

Астрономия – I

(7 и 14 сентября 2020 года)

1 Звёзды

Звезда - массивный газовый шар, излучающий свет, удерживаемый в состоянии равновесия силами собственной гравитации и внутренним давлением, в недрах которого происходят реакции термоядерного синтеза. Перечислим некоторые их особенности:

1. Звёзды образуются из водорода и гелия в результате гравитационного сжатия.
2. В большинстве звёзд энергия выделяется в результате превращения водорода в гелий. В звёздах сосредоточена основная масса светящегося вещества в природе.
3. В звёздах рождаются все химические элементы вплоть до железа. Более тяжелые химические элементы образовываться с выделением энергии не могут.

Более подробно звёзды, их эволюция и особенности будут описаны на следующих уроках.

2 Тела в Солнечной системе

- **Планета**¹ – небесное тело, (а) вращающееся по орбите вокруг звезды или её остатков, (б) достаточно массивное, чтобы стать округлым под действием собственной гравитации, (в) недостаточно массивное для начала термоядерной реакции, (г) сумевшее очистить окрестности своей орбиты от других тел².
- **Карликовая планета** – это планета, для которой не выполняется условие (г). При этом она сама не является спутником.
- **Астероид** – не имеющее атмосферы небесное тело,двигающееся по орбите вокруг Солнца, уступающее по массе и размерам планетам. Астероиды часто имеют неправильную форму. При этом у них могут быть спутники.
- **Метеороид** сильно меньше астероида по своим размерам. **Метеор/болид** – сгорающий в атмосфере метеороид. **Метеорит** – упавший на Землю метеороид.
- **Комета** – небесное тело, преимущественно состоящее из льда. Примечательно тем, что вокруг кометы при её приближении к Солнцу образуется *кома* (облако из пыли и газа, окружающее твёрдое ядро) и яркий *хвост*³, который нередко можно наблюдать с Земли невооруженным глазом.

¹Согласно решению XXVI Ассамблеи Международного астрономического союза (кроме пункта (в)).

²Это утверждение следует понимать следующим образом: на орбите планеты нет крупных небесных тел, не являющихся её спутниками. При этом кольца, например, Сатурна не считаются крупным телом.

³Обычно хвост кометы лежит по направлению от Солнца.

3 Солнечная система

Солнечная система образовалась примерно 4.57 млрд лет назад. Её масса оценивается как $1,0014 M_{\odot}$ - то есть основная её масса сосредоточена в Солнце. Вокруг Солнца вращаются планеты и другие объекты. Это вращение происходит практически в одной плоскости, называемой **плоскостью эклиптики**. Существует несколько теорий образования именно такой системы, на текущий момент наиболее широко принимается **небулярная гипотеза**, согласно которой Солнечная система сформировалась в облаке молекулярного газа, которое коллапсировало и вызвало "сплющивание" и вращение содержащейся в нём материи.

В Солнечной системе 8 планет (перечислены в порядке удаления от Солнца):

Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.

Солнце вращается вокруг своей оси, все планеты вращаются вокруг Солнца в одном направлении с его вращением (против часовой стрелки, если смотреть с северного полюса⁴). Вокруг своей оси планеты (за исключением Венеры и Урана) вращаются в ту же сторону, что и вокруг Солнца.

Первые четыре планеты объединены в **планеты земной группы** (в основном состоят из силикатов и металлов⁵), остальные - так называемые **планеты-гиганты** (в основном состоят из водорода и гелия). Согласно данному выше определению Плутон считается карликовой планетой. Между Марсом и Юпитером находится **пояс астероидов**. Крупные объекты за орбитой Нептуна именуются **транснептуновыми** (в основном состоят из льда, аммиака и метана), область за ней называется **поясом Койпера**. Далее находится гипотетическая⁶ область Солнечной системы – **Облако Оорта**, которое служит источником комет с большим периодом обращения.

В Солнечной системе также находятся объекты, которые попали в неё из межзвёздного пространства и скоро её покинут. До недавнего времени был известен всего лишь один такой объект - астероид 1I/Оумуамуа, открытый в 2017 году. В 2019 году российским астрономом Геннадием Борисовым впервые была открыта межзвёздная комета 2I/Borisov.

4 Расстояния

1 астрономическая единица - расстояние⁷ от Солнца до Земли. 1 а.е. = 150 млн км.

1 световой год - расстояние, которое свет в вакууме проходит за 1 год. Скорость света в вакууме равна $3 \cdot 10^5$ км/с. Соответственно, 1 св.год $\approx 9.46 \cdot 10^{12}$ км или 1 св.год = 63241 а.е.

Расстояние от Солнца до Нептуна - примерно 30 а.е., пояс Койпера простирается до 55 а.е. Наиболее далёкие от Солнечной системы объекты, созданные человеком - космические аппараты Вояджер-1 и Вояджер-2 - находятся на расстоянии 146,8 и 121,7 а.е. от Солнца соответственно. Проксима Центавра - ближайшая к Солнцу звезда - находится на расстоянии 268400 а.е. (это больше 4 световых лет!) от него.

⁴Северный полюс какого-либо небесного тела - это тот полюс, вращение тела при наблюдении с которого происходит против часовой стрелки. Да, такая путаница.

⁵Астрономы любят называть металлами всё, что тяжелее гелия.

⁶Многие косвенные факты указывают на его существование, но оно пока не подтверждено.

⁷На самом деле это так называемая **большая полуось** орбиты Земли; подробнее особенности орбитального движения планет будут разобраны позже.