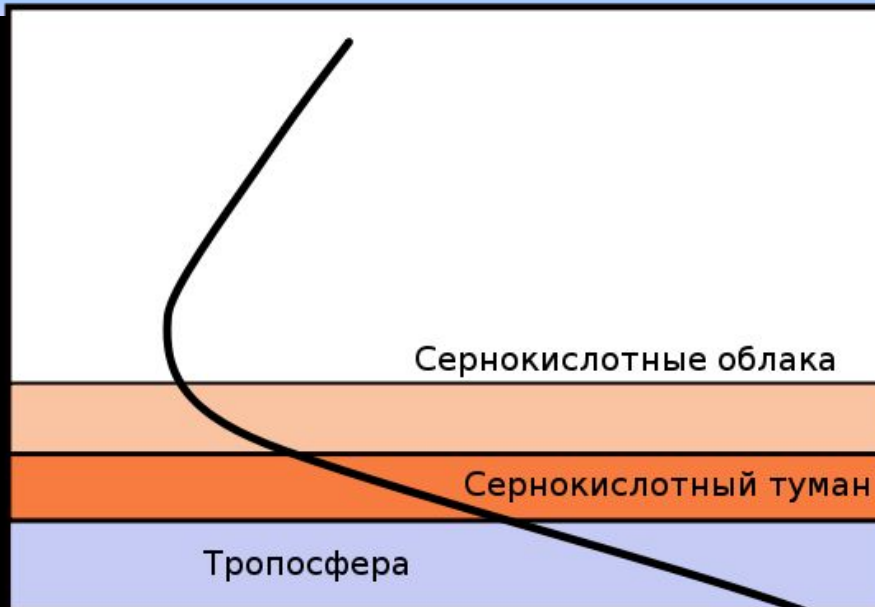


Поверхность Венеры скрывает чрезвычайно густая облачность из облаков серной кислоты с высокими отражательными характеристиками, что не даёт возможности увидеть поверхность в видимом свете (самая плотная среди прочих землеподобных планет атмосфера, состоящая главным образом из углекислого газа, но прозрачна для радиоволн, с помощью которых впоследствии и был исследован рельеф планеты).

Исследование поверхности Венеры стало возможным с развитием радиолокационных методов. Наиболее подробную карту составил американский аппарат «Магеллан», заснявший 98 % поверхности планеты. Картографирование выявило на Венере обширные возвышенности. Крупнейшие из них — Земля Иштар и Земля Афродиты, сравнимые по размерам с земными материками.

На поверхности планеты также выявлены многочисленные кратеры. Вероятно, они образовались, когда атмосфера Венеры была менее плотной. Значительная часть поверхности планеты геологически молода (порядка 500 млн. лет). 90 % поверхности планеты покрыто базальтовой лавой.

# АТМОСФЕРА ВЕНЕРЫ

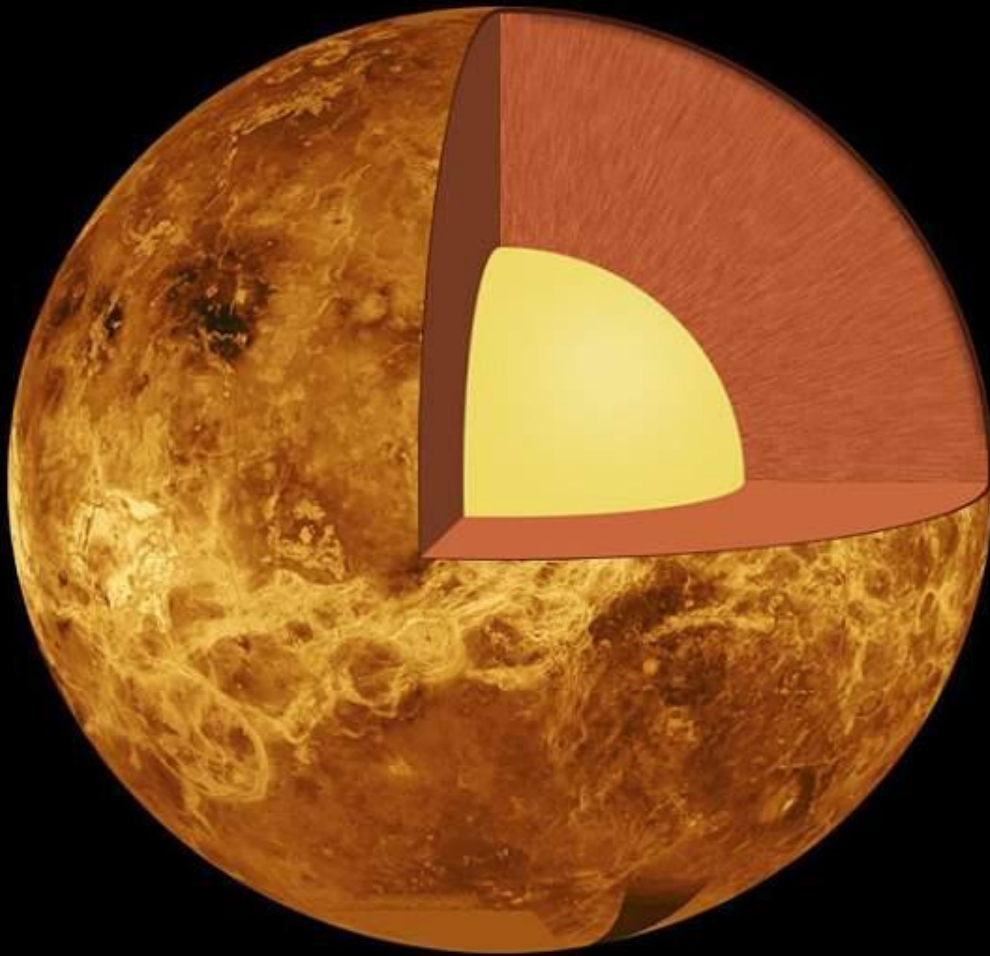


Атмосфера Венеры состоит в основном из углекислого газа (96 %) и азота (почти 4 %). Водяной пар и кислород содержатся в ней в следовых количествах (0,02 % и 0,1 %). Давление у поверхности достигает 93 атм., температура — 737 К. Причиной столь высокой температуры на Венере является парниковый эффект, создаваемый плотной углекислотной атмосферой.

Несмотря на медленное вращение планеты, перепада температур между дневной и ночной стороной планеты не наблюдается — настолько велика тепловая инерция атмосферы. Облачный покров расположен на высоте 30 — 60 км и состоит из нескольких слоёв. Химический состав облаков пока не установлен.

Предполагается, что в них могут присутствовать капельки концентрированной серной кислоты, соединения серы и хлора. Измерения, проведённые с борта космических аппаратов, спускавшихся в атмосфере Венеры, показали, что облачный покров не очень плотный, и, скорее, напоминает лёгкую дымку. В ультрафиолетовом свете облачный покров выглядит как мозаика светлых и тёмных полос, вытянутых под небольшим углом к экватору. Их наблюдения показывают, что облачный покров вращается с востока на запад с периодом 4 суток. Это означает, что на уровне облачного покрова дуют ветры со скоростью 100 м/с.

# Внутреннее строение



Предложено несколько моделей внутреннего строения Венеры. Согласно наиболее реалистичной из них, на Венере имеется три оболочки.

Первая — кора — толщиной примерно 16 км.

Далее — мантия, силикатная оболочка, простирающаяся на глубину порядка 3300 км до границы с железным ядром, масса которого составляет около четверти всей массы планеты.

Поскольку собственное магнитное поле планеты отсутствует, то следует считать, что в железном ядре нет перемещения заряженных частиц — электрического тока, вызывающего магнитное поле, следовательно, движения вещества в ядре не происходит, то есть оно находится в твёрдом состоянии.

Плотность в центре планеты достигает  $14 \text{ г/см}^3$ .

Венеру легко распознать, так как по блеску она намного превосходит самые яркие из звёзд. Отличительным признаком планеты является её ровный белый цвет. Венера, так же, как и Меркурий, не отходит на небе на большое расстояние от Солнца в моменты элонгаций максимум на  $48^\circ$ . Как и у Меркурия, у Венеры есть периоды утренней и вечерней видимости: в древности считали, что утренняя и вечерняя Венеры — разные звёзды. Венера — третий по яркости объект на нашем небе. В периоды видимости её блеск в максимуме около  $m = -4,4$ . В телескоп, даже небольшой, можно без труда увидеть и пронаблюдать изменение видимой фазы диска планеты. Их впервые наблюдал в 1610 году Галилей.



**Венера на фоне Солнца**

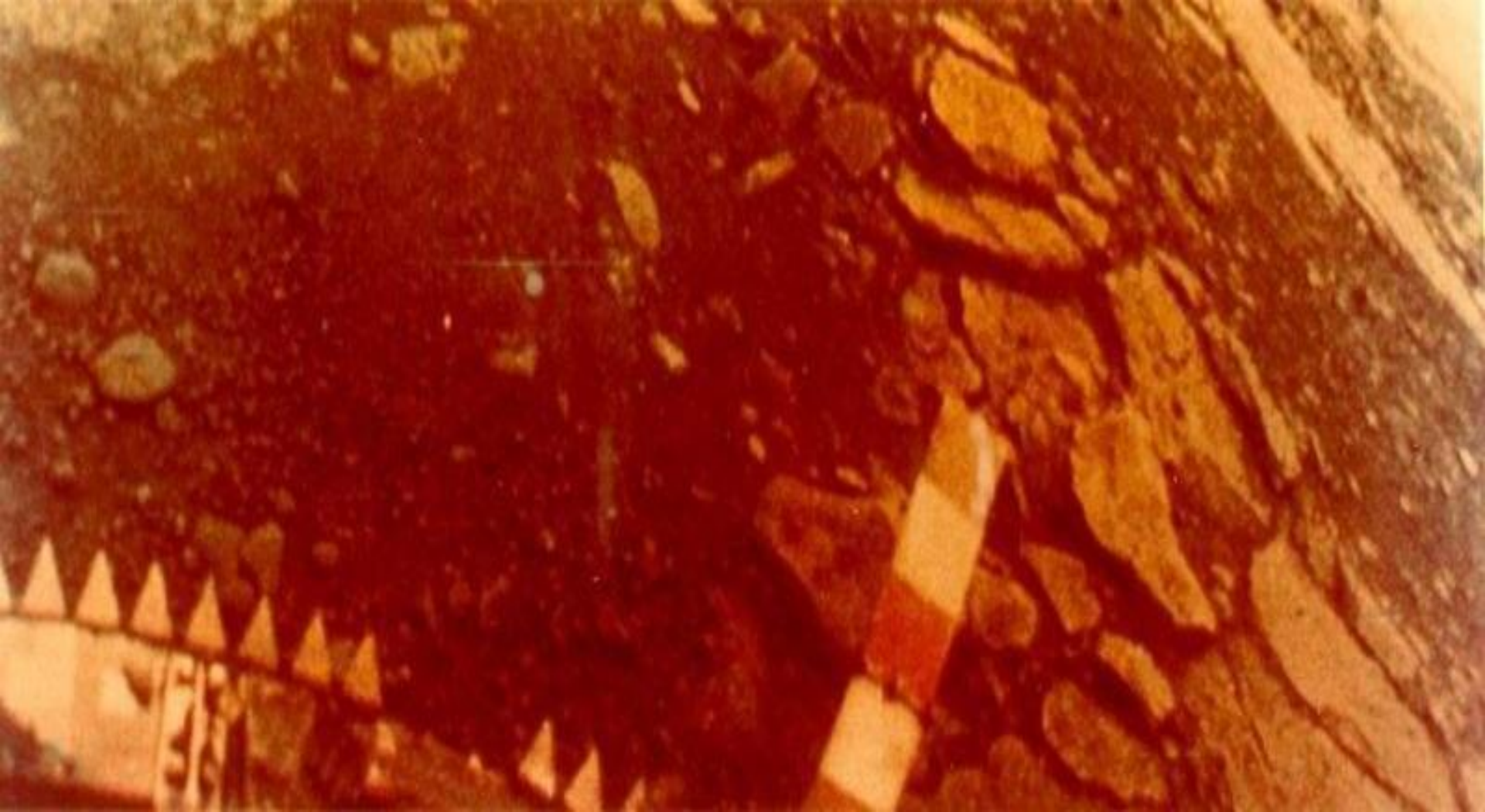
**Венера закрыта луной**



# Поверхность



Первым космическим аппаратом, предназначенным для изучения Венеры, была советская «Венера-1». После попытки достижения Венеры этим аппаратом, запущенным 12 февраля 1961, к планете направлялись советские аппараты серии «Венера», «Вега», американские «Маринер», «Пионер-Венера-1», «Пионер-Венера-2», «Магеллан».



В 1975 космические аппараты «Венера-9» и «Венера-10» передали на Землю первые фотографии поверхности Венеры; в 1982 «Венера-13» и «Венера-14» передали с поверхности Венеры цветные изображения. Впрочем, условия на поверхности Венеры таковы, что ни один из космических аппаратов не проработал на планете более двух часов.

# Спутники Венеры

Венера наряду с Меркурием считается планетой, не имеющей естественных спутников. В прошлом имели место многочисленные заявления о наблюдении спутников Венеры, но открытие всегда оказывалось основанным на ошибке. Первые заявления о том, что обнаружен спутник Венеры, относятся к XVII веку. Всего за 120-летний период до 1770 года было зарегистрировано более 30 наблюдений спутника как минимум 20 астрономами. К 1770 году поиски спутников Венеры были практически прекращены, в основном из-за того, что не удавалось повторить результаты предыдущих наблюдений, а также в результате того, что никаких признаков наличия спутника не было обнаружено при наблюдении прохождения Венеры по диску Солнца в 1761 и 1769 году. У Венеры (как и у Марса и Земли) существует квази-спутник, астероид 2002 VE68, обращающийся вокруг Солнца таким образом, что между ним и Венерой существует орбитальный резонанс, в результате которого на протяжении многих периодов обращения он остаётся вблизи планеты.

# Колонизация Венеры



Венера — кандидат на терраформирование. По одному из планов предполагалось распылить в атмосфере Венеры генетически модифицированные сине-зелёные водоросли, которые, перерабатывая углекислый газ в кислород, значительно уменьшили бы парниковый эффект и понизили бы температуру на планете. Однако для фотосинтеза необходимо наличие воды, которой, по последним данным, на Венере практически нет (даже в виде паров в атмосфере). Поэтому для реализации такого проекта необходимо в первую очередь доставить на Венеру воду — например, посредством бомбардировки её водно-аммиачными астероидами или иным путём. Необходимо отметить, что на высоте  $\sim 50\text{—}100$  км в атмосфере Венеры существуют условия, при которых могут существовать некоторые земные бактерии.