

СПУТНИКИ ПЛАНЕТ

Авторы: Л. В. Ксанфомалити



Сравнительные размеры Земли и крупнейших спутников планет.

СПУТНИКИ ПЛАНЕТ, небесные тела, обращающиеся вокруг планет. Естественным С. п. условно принято считать тело размером более 1 км. В 20 в. к С. п. стали добавляться искусств. спутники (напр., ИСЗ), размеры которых существенно меньше. Искусственным С. п. считается КА, который совершил вокруг планеты хотя бы один полный оборот. На 2015

искусств. спутники имели (или имеют) Земля, Марс, Венера, Меркурий, Юпитер, Сатурн. Обращение С. п. происходит вокруг барицентра (центра масс) системы спутник – планета, который не совпадает с центром масс планеты. Массы С. п. малы по сравнению с массой планеты, вокруг которой они обращаются, поэтому барицентр системы лежит внутри тела планеты. Для пары тел, массы которых сравнимы (напр., для системы [Плутон – Харон](#)), барицентр системы может находиться между этими телами. Однако спутники всех 8 [планет](#) Солнечной системы обращаются вокруг точки, расположенной близко к центру масс планеты. Массы и размеры естеств. С. п. лежат в очень широких пределах. 11 С. п. имеют размеры от 1000 до 5300 км. Наибольшую массу по сравнению со своей планетой (и наибольшее удаление барицентра от центра масс планеты) имеет [Луна](#): $\frac{1}{81}$ массы Земли ($7,35 \cdot 10^{22}$ кг). Диаметр Луны 3476 км (0,27 земного диаметра).

По мере исследований [Солнечной системы](#) число известных естеств. С. п. постоянно увеличивается. Если в 1980-х гг. их было известно ок. 60, то в 2014 уже 173. На 2015 открыто 67 спутников Юпитера. Крупнейшие из них – [галилеевы спутники](#): Ио и [Европа](#) (диаметры 3642 км и 3122 км), Ганимед (диаметр 5262 км, больше диаметра

Меркурия) и Каллисто (4820 км). Ганимед имеет наибольшую среди всех С. п. массу – $14,82 \cdot 10^{22}$ кг. Спутники Юпитера, расположенные на высоких орбитах, гораздо меньше (напр., масса спутника Леда ок. 10^{18} кг, диаметр ок. 20 км); наименьшие из них имеют размеры 4–5 км и могут быть захвачены др. небесными телами. У др. планет-гигантов число спутников также велико: известно 63 спутника Сатурна, 27 спутников Урана и 14 спутников Нептуна. Среди планет земной группы естеств. спутниками обладают только Земля (спутник Луна) и Марс (спутники [Фобос](#) и [Деймос](#)). Состав С. п. в подавляющем большинстве случаев связан с природой самой планеты или тел протопланетного диска в области формирования планеты. В составе Луны и спутников Марса преобладают силикаты, у спутников планет-гигантов – льды с примесью более тяжёлых пород.

Крупные С. п. расположены преим. на низких орбитах с малыми наклонами к экватору планеты и незначит. эксцентриситетом. Исключением является, напр., спутник Сатурна [Титан](#), лежащий на значительно более высокой орбите, чем менее крупные спутники (Диона, Рея и др.). Крупнейший спутник Нептуна – Тритон отличается ретроградным обращением (противоположным вращению планеты). На т. н. регулярные спутники, расположенные на низких орбитах, действуют значит. приливные силы. Это приводит к их синхронному вращению, при котором к планете постоянно обращена одна сторона спутника, а периоды их вращения и обращения вокруг планеты совпадают (что характерно, напр., для Луны).

Приливные силы вызывают рассеяние значит. энергии в недрах С. п. и способствуют поддержанию внутр. оболочек ледяных С. п. в жидкой фазе. Так, у ледяных спутников Юпитера (Европа, Ганимед, Каллисто) и Сатурна ([Энцелад](#), Титан) под толстой ледяной оболочкой существуют океаны разл. глубины, а на близкой к Юпитеру и не имеющей океана Ио приливные силы вызывают постоянные вулканич. извержения. Вероятно, такой же океан имеет Тритон, в недрах которого в прошлом также происходило приливное рассеяние энергии. Ныне Тритон находится на низкоэнтропийной круговой орбите. Несмотря на очень низкую темп-ру поверхности, сквозь образующиеся в ледяной коре Тритона трещины происходят выбросы водяного пара, простирающиеся в космос на большие расстояния и напоминающие гигантские

гейзеры.

У С. п. нет атмосфер. Исключением является Титан, где есть плотная атмосфера (98,4% азота, 1,6% метана), метановые дожди и озёра из жидких углеводородов. Темп-ра поверхности С. п. определяется их отражательной способностью и удалённостью от Солнца. Так, напр., темп-ра поверхности Ганимеда составляет 70–150 К, Тритона 38 К. На Луне темп-ра ночью падает до 100 К, днём доходит до 390 К. На Фобосе и Деймосе из-за быстрого вращения перепады температур меньше: дневные достигают 310 К, ночные – ок. 210 К.

Крупные С. п., масса которых достаточно велика, имеют правильную сферич. форму, определяемую гравитац. притяжением к центру масс. Форма более мелких С. п. может быть произвольной. Орбиты крупных С. п. лежат в интервале $3 \cdot 10^5$ – $2 \cdot 10^6$ км от центрального тела. Орбиты далёких (нерегулярных) С. п. могут простираться до 25 млн. км от планеты.

Спутниками обладают также карликовые планеты и астероиды (всего известно более 200 спутниковых тел). Плутон имеет крупный спутник Харон и 4 малых спутника. Два спутника имеет транснептуновый объект Хаумеа и один – [Эрида](#). Астероид Ида (243) имеет спутник Дактиль; у астероида Сильвия (87) 2 спутника.

Литература

Лит.: Солнечная система / Ред.-сост. В. Г. Сурдин. М., 2012.