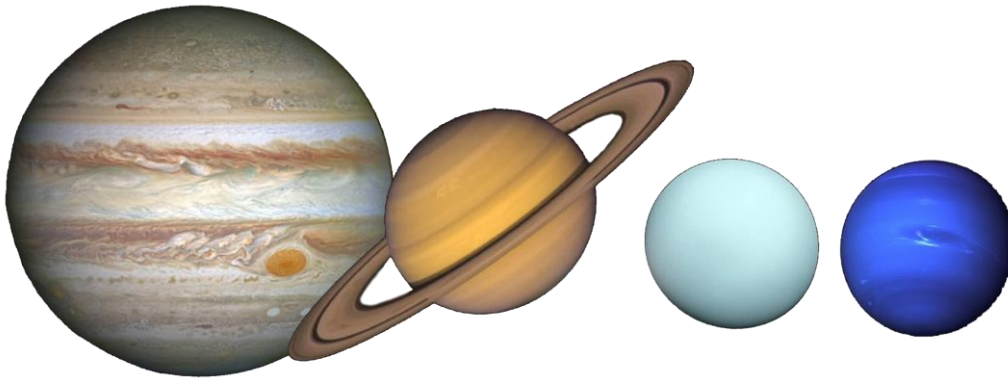


РАЗДЕЛ 2. НАБЛЮДЕНИЯ И УСТРОЙСТВО СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Тема 2.7 Планеты-гиганты

1. *Общая характеристика планет-гигантов*
 2. *Юпитер и его спутники*
 3. *Сатурн*
 4. *Уран*
 5. *Нептун*
-



- **планеты-гиганты** (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун)

Средняя плотность планет земной группы примерно в 5 раз выше, чем у группы планет-гигантов. Основная часть массы планет земной группы приходится на долю твердого состояния вещества – оксидов и других соединений тяжелых химических элементов: металлов и неметаллов.

Малая плотность планет-гигантов (у Сатурна плотность – меньше плотности воды) объясняется тем, что значительная часть их массы находится в газообразном и жидком состояниях. В составе планет-гигантов преобладают водород и гелий. Этим Они похожи на Солнце и многие другие звезды, у которых водород и гелий составляют примерно 98% массы.

Отличия между планетами двух групп проявляются в том, что:

- планеты-гиганты гораздо быстрее вращаются вокруг своей оси
- количество спутников: у планет земной группы всего 3 спутника, у планет-гигантов — 158(!)

Любая из планет-гагатов превосходит по массе вес планеты земной группы, вместе взятые. Все планеты-гиганты имеют мощные атмосферы, состоящие в основном из водорода, гелия, метана, аммиака и воды.

Юпитер

Наиболее изученным среди планет-гигантов является **Юпитер**.

Расстояние от Солнца – 778 млн. км. Продолжительность суток – 9 ч.50 мин. Длительность года – 12 лет. У планеты – 80 спутников. Самые крупные из них: **Ганимед, Каллисто, Ио, Европа**.



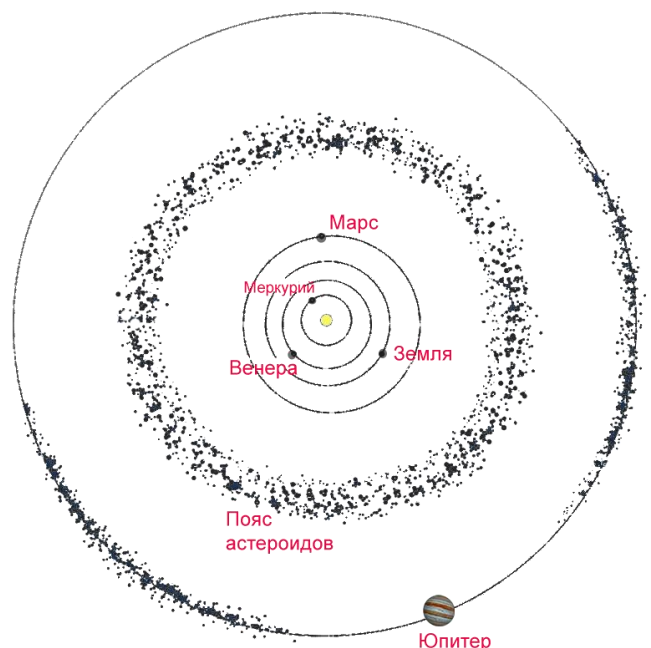
В атмосфере Юпитера, состоящей на 90% из водорода, можно наблюдать темные и светлые полосы, тянущиеся параллельно экватору. Так выглядят облака в его атмосфере. Красновато-коричневый цвет полос объясняется тем, что в них содержатся соединения серы и фосфора.

Один из атмосферных вихрей, получивший название **Большое Красное Пятно**, наблюдается на Юпитере уже свыше 350 лет.

У Юпитера нет поверхности в привычном нам понимании. Это газовый гигант. Огромные размеры планеты - причина того, что давление непрерывно растет по мере погружения в атмосферу. В центре планеты давление так огромно, что водород в ядре Юпитера сжат до состояния металла.

Магнитное поле Юпитера колоссальное и простирается далеко за пределы орбит его спутников!

Одной из самых важных особенностей местонахождения Юпитера в Солнечной системе является наличие огромного пояса астероидов, находящегося между орбитами Марса и Юпитера. Сотни тысяч каменных глыб размерами от нескольких сантиметров до тысячи километров в поперечнике вращаются в пространстве, удерживаемая силой притяжения гигантской планеты (более подробно астероиды и карли-



ковые планеты мы рассмотрим в разделе «Малые тела Солнечной системы»).

У самого Юпитера на 2022 г. обнаружены 80 спутников различного размера. Кроме того, у Юпитера есть система колец.

Кроме черырёх весьма крупных спутников (их называют Галилиевы Луны) остальные имеют неправильную форму и небольшие размеры.

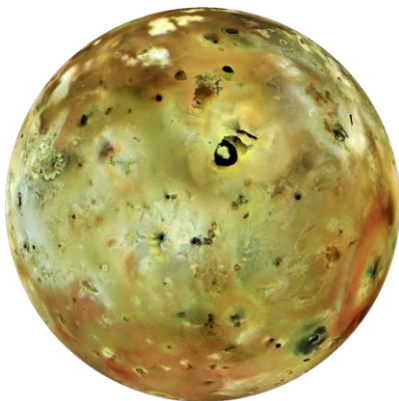
Около 50 спутников размером от 1 до 5 км вращаются вокруг Юпитера в обратную сторону.

Ганимед — самый большой спутник в Солнечной системе, он больше Меркурия! Хотя по массе он Меркурию в 2 раза проигрывает: как и почти во всех далёких от Солнца спутниках, у Ганимеда внутри много льда, и из-за этого плотность у него маленькая — лёд ведь гораздо легче камня.

Так же обстоит дело и с **Каллисто**, по диаметру одинакового с Меркурием, а по массе — в 3 раза меньше его. У Ганимеда и Каллисто обнаружена атмосфера: у Ганимеда — из кислорода, у Каллисто — из углекислого газа.

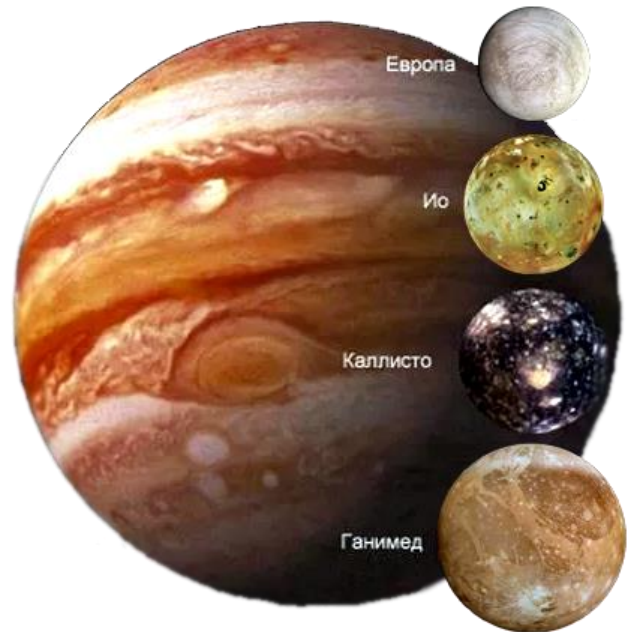
Из-за особенностей вращения все четыре спутника повернуты к Юпитеру одной своей стороной (как и Луна к Земле). Благодаря огромной гравитации Юпитера спутники испытывают мощные приливные воздействия, разогревающие внутренние недра небесных тел.

Особенно это заметно по спутнику **Ио**. На нем 400 действующих вулканов! Из-за соединений серы вся поверхность спутника раскрашена жёлтым, красным и зелёным.



Европа по размерам немного меньше Луны. На ее поверхности мощный слой льда (10-30 км) под которым находится не раскалённая магма, а солёная вода! Огромный океан глубиной до 100

метров.



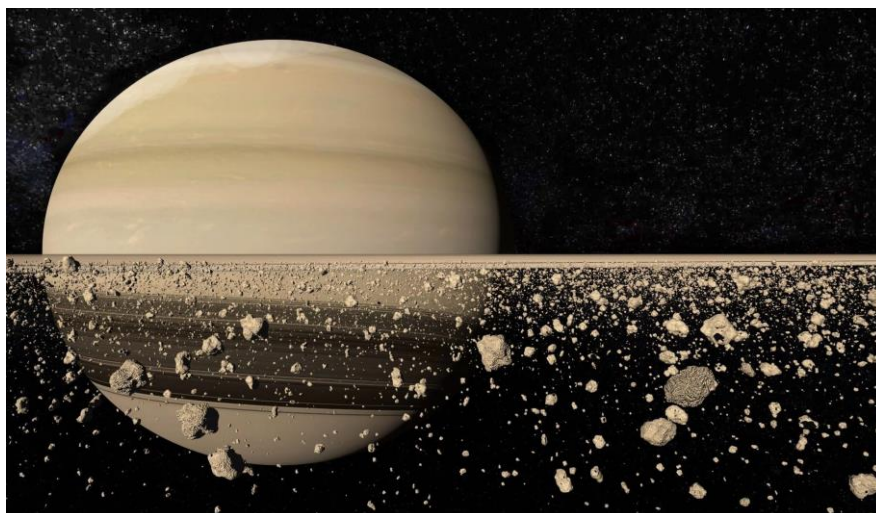
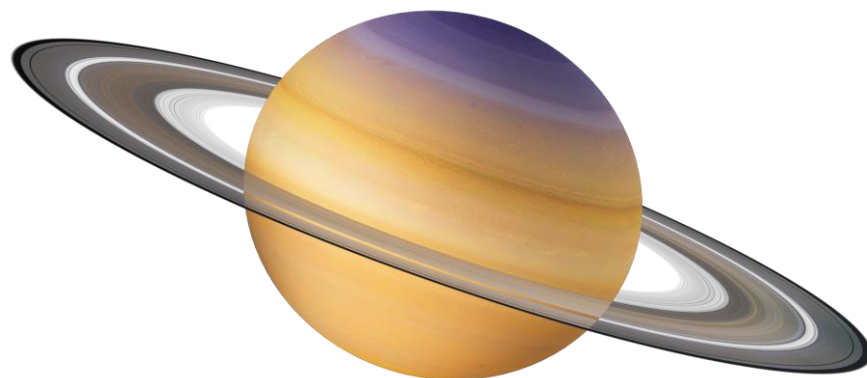
км. Благодаря ледяной поверхности, Европа — один из самых светлых объектов Солнечной системы. Нет кратеров — только загадочные тёмные линии шириной до 20 км, которыми исчерчена поверхность. Возможно это трещины, через которые выливается наружу — и потом замерзает — вода.

Сатурн

Сатурн - вторая по размеру планета Солнечной системы. Это газовый гигант, известный большинству благодаря видимым кольцам.

Сатурн находится на расстоянии 1,5 млрд км от Солнца. Сутки на Сатурне длятся 10 ч 45 мин. Год длится почти земных 30 лет. Планета состоит из водорода (96,3%), который насыщен гелием. Под первым слоем находится скопление металлического водорода и гелия в жидком состоянии. В центре Сатурна расположено твердое горячее ядро.

На Сатурне бушуют ветра, скорость которых достигает 500 м/с. Из-за высокой скорости форма планеты является не круглой, а сферической.



Сатурн обладает самыми заметными кольцами среди всех планет Солнечной системы. Они состоят в основном из частиц льда и пыли.

На данный момент известно семь колец газового гиганта.

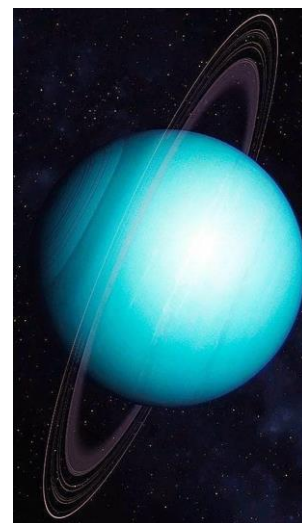
Для удобства они назывались буквами английского алфавита: А, В, С, D, Е, F, G. Ширина колец составляет 66 000 км, толщина - 1 км.

Скорее всего кольца появились в результате разрушения гравитационными силами планеты своего спутника около 4 млрд лет назад.

Вокруг Сатурна вращается 62 спутника, причем девять небесных тел до сих пор не имеют названия. Крупные спутники, размером до 5000 км.

Внутренние: **Мимас, Энцелад, Тетис, Диона**

Внешние: **Рея, Титан, Гиперион, Япет**



Уран

Уран считается третьей по диаметру планетой Солнечной системы. Среднее расстояние составляет 2,88 млрд км, (19 а.е.). У планеты необычный наклон оси ($97,77^\circ$) из-за чего кажется, что она лежит на боку. Когда на одном полушарии 42 года длится день (и лето), то в это время на другом темно и очень холодно.

Уран самый легкий среди планет-гигантов, ведь основную его часть составляет лед. Продолжительность суток 17 час 14 мин. Год на Уране длится 84 земных года. Атмосфера Урана состоит из воды, метана и аммиака. Метан придает планете голубовато-зеленый оттенок.

У планеты Уран существует 27 спутников. Наиболее крупные: **Титания, Оберон, Ариэль, Умбриэль, Миранда**.

У планеты обнаружены 13 колец и множество почти неразличимых пылевых полос. В их составе смесь льда и пыли. Самым ярким и плотным является кольцо «эпсилон». Его толщина достигает 150 метров.

Нептун

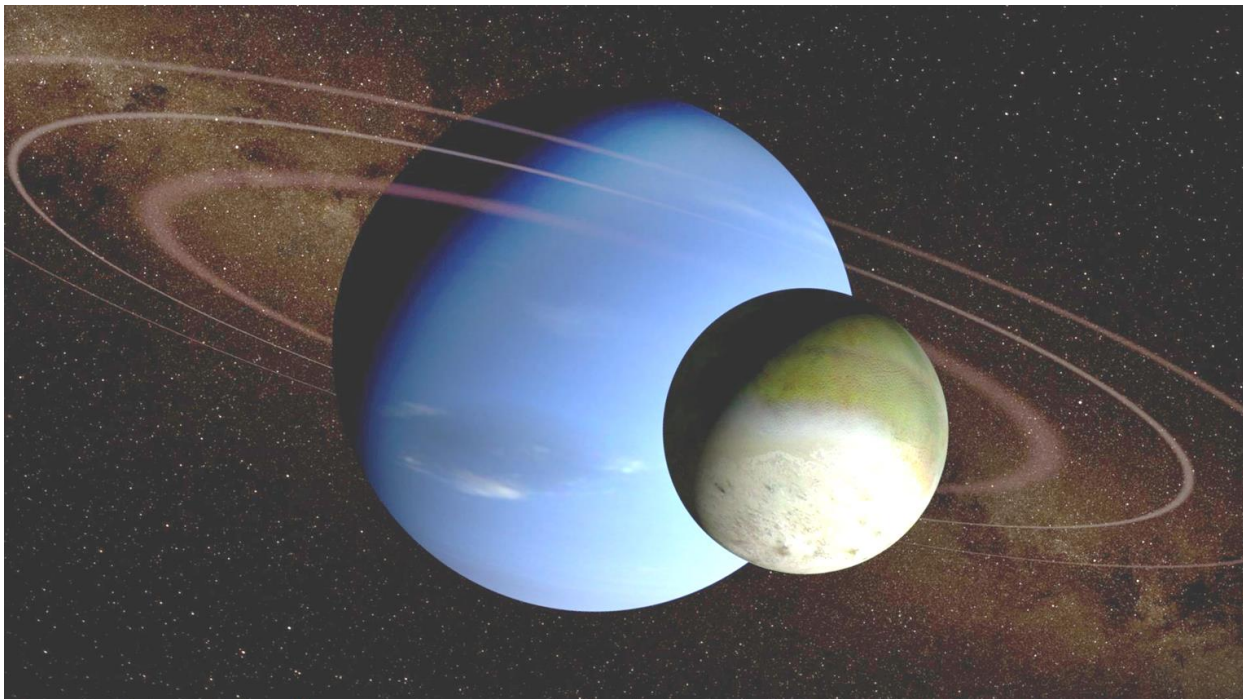
Нептун – газовый гигант, самая далекая планета от Солнца. Благодаря синей поверхности ее назвали в честь римского бога морей. Синий окрас планеты объясняется большим количеством метана в атмосфере.

Среднее расстояние от Солнца 4,5 млрд км. Год длится 165 земных лет, наклон оси $28,3$ градуса. Сутки на Нептуне идут 16 часов.

Поверхность планеты представляет собой большой кипящий океан аммиака и метана.



Нептун имеет пять колец. На данный момент известно 14 спутников Нептуна. Возможно, в будущем их количество возрастет за счет новых открытий. Самым большим телом, находящимся под влиянием планеты, является **Тритон**.



За пределами орбиты Нептуна располагается пояс **Койпера** – большой круг, окутывающий Солнечную систему. Он состоит из планет и астероидов разного происхождения.

Вопросы для закрепления

1. Охарактеризуйте в целом планеты – гиганты Солнечной системы
2. Юпитер: расстояние, размер, состав, температура, главный пояс астероидов, наиболее крупные спутники.
3. Сатурн: расстояние, размер, состав, температура, главный пояс астероидов, наиболее крупные спутники.
4. Уран: расстояние, размер, состав, температура, главный пояс астероидов, наиболее крупные спутники.
5. Нептун: расстояние, размер, состав, температура, главный пояс астероидов, наиболее крупные спутники.