

Урок "Карликовые планеты"

Всем вам известно, что до августа 2006 года в Солнечной системе насчитывалось не восемь больших планет, а девять. Девятой планетой являлся Плутон, открытый Клайдом Томбо в 1930 году. Но по своим характеристикам Плутон очень сильно отличался от остальных планет. А в 1978 году у Плутона был обнаружен спутник — Харон, который по диаметру лишь в 2 раза отличался от Плутона.

Поэтому в августе 2006 года на Ассамблее Международного астрономического союза было принято решение причислить Плутон к новому классу объектов Солнечной системы — **карликовым планетам**.

Согласно определению, **карликовая планета** — это тело которое:

- обращается по орбите вокруг Солнца;
- имеет достаточную массу для того, чтобы, в отличие от малых тел Солнечной системы, под действием сил гравитации поддерживать близкую к сферической форму;
- не является спутником планеты;
- и, самое главное, не может, в отличие от планет, расчистить район своей орбиты от других объектов.

На 2017 год Международным астрономическим союзом признано 5 карликовых планет: бывший крупнейший астероид Церера и четыре транснептуновых объекта: Плутон, Эрида, Макемаке и Хаумеа.

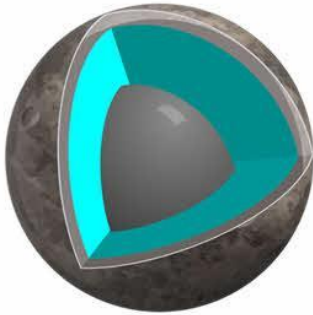
Ближайшая к Солнцу и наименьшая из всех карликовых планет — это Церера. Располагается она между орбитами Марса и Юпитера — в известном нам главном поясе астероидов



Церера была открыта 1 января 1801 года итальянским астрономом Джузеппе Пиацци. По его предложению, новая планета была названа в честь древнеримской богини плодородия.

Расположена Церера в 413,77 миллионах километрах от Солнца. Её сидерический период обращения составляет 4,6 года. А период вращения вокруг оси — 9 ч 4 мин 27,1 с.

При среднем радиусе в 463,5 километра Церера является крупнейшим телом в поясе астероидов, а также превосходит по размерам некоторые крупные спутники планет-гигантов. Масса карликовой планеты равна $9,393 \cdot 10^{20}$ килограмм при средней плотности $2,161 \text{ г/см}^3$. Это дало основание предположить, что под тонким слоем реголита находится мантия толщиной до ста километров. Считается, что она состоит из водяного льда (хотя не исключено наличие солёной воды в жидком состоянии). Объём льда превосходит запасы пресной воды на Земле. В центральной части Цереры находится каменное ядро.



Высочайшим местом на Церере является криовулкан Ахуна высотой около 4—4,5 километров. Гора состоит из льда, поднявшегося из недр планеты в ходе серии холодных криовулканических извержений. Естественных спутников (по крайней мере, диаметром свыше 20 километров) у Цереры нет.

Вторым и самым известным представителем карликовых планет является **Плутон**. Он был открыт восемнадцатого 18 февраля 1930 года Клайдом Томбо.



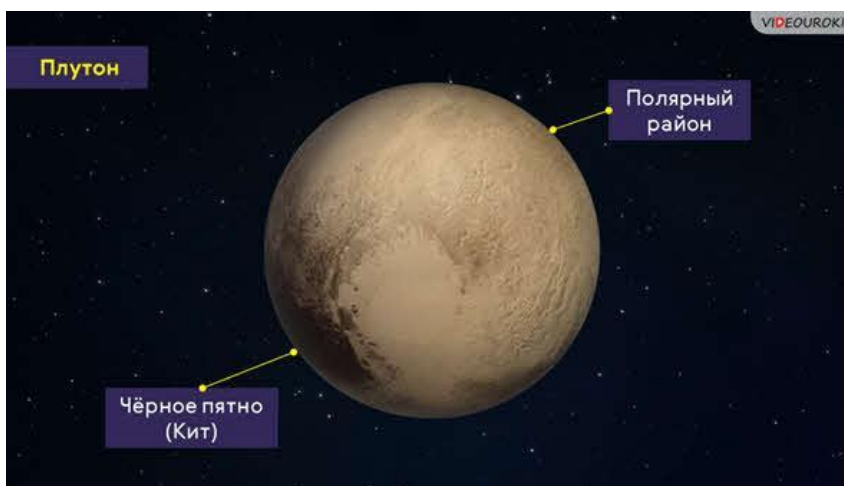
Интересно, что своё название Плутон получил благодаря одиннадцатилетней девочки Венеции Берни, которая увлекалась не только астрономией, но и классической мифологией. Она узнала об открытии планеты за завтраком от своего деда и сказала ему, что для новой планеты, столь далёкой и столь тёмной, подойдёт имя древнеримского бога подземного царства Плутона. Её предложение было передано профессору Герберту Тернеру, который телеграфировал его своим коллегам в США. 1 мая 1930 года в обсерватории Лоуэлла прошло голосование по короткому списку из трёх вариантов названия новой планеты: Минерва (хотя так уже был назван один из астероидов). Кронос

(но это имя было не популярным, так как его предложил астроном с очень плохой репутацией). И Плутон, который и получил все голоса членов обсерватории.

Долгое время Плутон оставался загадкой для астрономов из-за его большой удалённости от Солнца (39,48 а. е.). Известно было лишь то, что вокруг Солнца он обращается примерно за 247,92 земных года. Направление вращения вокруг оси у Плутона, как и у Венеры с Ураном, — ретроградное. А полный оборот он совершает за 6,387 земных суток.

В январе 2006 года (за восемь месяцев до исключения Плутона из списка больших планет) с мыса Канаверал в США стартовала миссия «Новые горизонты», направленная на изучение тогда ещё девятой планеты. Более 9 лет потребовалось аппарату на преодоление почти 4,7 миллиарда километров.

Перед моментом максимального сближения была получена одна из самых детальных фотографий Плутона.



Как видно, данное изображение характеризуется доминированием трёх регионов различной яркости. Из них более всего выделяется чёрное пятно на экваторе, которому уже дали неформальное название «Кит». Справа от него можно видеть большую светлую область в форме символа сердца площадью около 2000 км². (Хотя некоторые люди видят вместо сердца голову известной собачки из мультфильмов Уолта Диснея). А чуть выше находится полярный район средней яркости.

Дальнейшие снимки поверхности Плутона показали, что он не похож не на одно из тел Солнечной системы. Помимо крупных кратеров, ям и долин, покрывающих большую часть планеты, там есть и необычайно гладкая равнина — Равнина Спутника размером более тысячи километров. На поверхности также были обнаружены криовулканы, извергающие смесь льда, азота, воды, аммиака и так далее.

Исследование атмосферы Плутона показало, что он намного холоднее, чем предполагалось ранее. Около поверхности планеты температура колеблется в пределах –223 °С. Атмосфера очень сильно разрежена и состоит в основном из газов, испаряющихся с поверхности планеты.

Миссия «Новые горизонты» смогла ответить и на один из самых основных вопросов о Плуtone, а именно о его размере, так как споры об этом не прекращались с момента открытия планеты. Итак, по уточнённым данным, средний радиус Плутона составляет 1187 километров, что немного больше, чем считалось ранее. Масса Плутона составляет всего около 0,22% массы Земли ($1,3 \cdot 10^{23}$ кг) и почти в шесть раз меньше массы Луны. Средняя плотность не превышает 1,86 г/см³.



Это даёт основание предполагать, что недра Плутона на 50—70 % состоят из камня и на 50—30 % из водяного льда. Поверхность этого небесного тела покрыта в основном замёрзшим азотом.

У Плутона известно 5 естественных спутников, открытых ещё до пролёта «Новых горизонтов». Самый большой спутник — Харон — был открыт в 1978 году Джеймсом Кристи. Своё название спутник получил в честь персонажа древнегреческой мифологии Харона — перевозчика душ мёртвых через реку Стикс. Диаметр спутника чуть больше половины диаметра Плутона. А соотношение их масс самое большое во всей Солнечной системе (1/8).

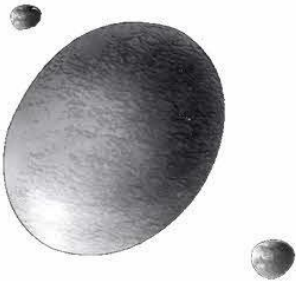


Долгое время считалось, что Харон — это скучный мир со множеством кратеров на поверхности. Однако, когда станцией «Новые горизонты» были переданы первые снимки спутника, учёные с удивлением обнаружили на нём гигантскую расселину, проходящую прямо по центру спутника и простирающуюся более чем на 1600 километров. Выглядело это так, как будто поверхность Харона была вскрыта.

Плутон и Харон вращаются синхронно, как Земля и Луна. Но в их вращении есть одна примечательная особенность: они всегда повернуты друг к другу одной и той же стороной. Проще говоря, если смотреть с одной стороны Плутона, Харон виден всегда (и не движется по небу), а с другой стороны не виден никогда.

Также аппарату «Новые горизонты» удалось сделать снимки остальных четырёх лун Плутона.

В 42,98 а. е. от Солнца располагается четвёртая по величине карликовая планета Солнечной системы — Хаумеа. Вокруг Солнца она обращается примерно за 281,8 земного года. А период её вращения вокруг оси составляет 3,92 земного часа, что делает планету самым быстровращающимся телом из всех изученных объектов Солнечной системы.



При среднем радиусе порядка 718 километров планета обладает очень вытянутой формой, похожей на дыню «торпеда». Масса Хаумеи оценивается примерно в $4 \cdot 10^{21}$ килограмм, а средняя плотность — в $2,6 \text{ г/см}^3$.

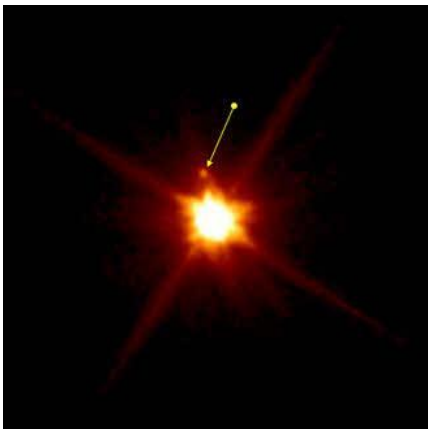
Также у карликовой планеты обнаружено два естественных спутника — Хиия́ка и На́мака.

Ещё дальше от Солнца (примерно в 45,44 а. е.) располагается третья по величине карликовая планета Солнечной системы — Макемаке.



Вокруг Солнца она обращается за 306,28 земного года. Точный размер планеты, как и её состав, достоверно не известны. Однако предполагается, что средний радиус Макемаке составляет порядка 739 километров. Масса планеты пока тоже точно не установлена. Однако, если предположить, что её средняя плотность сравнима с плотностью Плутона, то массу можно оценить в 0,05 % массы Земли ($3 \cdot 10^{21} \text{ кг} = 0,0005 M_{\oplus}$). Атмосфера если и есть, то очень сильно разрежена и состоит из азота, этана и метана.

Долгое время считалось, что естественного спутника у Макемаке нет. И лишь 26 апреля 2016 года было объявлено об открытии очень слабого объекта, обращающегося вокруг планеты.



Последний представитель карликовых планет — Эрида — располагается в 67,781 а. е. от Солнца. Это вторая по размеру после Плутона и самая массивная карликовая планета Солнечной системы.

6 ноября 2010 года астрономы смогли наблюдать покрытие Эридой очень слабой звезды. Это позволило оценить её диаметр, который, как оказалось, не превышает 2326 километров.



У Эриды есть как минимум один естественный спутник — Дисномия, названный так в честь древнегреческого духа беззакония. Наличие естественного спутника позволило оценить массу Эриды, которая оказалась примерно на четверть больше массы Плутона ($1,67 \cdot 10^{22}$ кг), и её среднюю плотность ($2,52 \text{ г/см}^3$).