



Преподаватель
астрономии:
Негодаев В.И.
БЕЛОУСОВ Д.А.

Содержание

- 1. Физические параметры.
- 2. Строение.
- 3. Атмосфера.
- 4. Спутники и кольца планет-гигантов.

Планеты-гиганты

Масса планет Солнечной системы



Планеты-гиганты:

- Юпитер
- Сатурн
- Уран
- Нептун

1. В основном образованы из H, He, CH_4, NH_3 ;
2. имеют малую плотность вещества;
3. планеты имеют каменные или металлические ядра, окруженные жидкой средой из льда и H ;
4. имеют плотную и активную атмосферу;
5. низкие отрицательные температуры;
6. мощное магнитное поле;
7. большую скорость вращения вокруг оси;
8. большое количество спутников и кольца;

Давление, плотность, масса

- Из-за громадной массы давление в недрах газовой планеты достигает миллионов атмосфер.
- Ее сжатие силой гравитации высвобождает значительную энергию и температура внутри ядра достигает тысяч градусов;
- суточный оборот газовые планеты совершают за 9-17 часов.
- средняя плотности планет-гигантов близка к 1,4 г/куб. см. – примерно равна солнечной.

Атмосфера

- Планеты-гиганты имеют мощные атмосферные оболочки;
- В атмосферах дуют ветры, имеющие скорость свыше тысячи километров в час.
- В них наблюдаются долгоживущие ураганные вихри, к примеру, на Юпитере - трехсотлетнее Большое красное пятно.
- На Нептуне - Большое темное пятно,
- на Сатурне отмечаются пятна антициклонов

Сравнительные механические характеристики

По сравнению с Землей	Юпитер	Сатурн	Уран	Нептун
Угол наклона оси	3°13'	26°7'	97°9'	28°3'
Расстояние а.е	5,2	9,6	19,2	30,1
Орбит.скорость	13,1 км/с	9,7 км/с	6,8 км/с	5,4 км/с
Год	11,8 земных	29,5	84	164,8
Сутки	9 час.55мин.	10 час.14мин.	17 час.14мин.	15 час.57мин.
Диаметр	142 000 км 11,2 земных	120 660 км 9,1 земных	51 200 км 4 земных	49 500 км 3,9 земных
Экватор. скорость	12,6 км/с	9,87 км/с	2,59 км/с	2,68 км/с
Масса				
Плотность	1,33 г/см ³	0,69 г/см ³	1,27 г/см ³	1,63 г/см ³
Ускорение g=	24,8 м/с ²	10,4 м/с ²	8,9 м/с ²	11,2 м/с ²

Сравнительные характеристики: атмосфера, ядро

Юпитер

Сатурн

Уран

Нептун

Атмосфера: %

H ₂	89	96,3	83	80
He	10	3,25	15	19
CH ₄	0,3	0,4	2,3	1,5
NH ₃	0,026	0,01		

Ср.температура на высоте 1 бар

-143°C	-173°C	-224°C	-200°C
--------	--------	--------	--------

Ядро

Каменное, окруж. металлическим H	Силикаты, металлический H, лед	Лед, горные породы	Fe, Ni, Si
----------------------------------	--------------------------------	--------------------	------------

Давление

	3 млн.атм	7-8 млн.атм	7 млн.атм
--	-----------	-------------	-----------

Температура ядра

2300-6600° C	11700°C	8000°C	7000°C
-----------------	---------	--------	--------

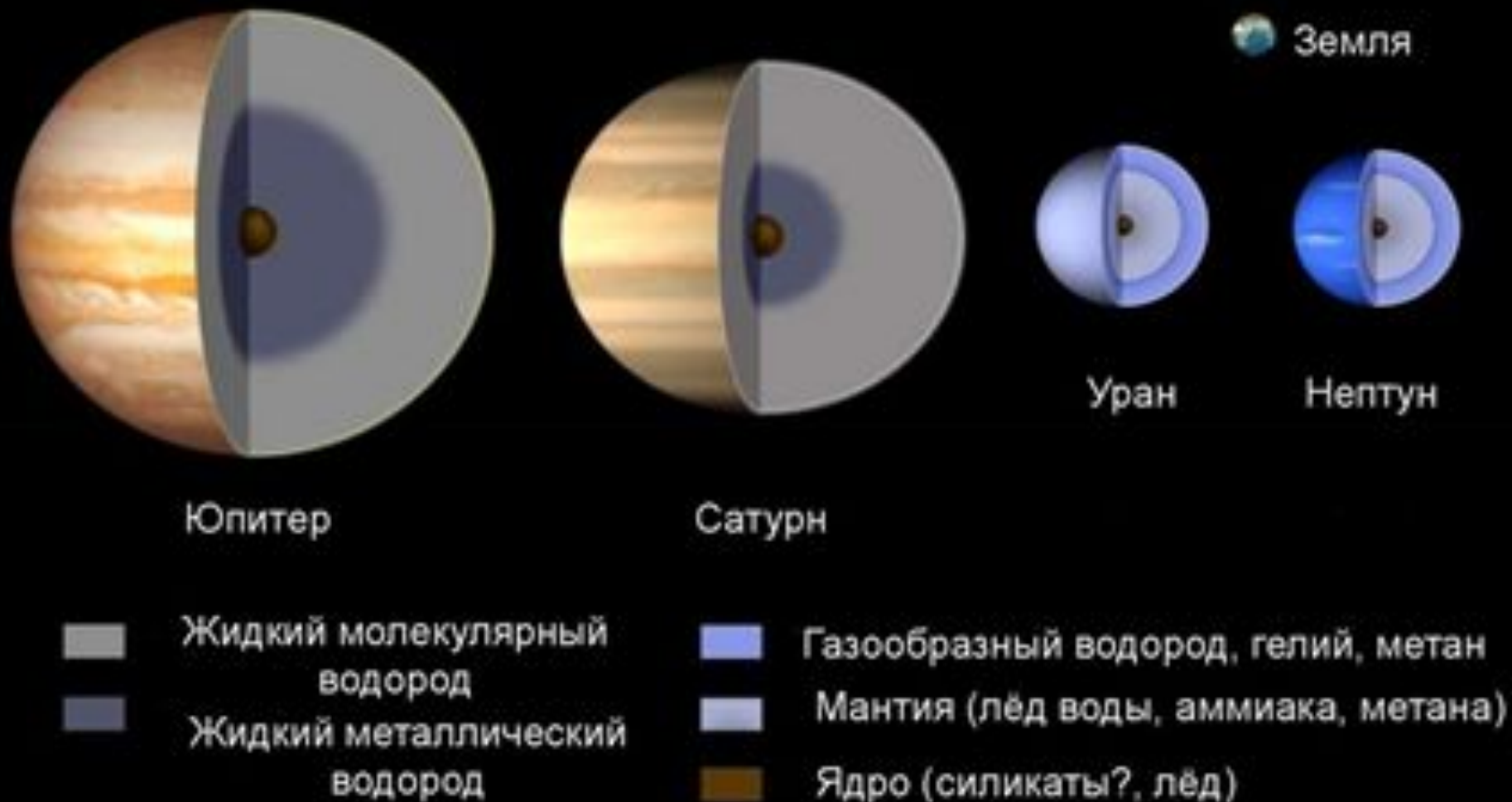
Спутники планет

- У Юпитера 79 спутников, из них – Ганимед, крупнейший спутник в Солнечной системе, а на Ио есть атмосфера
- У Сатурна 82 спутника, на Титане есть атмосфера
- У Урана 27 спутников,
- У Нептуна – 14, из них у Тритона есть атмосфера.

Кольца планет-гигантов

- **Кольцо Сатурна самое внушительное** по размеру – его диаметр равен 400 тысячам километров, а вот ширина кольца насчитывает только несколько десятков метров.
- Состоит кольцо из вращающихся вокруг планеты кусков льда и небольших камней.
- **Кольцевая система у Урана - вторая по величине**, и его «оправа» имеет красный, серый и синий цвета. В ее составе кусочки водяного льда и очень темные обломки размером не более метра в диаметре.
- **Кольца Нептуна, состоят, предположительно, из частичек льда**
- **Малозаметность «оправы» Юпитера** объясняется ее узостью и небольшими размерами частиц пыли в ее составе

Внутреннее строение планет-гигантов



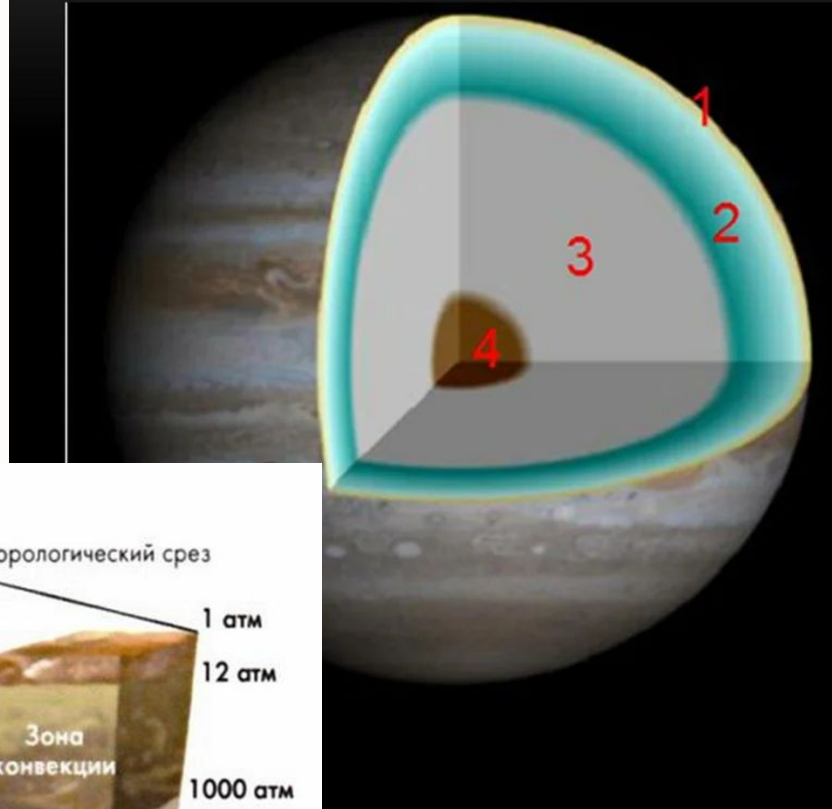
Юпитер



Угол наклона оси	3°13'
Расстояние а.е	5,2
<u>Орбит.скорость</u>	13,1 км/с
Год	11,8 земных
Сутки	9 час.55мин.
Диаметр	142 000 км 11,2 земных
<u>Экватор.скорость</u>	12,6 км/с
Масса	в 317,8>
Плотность	1,33 г/см ³
Ускорение g=	24,8 м/с ²

Строение Юпитера

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ

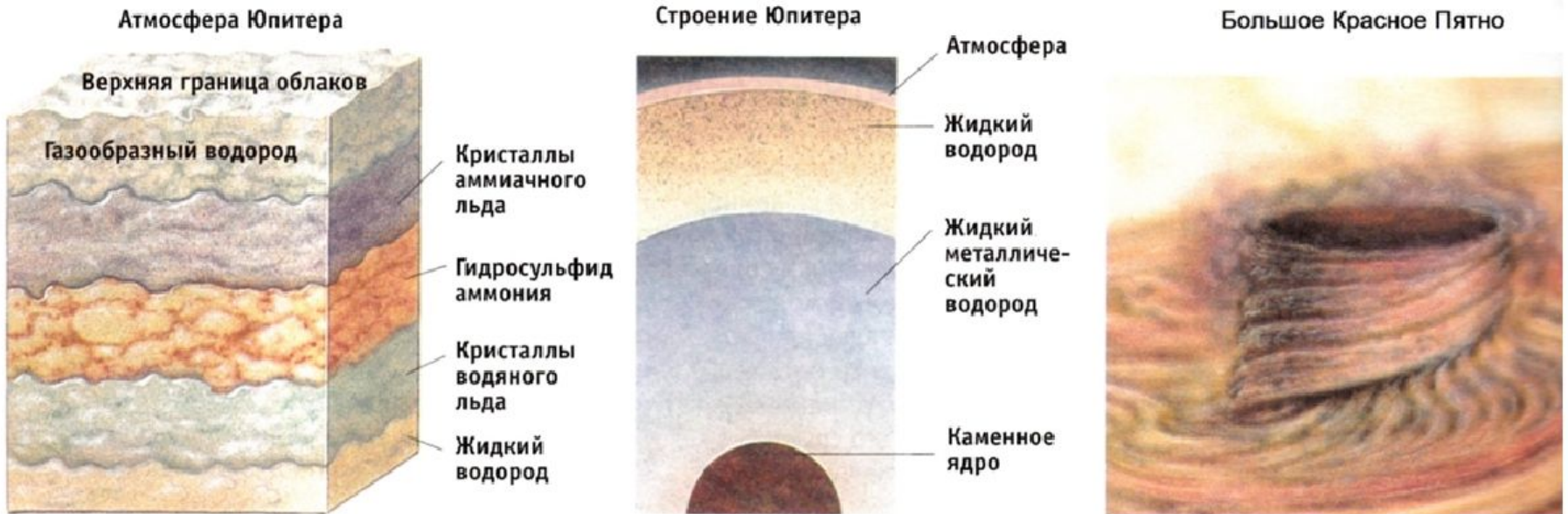


- 1 – газообразный водород;
- 2 – жидкий водород;
- 3 – металлический водород;
- 4 – ядро из скалистых, металлических и водородных компонентов.



Юпитер

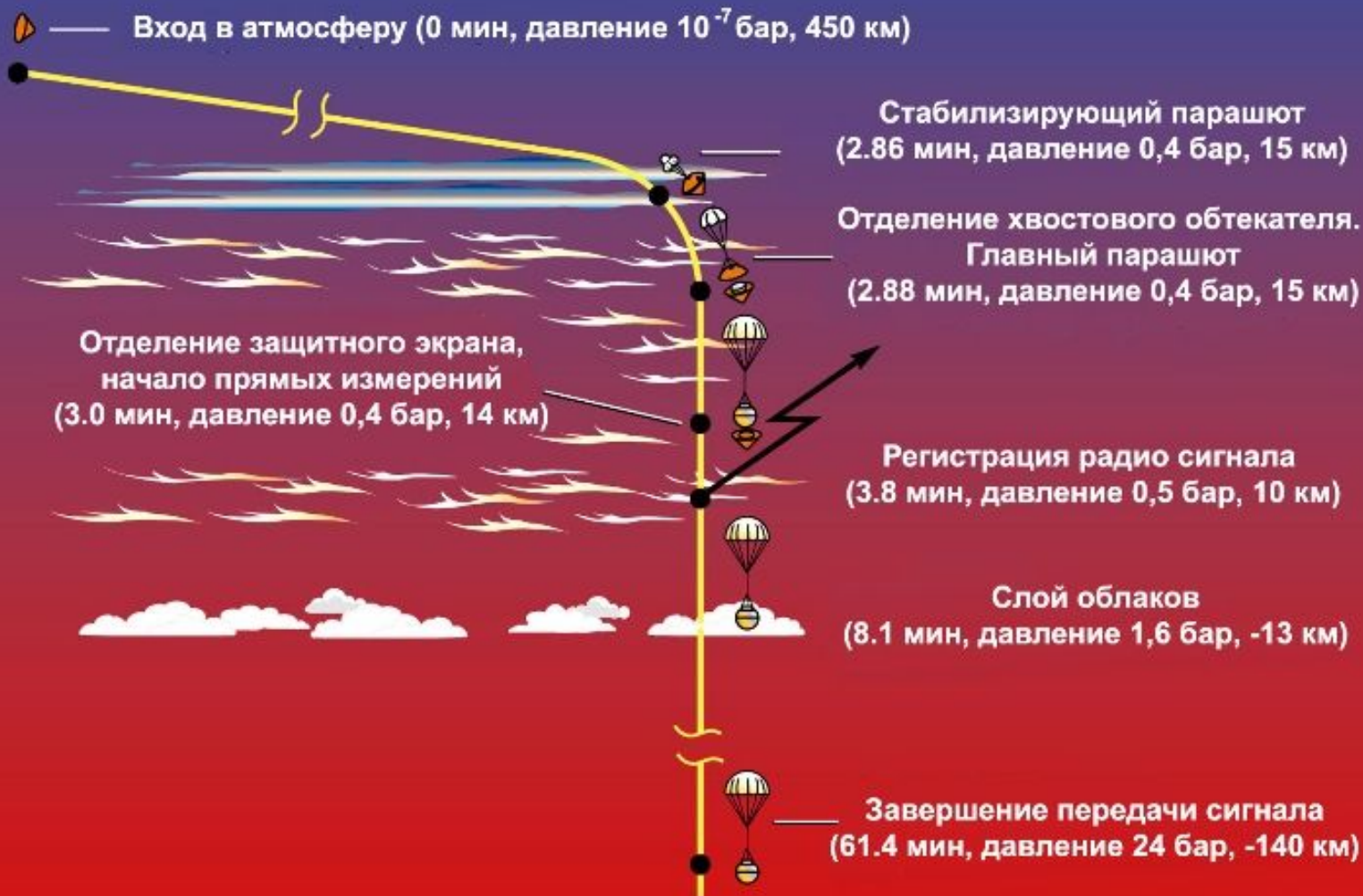
На дне уплотняющейся вглубь на 1500 км атмосферы Юпитера находится слой жидкого водорода. Затем атмосфера переходит в особое газо- жидкое состояние



На уровне примерно 0,77 радиуса планеты начинается оболочка, где водород приобретает свойства металла. Здесь он сжимается так сильно ($4 \cdot 10^{12}$ Па), что электроны покидают свои атомы и свободно перемещаются. Это приводит к появлению магнитного поля Юпитера.

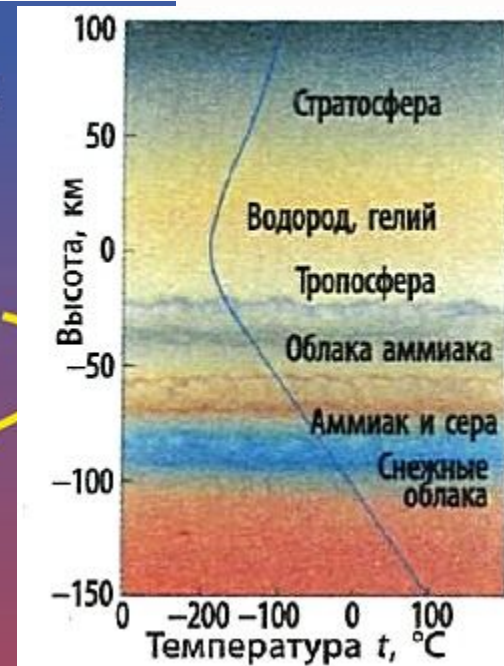
Юпитер - «Кассини»

СПУСК В АТМОСФЕРУ ЮПИТЕРА



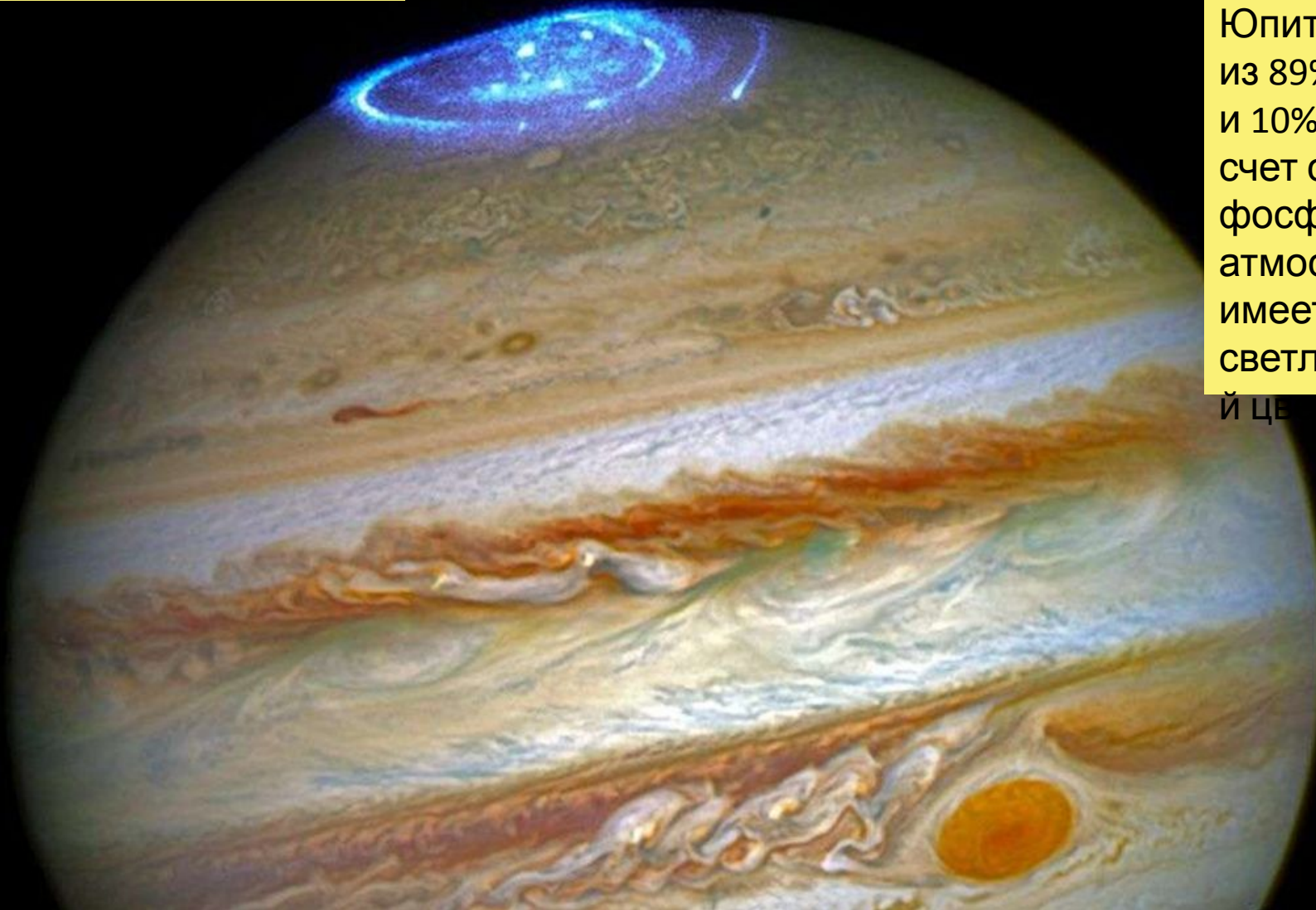
Юпитер

СТРУКТУРА АТМОСФЕРЫ ЮПИТЕРА



Юпитер

Полярное сияние



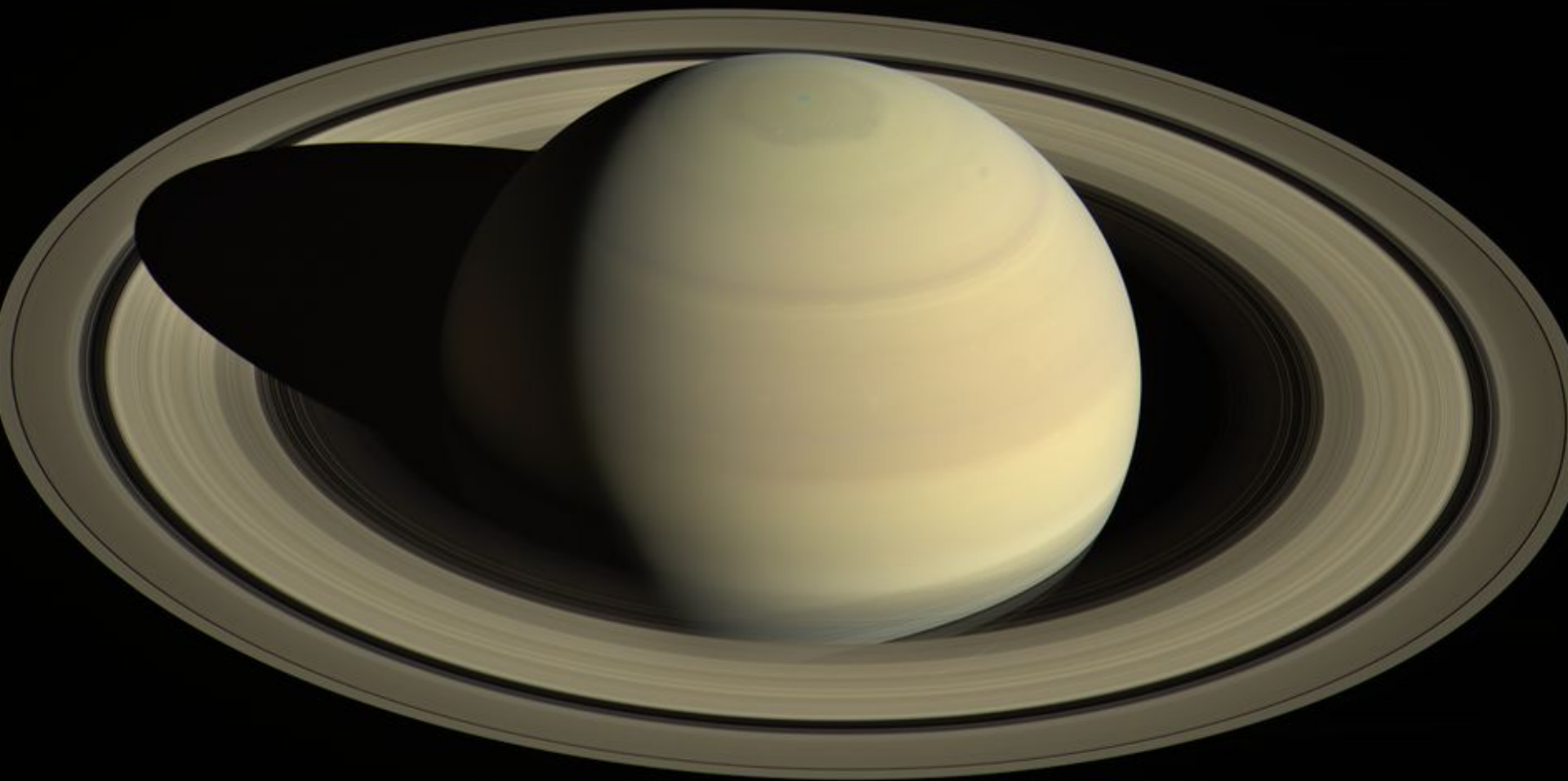
Атмосфера Юпитера состоит из 89% водорода и 10% гелия. За счет соединений фосфора и серы атмосфера имеет светлооранжевый цвет.

Юпитер



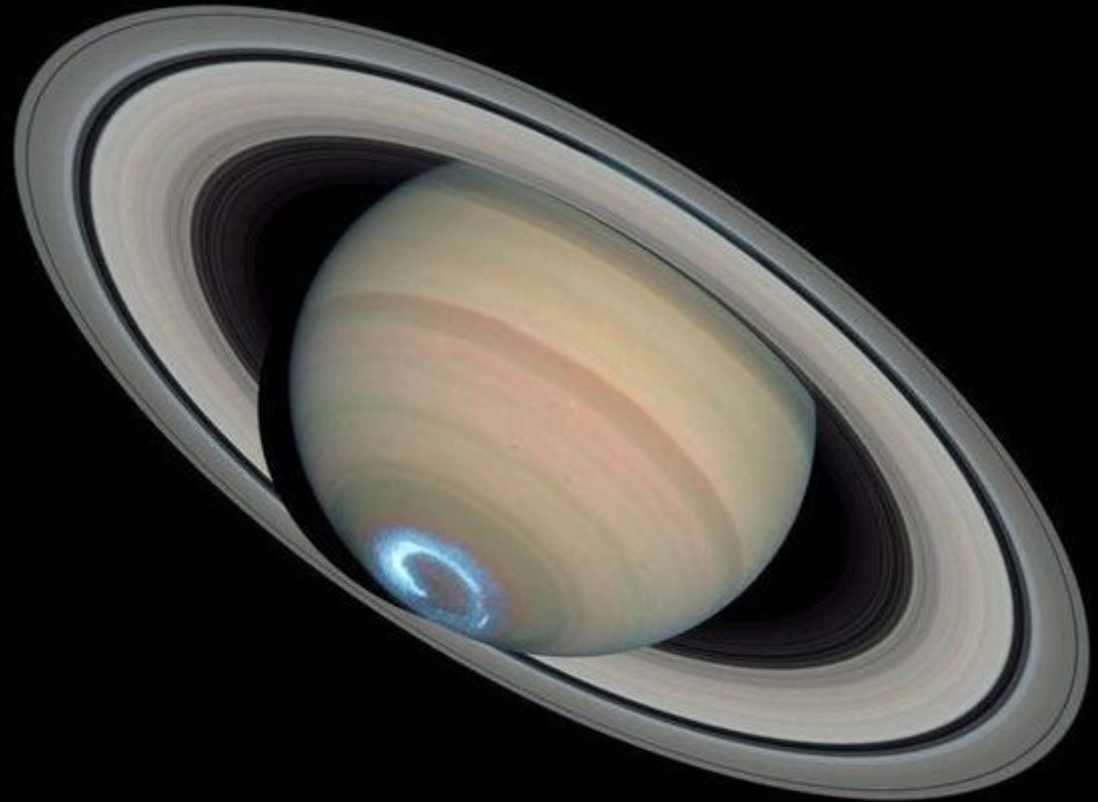
Большое красное пятно — это 300-летний гигантский ураган, вещество в котором вращается против часовой стрелки и совершает полный оборот за 6 земных

Сатурн

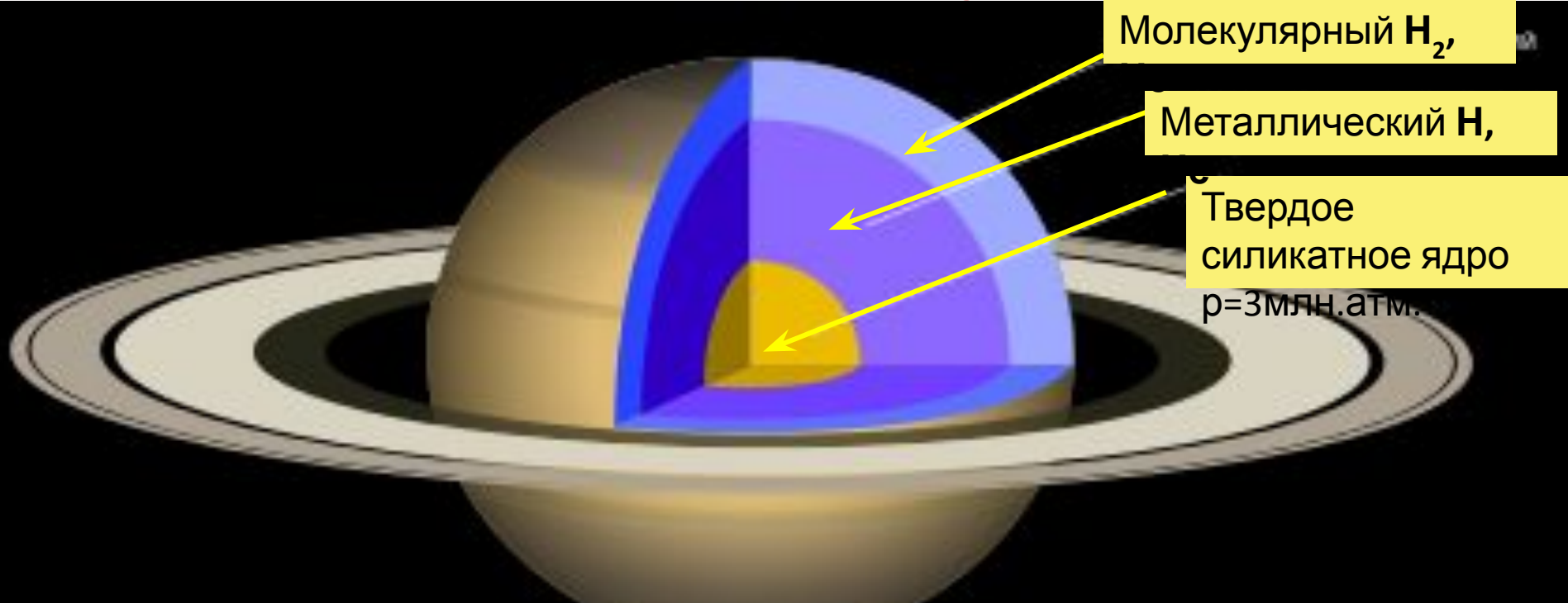


Сатурн

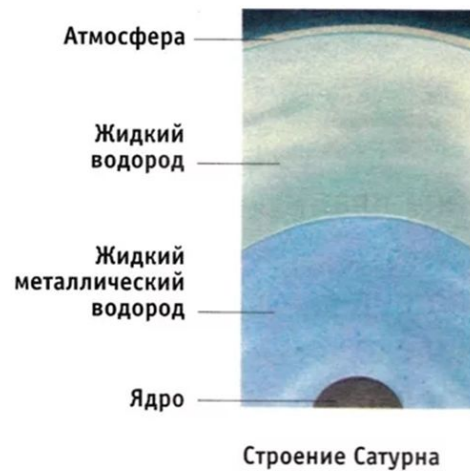
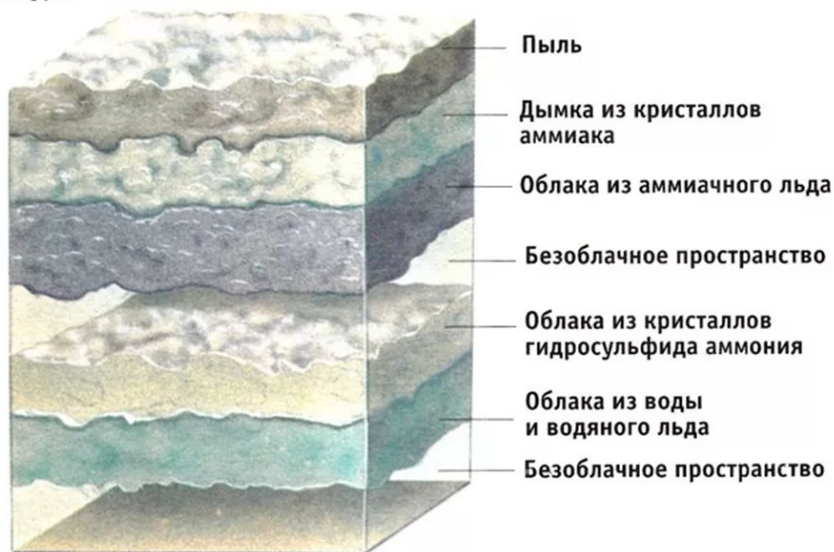
По сравнению с Землей	Сатурн
Угол наклона оси	26°7'
Расстояние <u>а.е</u>	9,6
<u>Орбит.скорость</u>	9,7 км/с
Год	29,5
Сутки	10 час.14мин.
Диаметр	120 660 км 9,1 земных
<u>Экватор.скорость</u>	9,87 км/с
Масса	в 95,2>
Плотность	0,69 г/см ³
Ускорение g=	10,4 м/с ²



Строение Сатурна



Атмосфера Сатурна



Состав атмосферы:

Водород H_2 - 96,3%

Гелий - 3,25%

Метан CH_4 - 0,4%

Аммиак NH_3 - 0,01 %

Скорость ветра - 500 м/с

Температура - $-173^{\circ}C$

В ядре - 11

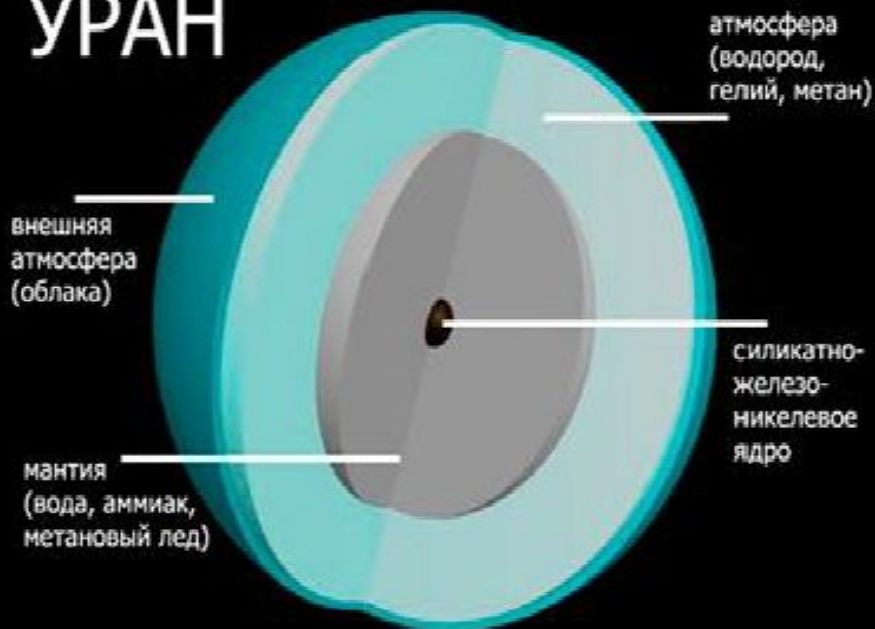
Ледяные гиганты : Нептун и Уран

Атмосфера Нептуна, подобно атмосфере Юпитера и Сатурна, состоит в основном из H_2 и He , наряду со следами [углеводородов](#) и, возможно, [азота](#), однако содержит более высокую долю [льдов](#): [водного](#), [аммиачного](#), [метанового](#).

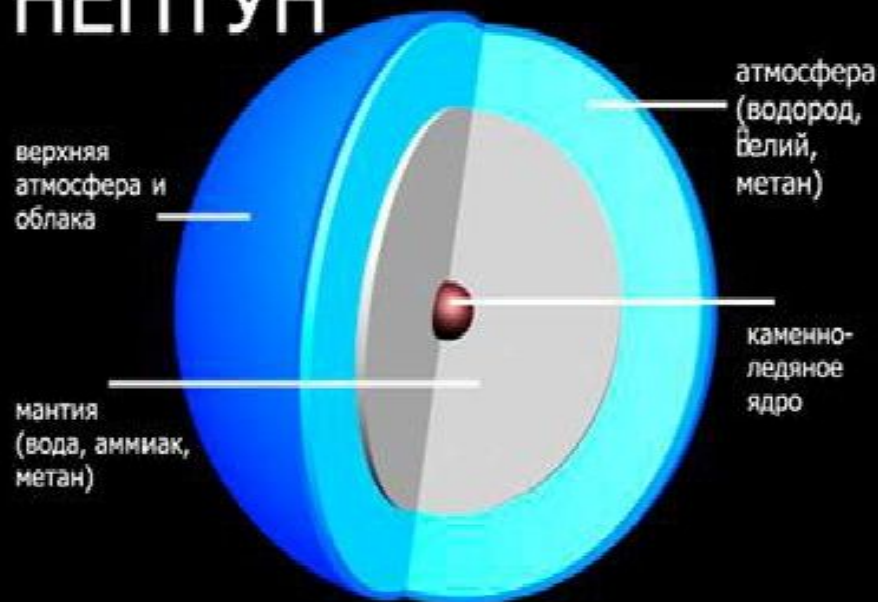
Недра Нептуна, как и Урана, состоят главным образом из **льдов** и **камня**.

Следы [метана](#) во внешних слоях атмосферы являются причиной синего цвета планеты.

УРАН

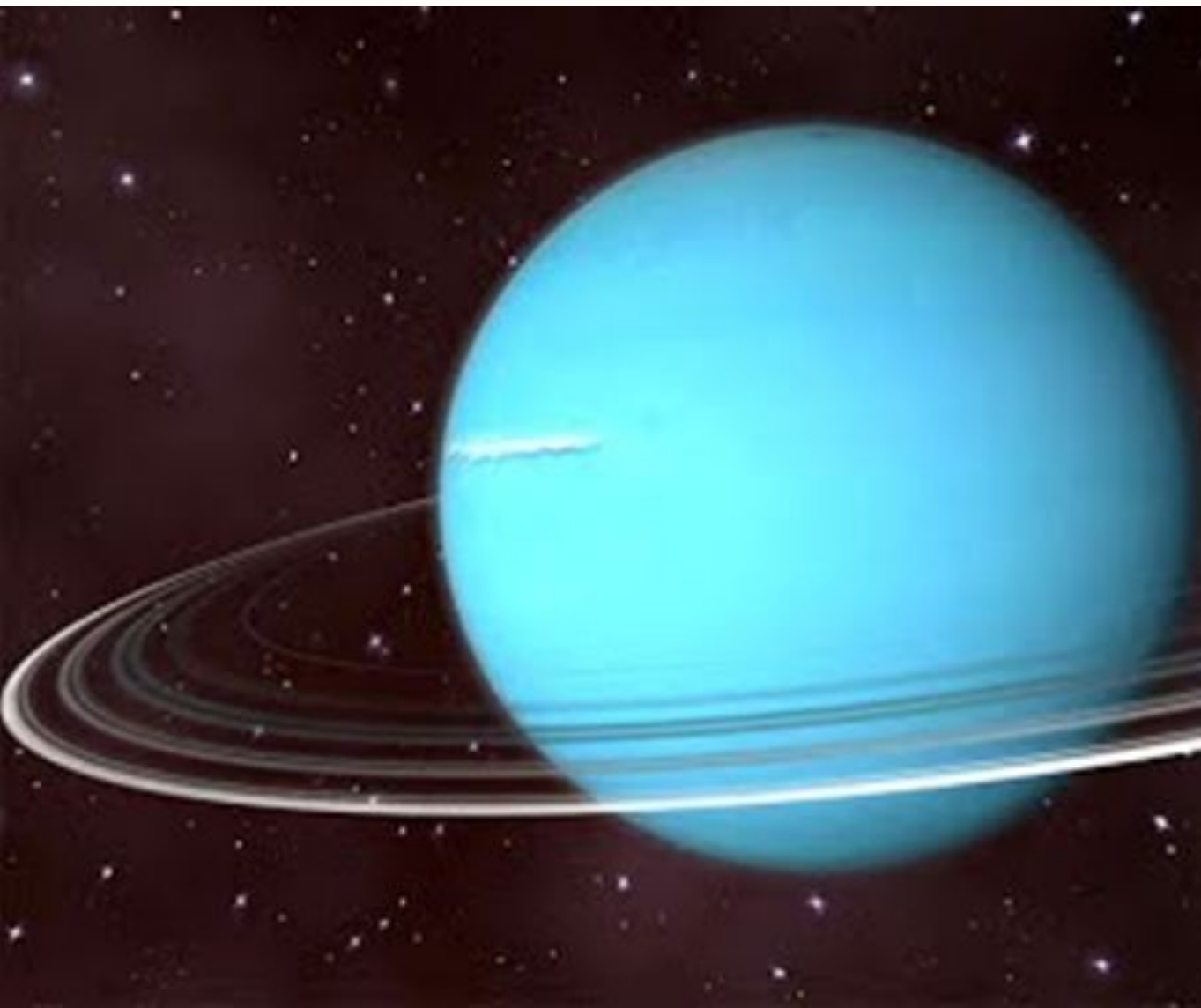


НЕПТУН



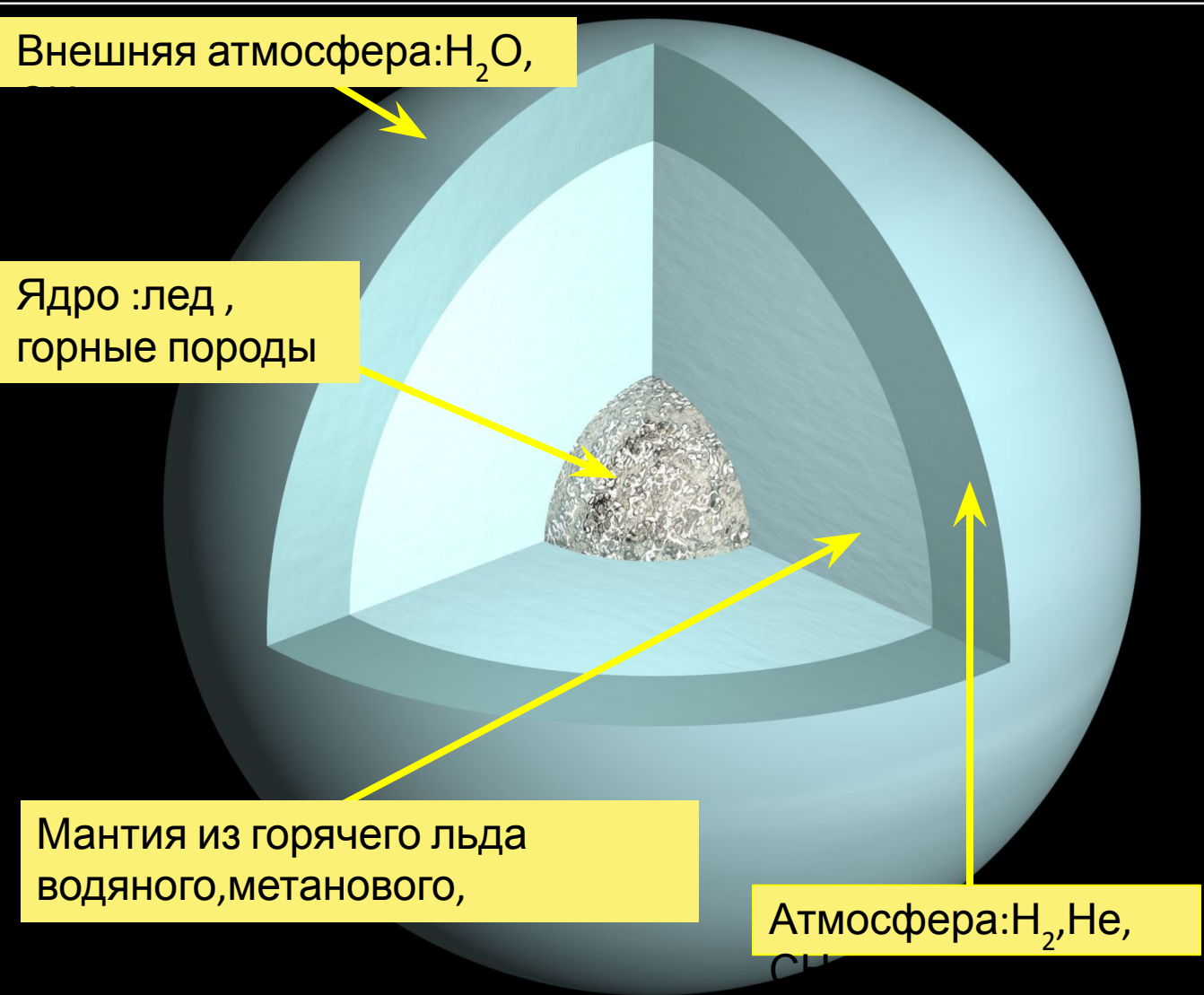
Уран

Вращение Урана особенное: ось вращения почти перпендикулярна (98°) к плоскости орбиты, а направление вращения противоположно направлению обращения вокруг Солнца, то есть обратное (такое только у Венеры).



По сравнению с Геей	Уран
Наклон оси	$97^\circ 9'$
Расст. а.е.	19,2
Орбит. v	6,8 км/с
Год	84
Сутки	17 ч. 14 м
Диаметр	51 200 км 4 земных
Экватор. v	2,59 км/с
Масса	
Плотность	1,27 г/см ³

Строение Урана



Атмосфера:	%
H_2	83
He	15
CH_4	2,3
NH_3	
T =	-224°C
Ядро	Лед, горные породы
Давление	7-8 млн. атм
Темп..	8000°C

Уран

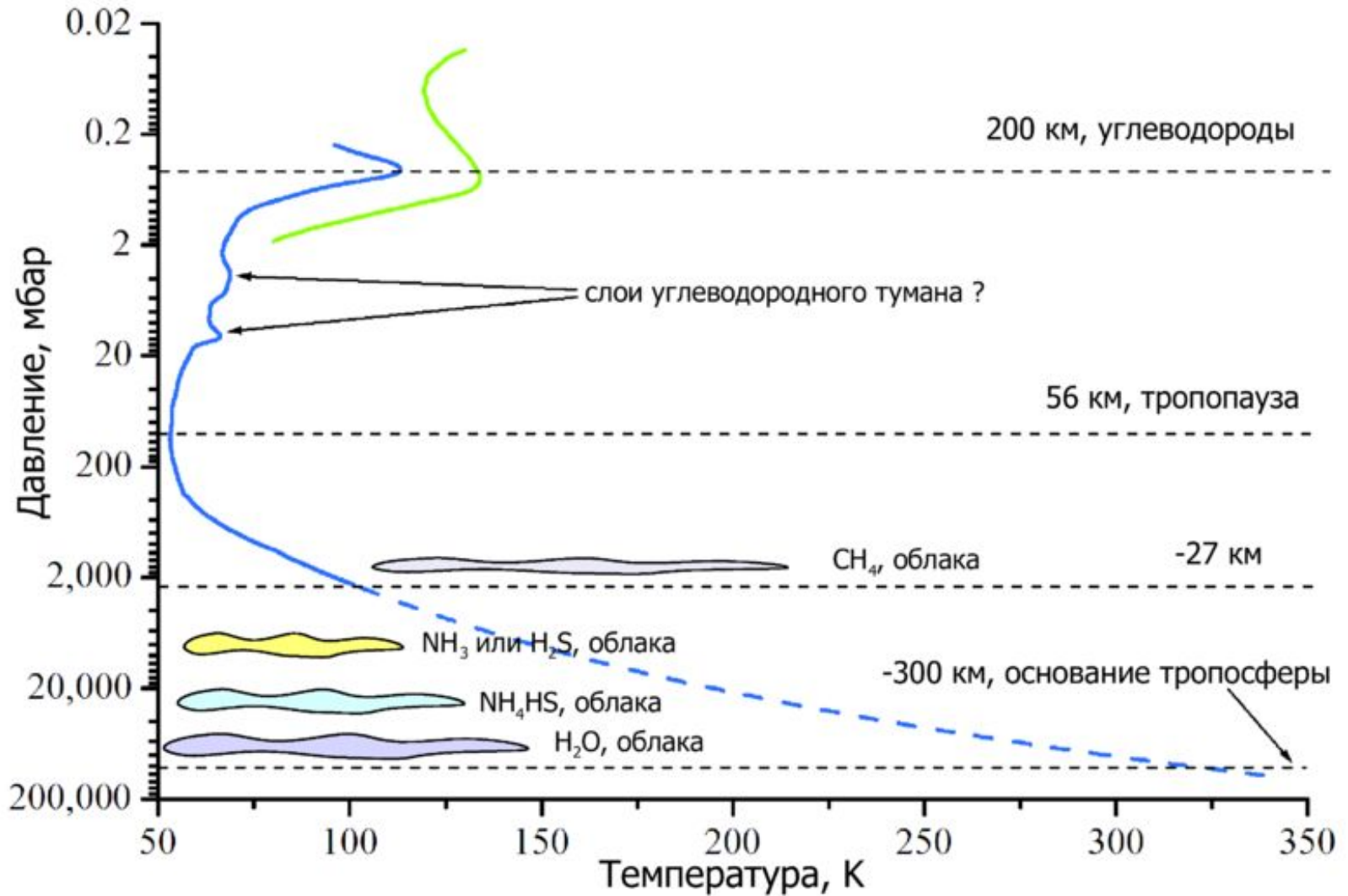
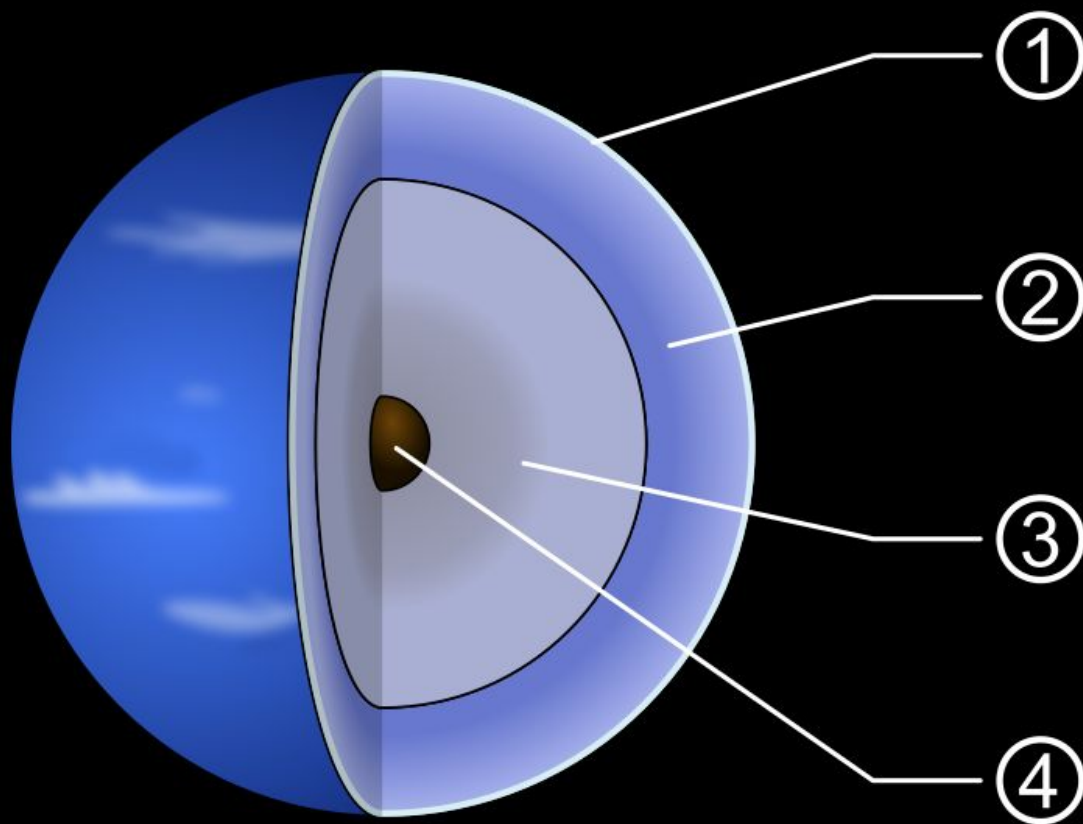


График зависимости давления от температуры

Нептун

- 1. Верхняя атмосфера, верхние облака
- 2. Атмосфера, состоящая из водорода, гелия и метана
- 3. Мантия, состоит из водяного, аммиачного и метанового льда
- 4. Каменное ядро



Наклон оси	28°3'
Расстоян. а.	30,1
е	
Орбит. v	5,4 км/с
Год	164,8
Сутки	15 час.57мин.
Диаметр	49 500 км 3,9 земных
Экватор. v	2,68 км/с
Масса	
Плотность	1,63 г/см ³

Нептун

Внешняя атмосфера:
Темное пятно,
 $T=200^{\circ}\text{C}$.
Скорость ветра -

