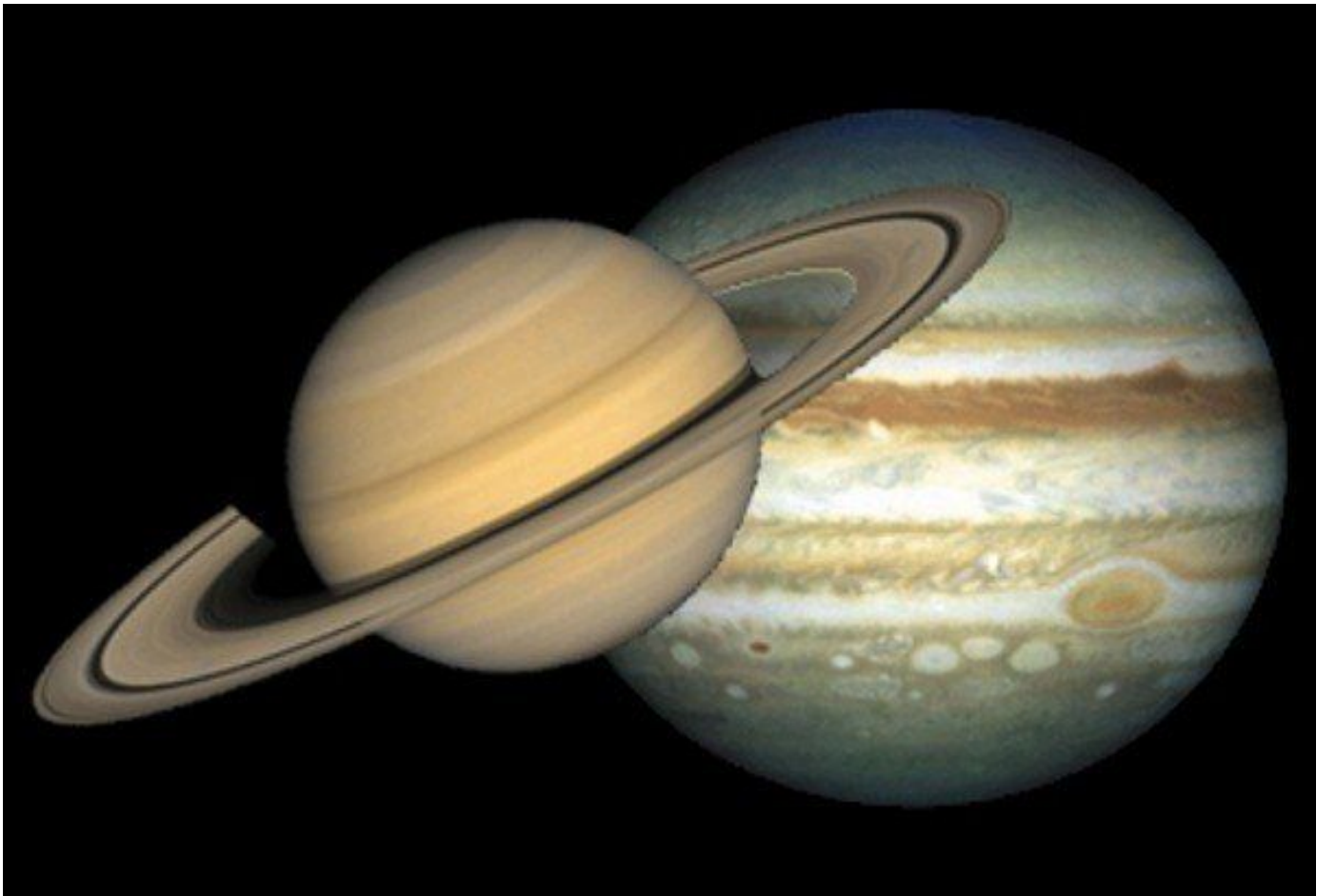


**Тема лекции:**  
**Планеты - гиганты:**  
**Юпитер, Сатурн**



# Планеты-гиганты



Юпитер



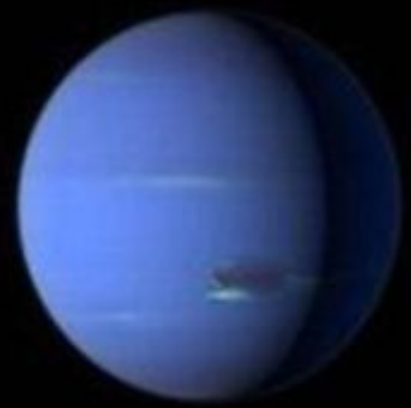
Сатурн

- **Планеты-гиганты** — четыре планеты Солнечной системы: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун; расположены за пределами кольца малых планет.
- Эти планеты, имеющие ряд сходных физических характеристик, также называют внешними планетами.

- В отличие от твердотельных планет земной группы, все они являются газовыми планетами и обладают:
- значительно большими размерами
- массами
- более низкой средней плотности
- мощными атмосферами
- быстрым вращением
- кольцами
- большим количеством спутников



Уран



Нептун

**Планета Юпитер была известна людям с глубокой древности, что нашло своё отражение в мифологии и религиозных верованиях различных культур: месопотамской, вавилонской, греческой и других.**

**В вавилонской культуре планета называлась Мулубаббар, то есть «звезда-солнце». Греки первоначально именовали его «Фэзонт» — сияющий, блестящий, позже — Зевс. Римляне дали этой планете название в честь римского бога Юпитера.**

**В начале XVII века Галилео Галилей изучал Юпитер с помощью изобретённого им телескопа и открыл четыре крупнейших спутника планеты. В 1660-х годах Джованни Кассини наблюдал пятна и полосы на «поверхности» гиганта.**

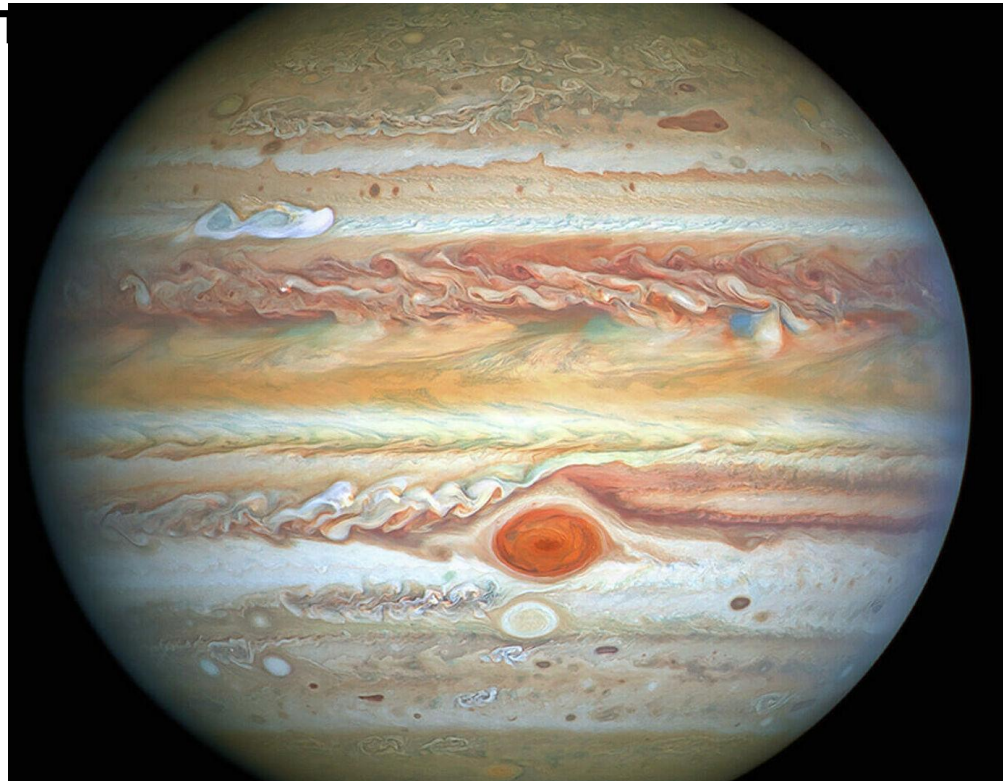
**Планета Юпитер - крупнейшая планета Солнечной системы, пятая по порядку от Солнца. Расстояние Юпитера от Солнца 778 млн. км.**

**Из-за огромной массы гравитация (сила притяжения) на Юпитере в 2,5 раза больше, чем на Земле. Это означает, что человек, весящий в земных условиях 75 кг, на Юпитере весил бы 125 кг.**



**Период обращения Юпитера вокруг Солнца 11,8 земных года. Юпитер - самая быстро вращающаяся планета Солнечной системы: он делает один оборот вокруг своей оси за 9 часов 55 минут. Быстрое вращение вытягивает в атмосфере планеты длинные облачные ленты, делая диск Юпитера характерно полосатым.**

**На планет**



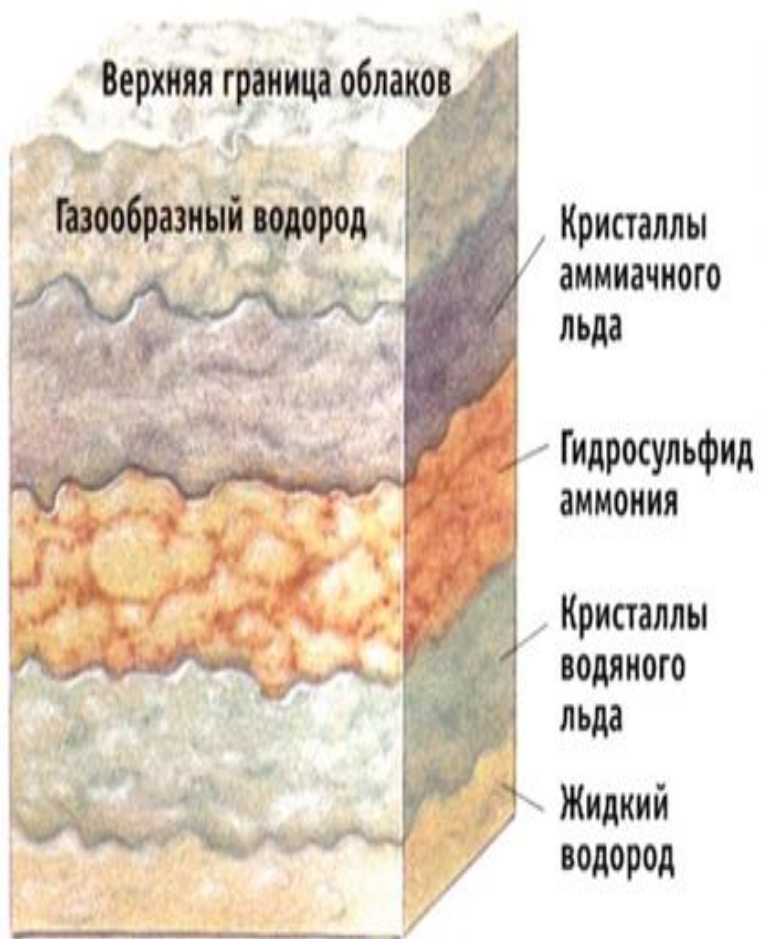
**Юпитер - это газовая планета. У нее нет четкой границы между газом (атмосферой) и собственно твердой поверхностью.**

**На Юпитере различается Большое Красное Пятно. Оно было открыто Робертом Гуком в 1664 году. Хорошо визуально выделяется на общем фоне атмосферы Юпитера, его можно увидеть в телескоп.**

**Это пятно – это самый гигантский ураган.**



### Атмосфера Юпитера



### Строение Юпитера

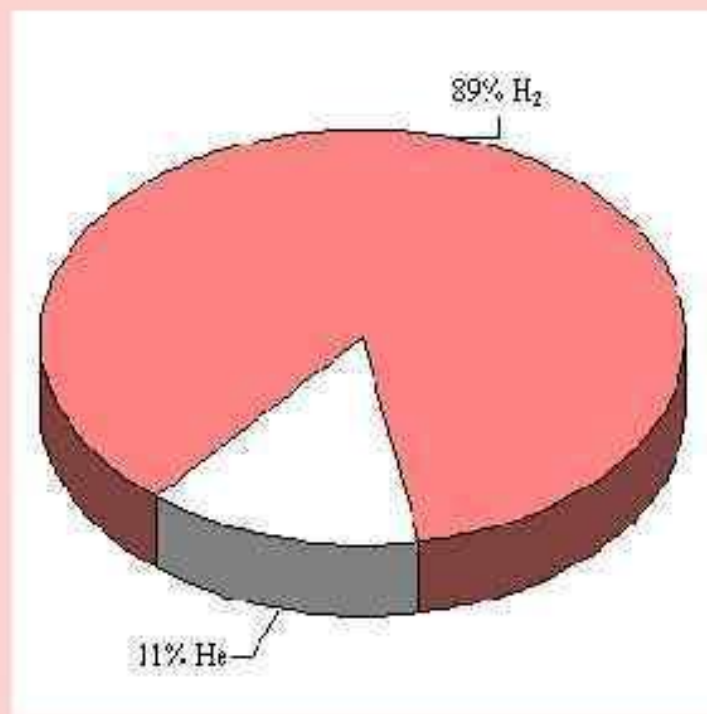


### Большое Красное Пятно



# Химический состав атмосферы Юпитера

- Водород (по объёму) ~90%
- Гелий (по объёму) ~10%
- Метан 0,1%
- Водяной пар 0,1%
- Аммиак 0,02%
- Этан 0,0002%
- Фосфин 0,0001%
- Сероводород менее 0,0001%





**Юпитер излучает тепла на 60% больше, чем получает от Солнца. Предполагают, что высвобождение тепла происходит из-за сжатия планеты, начавшегося еще в процессе ее формирования.**

**На верхушке облачного покрова температура составляет  $-145^{\circ}\text{C}$ , а с приближением к центру планеты температура достигает до  $+35\ 700^{\circ}\text{C}$ .**



**В атмосфере Юпитера постоянно бушуют грандиозные по масштабам атмосферные явления - ураганы и вихри, которые во много раз превосходят аналогичные земные события и достигают скорости 500 км/ч. Ветры в атмосфере Юпитера обусловлены не солнечным излучением, как на Земле, а внутренним теплом планеты.**

**Вихри и мощные ветры обуславливают интересную особенность Юпитера - его полосатость. Каждая такая полоса - это потоки вещества, причем в пределах смежных полос направление ветров противоположно, а скорость различна.**

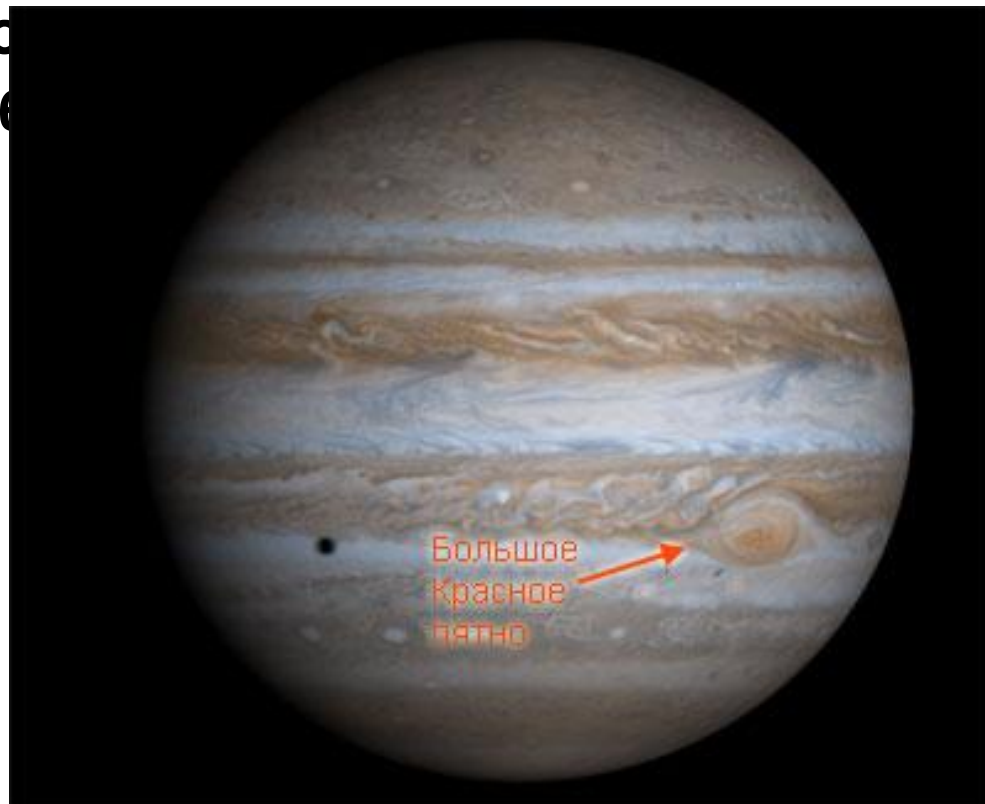
**Цвет полос связан с их составом и физическими свойствами. Светлые зоны - это области повышенного давления и восходящих потоков. Облака, образующие эти зоны, располагаются примерно на высоте 20 км, а их светлую окраску объясняют повышенной концентрацией ярко-белых кристаллов аммиака.**



**Темные пояса расположены ниже; это области нисходящих потоков. Они состоят, предположительно, из красно-коричневых кристаллов гидросульфида аммония и имеют более высокую температуру**

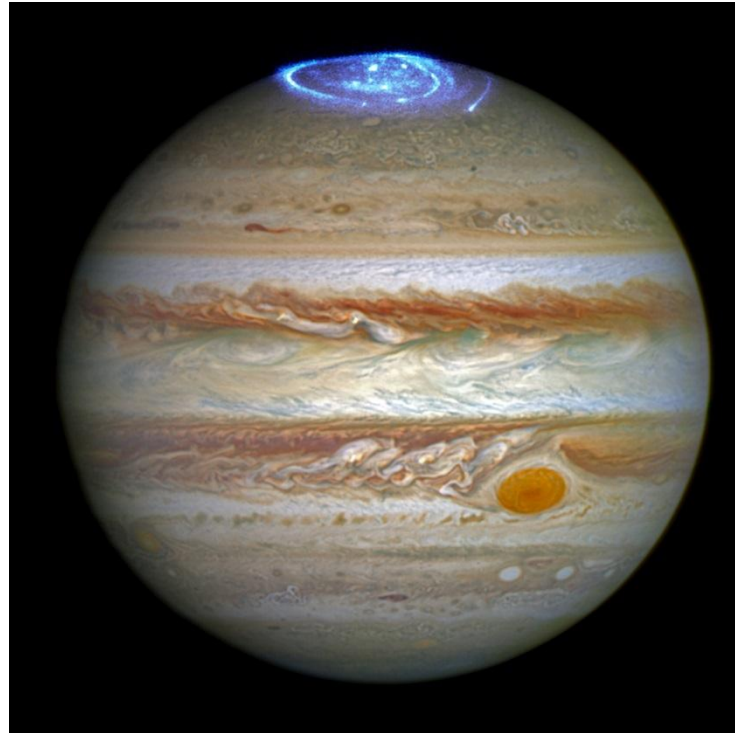


На границах поясов и зон наблюдаются многочисленные сильные завихрения. Один такой огромный вихрь, видимый как красное пятно, астрономы наблюдают еще с XVII века. Его так и называют: Большое Красное пятно. Это самый мощный вихрь в Солнечной системе. В его поперечнике могли бы поместиться 3 таких планеты, как Земля. Вещество Большого красного пятна вращается со скоростью, которая делает полный оборот за 6 лет.



# Северное сияние

Причиной аномального сияния являются солнечные бури. Юпитерская атмосфера начинает светиться после соприкосновения с «солнечным ветром». Последнее «северное юпитерское сияние» было зафиксировано в 2011 году и длилось оно не менее одиннадцати часов.



У Юпитера известно 67 спутников — максимальное значение для Солнечной системы. Спутникам даны в основном имена различных мифических персонажей, так или иначе связанных с Зевсом-Юпитером. Четыре самых крупных спутника — Ио, Европа, Ганимед и Каллисто — были открыты ещё в 1610



**Сатурн — планета известная в основном благодаря опоясывающим её кольцам. Необычный внешний вид этого небесного тела издревле привлекает повышенное внимание астрономов.**

**Эта планета названа в честь римского бога земли**



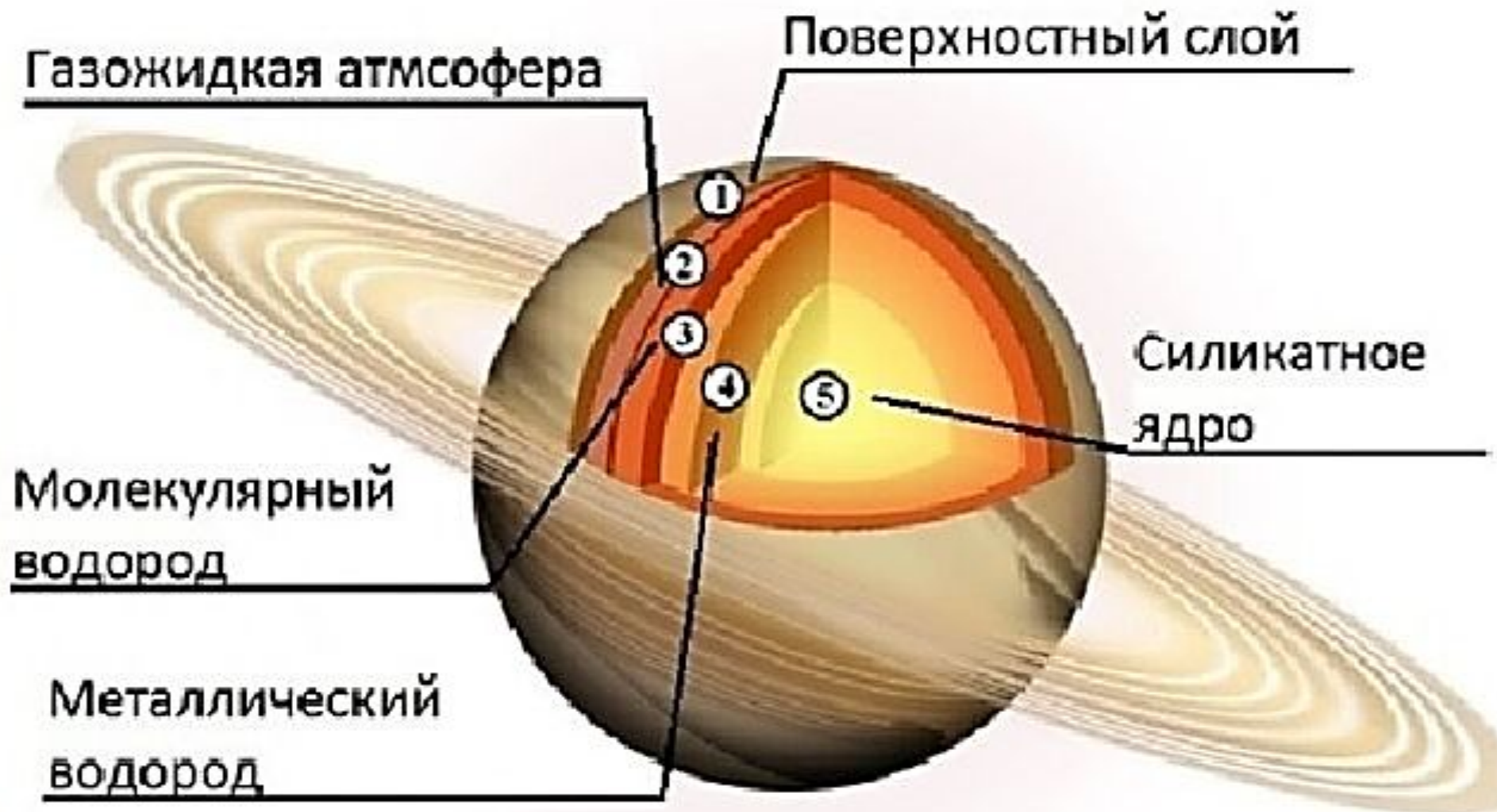


**Среднее орбитальное расстояние от Солнца составляет 1,43 млрд км.**

**Полный оборот вокруг Солнца Сатурн совершает за 29,5 земных лет. Период вращения Сатурна вокруг своей оси составляет 10 земных часов 45 минут.**

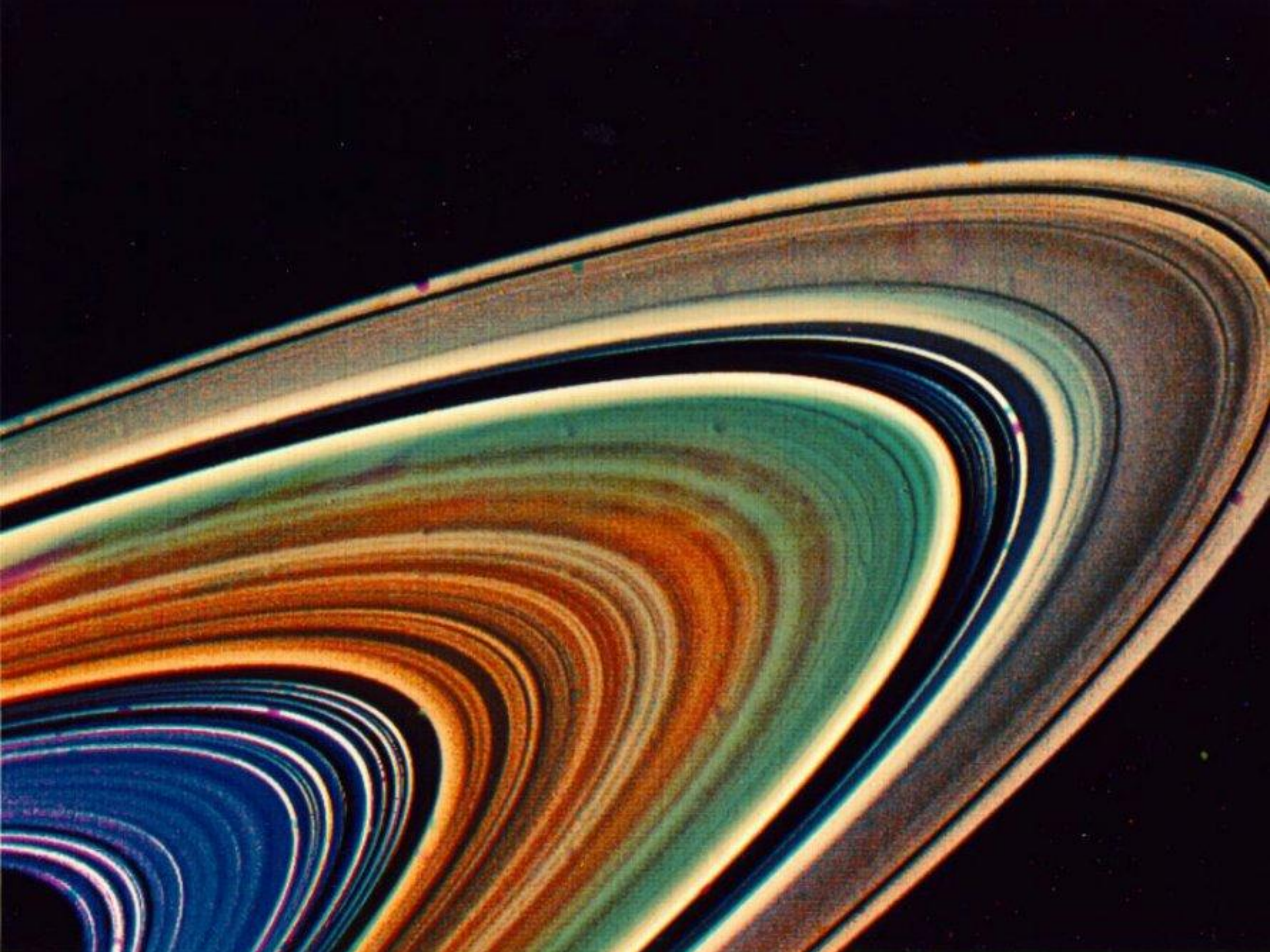


# Строение Сатурна



**Хотя Сатурн был обнаружен еще в древности, его знаменитые кольца были открыты Галилеем лишь в 1609-1610 годах. Исследованием колец (тогда еще одного кольца) впоследствии занялся Гюйгенс, а вслед за ним – Кассини, обнаруживший между двумя основными кольцами щель, которая с тех пор называется щелью Кассини. Сегодня известны три основных кольца и четвертое — более тонкое.**

**Все кольца Сатурна отличаются тонкостью: при диаметре около 250 тыс. км, их толщина не достигает и километра. Все они составлены из тысяч колец, чередующихся со щелями, напоминая дорожки грампластинок. Состоят они из частичек льда с незначительными**



**На Сатурне присутствуют времена года, только длятся они значительно дольше: весна, лето, осень и зима тянутся на Сатурне почти 7 лет.**

**На вращение вокруг Солнца планета тратит почти 30 лет, поэтому сезоны охватывают большие временные промежутки. За это время каждое полушарие успевает прогреться. Если кольца полностью повернуты к звезде, то могут отбрасывать на Сатурн тень и снижать уровень нагрева. Тогда на полушарии наступает зима.**

# Химический состав атмосферы Сатурна

## Состав:

~96 % Водород ( $H_2$ )

~3 % Гелий

~0,4 % Метан

~0,01 % Аммиак

~0,01 % Дейтерид водорода ( $HD$ )

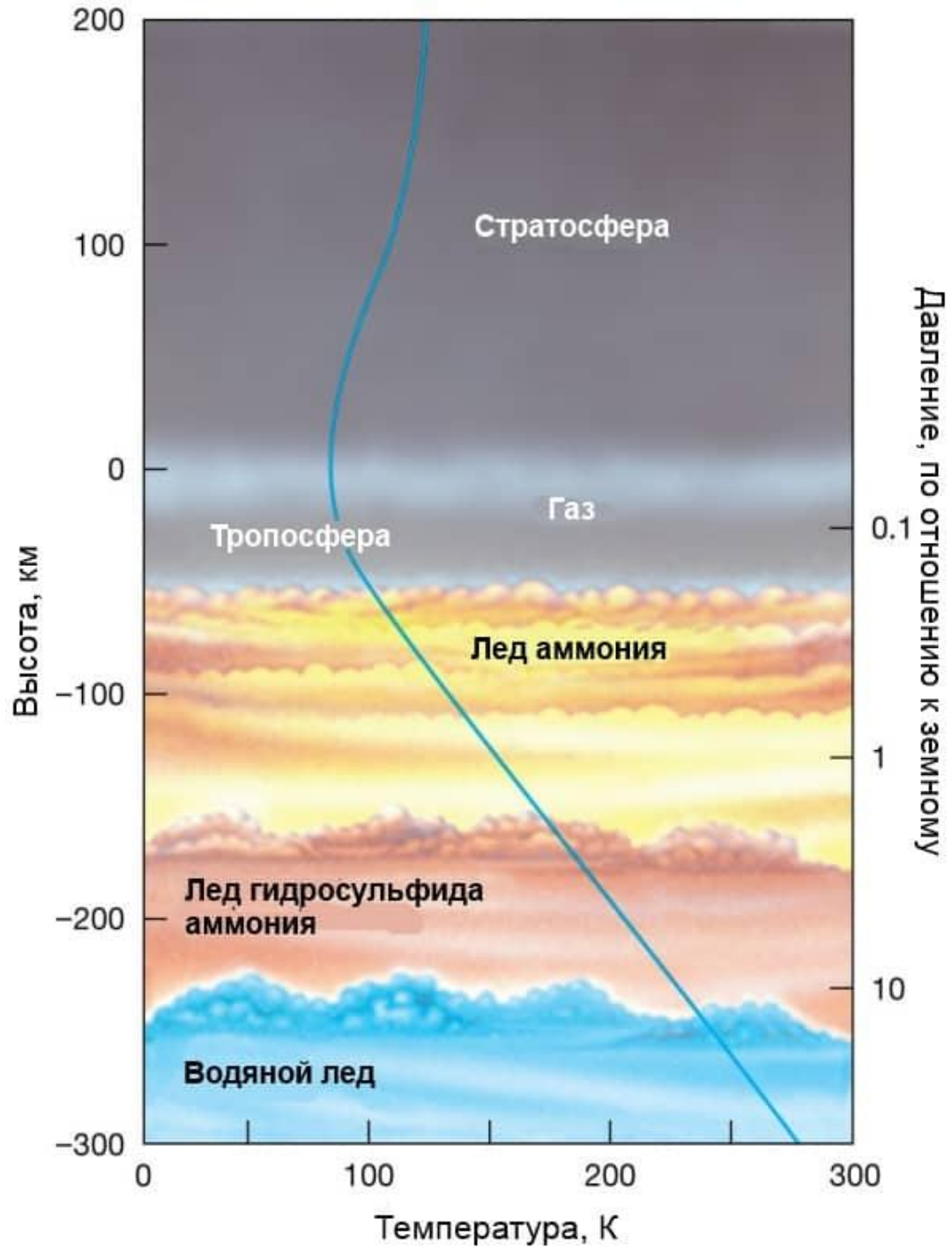
~0,0007 % Этан

Льды:

Аммиачные

Водяные

Гидросульфид аммония ( $NH_4SH$ )



**На поверхности Сатурна заметные облачные полосы, но они не такие яркие как у Юпитера. Кажутся бледными и теряют свой цвет. Оранжевый цвет планеты создается присутствием серы. Кроме того, есть азот и кислород.**

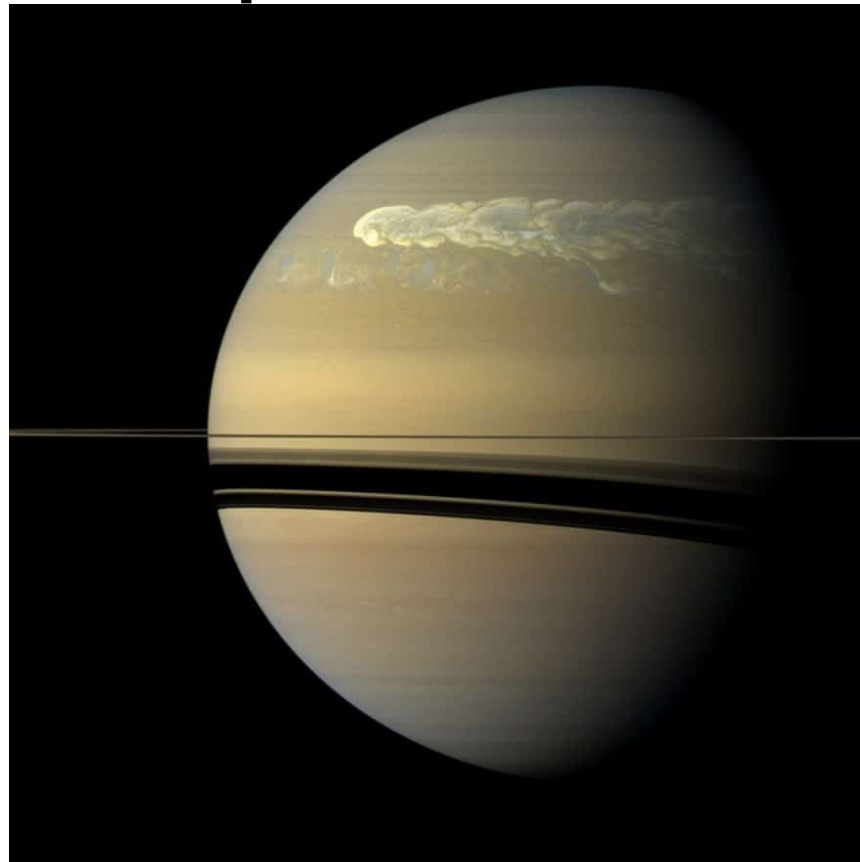
**Температура атмосферы  $-173^{\circ}\text{C}$ . Температура на поверхности Сатурна составляет  $-188^{\circ}\text{C}$ .**





## Бури на Сатурне

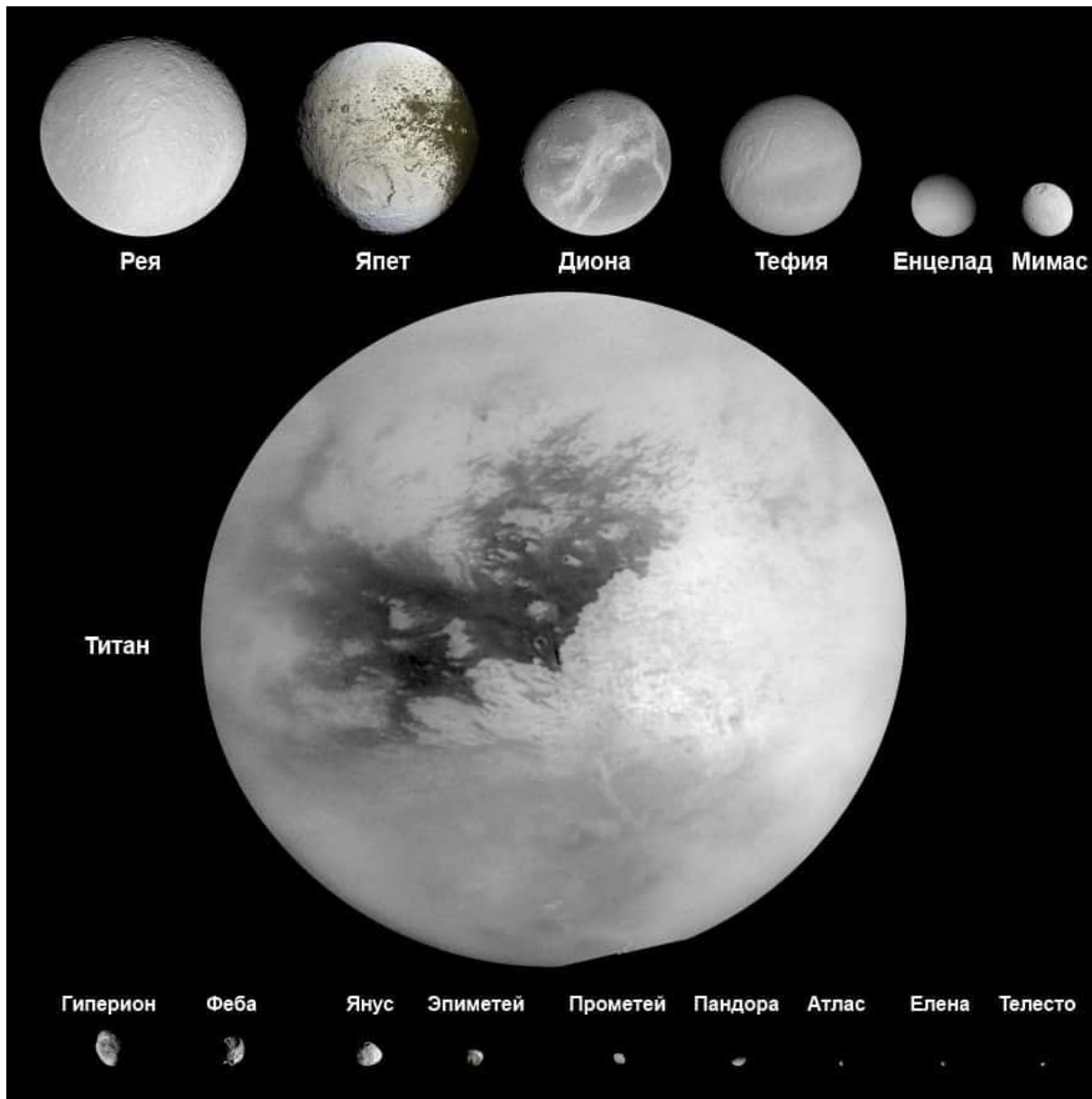
Самая известная буря Сатурна – Большое Белое Пятно. Создается каждый сатурнианский год на северном полушарии. Эта буря простирается на территории общей площадью 170 миллионов квадратных километров.



**Причиной образования пятна является огромное облако водяного пара. Оно располагается в нижней части атмосферы планеты и закрывает собой нижележащие разогретые легкие газы, прежде всего водород и гелий, не давая им подняться выше.**

**С течением времени водяной пар охлаждается и становится еще тяжелее, а водород и гелий разогреваются еще больше. Это приводит к прорыву прослойки из водяного пара и образованию урагана. Скорость ветра в этом урагане достигает 1800 км/ч.**

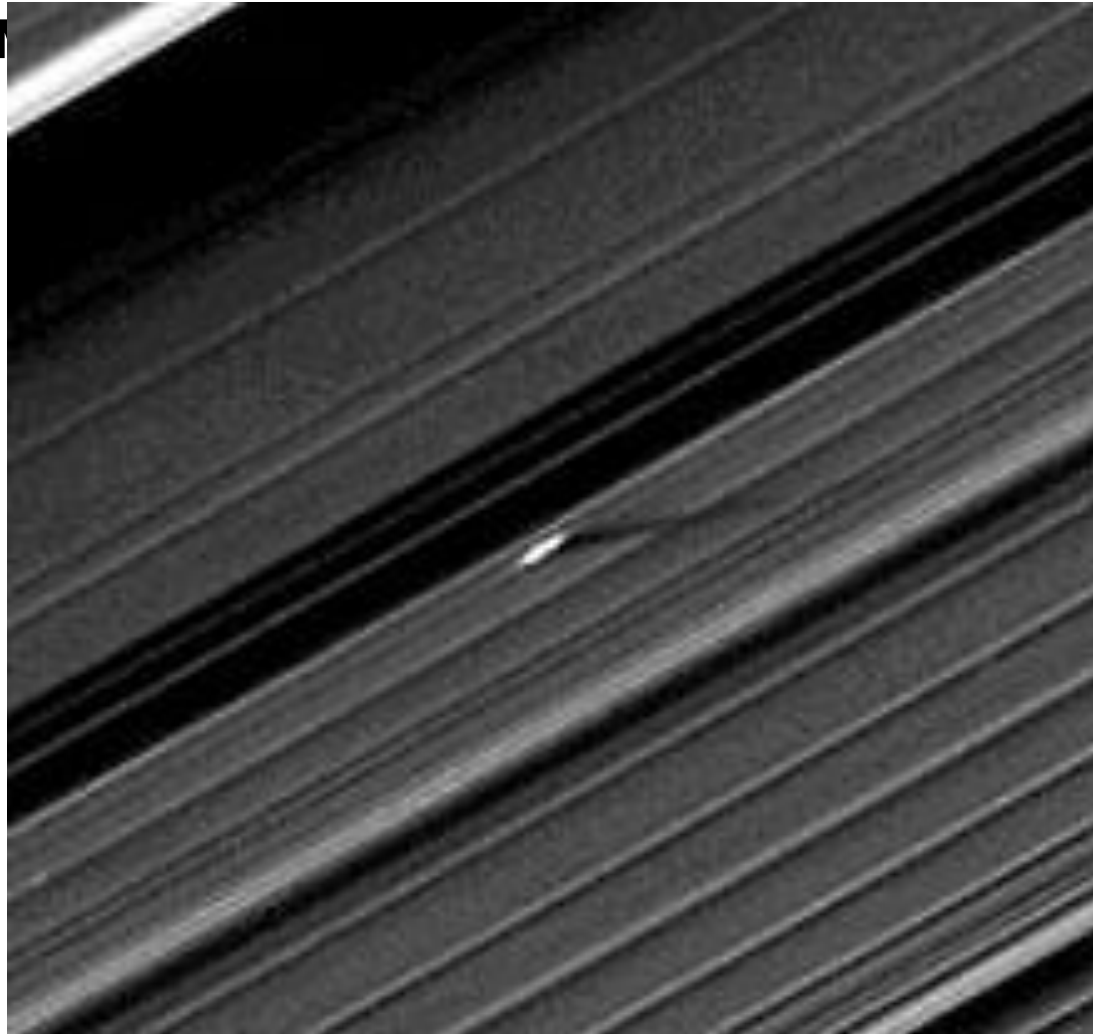
# Спутники Сатурна

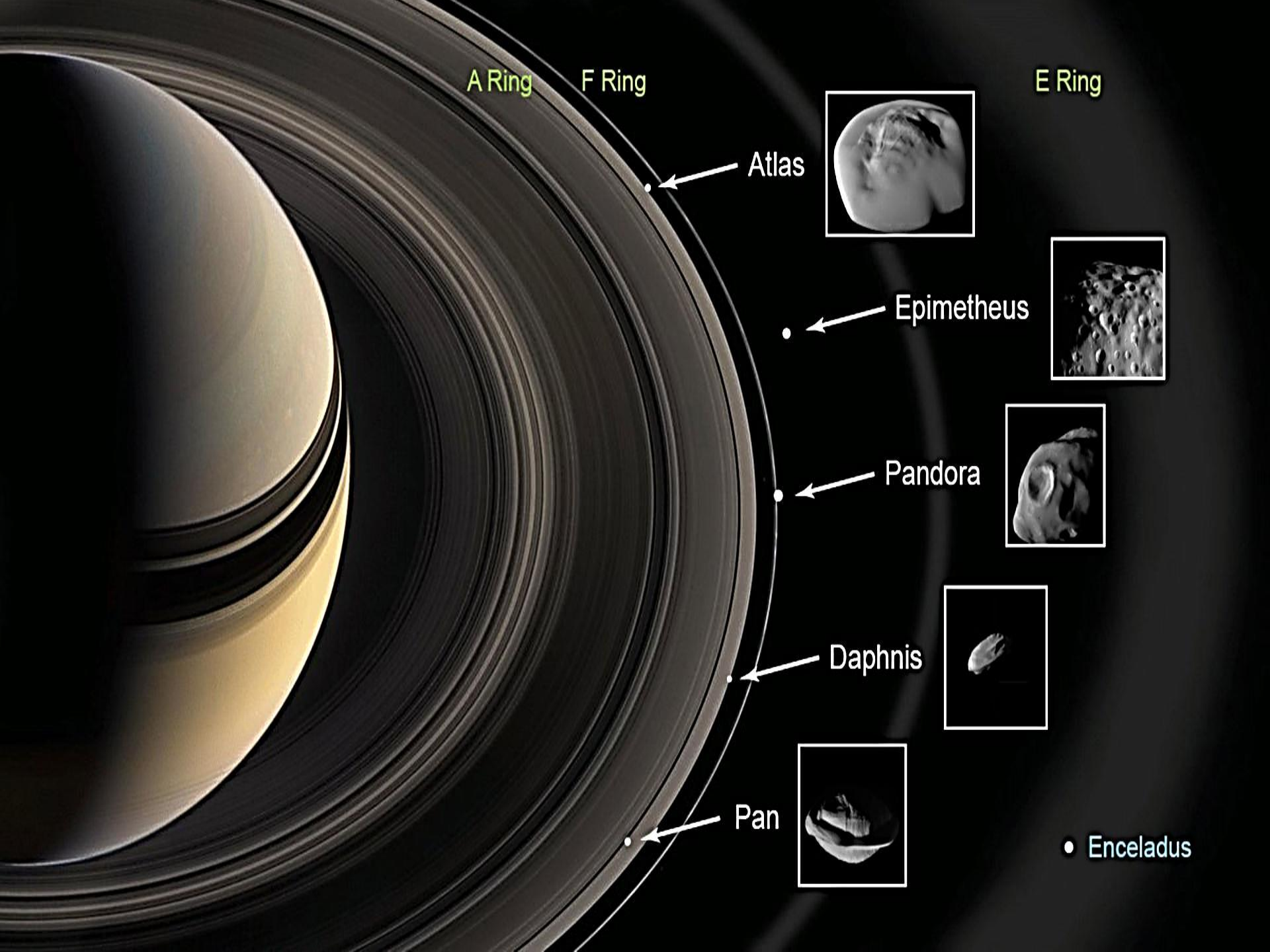


**У Сатурна известно 82 естественных спутника. Большинство спутников имеет небольшие размеры и состоит из каменных пород и льда. Они очень светлые, имеют высокую отражательную способность.**

**В 2006 году межпланетная станция «Кассини-Гюйгенс» открыла новый тип спутников Сатурна — минилуны, представляющие собой осколки размером около 100 м, которые вращаются прямо в кольцах планеты. По оценкам специалистов, число таких спутников внутри колец — около 10 млн.**

**Минилуны — спутники Сатурна, находящиеся в кольцах планеты и столь малые, что они не могут расчищать свою орбиту от м**



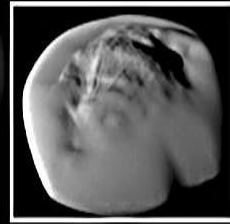


A Ring

F Ring

E Ring

Atlas



Epimetheus



Pandora



Daphnis



Pan



• Enceladus

# **Самостоятельная работа**

**Составить конспект лекции**