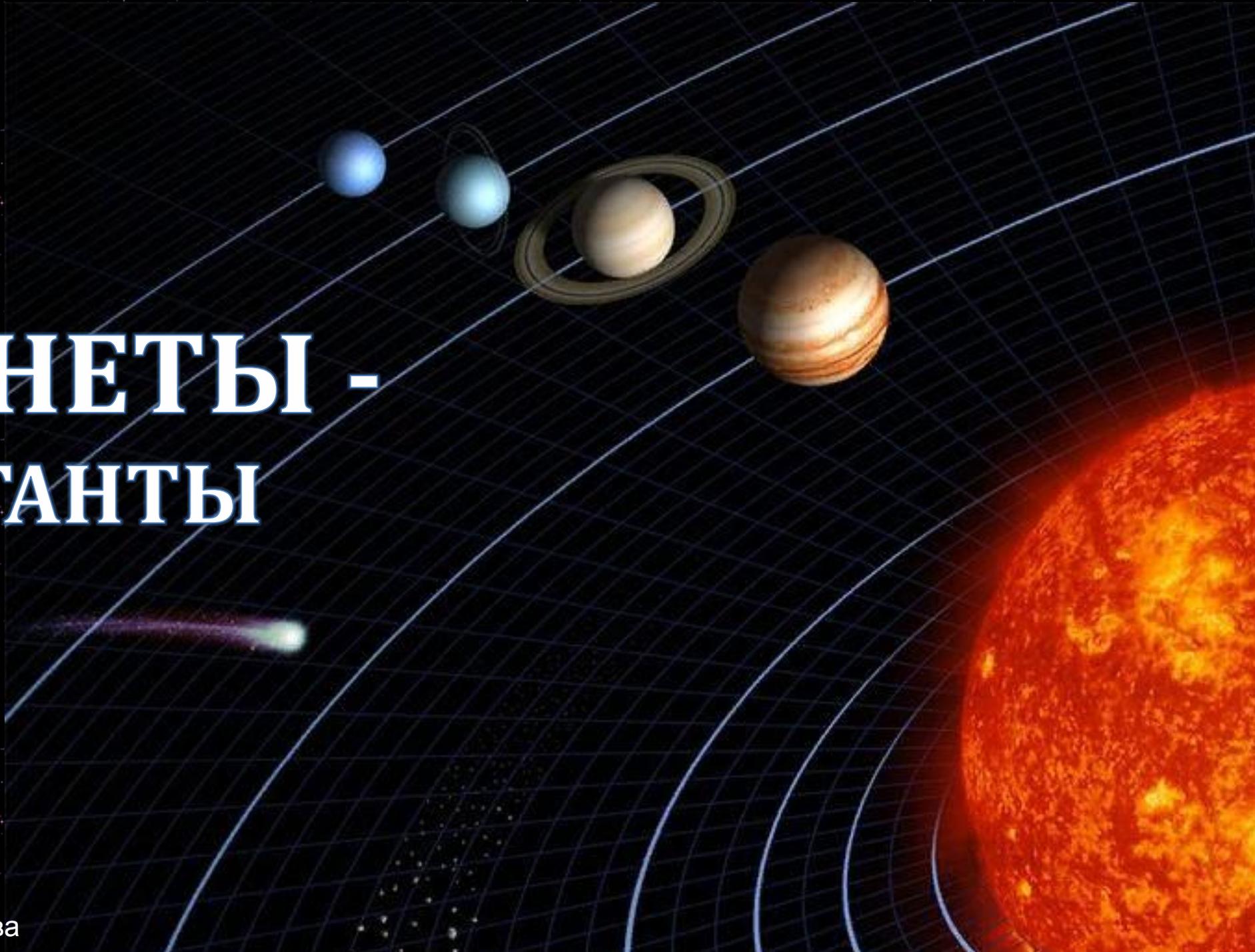


ПЛАНЕТЫ - ГИГАНТЫ

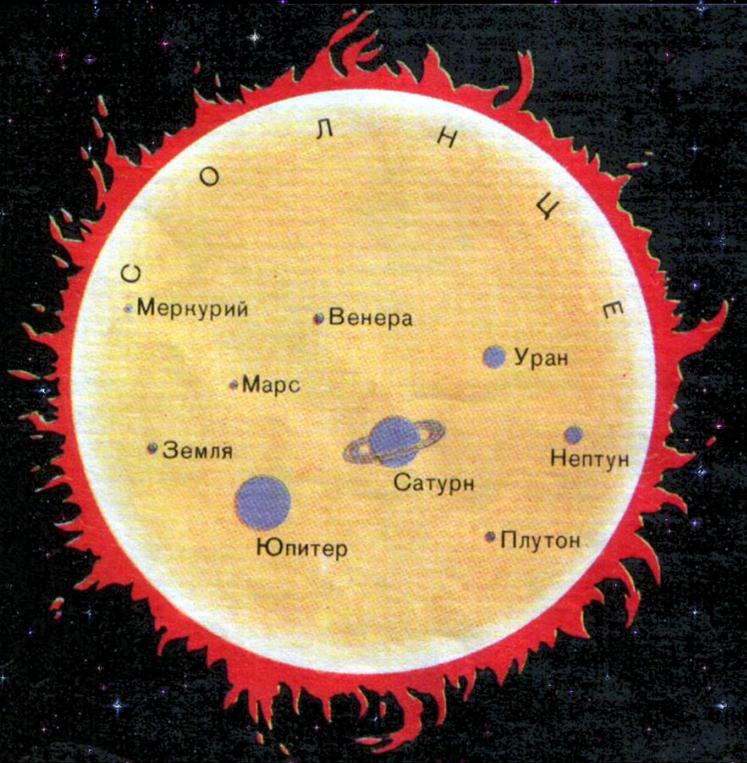


Оглавление



1. Общая характеристика планет-гигантов
2. Юпитер
3. Сатурн
4. Уран
5. Нептун

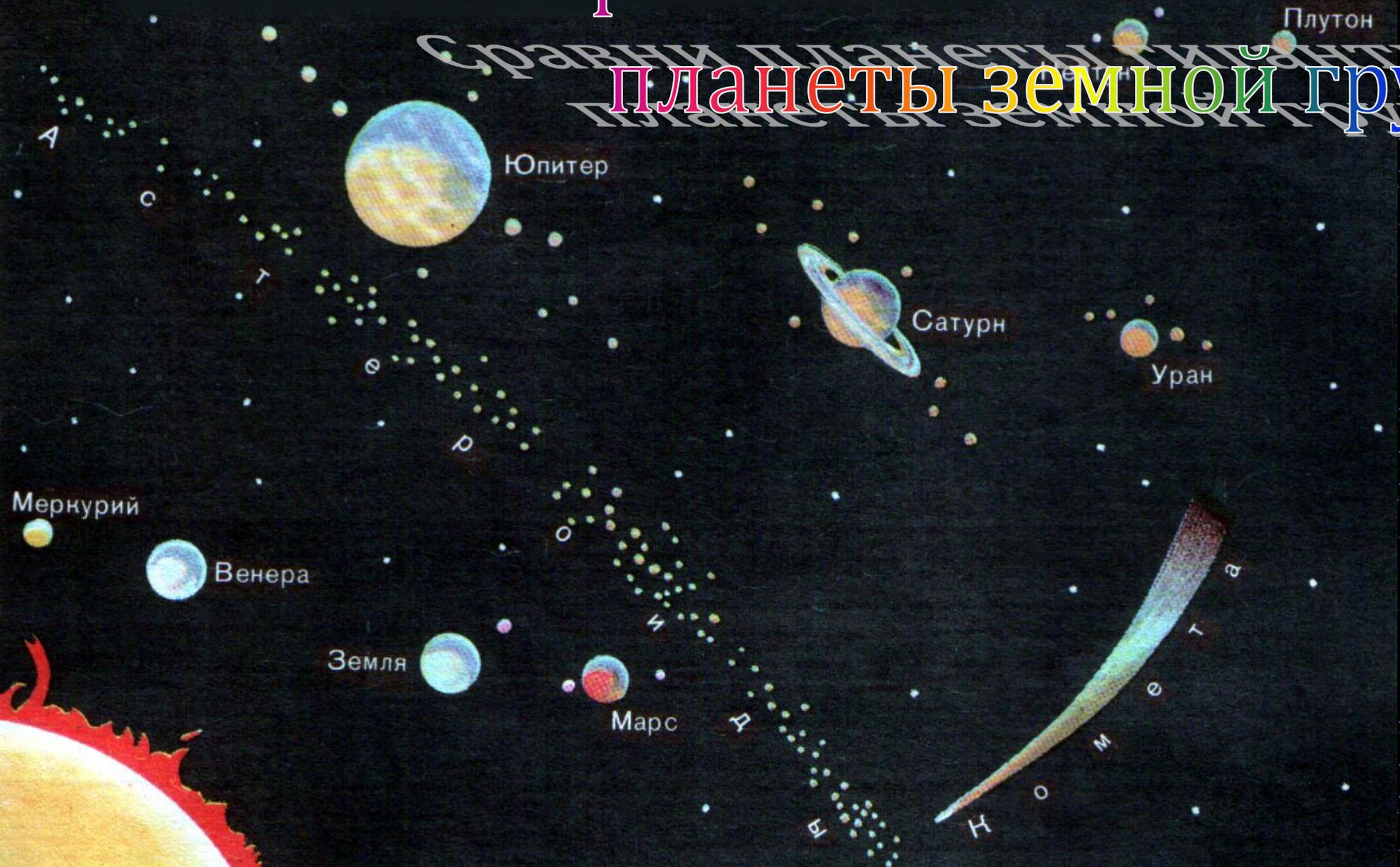




Общность характеристик планет- ГИГАНТОВ



Сравни планеты гиганты и планеты земной группы

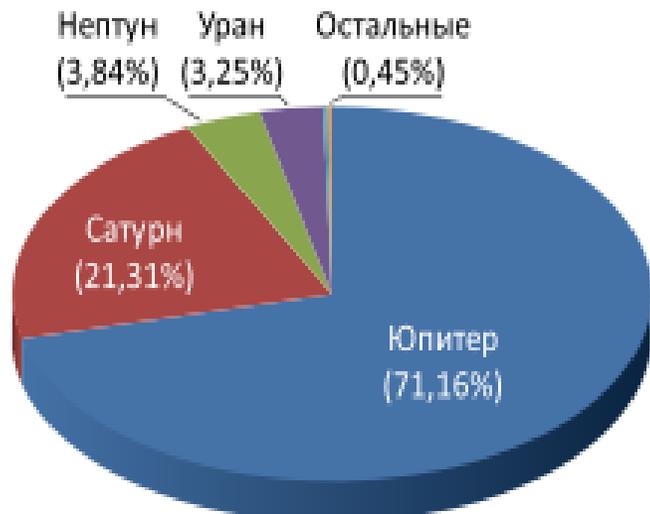


| Название | Расстояние до Солнца, а.е. | Расстояние до Солнца, млн км | Период обращения сидерический, лет | Эксцентриситет | Сидерический период вращения вокруг оси, сут |
|----------|----------------------------|------------------------------|------------------------------------|----------------|--|
| Юпитер | 5,20441 | 778,6 | 11,8677 | 0,04890 | 0,41 |
| Сатурн | 9,58378 | 1 433,7 | 29,6661 | 0,05689 | 0,44 |
| Уран | 19,18722 | 2 870,4 | 84,0480 | 0,04634 | 0,72 |
| Нептун | 30,02090 | 4 491,1 | 164,4910 | 0,01129 | 0,67 |

| Название | Экват. радиус, км | Экват. радиус, R_{\oplus} | Масса, кг | Масса, M_{\oplus} | Средняя плотность, $г/см^3$ | Ускорение свободного падения на поверхности, g_{\oplus} | Альbedo, геометр. |
|----------|-------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------------|---|-------------------|
| Юпитер | 71 492 | 11,2090 | $1,8988 \cdot 10^{27}$ | 317,83 | 1,33 | 2,53 | 0,52 |
| Сатурн | 60 268 | 9,4491 | $5,6850 \cdot 10^{26}$ | 95,159 | 0,70 | 1,07 | 0,47 |
| Уран | 25 559 | 4,0073 | $8,6625 \cdot 10^{25}$ | 14,500 | 1,30 | 0,91 | 0,51 |
| Нептун | 24 764 | 3,8826 | $1,0278 \cdot 10^{26}$ | 17,204 | 1,76 | 1,14 | 0,41 |

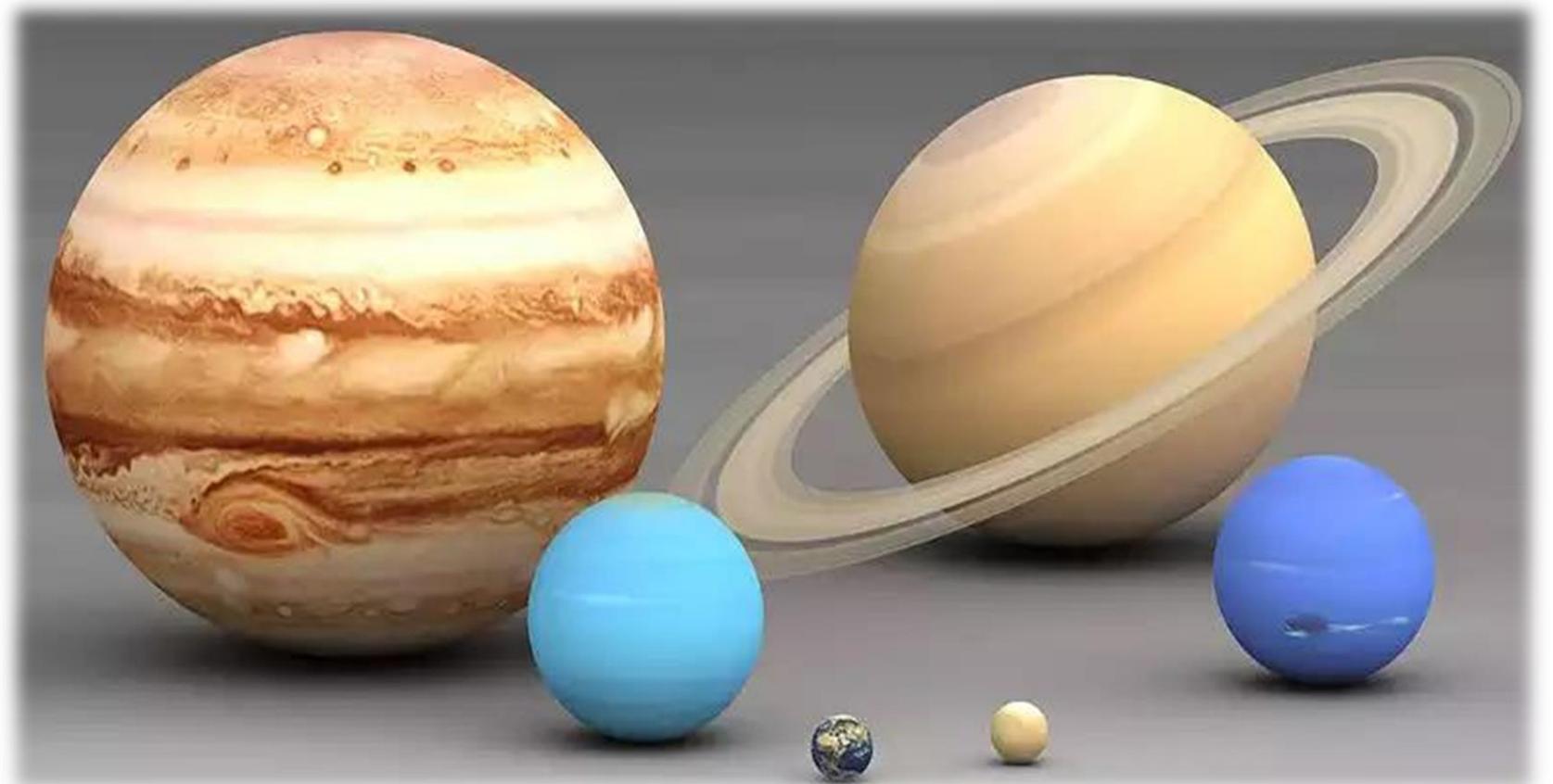


Начало



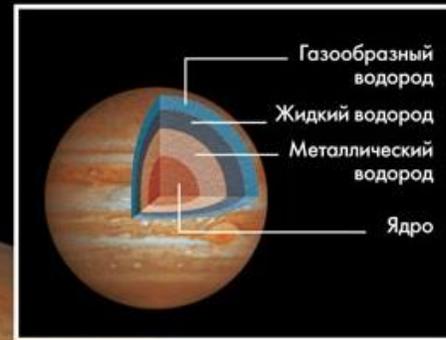
Любая из планет-гигантов, состоящих преимущественно из водорода и гелия, превосходит по массе все планеты земной группы, вместе взятые.

Крупнейшая планета Солнечной системы – Юпитер – в 11 раз по диаметру и в 300 с лишним раз по массе больше, чем Земля.

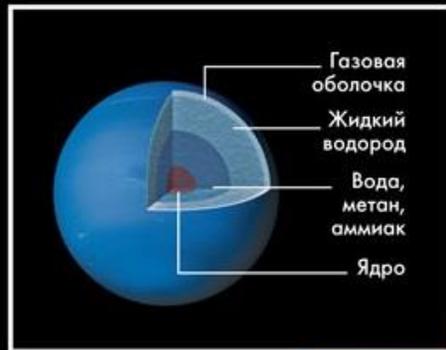




Уран



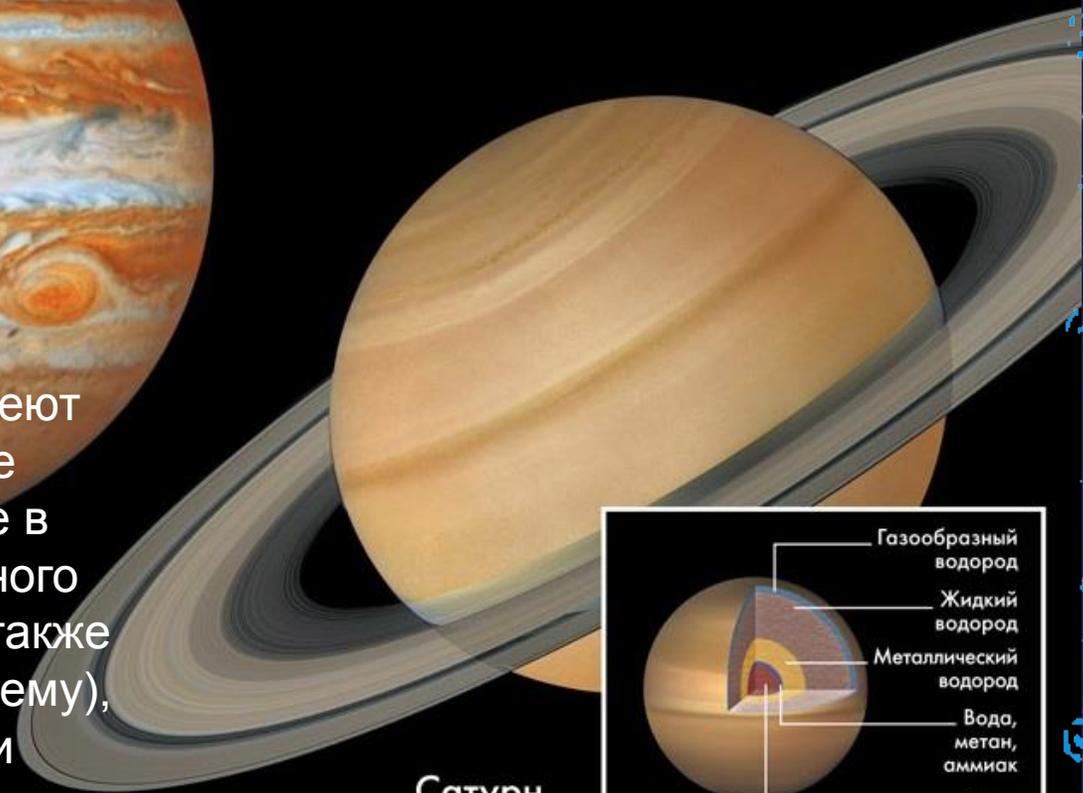
Кольца Сатурна



Нептун



Все планеты-гиганты имеют мощные протяженные атмосферы, состоящие в основном из молекулярного водорода и содержащие также гелий (от 6 до 15% по объему), метан, аммиак, воду и некоторые другие соединения.



Начало



Последовательность из снимков,
сделанных Вояджер-1 на подлёте к Юпитеру

Сжатие планет-гигантов, которое заметно даже на первый взгляд, вызвано их быстрым вращением вокруг оси.

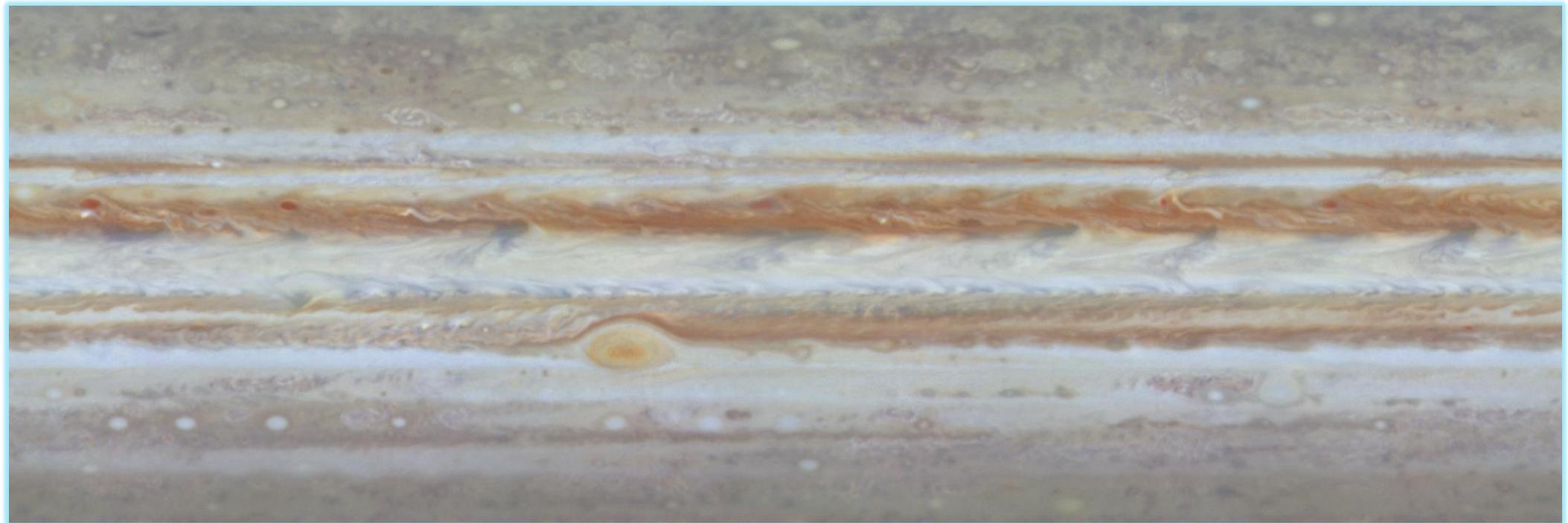
Экваториальные области планет-гигантов вращаются быстрее, чем области, находящиеся ближе к полюсам.

На Юпитере различие периодов вращения на разных широтах составляет около 6 мин, а на Сатурне превышает 20 мин.

Начало

Наиболее изученным среди планет-гигантов является Юпитер, на котором даже в небольшой телескоп видны многочисленные темные и светлые полосы, тянущиеся параллельно экватору планеты.

Красновато-коричневый цвет полос объясняется тем, что, помимо кристалликов аммиака, составляющих основу облаков, в них содержатся различные аэрозольные примеси, в частности соединения серы и фосфора.



Зоны, пояса и вихри на Юпитере.

14-кадровая анимация показывает примерно 24 юпитерианских дня, или около 10 земных.

Начало



Сравнение размеров
Большого Красного Пятна и Земли

На снимках, полученных космическими аппаратами, видны следы интенсивных атмосферных процессов. Один из атмосферных вихрей, получивший название Большое Красное Пятно, наблюдается на Юпитере уже свыше 350 лет.

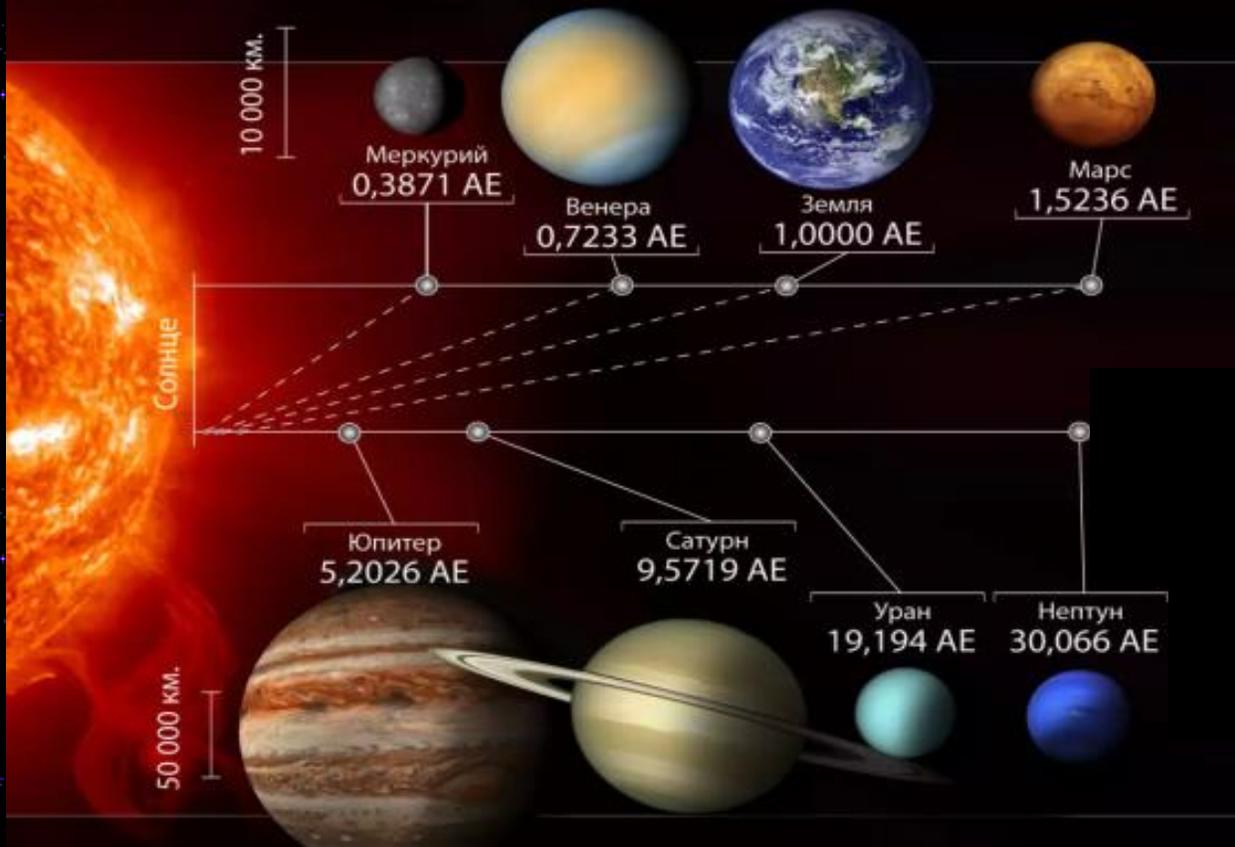
Атмосферные течения и облака зафиксированы и на других планетах-гигантах, хотя развиты они в меньшей степени, чем на Юпитере.



Облака в атмосфере Нептуна



Шторм на Сатурне



Условное время полета от Земли до других планет Солнечной системы по прямой на 01.04.2014



Планеты-гиганты находятся далеко от Солнца, поэтому там очень холодно. Температура в атмосфере Юпитера на уровне облачного слоя около -140°C , Сатурна – около -180°C , а на Уране и Нептуне она не превышает -210°C .

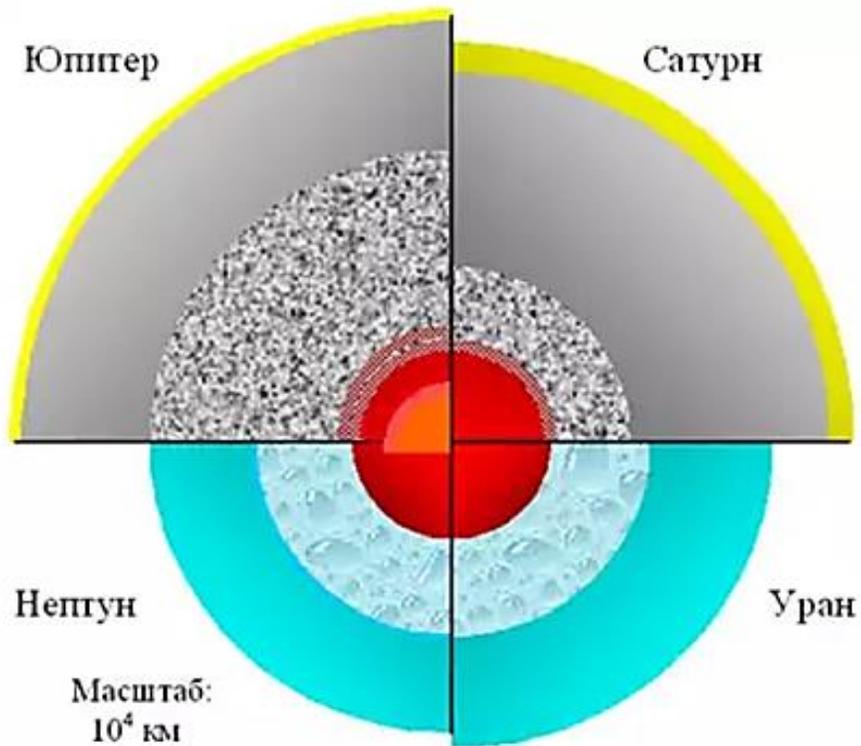
Такая температура установилась на планетах не только за счет энергии, приходящей от Солнца, но и благодаря потоку энергии из их недр.

На Юпитере, Сатурне и Нептуне поток энергии из недр существенно больше потока солнечной энергии, но на Уране он практически отсутствует.

Начало

Согласно модели внутреннего строения планет-гигантов температура в центре Юпитера достигает 30000°C , давление – около $8 \cdot 10^{12}$ Па, а у Нептуна – 7000°C и $6 \cdot 10^{11}$ Па.



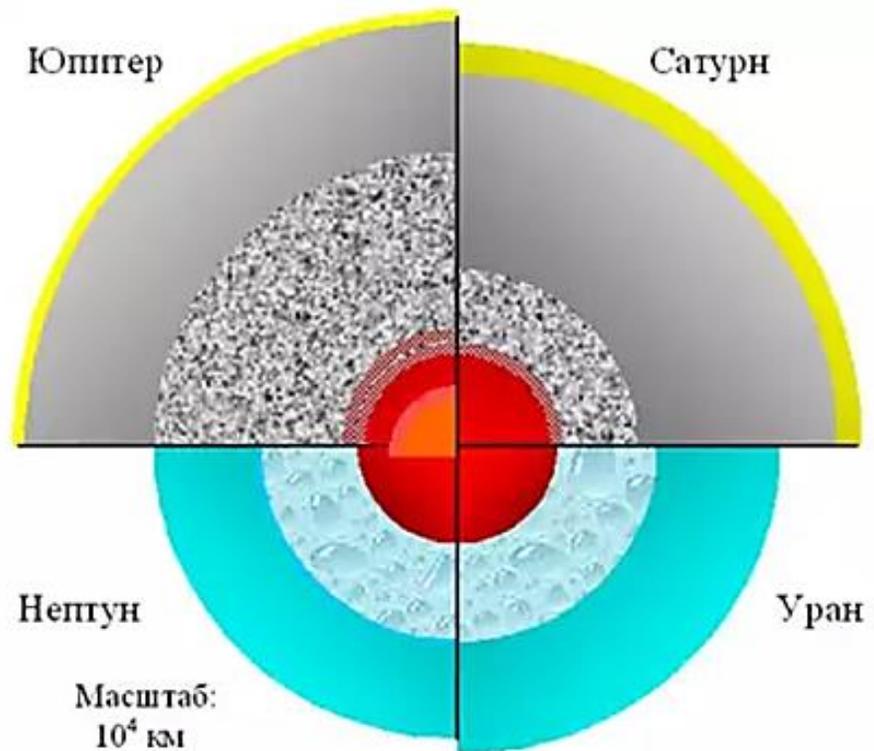


- Внутреннее ядро из тяжелых элементов (Юпитер)
- Внешнее силикатное ядро.
- Оболочка из летучих элементов.
- Оболочка из твердого "металлического" водорода (Юпитер, Сатурн).
- Оболочка из жидкого водорода (Юпитер, Сатурн)
- Ледяная мантия (Уран, Нептун)
- Гидросфера - глобальный водяной океан (Нептун)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

Расчеты показывают, что по мере приближения к центру планеты водород вследствие возрастания давления должен переходить из газообразного в **газожидкое состояние** – так называют состояние вещества, при котором сосуществуют его газообразная и жидкая фазы.

Когда при дальнейшем приближении к центру давление в миллионы раз превысит атмосферное давление, существующее на Земле, водород приобретает свойства, характерные для металлов.

В недрах Юпитера **металлический водород** вместе с силикатами и металлами образует ядро, которое по размерам примерно в 1,5 раза, а по массе в 10–15 раз превосходит Землю.



- 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

Согласно моделям внутреннего строения Урана и Нептуна над ядром такого же состава должна находиться **мантия**, представляющая собою смесь водяного и аммиачно-метанового льдов.

Расчеты показывают, что даже при температуре в несколько тысяч градусов и высоком давлении смесь воды, метана и аммиака может образовывать **твердые льды**.

Поэтому эти две планеты иногда называют «ледяными гигантами» в отличие от «горячих гигантов» – Юпитера и Сатурна.

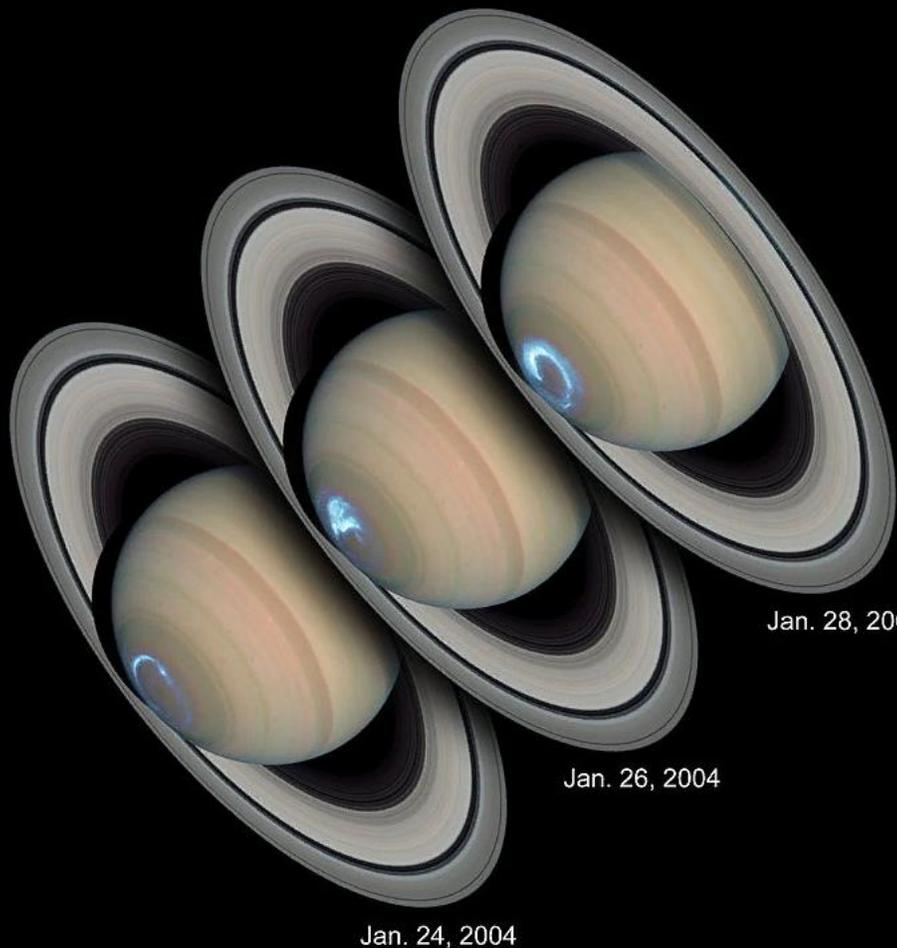


Все планеты-гиганты обладают магнитным полем.

Магнитное поле Юпитера значительно сильнее земного, поэтому его радиационные пояса, подобные земным, значительно их превосходят, а магнитосфера, которая по своим размерам в 10 раз превосходит диаметр Солнца, охватывает четыре крупнейших спутника.

Начало

Космические аппараты зарегистрировали в атмосфере Юпитера очень сильные разряды молний, а также мощные полярные сияния на Юпитере и Сатурне.

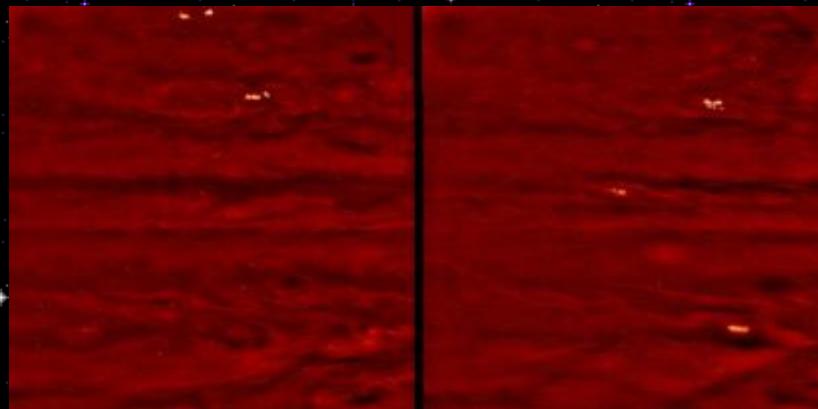


Jan. 28, 2004

Jan. 26, 2004

Jan. 24, 2004

Британские астрономы обнаружили в атмосфере Сатурна новый тип полярного сияния, которое образует кольцо вокруг одного из полюсов планеты



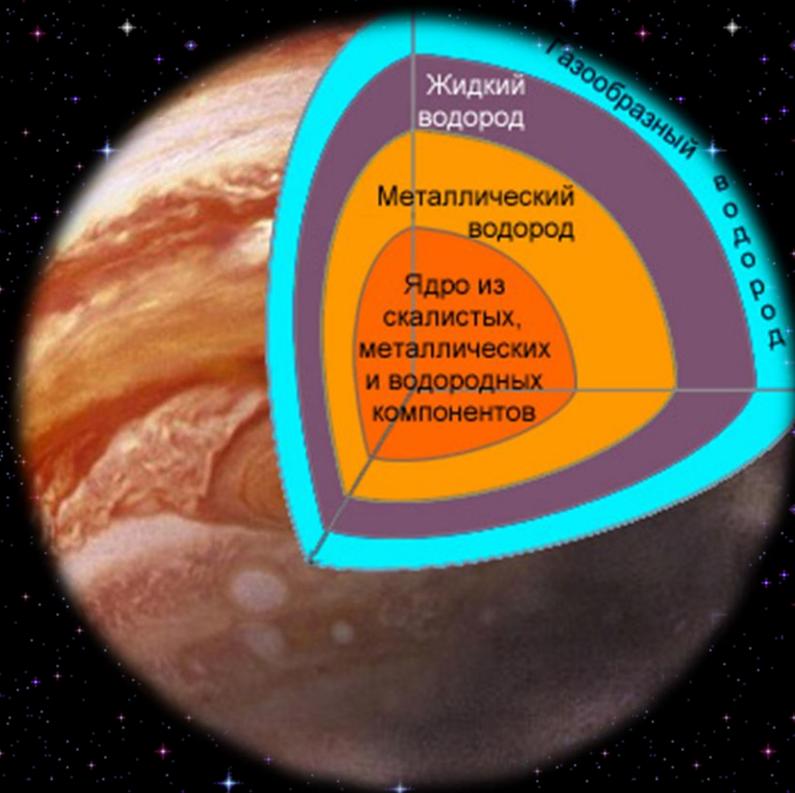
Молнии на ночной стороне Юпитера. Изображение получено космическим аппаратом Галилео в 1997 году



Астрономы при помощи космического телескопа NASA сфотографировали самое сильное полярное сияние на Юпитере

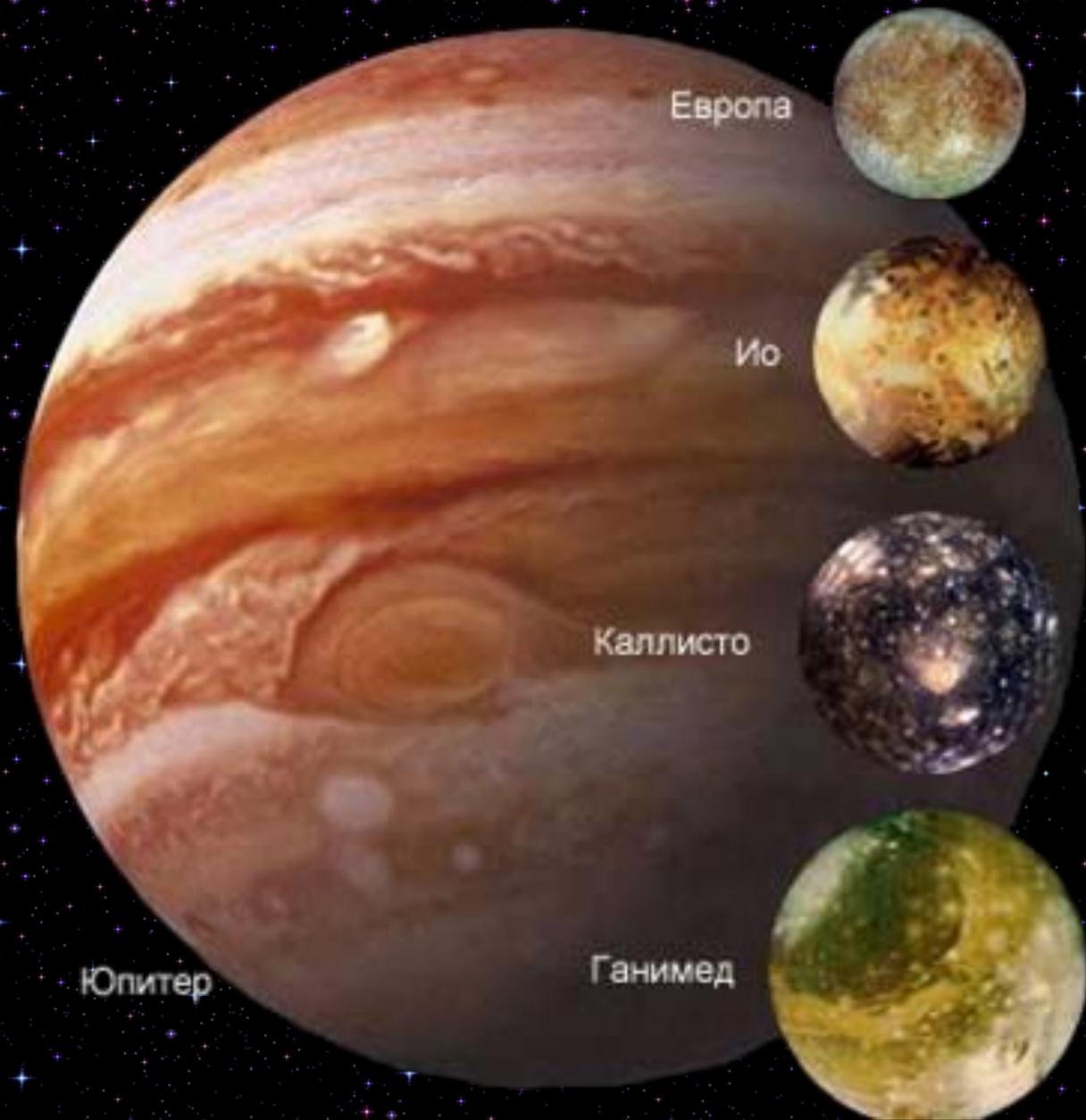
Начало

Юпитер



[Начало](#)

[Оглавление](#)



Европа

Ио

Каллисто

Юпитер

Ганимед

Юпитер

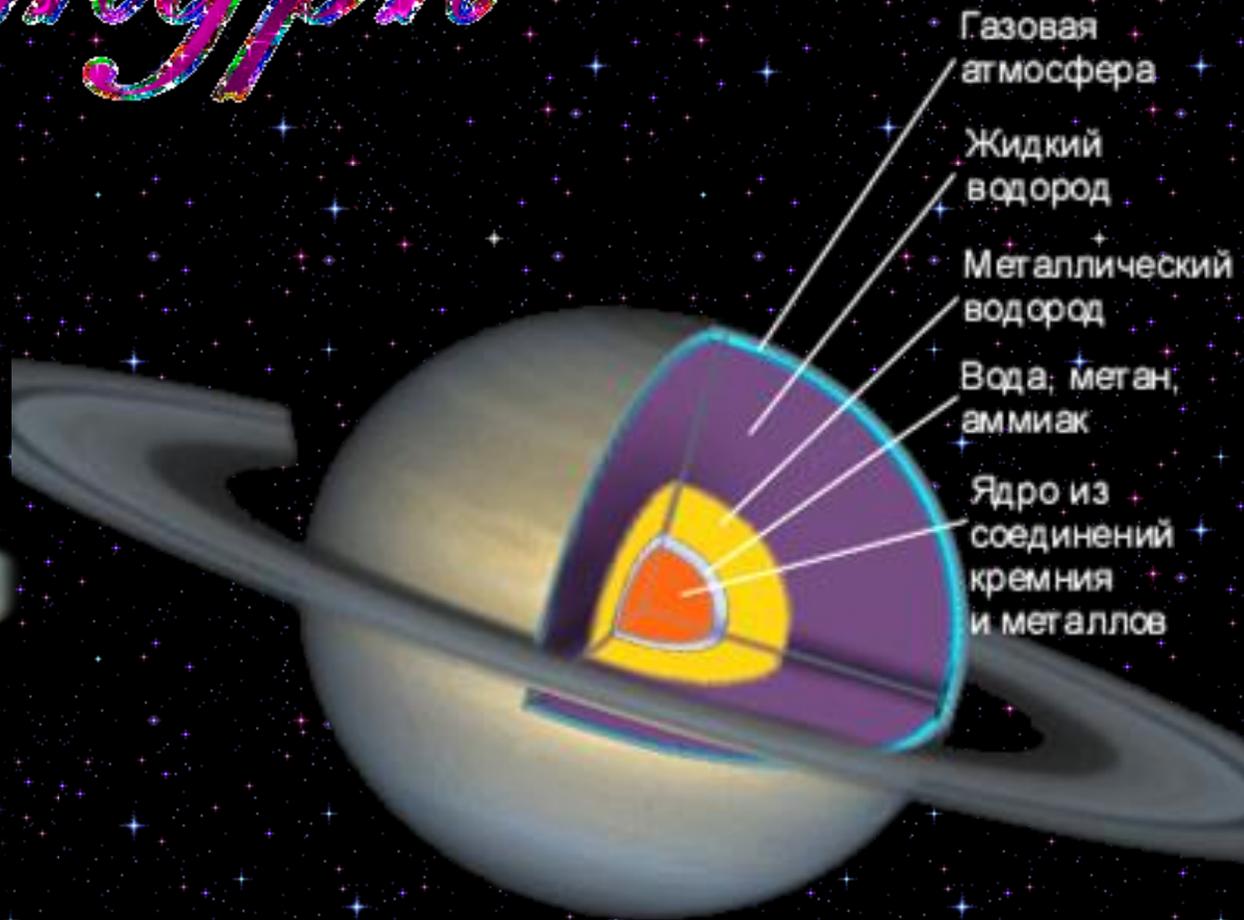
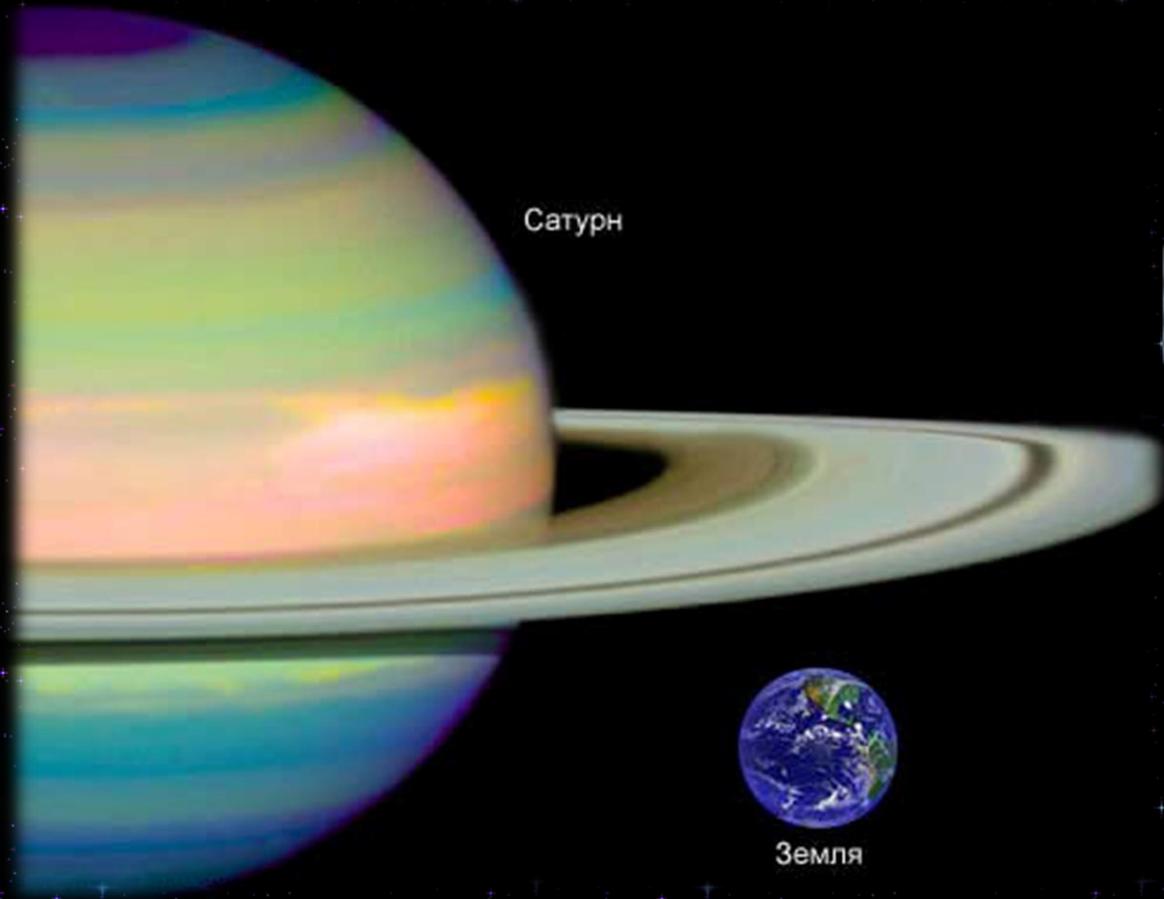
[Начало](#)

[Оглавление](#)

FCnumep



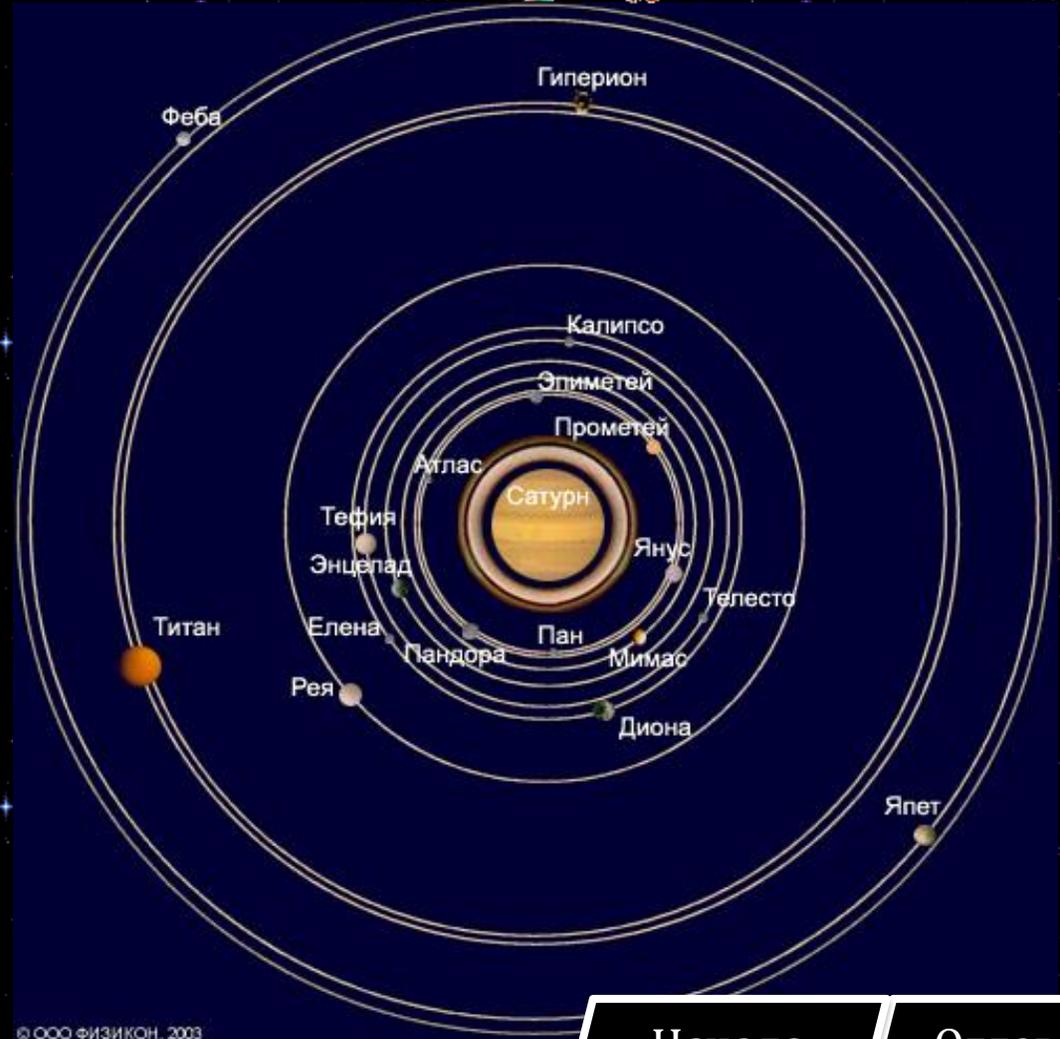
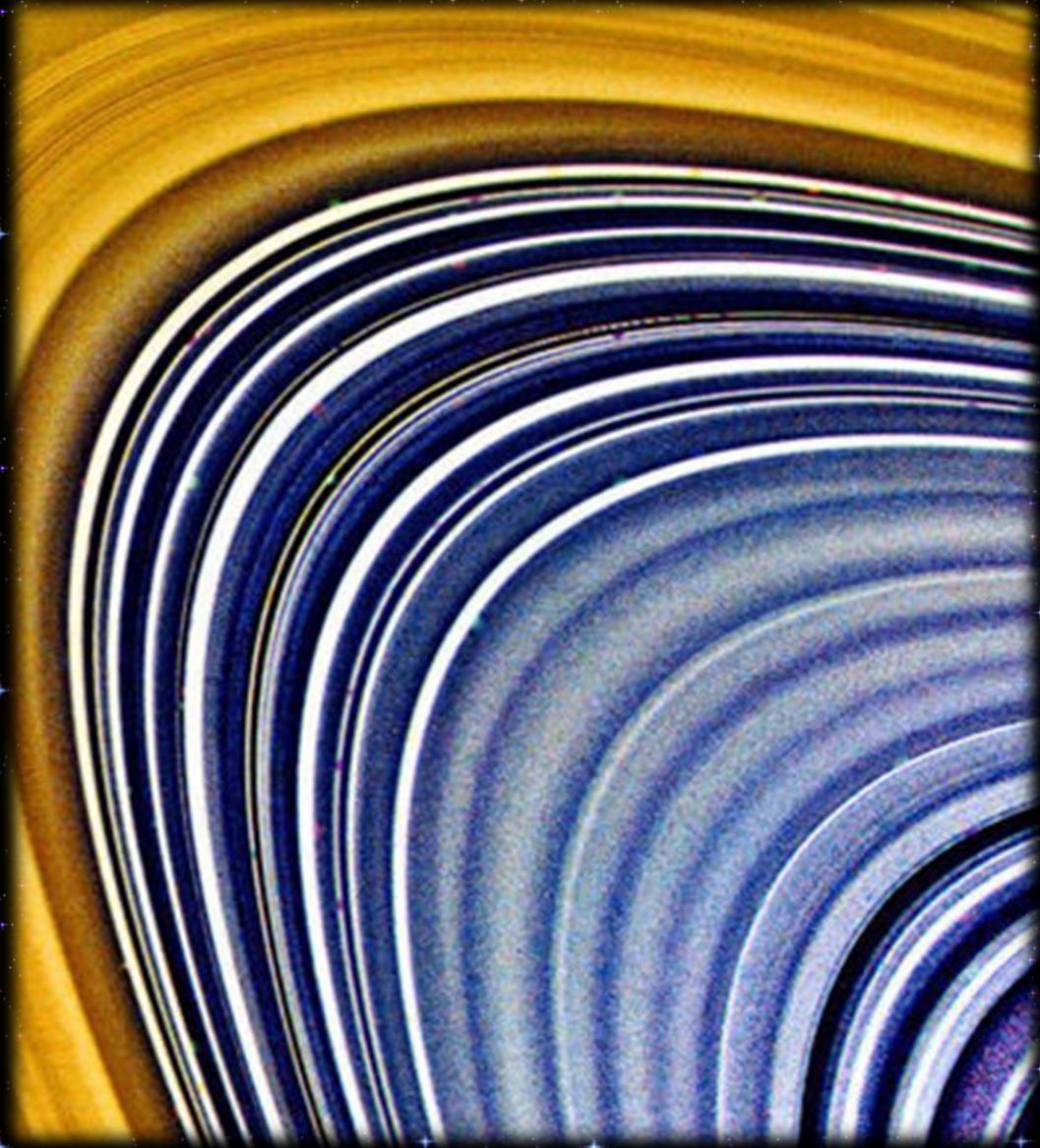
Сатурн



[Начало](#)

[Оглавление](#)

Сатурн

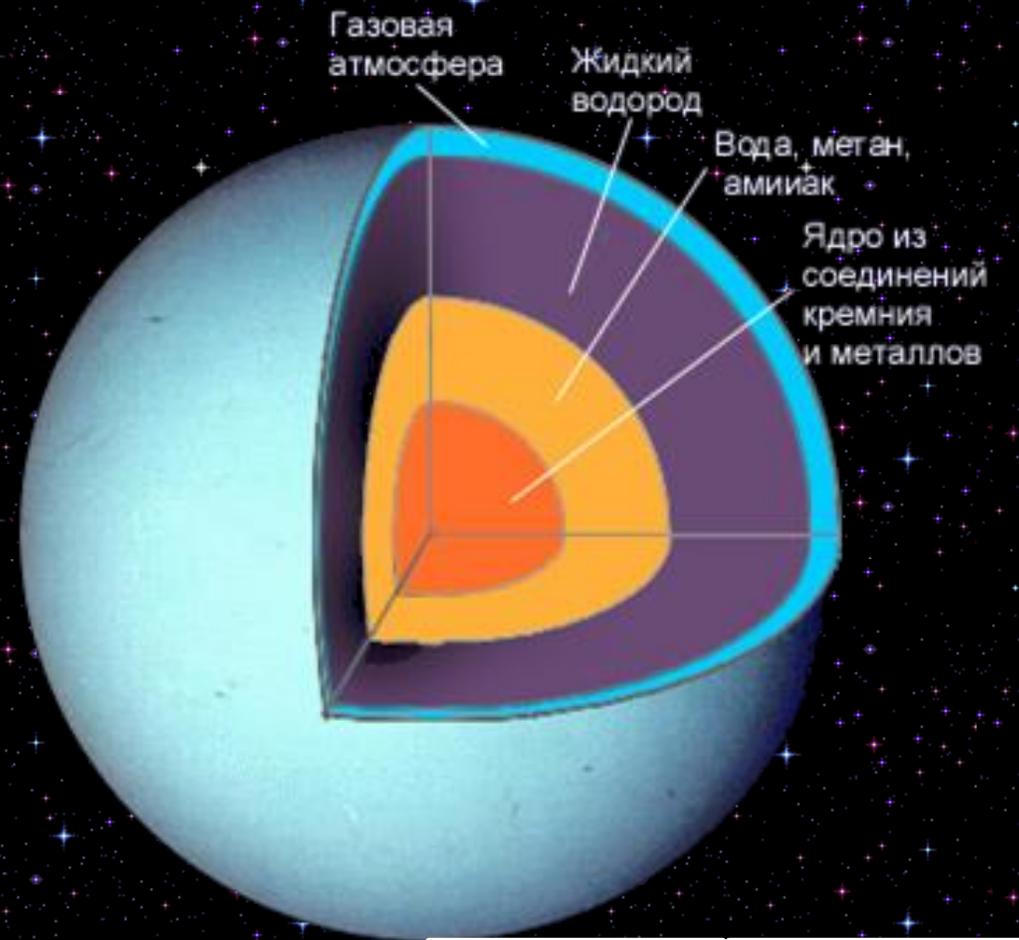


© ООО ФИЗИКОН, 2003

[Начало](#)

[Оглавление](#)

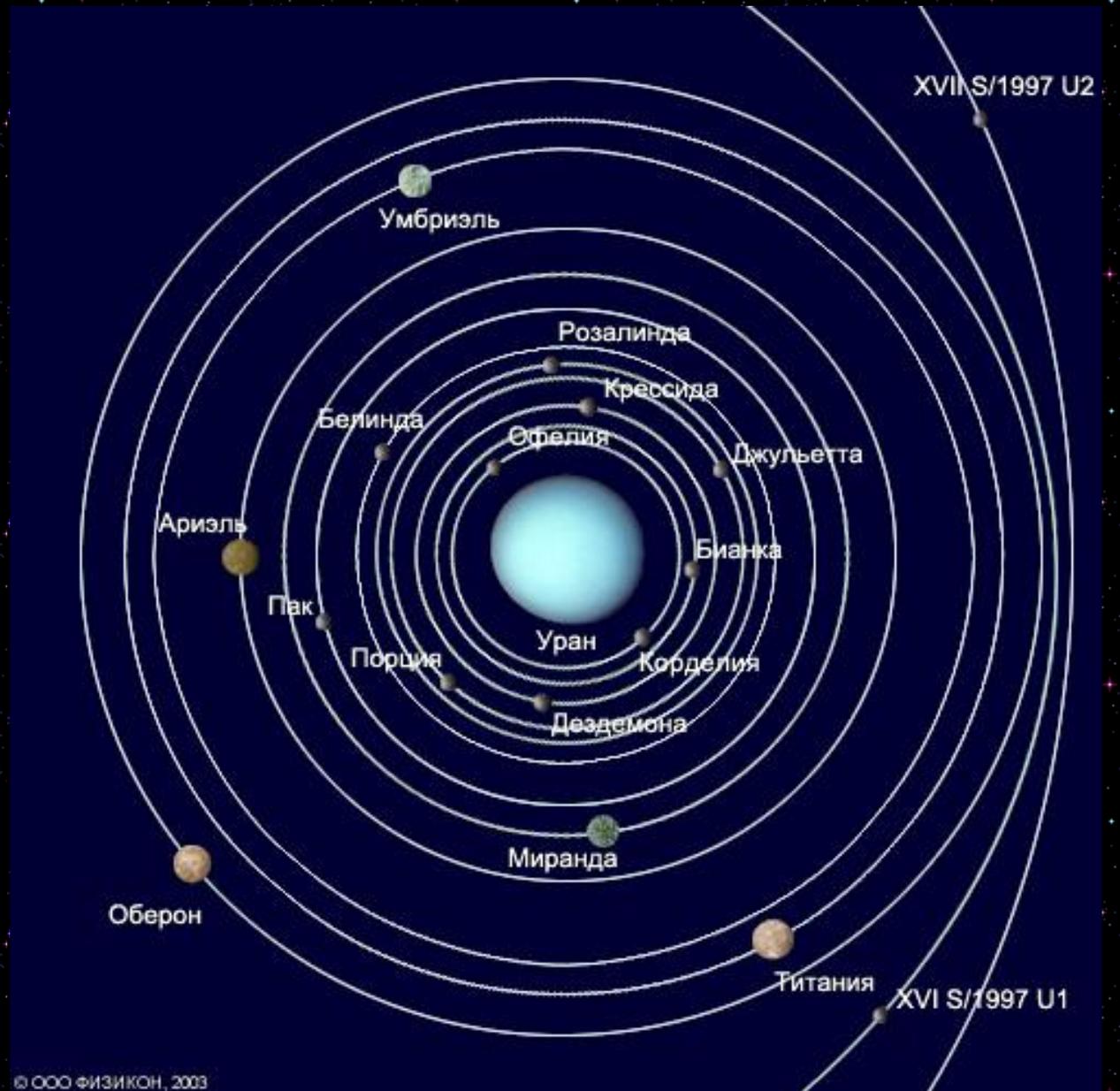
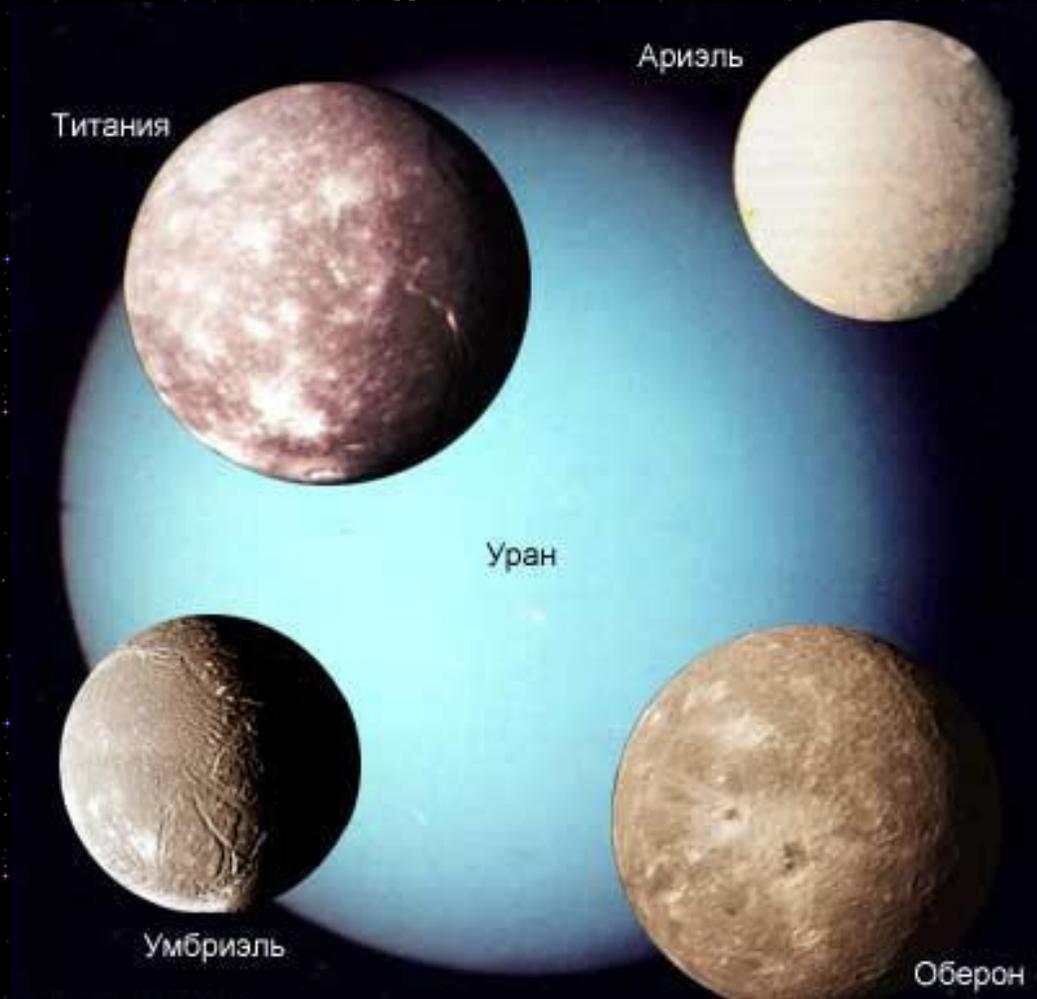
Уран



[Начало](#)

[Оглавление](#)

Уран

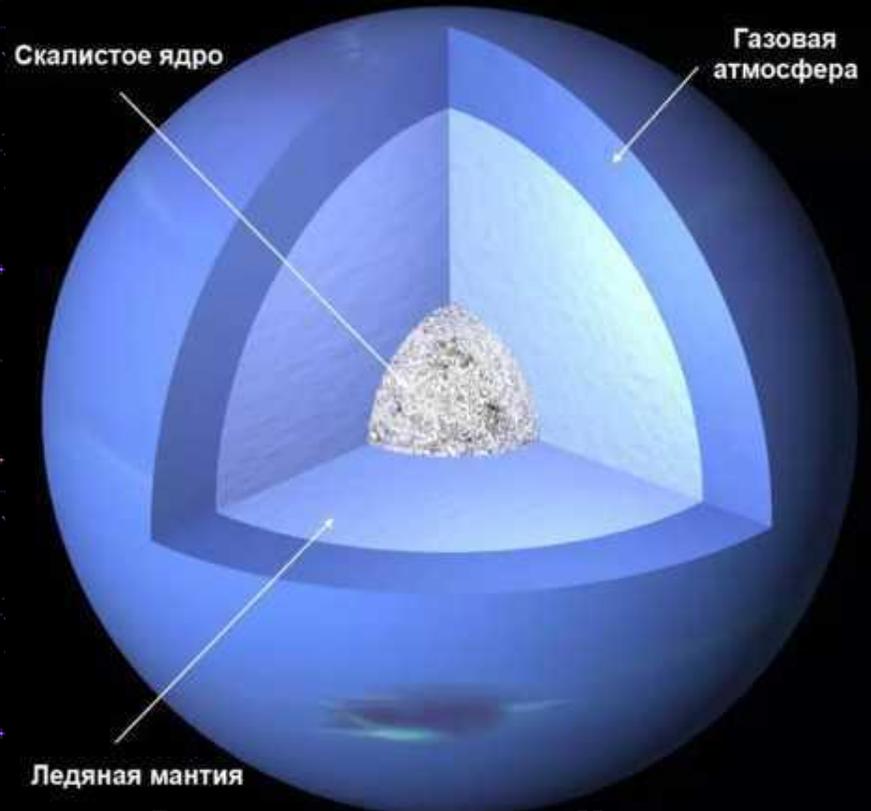
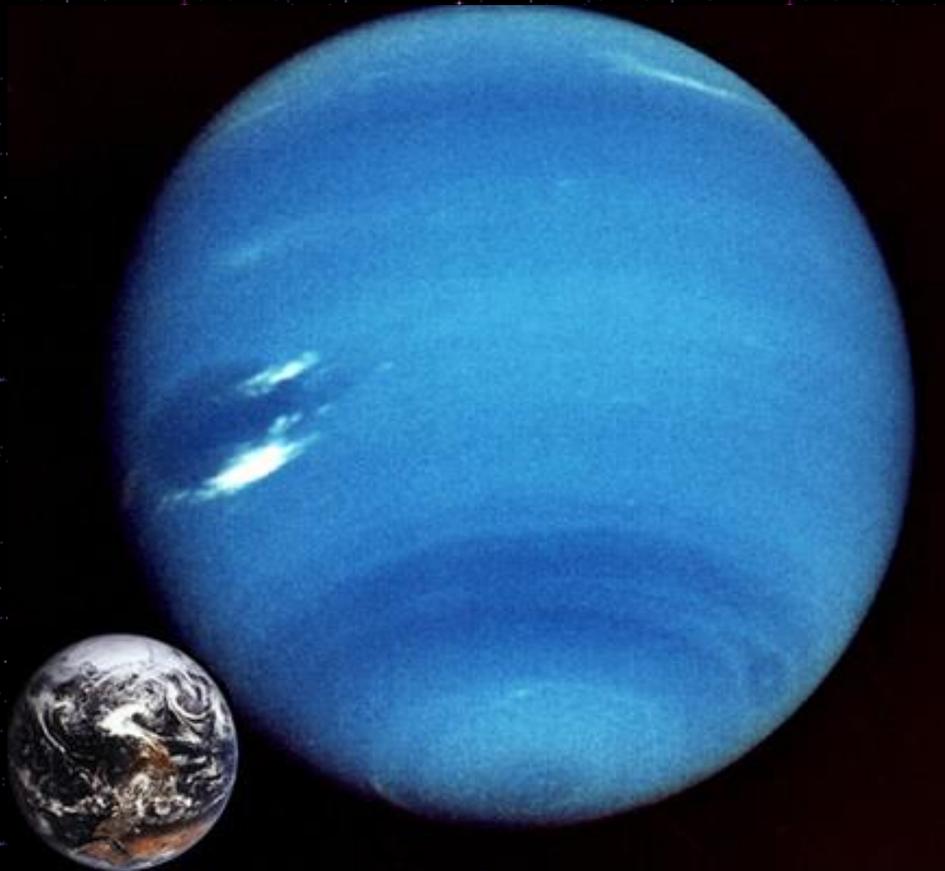


© ООО ФИЗИКОН, 2003

[Начало](#)

[Оглавление](#)

Нептун



Скалистое ядро

Газовая атмосфера

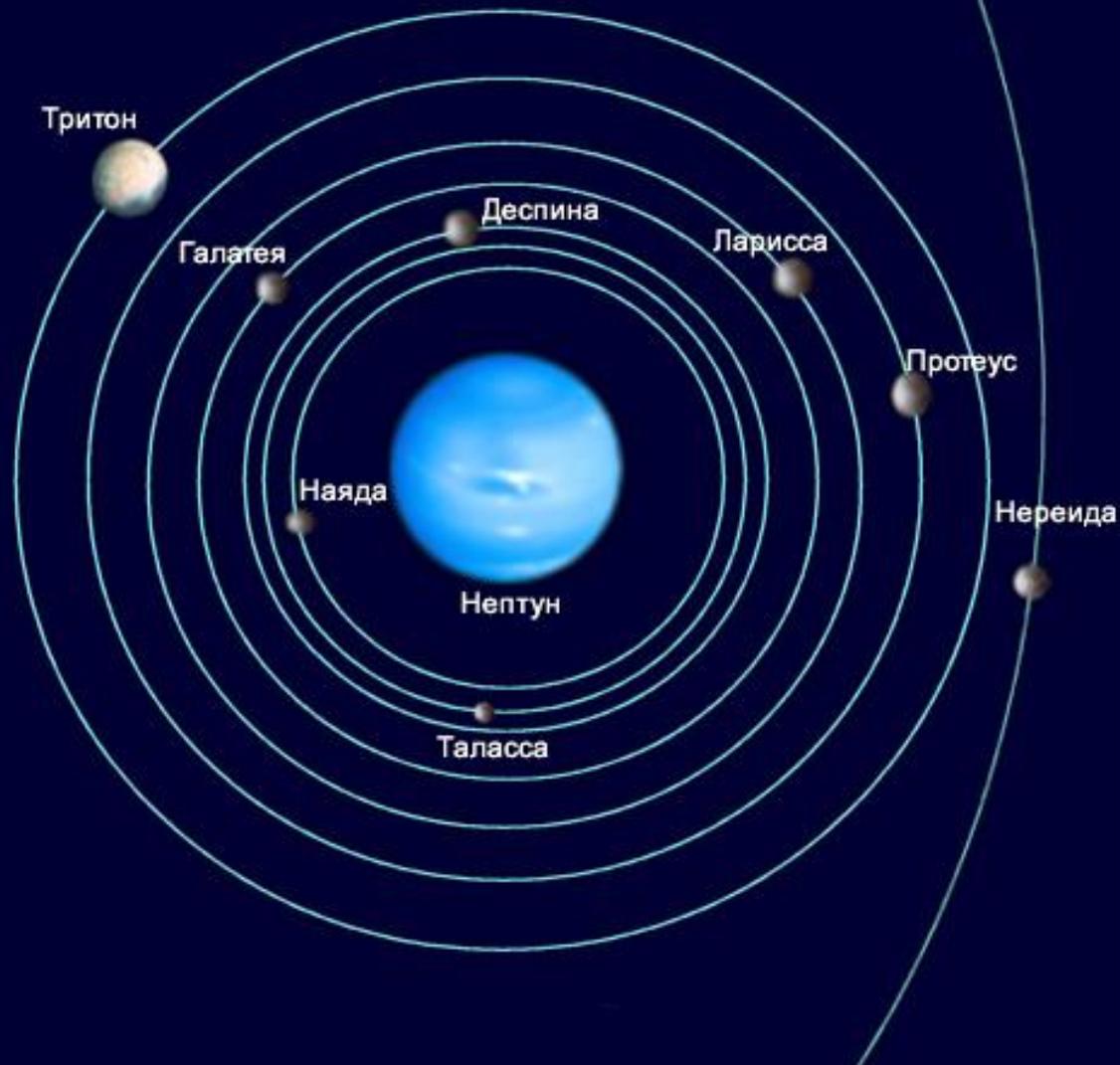
Ледяная мантия

Внутреннее строение Нептуна

[Начало](#)

[Оглавление](#)

Нептун



[Начало](#)

[Оглавление](#)