

учебные материалы по дисциплине

# АСТРОНОМИЯ



Автор: Дмитроченков А.Е.

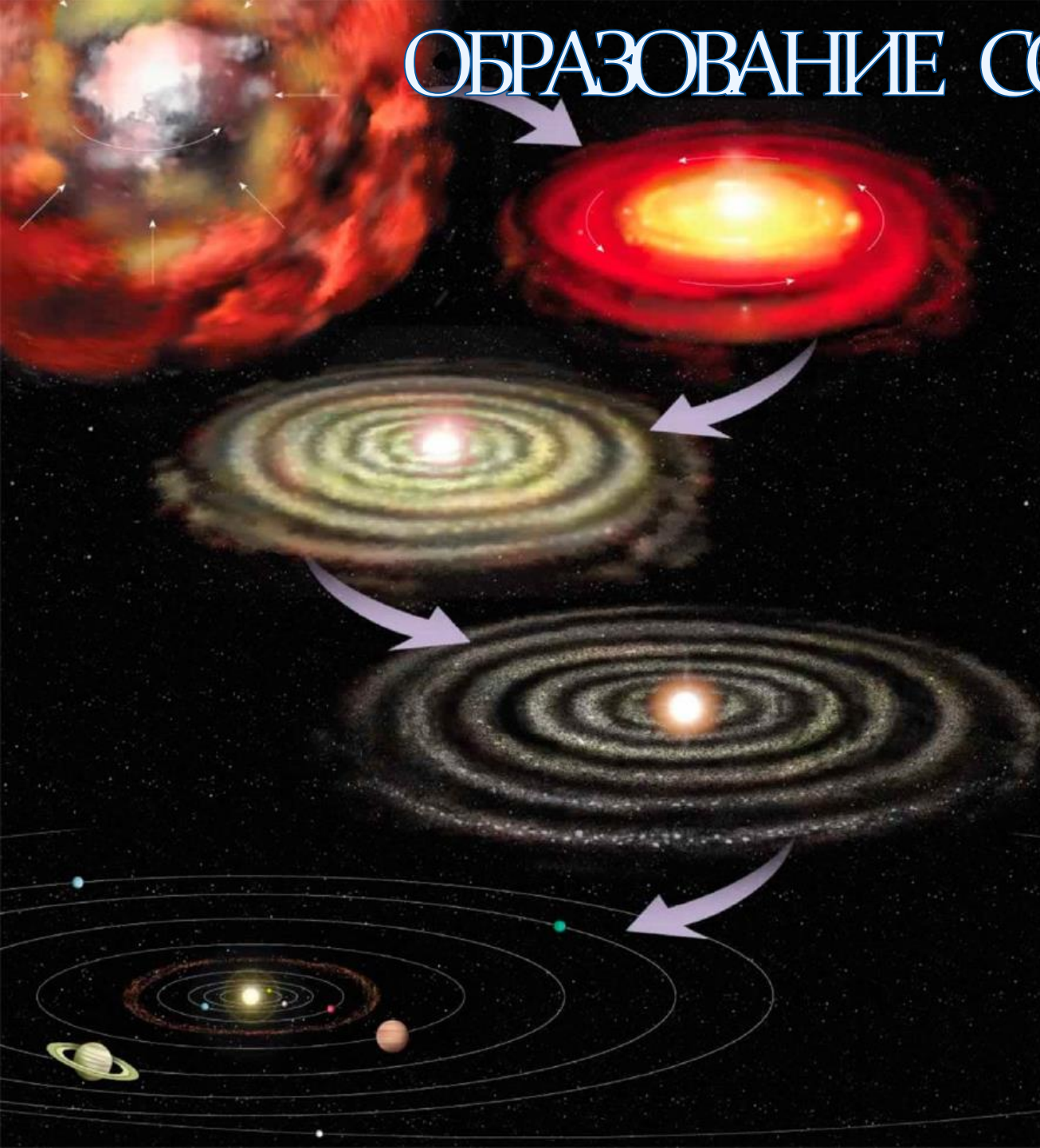
БРЯНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧИЛИЩЕ ОЛИМПЕЙСКОГО РЕЗЕРВА 2022 г.

# УСТРОЙСТВО СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

## *Тема 6.* **ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАНЕТ. ЗЕМЛЯ, ЛУНА И ПЛАНЕТЫ ЗЕМНОЙ ГРУППЫ**

1. *Теория образования Солнечной системы*
2. *Общая характеристика планет. Планеты земной группы:*
  - *Земля и Луна*
  - *Меркурий*
  - *Венера*
  - *Марс*

# ОБРАЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ



Теория  
**О.Ю. Шмидта**

Солнечная система  
сформировалась в  
результате сжатия  
холодного газо-  
пылевого облака –  
~ 4,6 млрд. лет  
назад

# ОБРАЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Облако  
молекулярного  $H_2$   
сжималось под  
воздействием  
гравитации.

Сжатие достигло  
критических величин  
и расстояние между  
атомами вещества  
стало столь малым,  
что началась  
самопроизвольная  
ядерная реакция –  
родилась звезда



# ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ СПРАВКИ

## «Столпы творения»

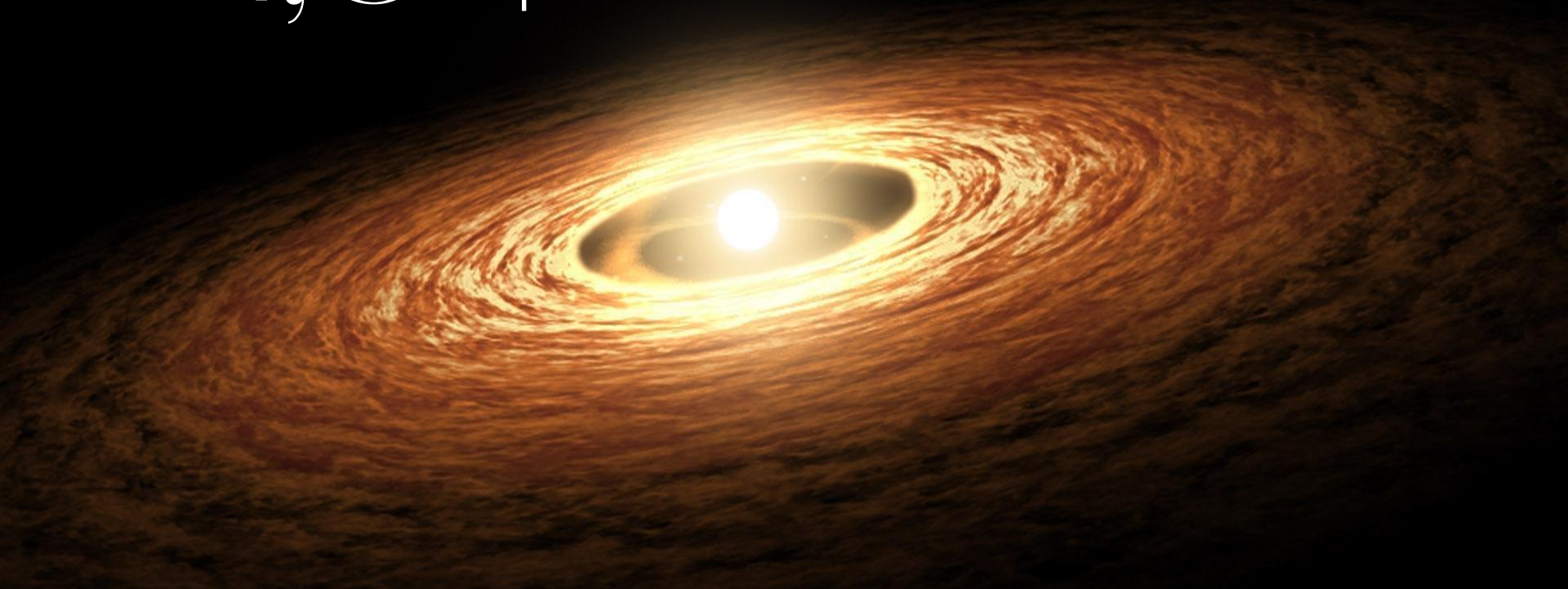
Фото облаков молекулярного  $H_2$  в созвездии Змееносца, протяженностью несколько световых лет – место, где наблюдается рождение молодых звёзд



~ 4 св. лет

# ОБРАЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

~ 4,6 млрд. лет



Под влиянием нагрева из окрестностей Солнца улетучились  $\text{H}_2$  и  $\text{He}$  и остались лишь твердые частицы - планетезимали

# ОБРАЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

**Планетезималь** –  
объект из слипшихся  
под воздействием  
центробежных сил  
вращения вокруг  
протозвезды  
частиц  
пыли

основа будущих  
планет и других тел  
звездной системы



# ОБРАЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

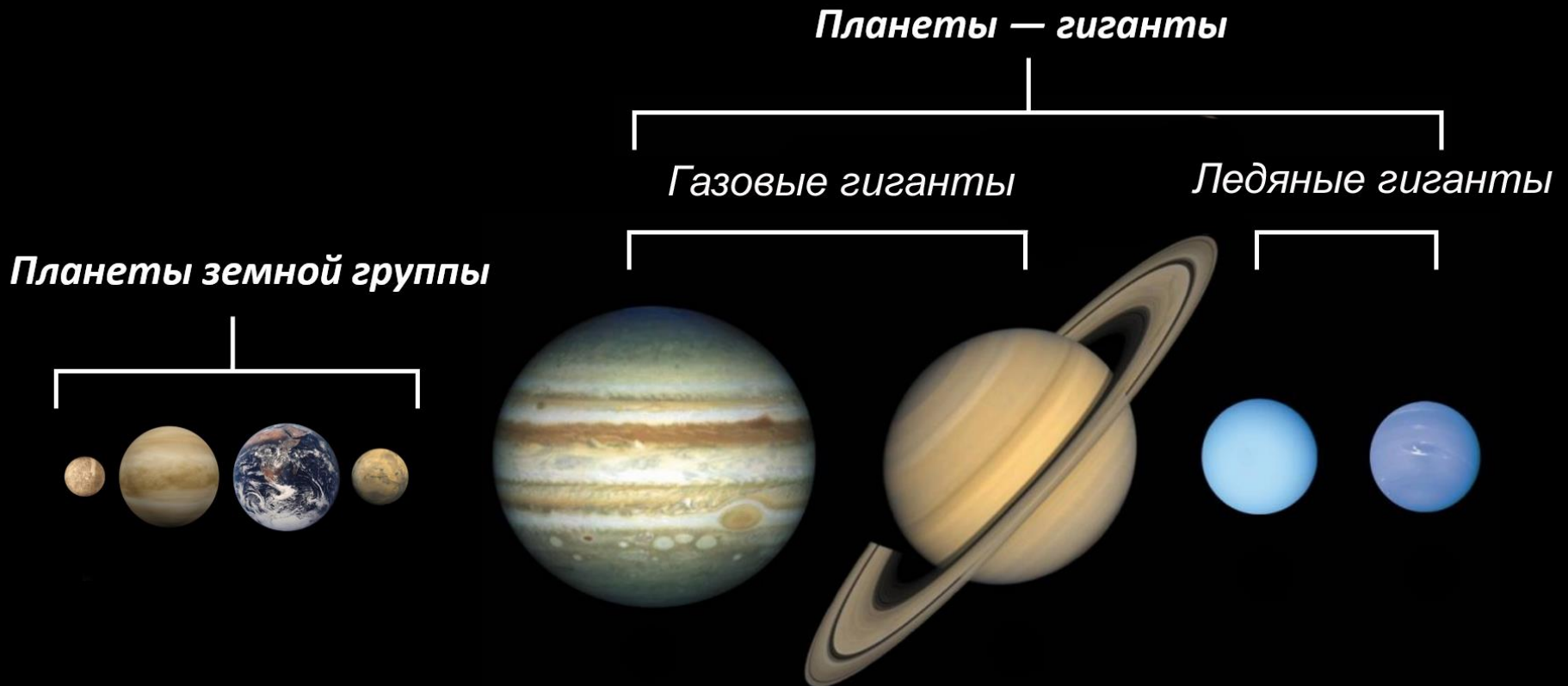
**Протопланета** – крупный объект, возникший из слившихся планетезималей, внутри которого благодаря тому, что внутреннее тепло аккумулируется в большем объеме, чем выделяется - активно идут процессы плавления и дифференциации пород, а сила гравитации придает протопланете форму шара





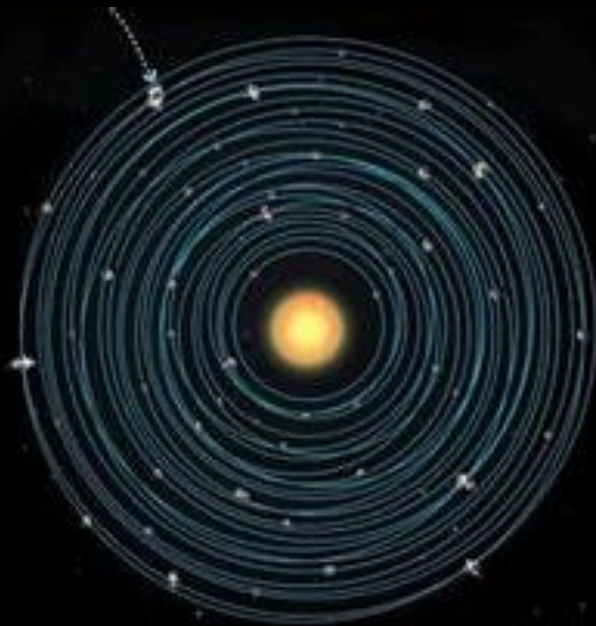
# ОБРАЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Вдали от Солнца летучие вещества намерзали на твердые частицы, содержание  $\text{H}_2$  и  $\text{He}$  здесь было повышенным. Объем окраинных частей облака был значительно больше, а стало быть, больше была и масса вещества, из которого образовались далекие от Солнца тела

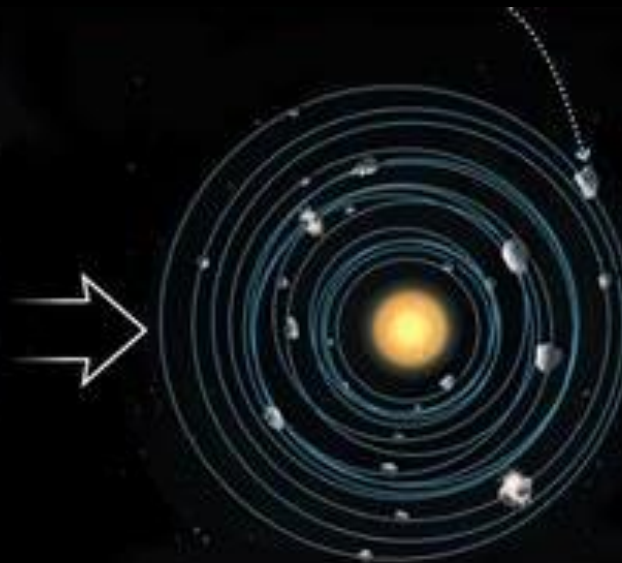


# ОБРАЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

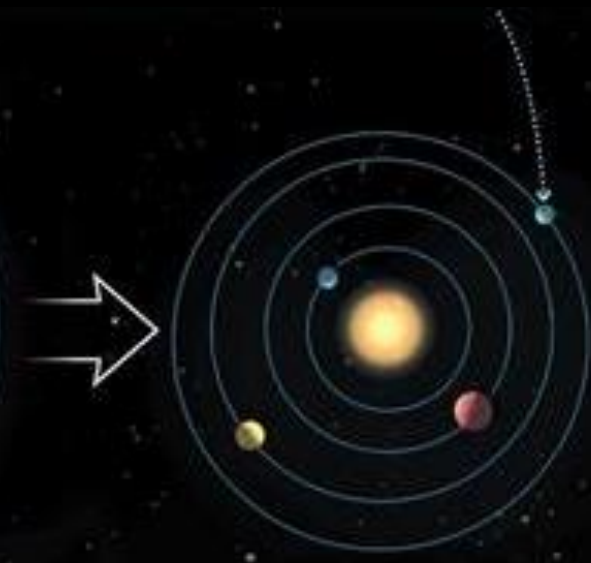
*Множество относительно больших планетезималей на пересекающихся орбитах*



*Наиболее крупные планетезимали разрушают и поглощают более мелкие*



*Самые крупные планетезимали превращаются в планеты*




# ОБРАЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

## Поздняя тяжелая бомбардировка –

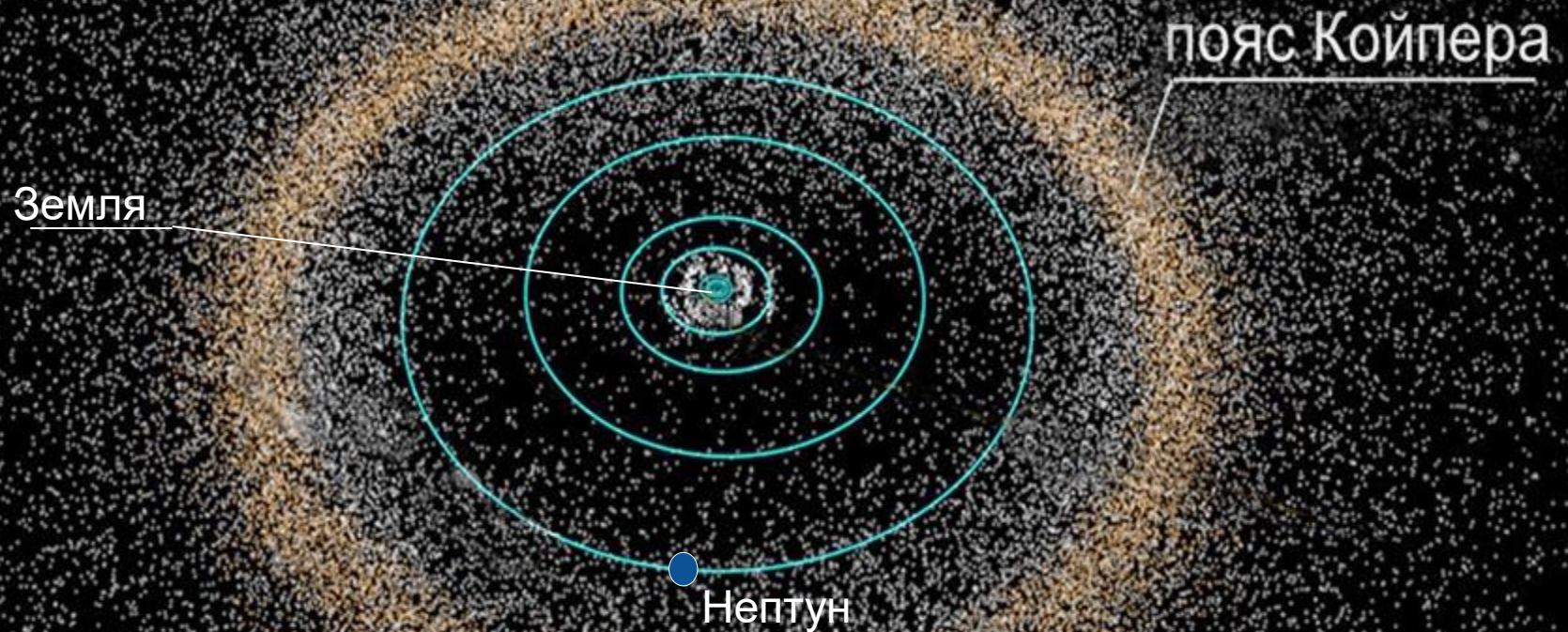
период ~ 4 млрд лет назад, в течение которого планеты земной группы подвергались столкновениям с тысячами астероидов, смещенных со своих орбит перемещением планет-гигантов

Вероятно в ходе этого процесса, продолжавшегося миллионы лет, на Земле появилось огромное количество  $H_2O$



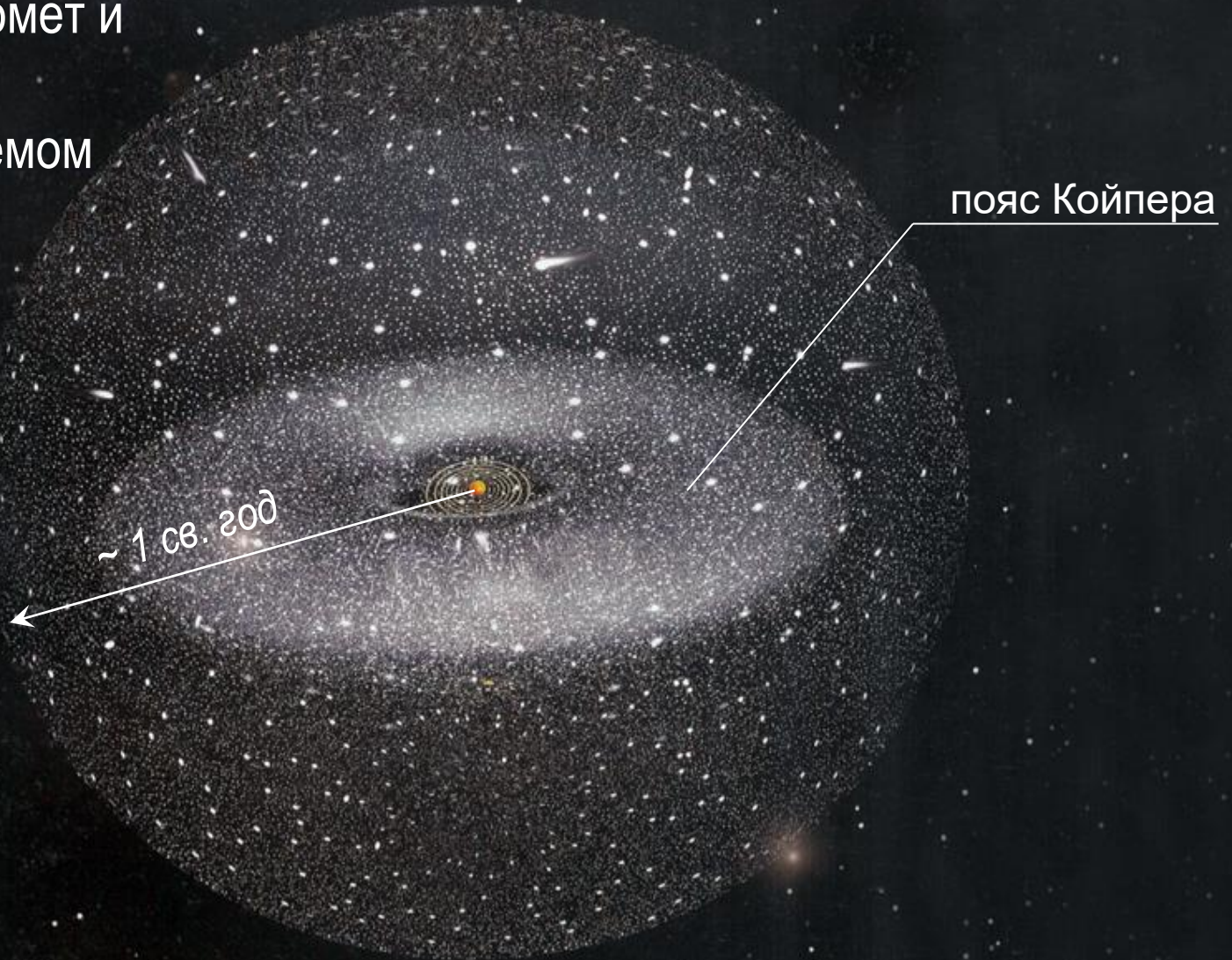
# ПОЯС КОЙПЕРА

Количество потенциальных комет в Солнечной системе, сосредоточенных в так называемом **поясе Койпера**, не поддается подсчету (счет идет на сотни миллиардов)



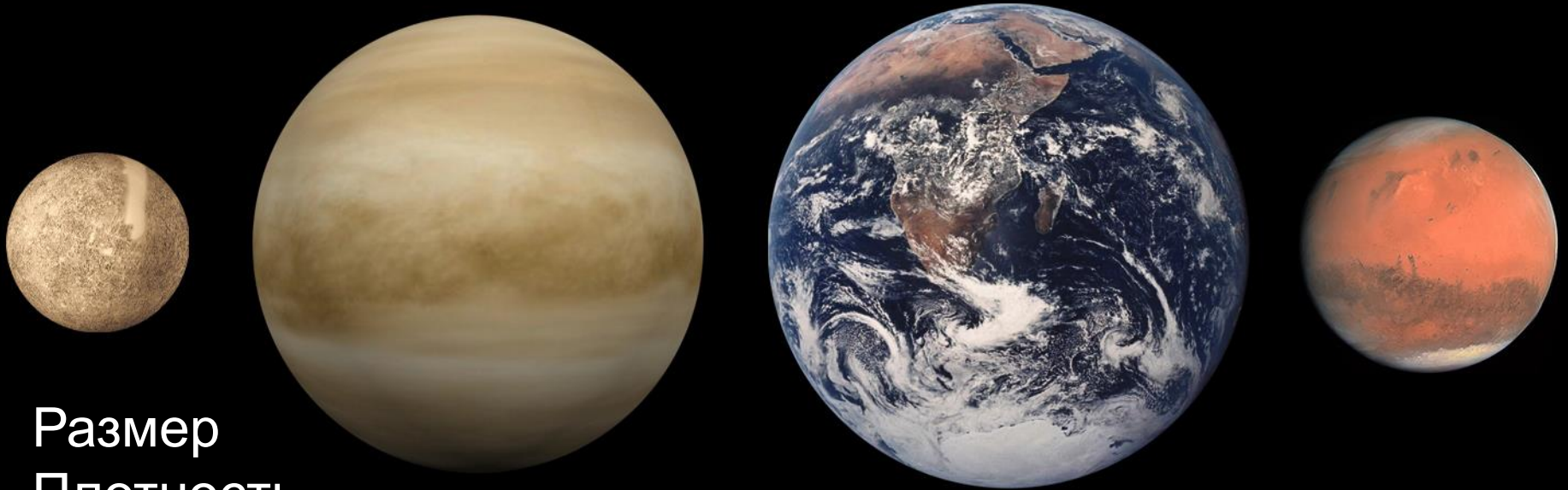
# ОБЛАКО ООРТА

Еще больше, чем в поясе Койпера, - малых тел (комет и астероидов) в так называемом **облаке Оорта** на границе Солнечной системы



# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНЕТ

## ПЛАНЕТЫ ЗЕМНОЙ ГРУППЫ



Размер

Плотность

Масса

Скорость вращения

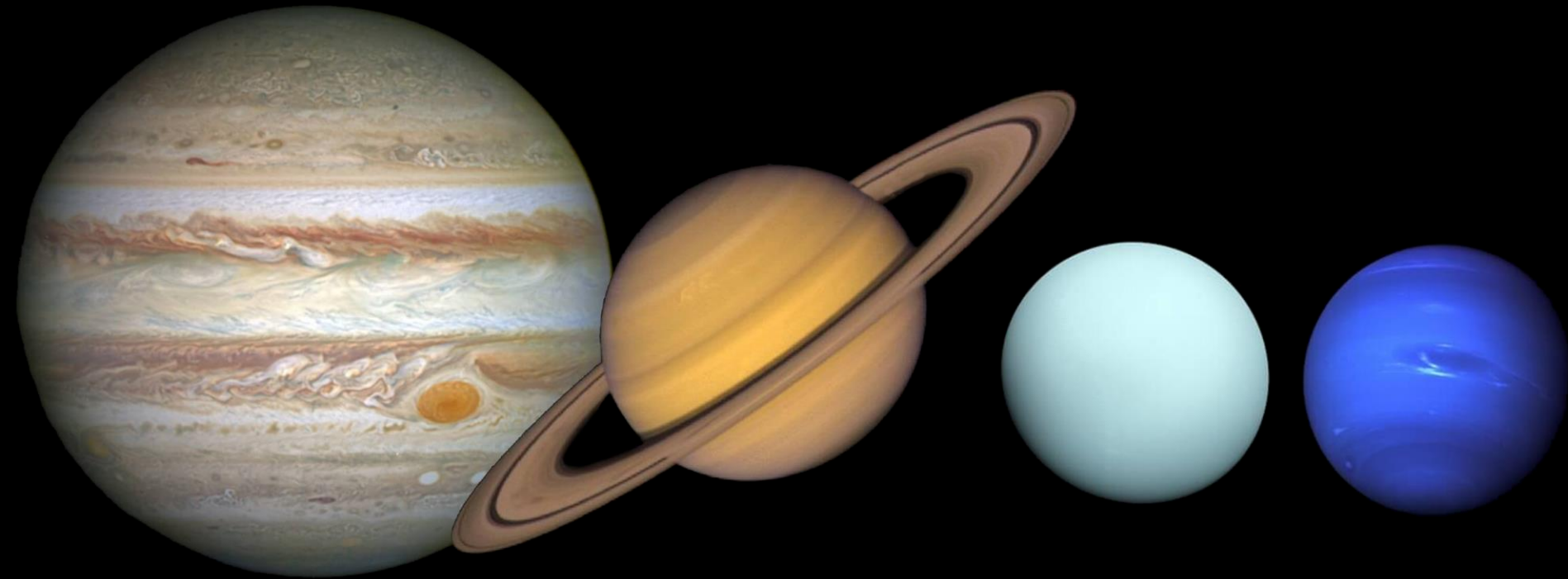
Спутники

Плотность планет земной группы в 5 раз выше, чем у планет-гигантов. Основная часть массы – оксиды и другие соединения тяжелых элементов: металлов и неметаллов

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

# ПЛАНЕТ

## ПЛАНЕТЫ - ГИГАНТЫ



Низкая плотность планет-гигантов объясняется тем, что значительная часть их массы находится в газообразном и жидком состояниях.

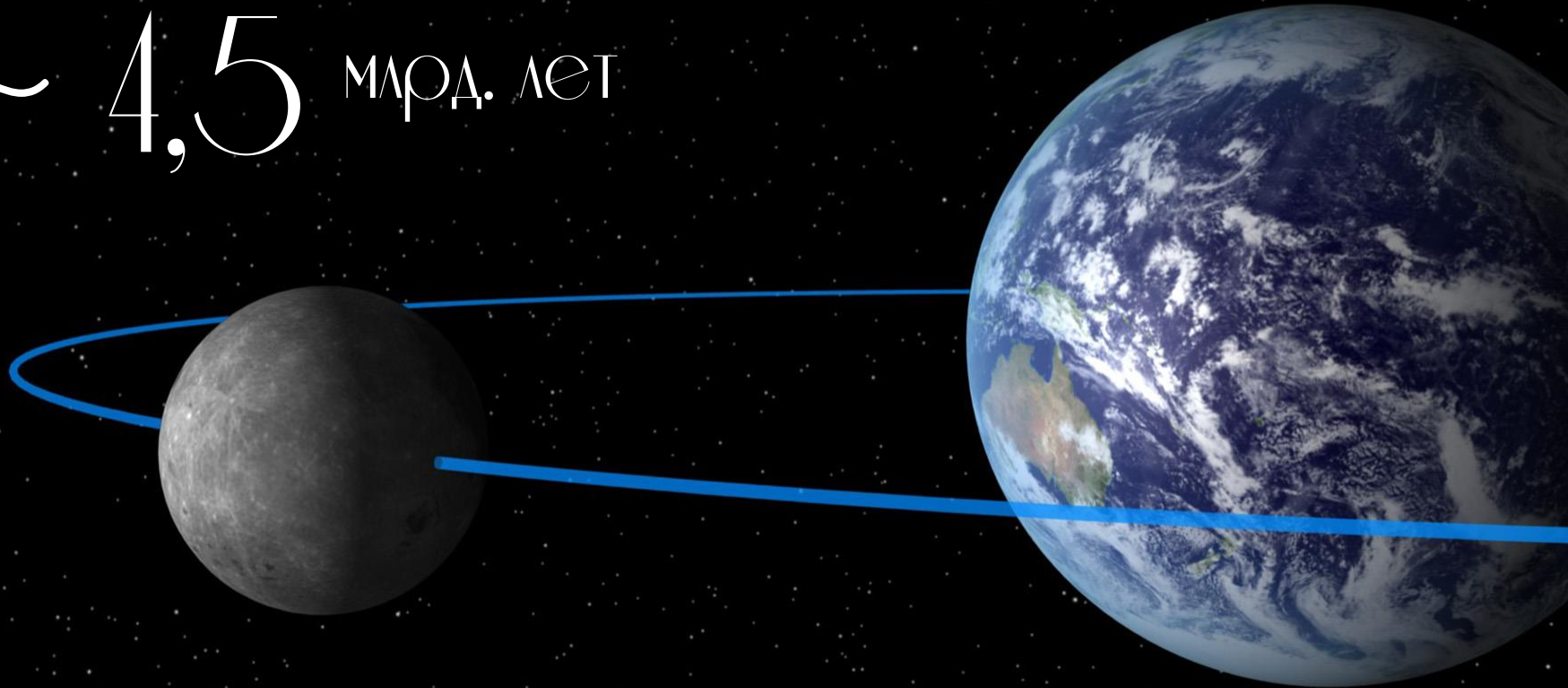
В составе планет-гигантов преобладают водород и гелий

# ЗЕМЛЯ И ЛУНА

Возраст нашей планеты  $\sim 4,6$  млрд. лет

Луна чуть-чуть моложе

$\sim 4,5$  млрд. лет





# ОБОЛОЧКИ ЗЕМЛИ

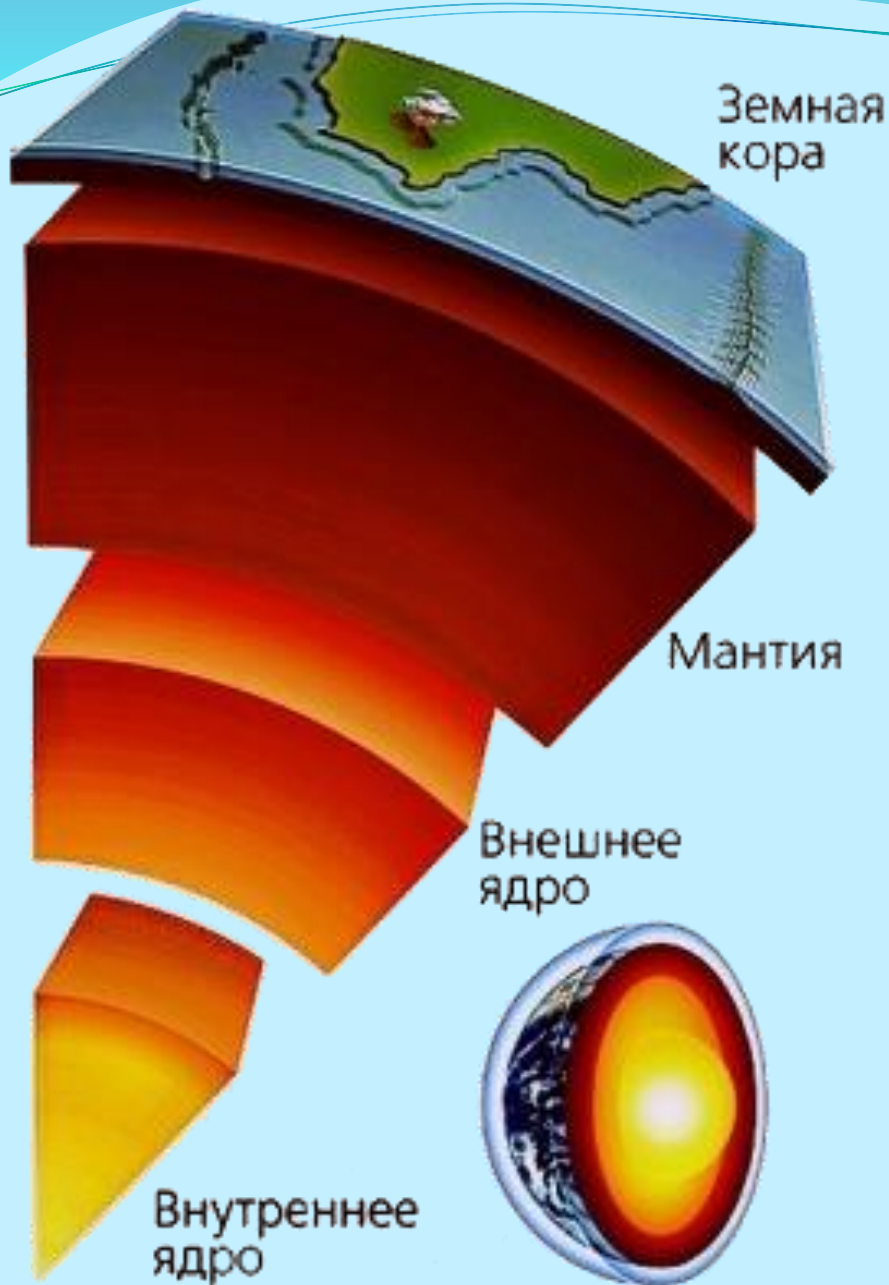


Атмосферой обладает большинство больших планет Солнечной системы

Твердая оболочка наблюдается у планет земной группы, спутников и астероидов

Вода, будучи весьма распространенным веществом, на других планетах Солнечной системы встречается в виде снега, льда или пара

# ЛИТОСФЕРА

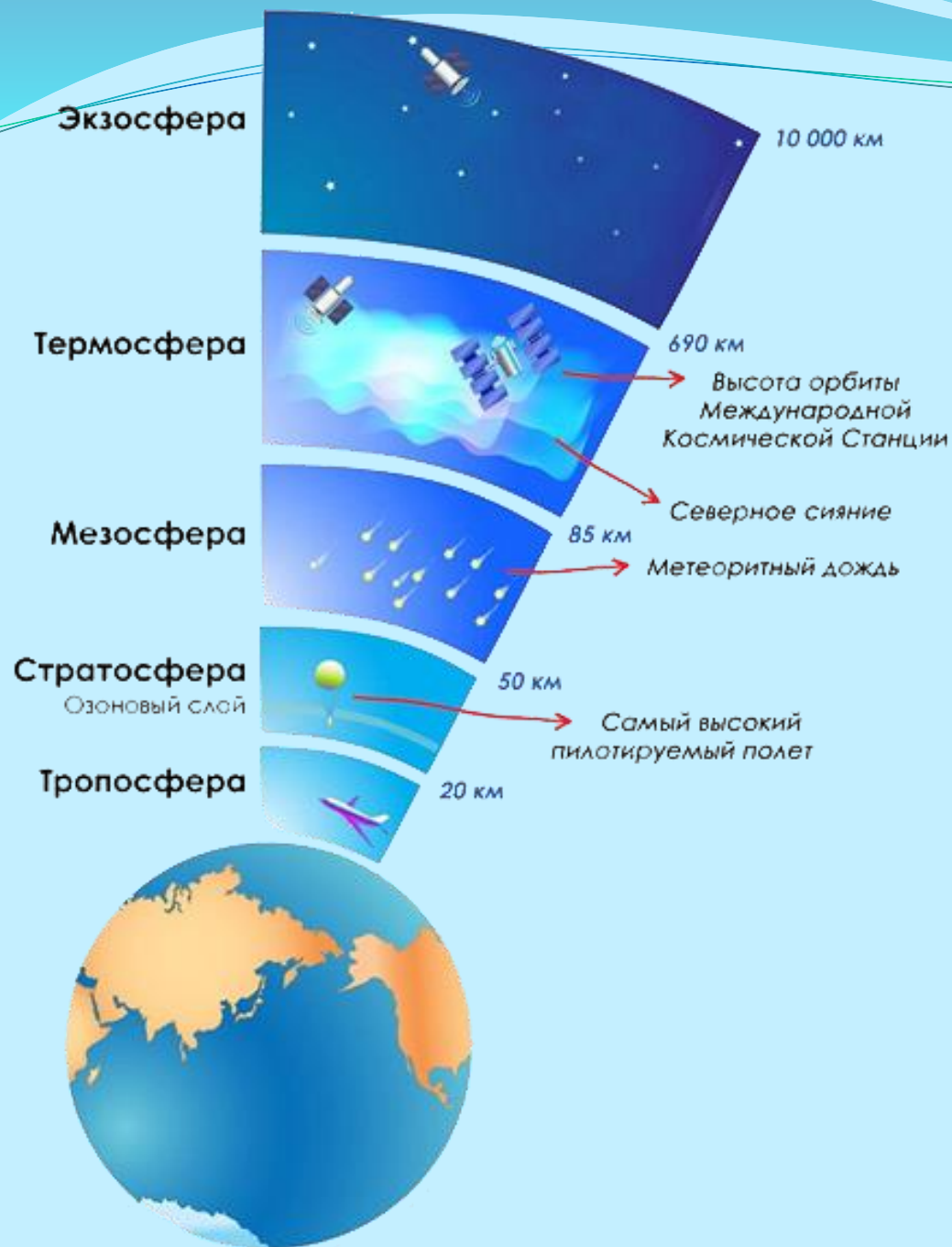


В ходе миллиардов лет существования литосферы легкие соединения (силикаты) оказались наверху и образовали **кору Земли**, а более ее тяжелые элементы (магний) опустились к центральной части — **ядру**

Толщина коры составляет ~10 км под океанами ~ 70 км под материками

Между ядром и корой располагается промежуточная оболочка - **мантия**

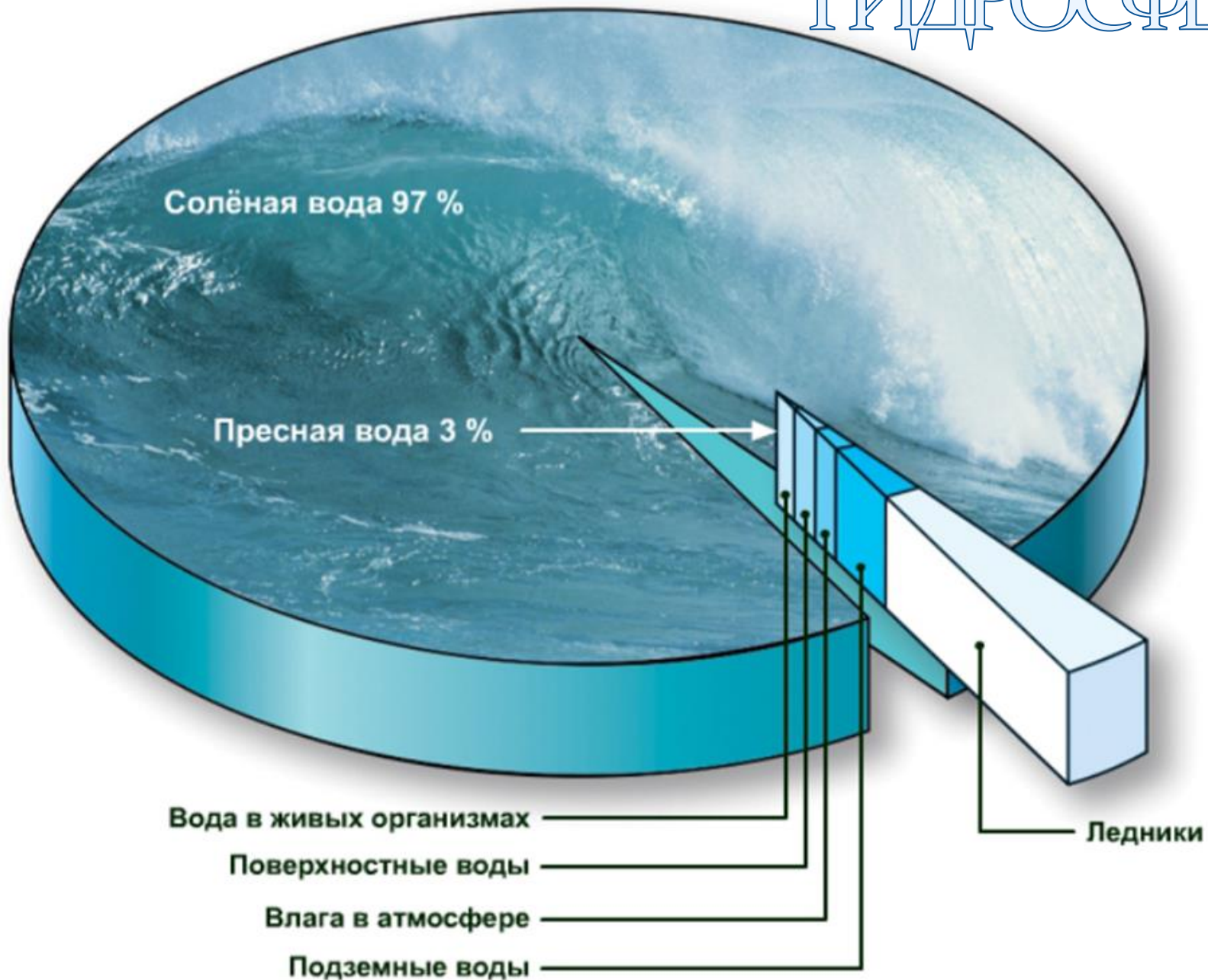
# АТМОСФЕРА



Атмосфера рассеивает и поглощает солнечное излучение, она определяет тепловой баланс планеты благодаря **парниковому эффекту**

За миллионы лет установилось равновесие между потоком энергии, поступающей от Солнца, и потоком энергии, излучаемой планетой обратно в космическое пространство

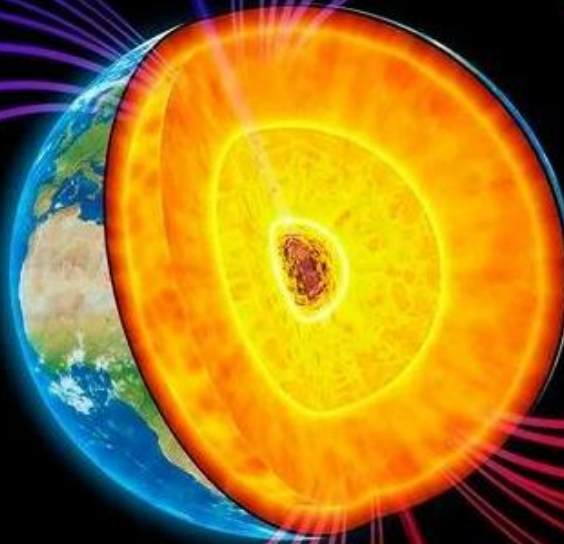
# ГИДРОСФЕРА



# МАГНИТОСФЕРА

В околоземном космическом пространстве существует область, которую называют **магнитосферой**

Магнитное поле защищает планету от убийственного воздействия солнечного ветра, отклоняя заряженные частицы вдоль силовых линий



# МАГНИТОСФЕРА



Небольшая часть захваченных магнитосферой заряженных частиц образует вокруг Земли **пояс радиации** (пояс Ван-Аллена)

# ЛУНА



Луна относится к телам планетного типа, ее масса в 81 раз меньше Земли

Сила тяжести на Луне в 6 раз меньше, чем на Земле

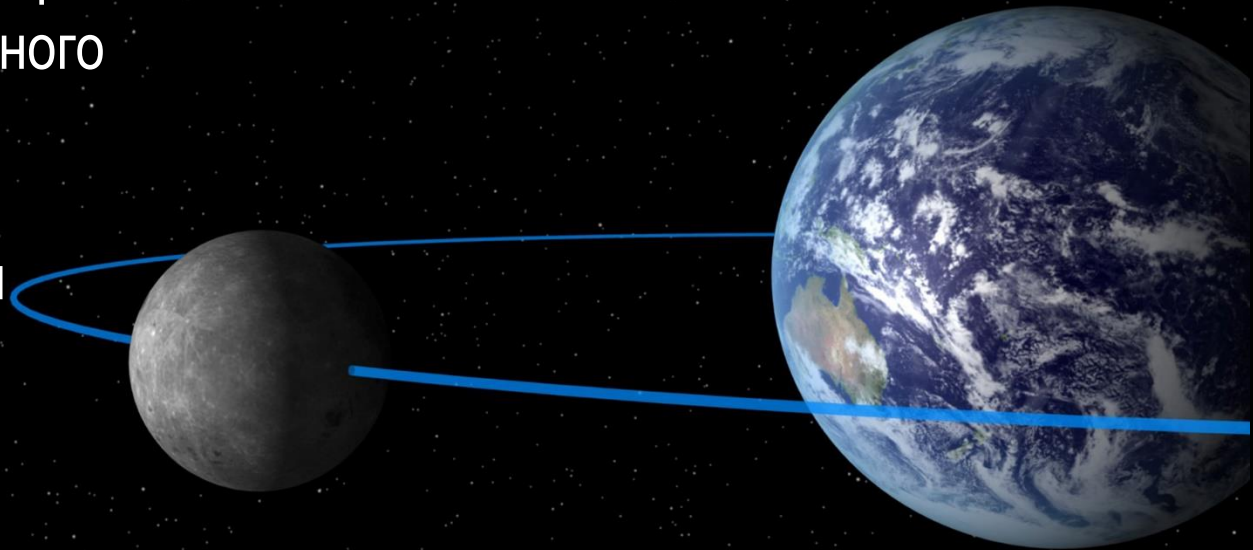
На Луне нет атмосферы и магнитного поля

# ЛУНА

В течение дня Луна нагревается до  $+130^{\circ}\text{C}$ , а ночью остывает до  $-170^{\circ}\text{C}$

Из-за отсутствия атмосферы лунная поверхность подвержена непосредственному воздействию всех видов излучения, а также постоянной «бомбардировке» микрометеоритами - в результате вся Луна покрыта слоем мелкораздробленного вещества — **реголита**

Наиболее характерными формами рельефа Луны являются **кратеры** самого различного размера (всего ~ 300 тысяч)

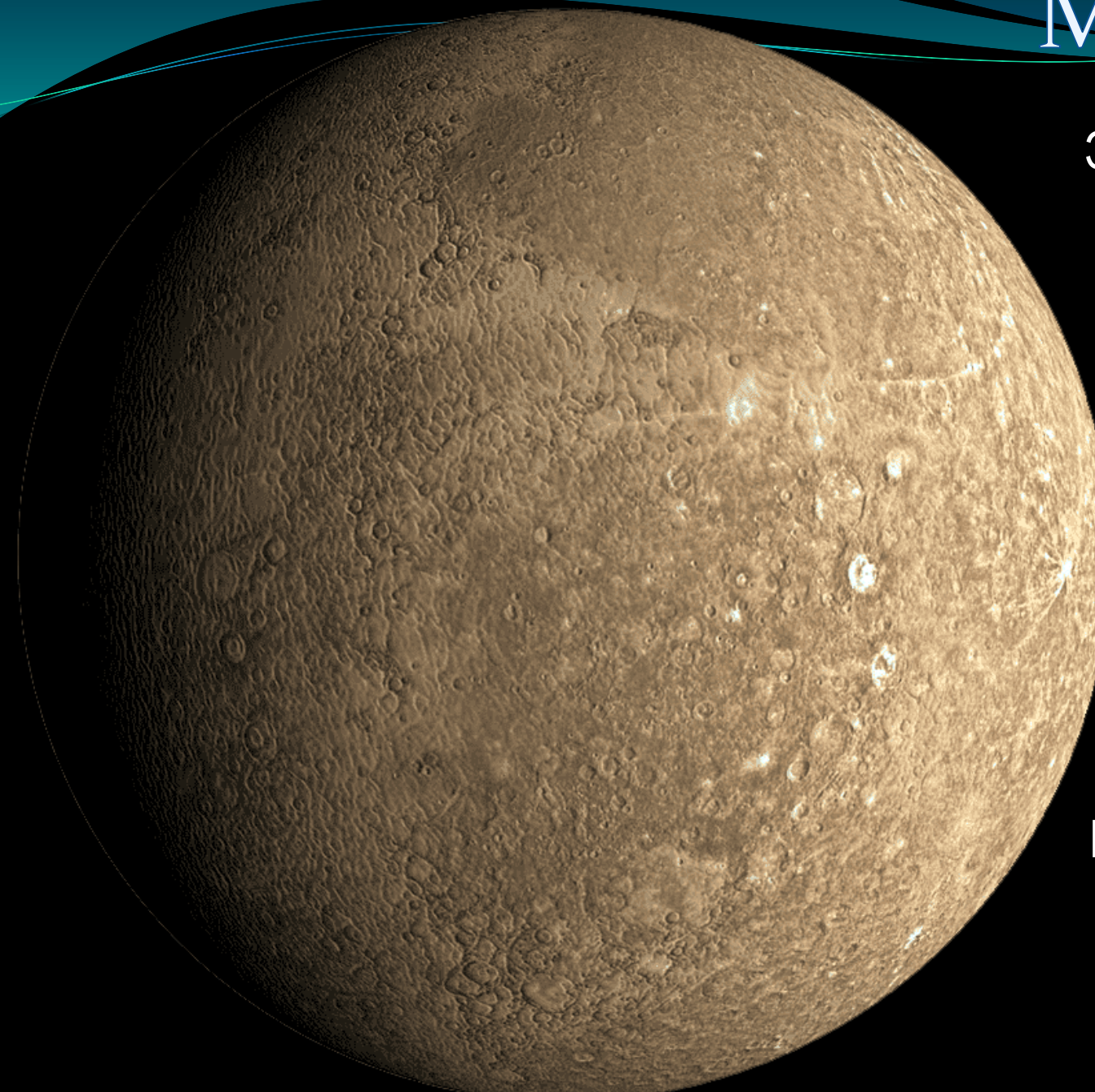




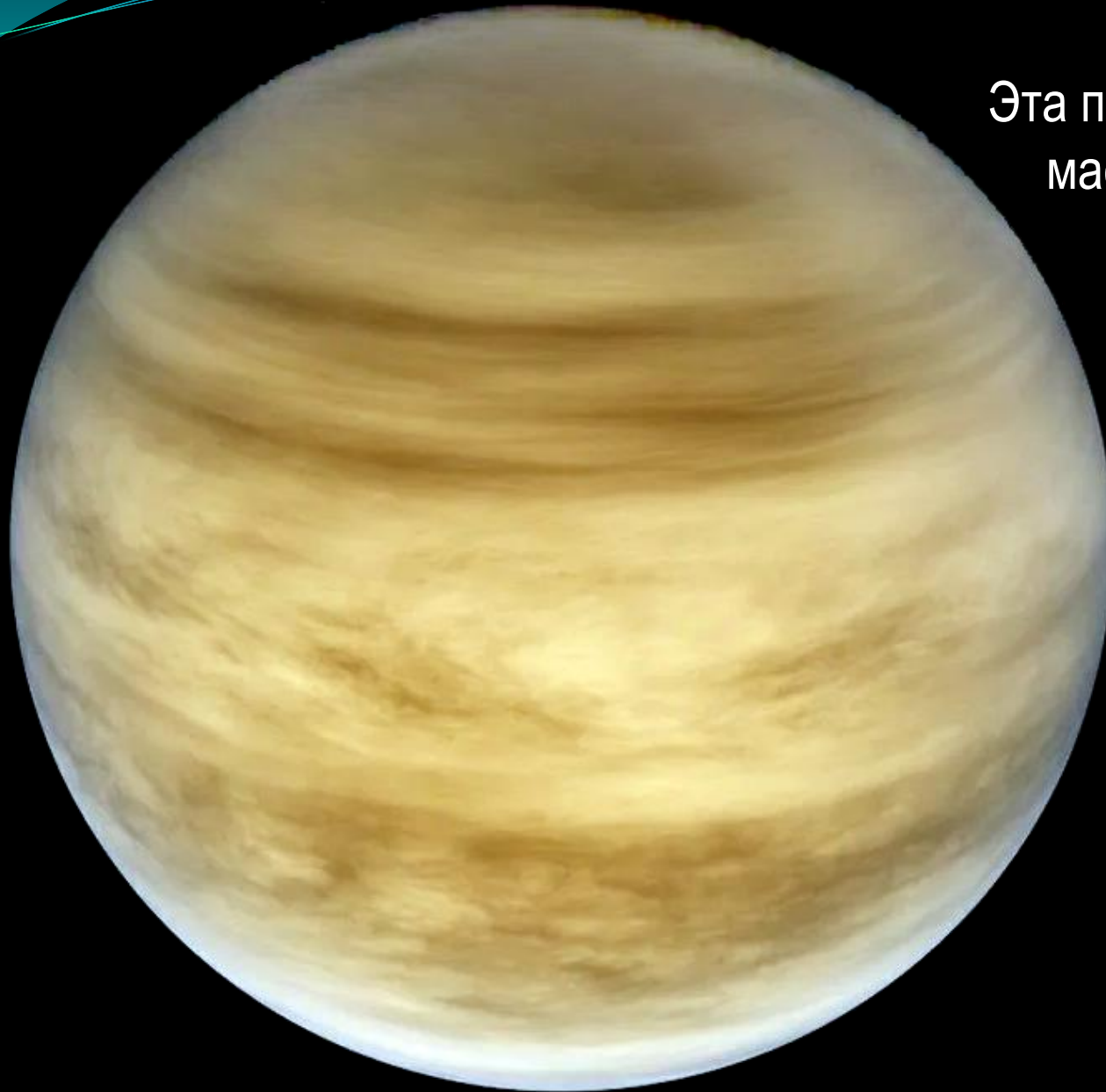
# МЕРКУРИЙ

Эта самая близкая к Солнцу планета во многом похожа на Луну, которую лишь немного превосходит по размерам

Расстояние от Солнца – около 58 млн км. Сутки на Меркурии длятся 58 земных дней. Год длится 88 земных суток



# ВЕНЕРА

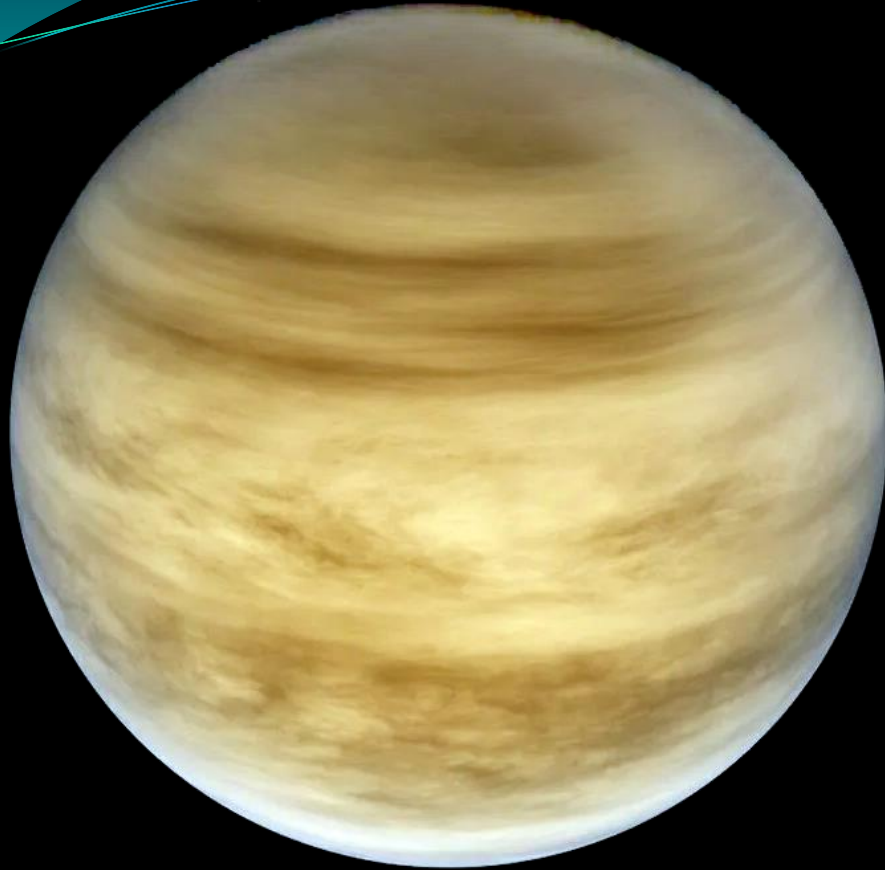


Эта планета по размерам и  
массе почти одинакова с  
Землей

Расстояние от  
Солнца – 108 млн. км

Вращение планеты  
происходит в  
направлении  
противоположном  
вращению Земли и  
других планет

# ВЕНЕРА



Сутки на Венере длятся 243 земных дня. Год длится 225 земных суток

Венера очень плотно окутана облачностью. Атмосфера планеты на 97% состоит из углекислого газа

Венерианские облака состоят из капелек концентрированной серной кислоты ( $H_2SO_4$ )

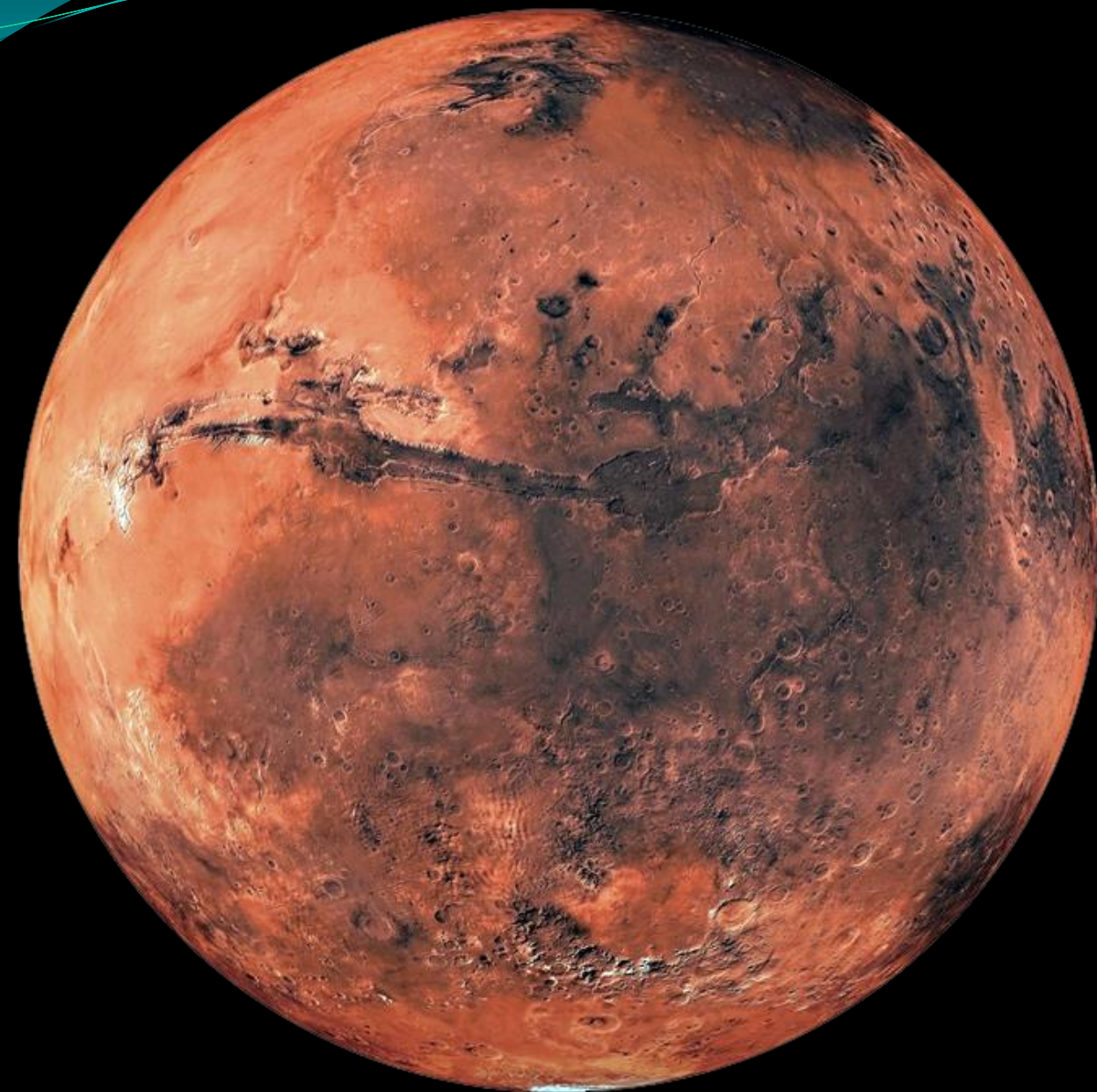
Вследствие парникового эффекта температура на поверхности Венеры почти  $500^{\circ}C$ . Давление в 100 раз больше земного

# МАРС

Расстояние от Солнца –  
225 млн. км. Сутки на  
Марсе делятся 24 ч 37  
мин.

Год длится 686  
земных дней

Марс имеет два  
небольших спутника:  
**Фобос** (Страх) и  
**Деймос** (Ужас)



# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ



Учебник

Автор: **Е.П.Левитан**

**§ 6 стр. 31-45**