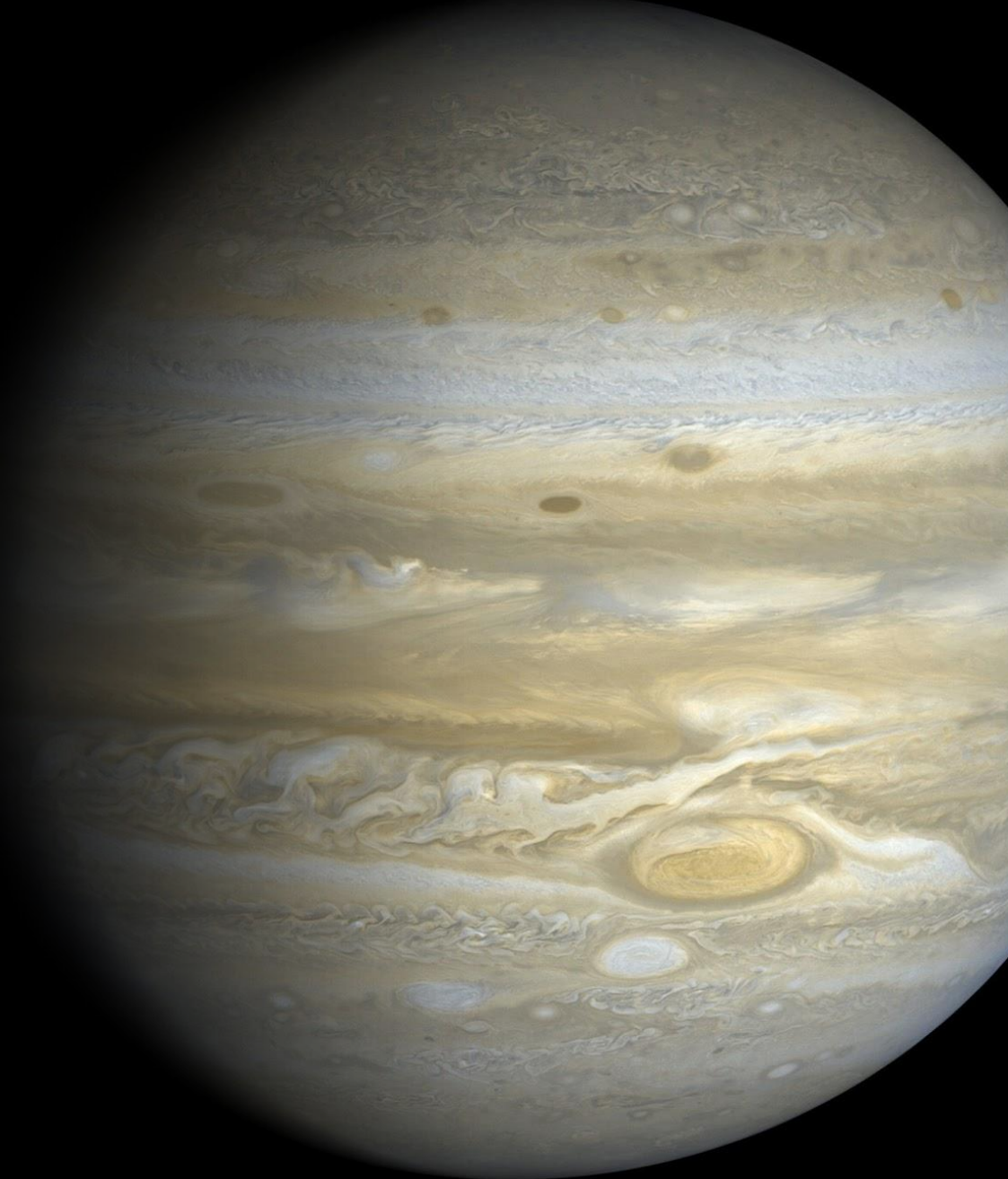




# ЮПИТЕР

---

Работу выполнил Веденяпин  
Никита

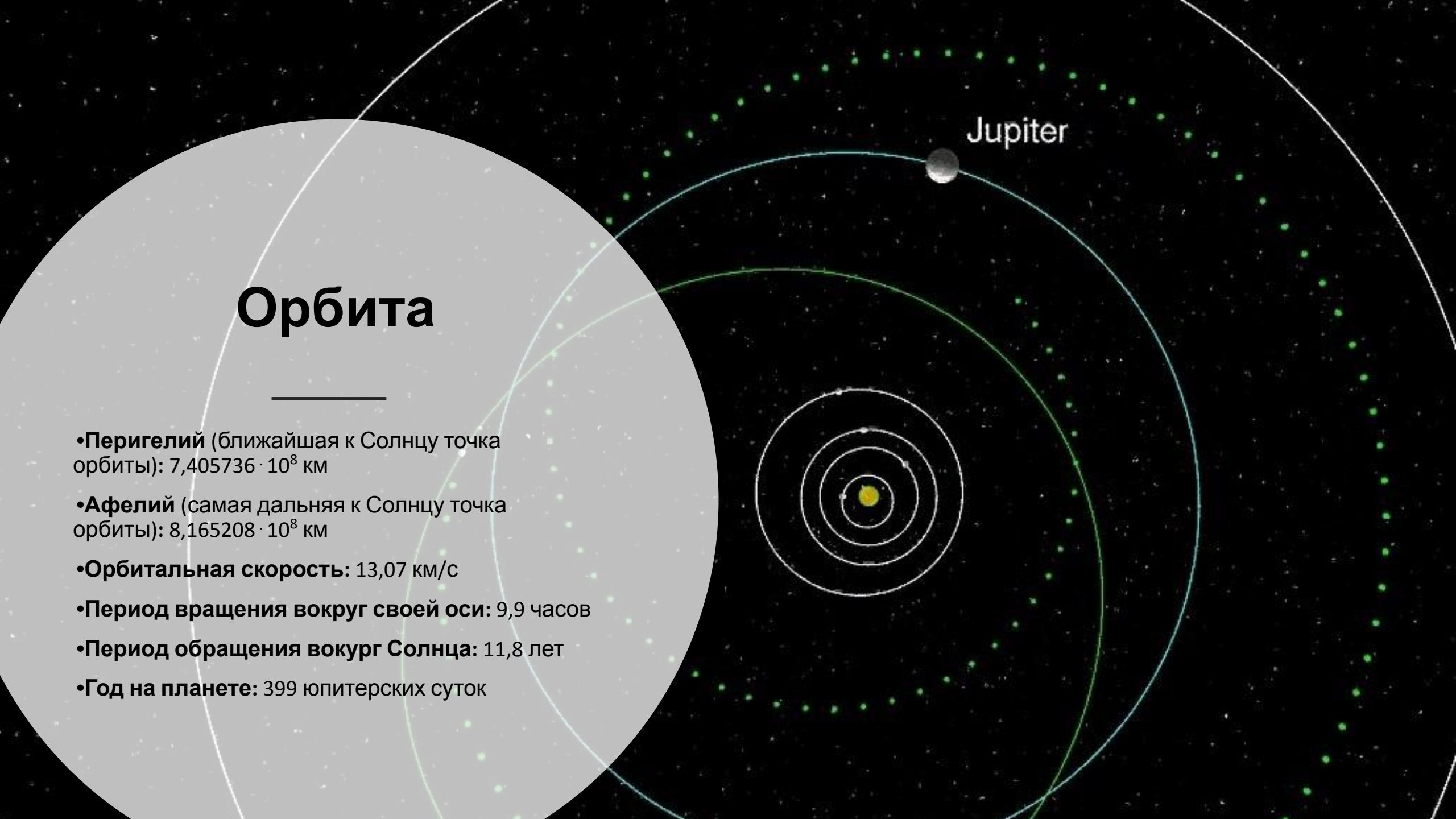


# Орбита

---

- **Перигелий** (ближайшая к Солнцу точка орбиты):  $7,405736 \cdot 10^8$  км
- **Афелий** (самая дальняя к Солнцу точка орбиты):  $8,165208 \cdot 10^8$  км
- **Орбитальная скорость:** 13,07 км/с
- **Период вращения вокруг своей оси:** 9,9 часов
- **Период обращения вокург Солнца:** 11,8 лет
- **Год на планете:** 399 юпитерских суток

Jupiter





---

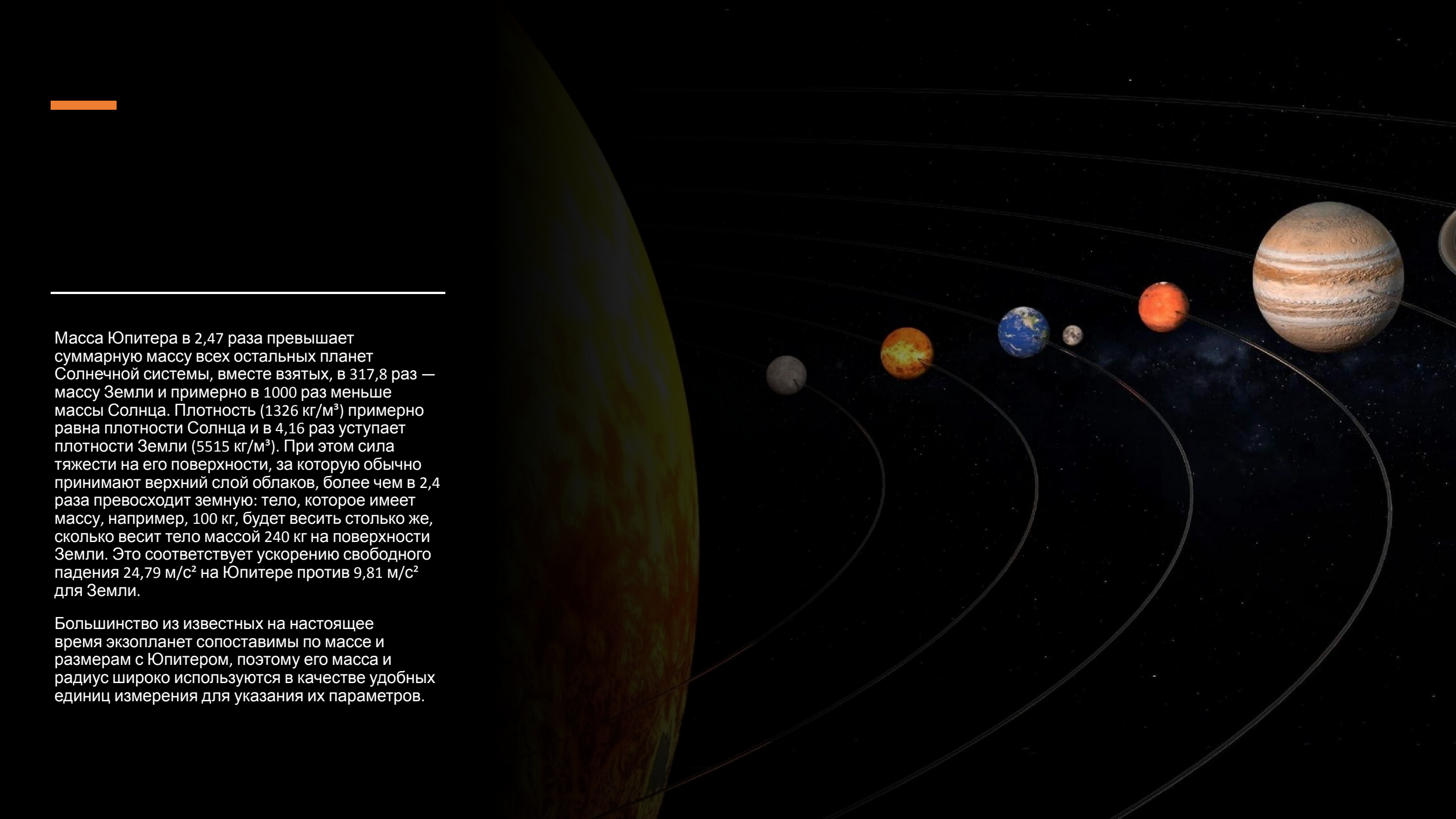
Юпитер является самой быстрой планетой Солнечной системы. Период вращения у экватора — 9 ч 50 мин 30 с, а на средних широтах — 9 ч 55 мин 40 с, такое быстрое вращение планеты происходит из-за магнитного поля, а так же радиации вокруг планеты. Из-за быстрого вращения экваториальный радиус Юпитера (71492 км) больше полярного (66854 км) на 6,49 %.

Экваториальная плоскость планеты близка к плоскости её орбиты (наклон оси вращения составляет  $3,13^\circ$ , у Земли  $23,45^\circ$ ), поэтому на Юпитере не бывает смены времён года.



# Физические свойства

- **Экваториальный радиус:** 71 492 км
- **Полярный радиус:** 66 854 км
- **Площадь поверхности:**  $6,21796 \cdot 10^{10}$  км<sup>2</sup>,  
121,9 земных
- **Объём:**  $1,43128 \cdot 10^{15}$  км<sup>3</sup>,  
1321,3 земных
- **Масса:**  $1,8986 \cdot 10^{27}$  кг,  
317,8 земных
- **Средняя плотность:** 1,326 г/см<sup>3</sup>
- **Ускорение свободного падения на экваторе:** 24,79 м/с<sup>2</sup>
- **Первая космическая скорость:** 42,58 км/с
- **Вторая космическая скорость:** 59,5 км/с
- **Наклон оси:** 3,13°



Масса Юпитера в 2,47 раза превышает суммарную массу всех остальных планет Солнечной системы, вместе взятых, в 317,8 раз — массу Земли и примерно в 1000 раз меньше массы Солнца. Плотность ( $1326 \text{ кг/м}^3$ ) примерно равна плотности Солнца и в 4,16 раз уступает плотности Земли ( $5515 \text{ кг/м}^3$ ). При этом сила тяжести на его поверхности, за которую обычно принимают верхний слой облаков, более чем в 2,4 раза превосходит земную: тело, которое имеет массу, например, 100 кг, будет весить столько же, сколько весит тело массой 240 кг на поверхности Земли. Это соответствует ускорению свободного падения  $24,79 \text{ м/с}^2$  на Юпитере против  $9,81 \text{ м/с}^2$  для Земли.


Большинство из известных на настоящее время экзопланет сопоставимы по массе и размерам с Юпитером, поэтому его масса и радиус широко используются в качестве удобных единиц измерения для указания их параметров.



# строение

На данный момент наибольшее признание получила следующая модель внутреннего строения Юпитера:

- 1. Атмосфера.** Её делят на три слоя:
  1. внешний слой, состоящий из водорода;
  2. средний слой, состоящий из водорода (90 %) и гелия (10 %);
  3. нижний слой, состоящий из водорода, гелия и примесей аммиака, гидросульфида аммония и воды, образующих три слоя облаков:
    1. вверху — облака из оледеневшего аммиака ( $\text{NH}_3$ ). Его температура составляет около  $-145\text{ }^\circ\text{C}$ , давление — около 1 атм;
    2. ниже — облака кристаллов гидросульфида аммония ( $\text{NH}_4\text{HS}$ );
    3. в самом низу — водяной лёд и, возможно, жидкая вода в виде капель. Давление в этом слое составляет около 1 атм, температура примерно  $-130\text{ }^\circ\text{C}$  (143 К). Ниже этого уровня планета непрозрачна.
- 2. Слой металлического водорода.** Температура этого слоя меняется от 6 300 до 21 000 К, а давление от 200 до 4000 ГПа.
- 3. Каменное ядро.**



---

Температура в атмосфере растёт немонотонно. В ней, как и на Земле, можно выделить экзосферу, термосферу, стратосферу, тропопаузу, тропосферу. В самых верхних слоях температура велика; по мере продвижения вглубь давление растёт, а температура падает.

Согласно непосредственным измерениям спускаемого аппарата, верхний уровень непрозрачных облаков характеризовался давлением в 1 атмосферу и температурой  $-107\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; на глубине 146 км — 22 атмосферы,  $+153\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Также обнаружили «тёплые пятна» вдоль экватора. По-видимому, в этих местах слой внешних облаков тонок и можно видеть более тёплые внутренние области.

Под облаками находится слой глубиной 7–25 тыс. км, в котором водород постепенно изменяет своё состояние от газа к жидкости с увеличением давления и температуры (до  $6000\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Чёткой границы, отделяющей газообразный водород от жидкого, по-видимому, не существует. Это может выглядеть примерно как непрерывное кипение глобального водородного океана.

Металлический водород возникает при больших давлениях (около миллиона атмосфер) и высоких температурах, когда кинетическая энергия электронов превышает потенциал ионизации водорода. В итоге протоны и электроны в нём существуют отдельно, поэтому металлический водород является хорошим проводником электричества. Предполагаемая толщина слоя металлического водорода — 42–46 тыс. км.

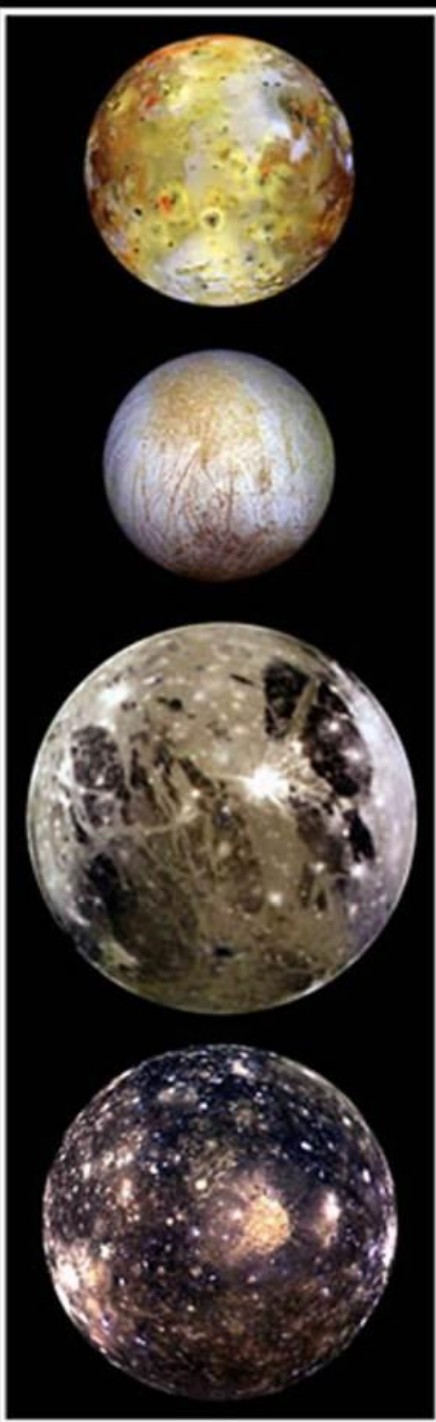
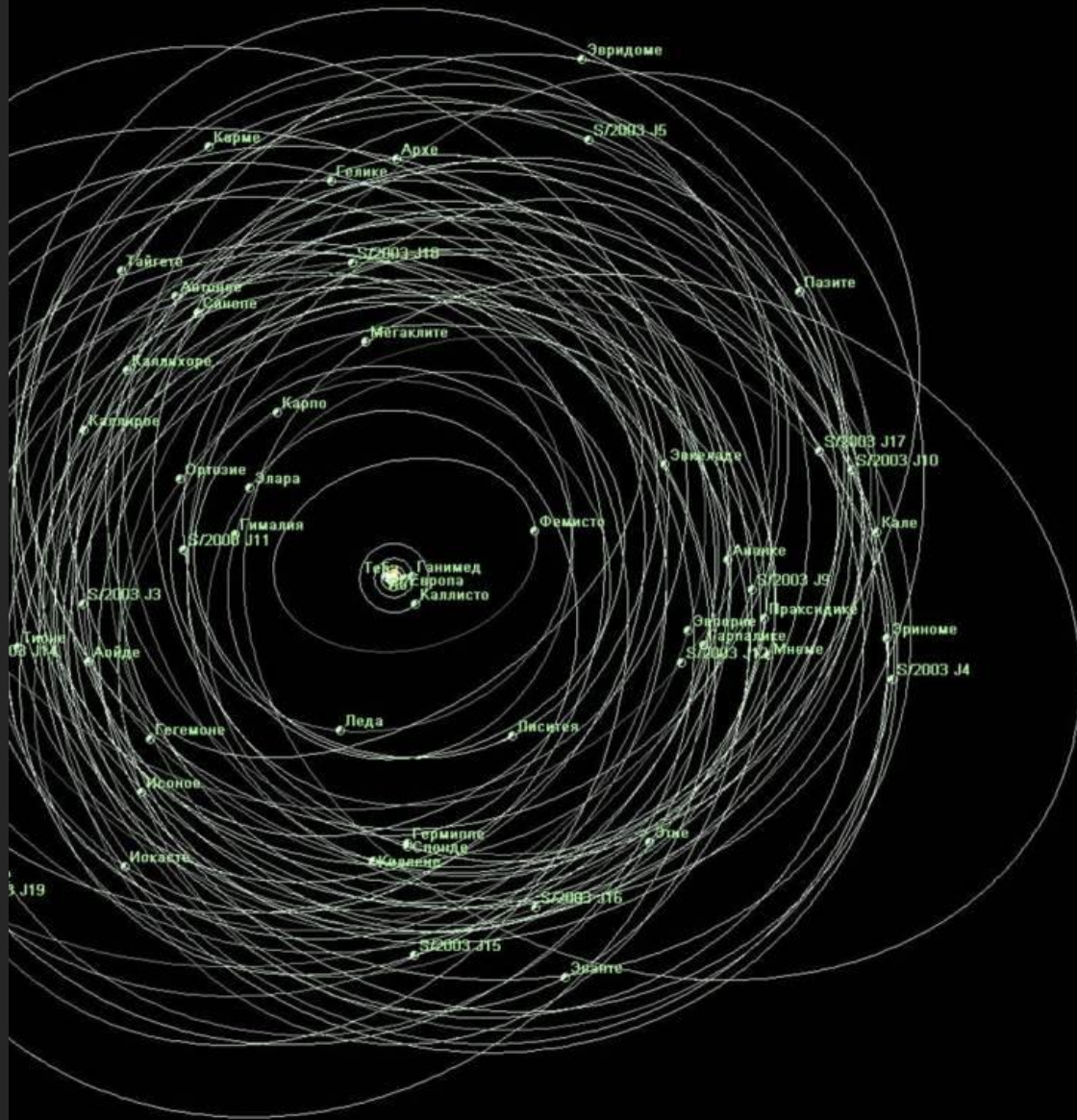
- С помощью измеренных моментов инерции планеты можно оценить размер и массу её ядра. На данный момент считается, что масса ядра — 10 масс Земли, а размер — 1,5 её диаметра.
- Юпитер выделяет существенно больше энергии, чем получает от Солнца. Исследователи предполагают, что Юпитер обладает значительным запасом тепловой энергии, образовавшимся в процессе сжатия материи при формировании планеты. Прежние модели внутреннего строения Юпитера, стараясь объяснить избыточную энергию, выделяемую планетой, допускали возможность радиоактивного распада в её недрах или освобождение энергии при сжатии планеты под действием сил тяготения.
- Различие в содержании гелия во внешних и во внутренних слоях атмосферы объясняют тем, что гелий конденсируется в атмосфере и в виде капель попадает в более глубокие области. Данное явление напоминает земной дождь, но только не из воды, а из гелия. Недавно было показано, что в этих каплях может растворяться неон. Тем самым объясняется и недостаток неона.
- Скорость ветров на Юпитере может превышать 600 км/ч. В отличие от Земли, где циркуляция атмосферы происходит за счёт разницы солнечного нагрева в экваториальных и полярных областях, на Юпитере воздействие солнечной радиации на температурную циркуляцию незначительно; главными движущими силами являются потоки тепла, идущие из центра планеты, и энергия, выделяемая при быстром движении Юпитера вокруг своей оси.



# Спутники Юпитера

## Спутники и кольца

У Юпитера всего 79 спутников. Самые крупные: Европа, Ио, Ганимед, Каллисто.



Галилеевы спутники Юпитера -> Ио, Европа, Ганимед, Каллисто



# Европа

- Наибольший интерес представляет Европа, обладающая глобальным океаном, в котором не исключено наличие жизни. Специальные исследования показали, что океан простирается вглубь на 90 км, его объём превосходит объём земного Мирового океана. Поверхность Европы испещрена разломами и трещинами, возникшими в ледяном панцире спутника. Высказывалось предположение, что источником тепла для Европы служит именно сам океан, а не ядро спутника. Существование подлёдного океана предполагается также на Каллисто и Ганиমেде. Основываясь на предположении о том, что за 1–2 млрд лет кислород мог проникнуть в подлёдный океан, учёные теоретически предполагают наличие жизни на спутнике. Содержание кислорода в океане Европы достаточно для поддержания существования не только одноклеточных форм жизни, но и более крупных. Этот спутник занимает второе место по возможности возникновения жизни после Энцелада.



## КОЛЬЦА

- У Юпитера имеются слабые кольца, обнаруженные во время прохождения «Вояджера-1» мимо Юпитера в 1979 году.
- Главное кольцо простирается от 122 500 до 129 230 км от центра Юпитера. Внутри главное кольцо переходит в тороидальное гало, а снаружи контактирует с паутинным. Наблюдаемое прямое рассеяние излучения в оптическом диапазоне характерно для пылевых частиц микронного размера. Однако пыль в окрестности Юпитера подвергается мощным негравитационным возмущениям, из-за этого время жизни пылинок 10 лет. Это означает, что должен быть источник этих пылинок. На роль подобных источников подходят два малых спутника, лежащих внутри главного кольца — Метида и Адрастёя. Сталкиваясь с метеороидами, они порождают рой микрочастиц, которые впоследствии распространяются по орбите вокруг Юпитера. Наблюдения паутинного кольца выявили два отдельных пояса вещества, берущих начало на орбитах Фивы и Амальтеи. Структура этих поясов напоминает строение зодиакальных пылевых комплексов.