

ПЛАНЕТЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Орбитальные скорости планет



Планета	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Звездный период обращения, годы	Синодический период обращения, сут	Период вращения вокруг оси	Наклонение орбиты к орбите Земли	Радиус, в радиусах Земли	Масса, в массах Земли	Средняя плотность, кг/м ³	Сжатие	Число известных спутников
Меркурий	0,4	0,24	116	59 сут	7°	0,38	0,055	5430	0,0	0
Венера	0,7	0,62	584	243 сут	3°23'	0,95	0,815	5240	0,0	0
Земля	1,0	1,00	—	23 ч 56 мин	—	1,00	1,000	5515	0,0034	1
Марс	1,5	1,88	780	24 ч 37 мин	1°51'	0,53	0,107	3940	0,0065	2
Юпитер	5,2	11,87	399	9 ч 50 мин	1°18'	11,2	318	1330	0,0649	61
Сатурн	9,6	29,67	378	10 ч 12 мин	2°29'	9,4	95,2	700	0,0980	31
Уран	19,2	84,05	370	17 ч 14 мин	0°46'	4,0	14,5	1300	0,0229	21
Нептун	30,1	164,49	367	16 ч 07 мин	1°46'	3,9	17,2	1760	0,0171	8

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАНЕТ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ



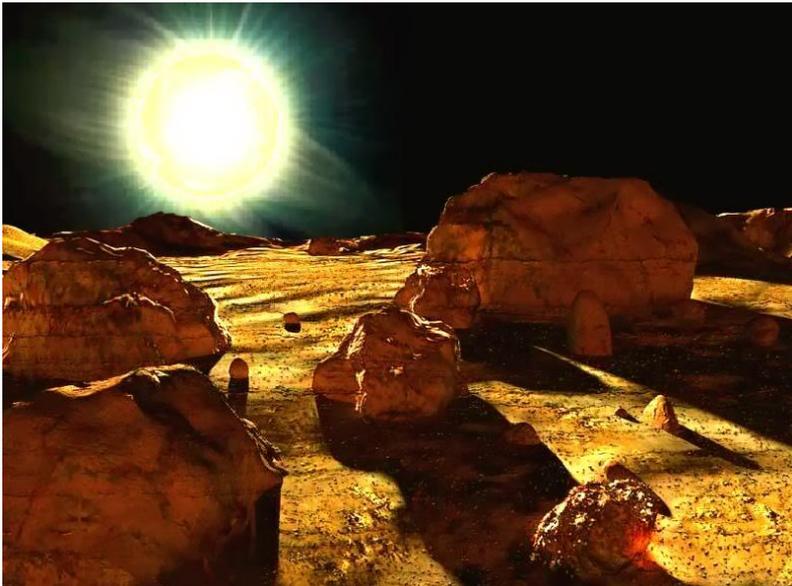
Название планеты	№	Масса (кг)	Диаметр (тыс.км)	Плотность (г/см ³)	Температура поверхности (°C)		Длина суток (земные сутки)	Среднее расстояние от Солнца (а.е.)	Период обращения по орбите (год)	Кол-во спутников
					Макс.	Мин.				
Меркурий	1	$3,3 \times 10^{23}$	4,87	5,43	+ 480	- 180	58,65	0,387	0,24	0
Венера	2	$4,87 \times 10^{24}$	12,1	5,25	+ 480		243	0,723	0,62	0
Земля	3	$5,976 \times 10^{24}$	12,756	5,518	+ 58	- 90	1	1	1	1
Марс	4	$6,4 \times 10^{23}$	6,67	3,95	0	- 150	1,03	1,5237	1,88	2
Юпитер	5	$1,9 \times 10^{27}$	143,76	1,31	- 160	- 160	0,41	5,2	11,86	16
Сатурн	6	$5,68 \times 10^{26}$	120,42	0,71	- 150	- 150	0,44	9,54	29,46	18
Уран	7	$8,7 \times 10^{25}$	51,3	1,27	- 220	- 220	0,72	19,2	84	17
Нептун	8	1×10^{26}	49,5	1,77	- 213	- 213	0,74	30	165	8
Плутон	9	$1,3 \times 10^{22}$	2,32	2	- 230	- 230	6,4	39,4	247,7	1

Планета	Химический состав атмосферы, %					Физические параметры у поверхности			
	CO ₂	N ₂	O ₂	Ar	H ₂ O	Давление, атм	Температура, К		Наличие свободной воды
							max	min	
Земля	0,03	78	21	0,93	0,1-1,0	1	310	240	Гидросфера
Венера	95	3-5	2 · 10 ⁻⁴	0,01	0,01-0,1	95	740		Нет
Марс	95	2-3	0,1-0,4	1-2	10 ⁻³ -10 ⁻¹	6 · 10 ⁻³	270	200	Ледники, вечная мерзлота

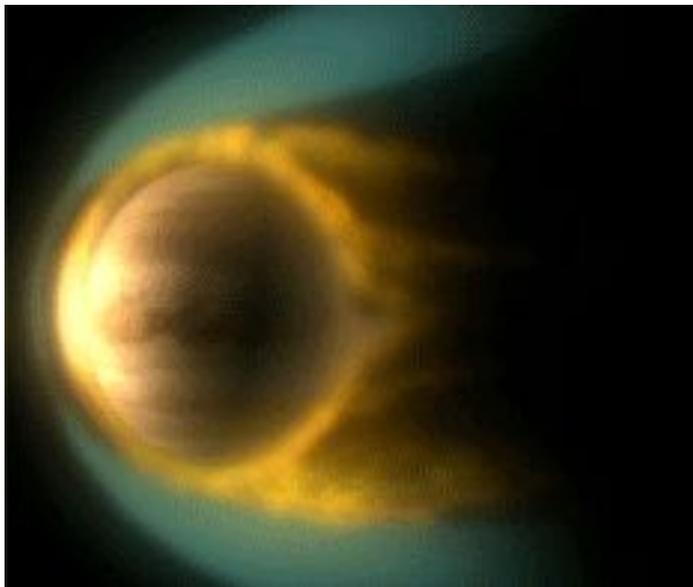
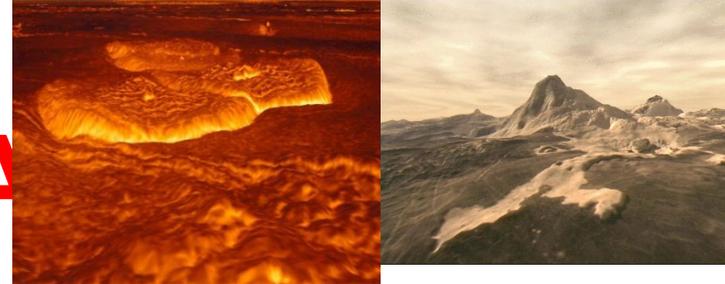
Меркурий



- $D=4878$ км. $M=3,28 \cdot 10^{23}$
- Один оборот вокруг своей оси меркурий совершает за 59 земных суток
- **Период обращения=88 земным дням**
- Поверхность покрыта кратерами. Плотное металлическое ядро
- Магнитное поле слабое, атмосфера – следы, поэтому t (днем)=+ 430°
- t (ночью)=- 180°



ВЕНЕРА



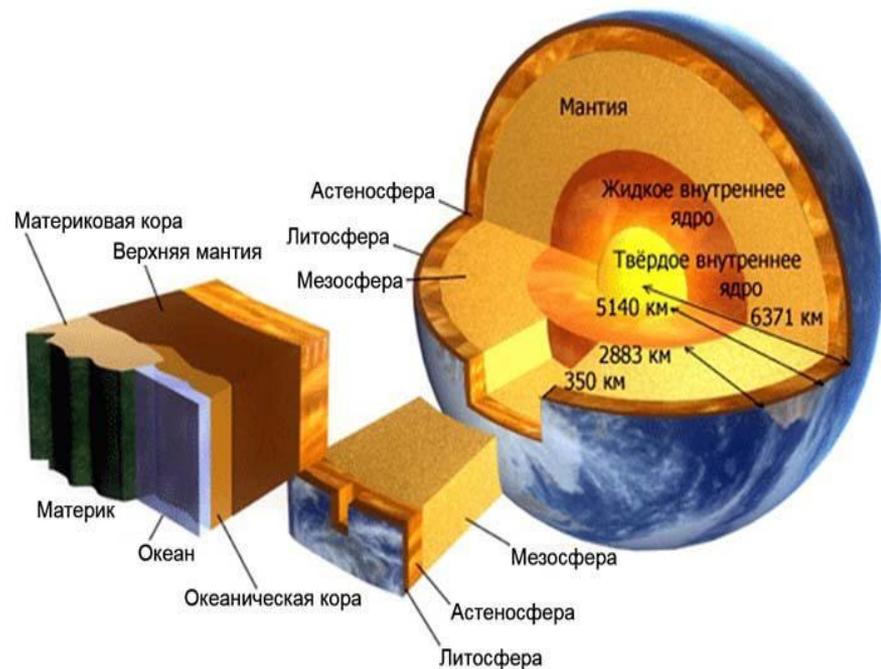
Венера подвергается воздействию солнечного ветра — потока заряженных частиц с нашего светила. Он срывает с планет атомы верхних слоёв атмосферы. У Венеры магнитное поле очень слабое, и атмосфера там удерживается преимущественно за счёт

- **$D=12100$ км. $M=4,87 \cdot 10^{24}$ кг**
- Продолжительность суток 247 земных суток
- **Период обращения=224,7 земных суток**
- атмосфера плотная, облака состоят из капелек серной кислоты. Нет смены времени года, т.к. Ось почти перпендикулярна орбите
- Поверхность покрыта вулканами, кратерами, горами ($h=12$ км), равнинами
- **t (днем)= t (ночью)=- + 470 °**

ЗЕМЛЯ- самая плотная

71 % - мировой океан, на суше – равнины и плоскогорья

средняя температура Земли составляет $+15,5^{\circ}\text{C}$. Сейчас на Земле все чаще регистрируются аномальные температуры, не наблюдавшиеся ранее. Самая высокая температура была зарегистрирована в районе Триполи в Ливии и составляла $+58^{\circ}\text{C}$, а температура песка тогда поднялась до 70°C .



МАРС (БОГ ВОЙНЫ)

$D=6794$ км. $M=6 \cdot 10^{23}$ кг

Продолжительность суток 24 часа 37 мин

Период обращения= $686,9$ земных суток

t (днем)= $+ 20^{\circ}$

t (ночью)=- 125°



скорость его движения составляет 24 км/сек

атмосфера состоит на 95% состоит из углекислого газа. Около 4% приходится на долю азота и аргона. Кислорода и водяного пара в марсианской атмосфере меньше 1%

Поверхность покрыта кратерами, пустынными равнинами, горы вулканического происхождения $h= 27$ км

Спутники: Деймос и Фобос



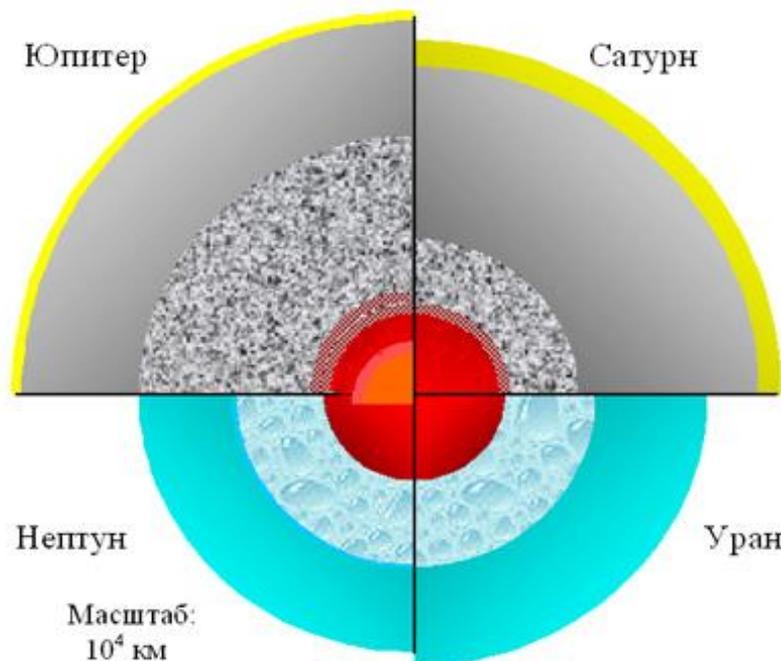


Рис. 19. Внутреннее строение планет-гигантов Солнечной системы:

- Внутреннее ядро из тяжелых элементов (Юпитер)
- Внешнее силикатное ядро.
- Оболочка из летучих элементов.
- Оболочка из твердого "металлического" водорода (Юпитер, Сатурн).
- Оболочка из жидкого водорода (Юпитер, Сатурн)
- Ледяная мантия (Уран, Нептун)
- Гидросфера - глобальный водяной океан (Нептун)
- Атмосфера: ■ - Юпитера, Сатурна;
■ - Урана, Нептуна



ЮПИТЕР- Бог громоверже

Данные 2014 г: 67

спутников



Ц

$D=144760$ км. $M=1876 \cdot 10^{24}$ кг

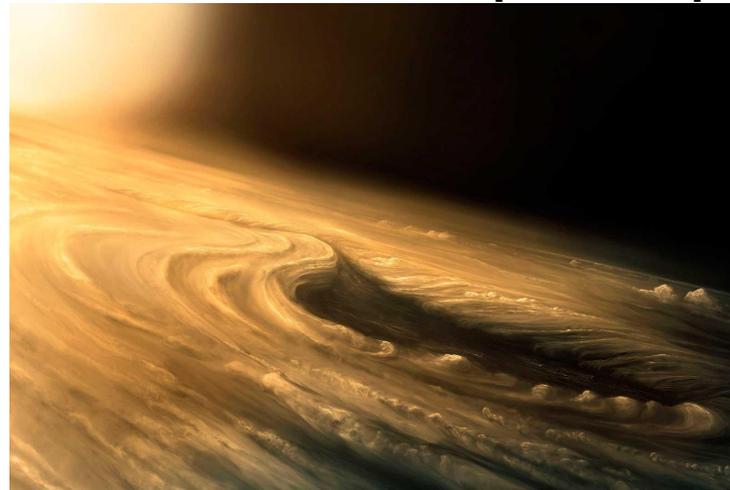
Продолжительность суток 9,93 часа

Период обращения=12 лет

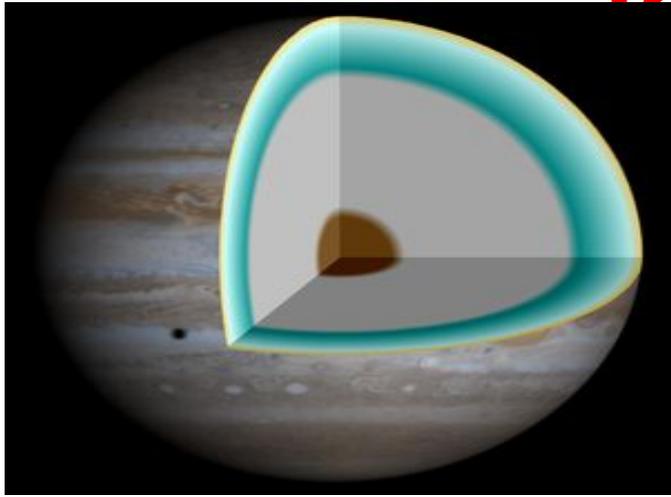
Температура видимой поверхности =- 231 °

АТМОСФЕРА: $h= 1000$ км
слой смеси гелия,
водорода, метана, аммиака

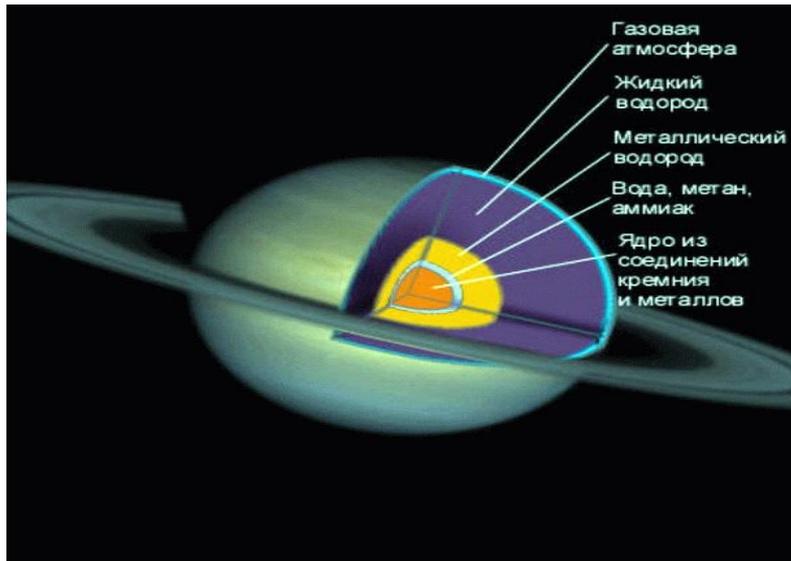
ПОВЕРХНОСТЬ: слой жидкого водорода и
сжатого до металла водорода, ядро каменное



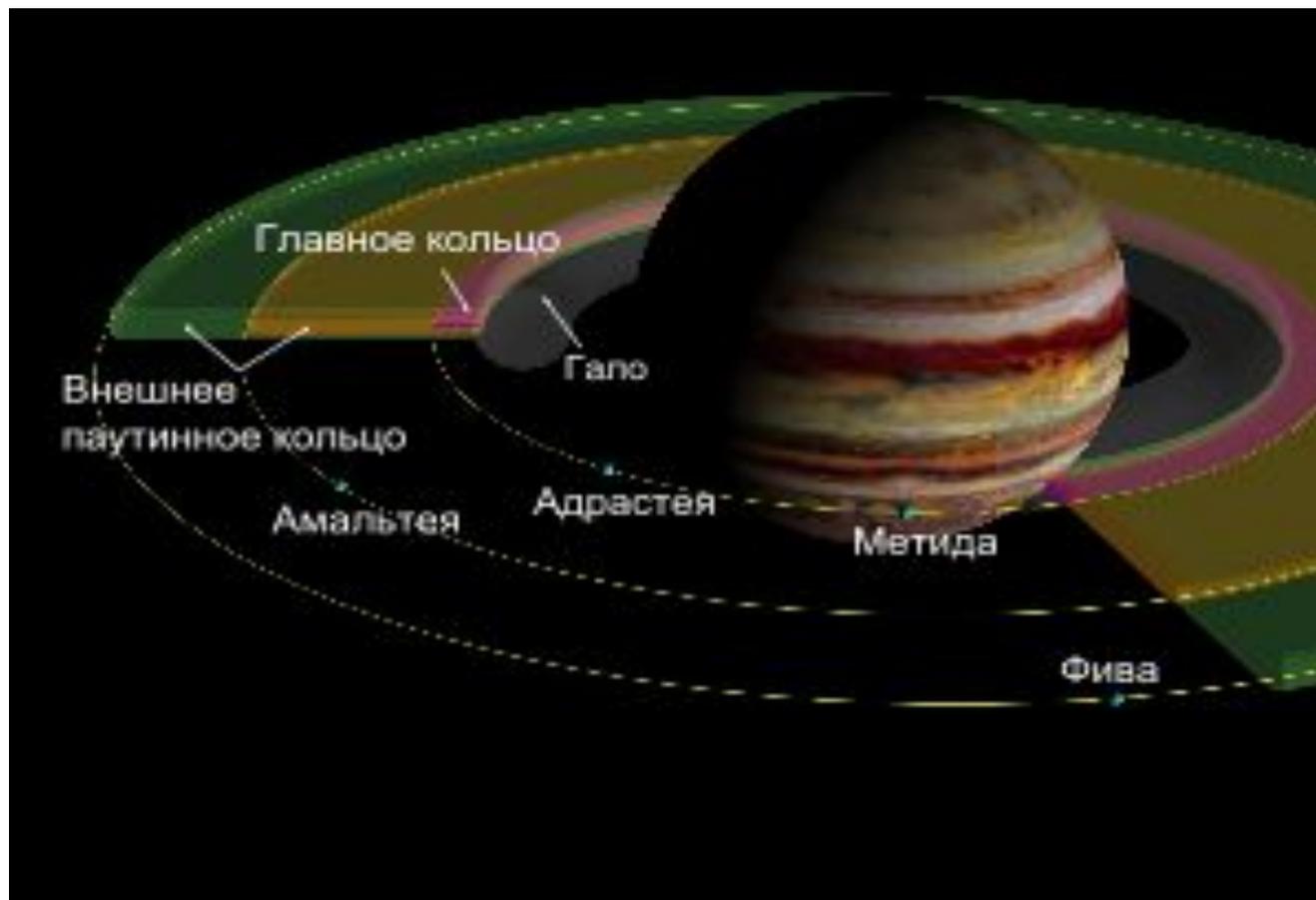
ВНУТРЕННЯЯ СТРУКТУРА ЮПИТЕРА



- под облаками — слой смеси водорода и гелия толщиной около 21 тыс. км с плавным переходом от газообразной к жидкой фазе, затем — слой жидкого и металлического водорода глубиной 30-50 тыс. км. Внутри может находиться твёрдое ядро диаметром около 20 тыс. км



У Юпитера имеются слабые кольца, обнаруженные в 1979 году. Наличие колец предполагал ещё в 1960 году советский астроном Сергей Всехсвятский.



Все крупные спутники Юпитера вращаются синхронно и всегда обращены к Юпитеру одной и той же стороной вследствие влияния мощных приливных сил Юпитера



ГАНИМЕД- самый крупный спутник в СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ



- Открыт в 1610 г Галилеем
- $D=5260$ км
- **40% поверхности** Ганимеда представляют собой древнюю мощную **силикатно-ледяную кору**, покрытую многочисленными метеоритными кратерами и **каменное ядро** Согласно расчетам, **на водяной лед приходится около 50% его массы.**
- Поверхность спутника припорошена слоем рыхлой каменно-ледяной пыли толщиной от нескольких метров до нескольких десятков метров. Предположительно под слоем льда находится вода в жидком состоянии из-за сильного магнитного поля

В условиях низких температур и высоких внутренних давлений водяной лед может существовать в нескольких модификациях с различными типами кристаллической решетки.

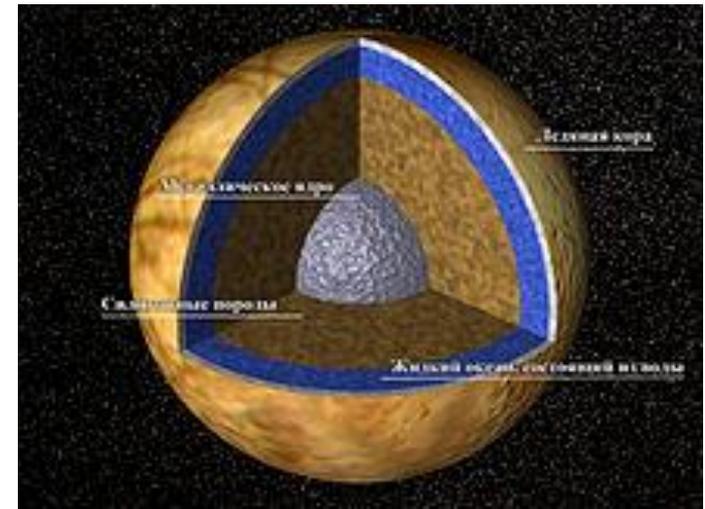
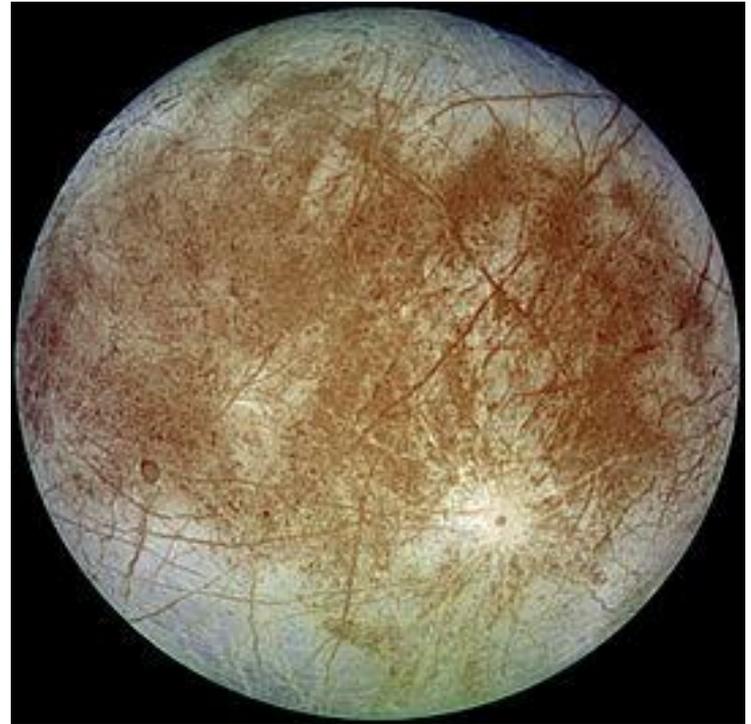
Европа

Европа обращается вокруг [Юпитера](#) по орбите радиусом 670 900 км, делая полный оборот за 3,551 земных суток. Внешние слои состоят из воды. ниже лежат горные породы, а внутри металлическое ядро

разреженная атмосфера Европы состоит в основном из молекулярного [кислорода](#)(O_2), образовавшегося в результате разложения льда на водород и кислород под действием солнечной радиации и другого жёсткого излучения.

кислород Европы не биологического происхождения

крупнейшие спутники Юпитера Ганимед и Каллисто наполовину состоят из воды,



гипотезы, объясняющие процессы возникновения и формирования Юпитера.

гипотеза «[контракции](#)»

А.А. Сучков (Ростовский государственный университет) выдвинул гипотезу, согласно которой светимость Юпитера может поддерживаться реакцией горения дейтерия: $1\text{H} + 2\text{H} = 3\text{He} + \gamma$

Избыток излучения (светимости) Юпитера был обнаружен Ф. Лоу (США) в 1965 г. по наблюдениям в инфракрасной области (в интервале длин волн от 10 до 25 мкм).

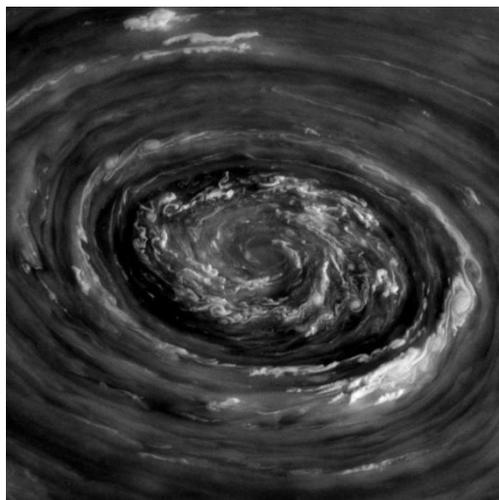
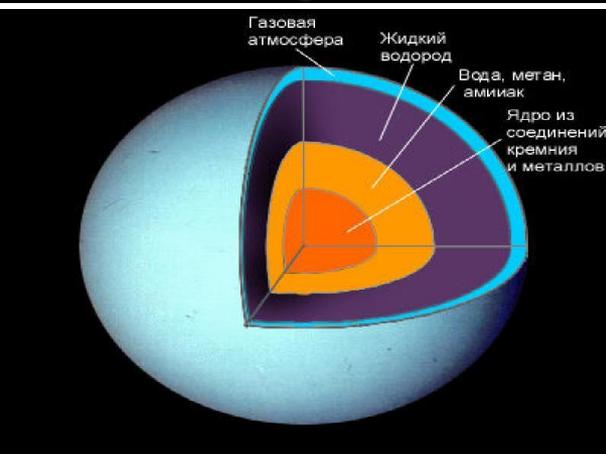
С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СУЧКОВА :Юпитер может быть медленно "стареющей" звездой, находящейся на стадии выгорания дейтерия.

- гипотеза «аккреции»
- Согласно теории Р.Б. Салимзибарова (Институт космофизических исследований и аэронауки Якутского филиала СО АН СССР), Юпитер является звездой, находящейся на стадии формирования с последующим образованием двойной системы звезд Юпитер - Солнце. В качестве источника вещества для выравнивания масс Юпитера и Солнца Саламзибаров рассматривает газ и пылинки в особой переходной области между солнечным ветром и межзвездной средой. Если считать массу Солнца неизменной, температуру нейтрального газа равной 102К и его плотность ~ 1 атом/см³, то масса Юпитера сравняется с массой Солнца через 3 млрд. лет...
- Юпитер считается не "стареющей", а "молодой", формирующейся звездой - одной из двух звезд в нарождающейся двойной системе Юпитер - Солнце.

САТУРН



- **D=120000 км. M=5,68*10²⁶ кг**
- **Продолжительность суток 10,14 часа**
- **Период обращения=29,46 земных года**
- **Температура видимой поверхности =- 220⁰**



Верхние слои атмосферы состоят на 93% из водорода (по объёму) и на 7% — из гелия. Имеются примеси метана, водяного пара, аммиака и некоторых других газов.

Титан – второй по величине спутник в С.С

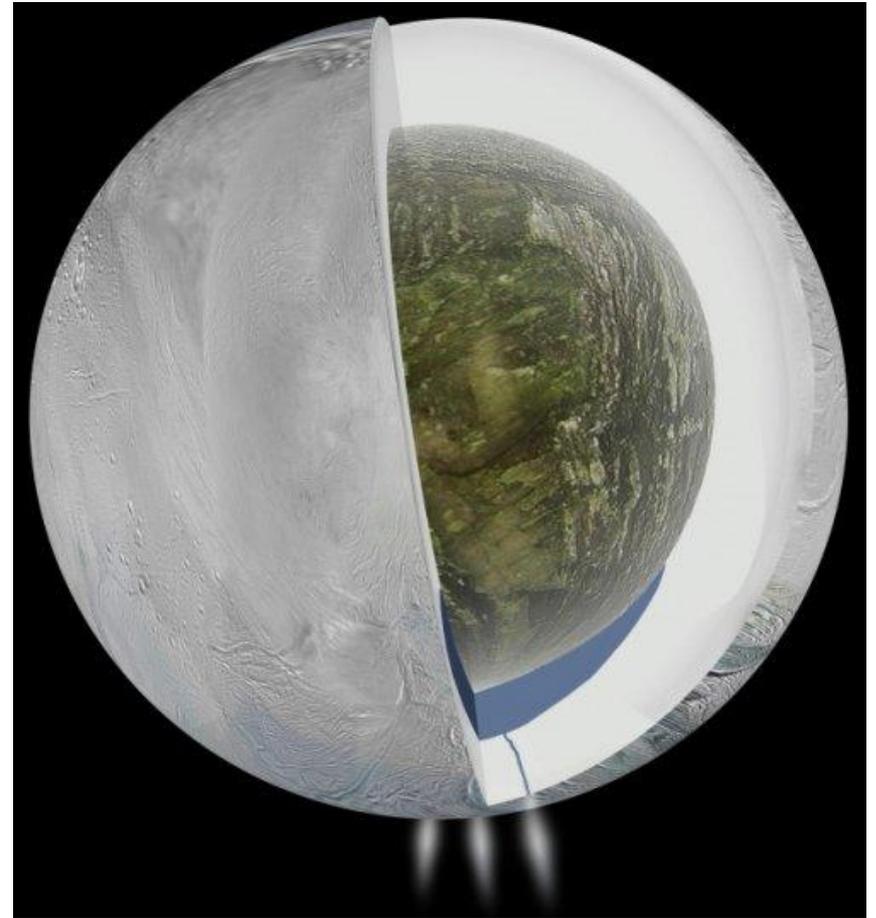
- Предположительно наличие каменистого ядра и ледяной оболочки
- Атмосфера состоит из азота -95 %; аргона -12 %, метана -3%, примеси кислорода, аргона и др
- в 2008 на Титане был обнаружен подземный океан
- "Мы считаем, что находящийся в атмосфере Титана водород используется биологическими формами аналогично тому, как на Земле живые организмы дышат кислородом", - сказал один из амер. исследователей Крис Маккей.



был открыт в 1655 году голландским астрономом Христианом Гюйгенсом. Диаметр небесного тела в полтора раза больше диаметра Луны ($D=5150$ км)

ЭНЦЕЛАНД- 10 по величине спутник в С.С

- имеется жидкая вода, углерод, органические соединения, азот в форме аммиака и источник энергии



УРАН, вращается лежа на

боку



- была открыта случайно Вильямом Гершелем, 13 марта 1781 года.
- **D= 51,1 тыс. км. M=8,7*10²⁵ кг**
- **Температура видимой поверхности =- 220 °**
- **Звездные сутки** на Уране делятся 17 часов 14 минут.

Звездный период-84 года

- Уран не имеет каменного ядра подобно Юпитеру и Сатурну. которое окружено толстой ледяной мантией из замерзших масс воды, метана и аммиака. Внешний слой планеты - водородная и гелиевая атмосфера с небольшим количеством различных молекулярных соединений
- У Урана 27 спутников: наибольшие Титан, Оберон, Ариэль и Миранда
- В 1977 г. у Урана была открыта серия узких колец, лежащих в экваториальной плоскости. Каждое кольцо имеет в ширину всего несколько километров и с Земли не видно

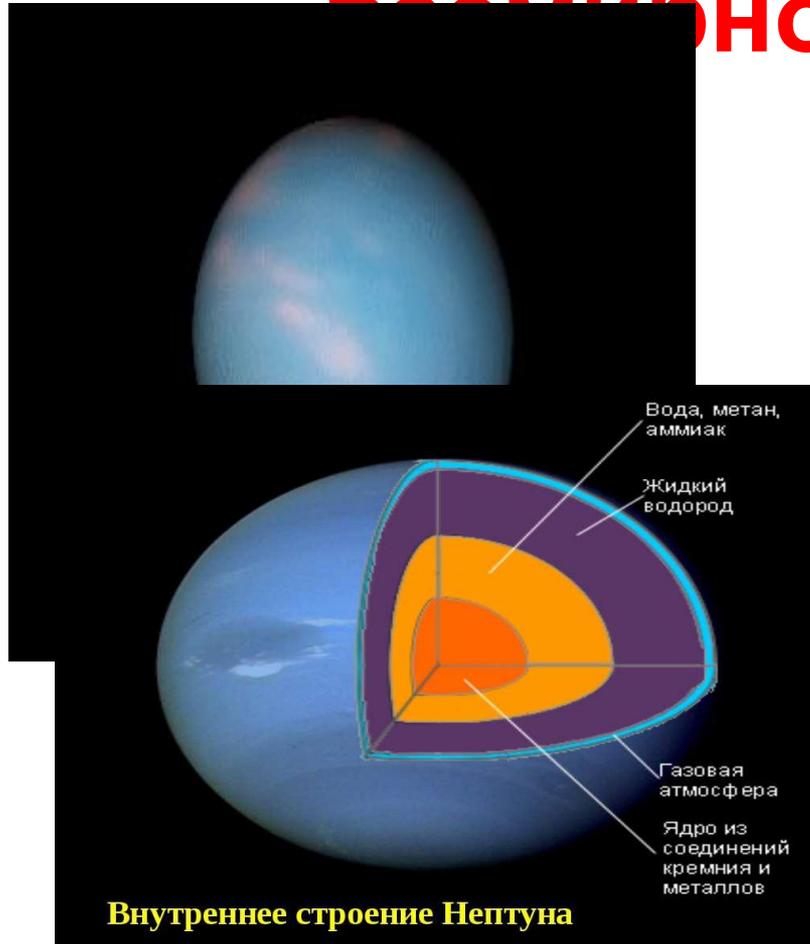


ЮГО
1

1846 г, открытие доказало гелиоцентризм и закон

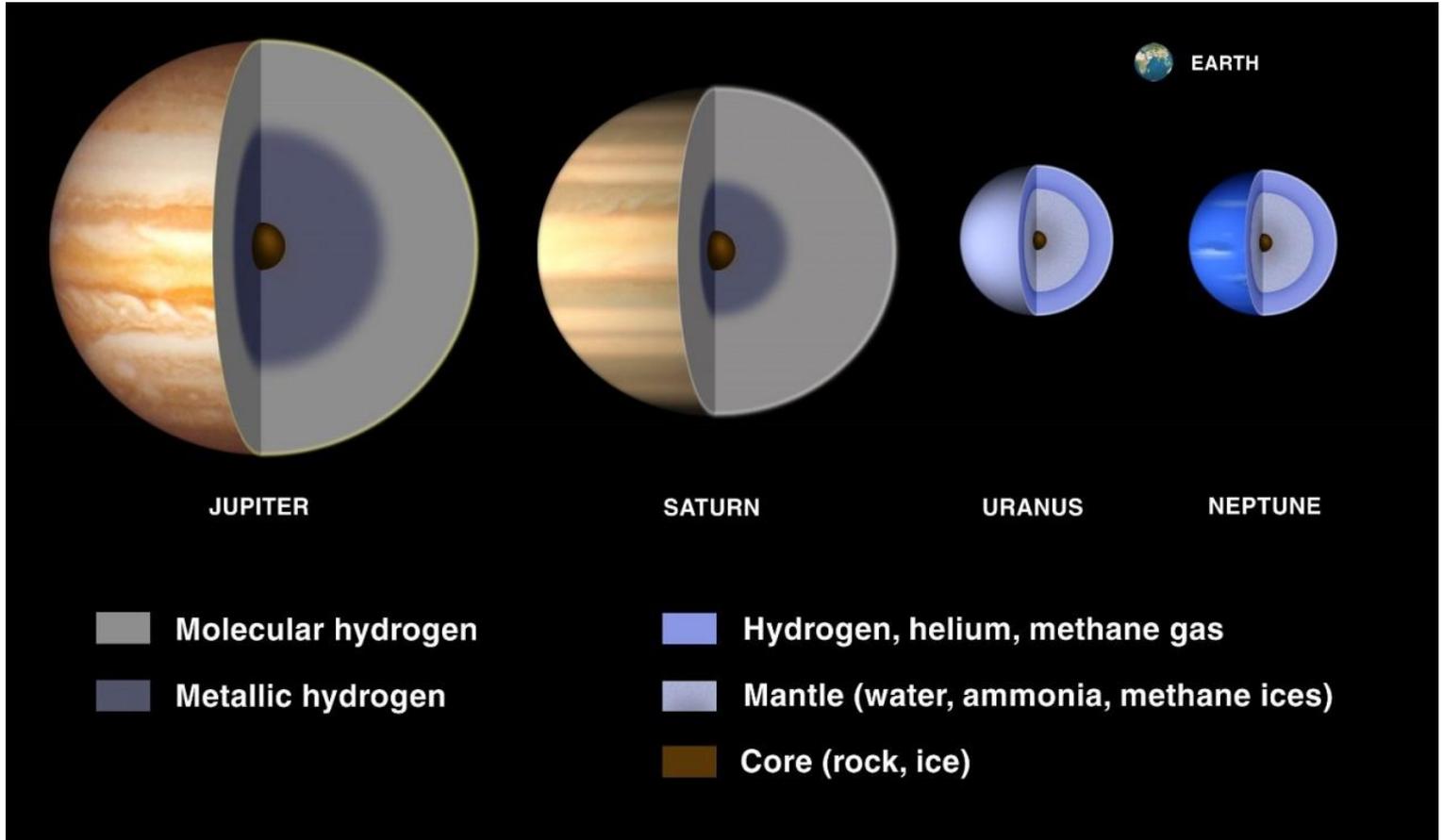
ВОЗМОЖНОГО ТЯГОТЕНИЯ

- $D = 49500$ км. $M = 10^{26}$ кг
 - Температура видимой поверхности $= -213^{\circ}$
 - Звездные сутки на Нептуне не делятся 15 часов 57 минут. Звездный период - 165 лет
- Протяженная ледяная оболочка как на Уране
Ядро каменно-ледянное.
У Нептуна 13 спутников



метан)

НЕПТУН С КОЛЬЦАМИ И СПУТНИКАМИ



ТРИТОН

- единственный крупный спутник в Солнечной системе, движущийся в обратном направлении. представляет собой почти правильную окружность.
- Атмосфера состоит из азота 99,9%, метана 0,1%



Тритон является самым крупным из спутников Нептуна, обнаруженный в 1846 году британским астрономом Уильямом Ласселом – спустя всего несколько недель после открытия самого Нептуна.
D=2500-6000 км

- В конце апреля вода и молекулы сложных органических соединений были обнаружены на астероиде Темис. По мнению исследователей, именно попадание на Землю таких астероидов могло привести к зарождению жизни.