

## Виды звезд. Звездные системы.

Находясь на различных стадиях своего эволюционного развития, звезды подразделяются на нормальные звезды, звезды карлики, звезды гиганты. Нормальные звезды, это и есть звезды главной последовательности. К ним относится наше Солнце. Их называются **желтыми карликами**.

**Звезды-гиганты.** Звезда гигант имеет сравнительно низкую температуру поверхности, около 5000 градусов. Огромный радиус, достигающий 800 солнечных радиусов и за счет таких больших размеров огромную светимость. Максимум излучения приходится на красную и инфракрасную область спектра, потому их и называют **красными гигантами**.

**Звезды карлики** являются противоположностью гигантов и включают в себя несколько различных подвидов:

**Белый карлик** - звезды с массой не превышающей 1,4 солнечных массы, лишенные собственных источников термоядерной энергии. Диаметр таких звезд может быть в сотни раз меньше солнечного, а потому плотность может быть в 1 млн. раз больше плотности воды.

**Красный карлик** — маленькая и относительно холодная звезда, имеющая спектральный класс М или верхний К. Диаметр и масса красных карликов не превышает трети солнечной.

**Коричневый карлик** — субзвездные объекты с массами в диапазоне 5—75 масс Юпитера (и диаметром примерно равным диаметру Юпитера), в недрах которых не происходит реакции термоядерного синтеза с превращением водорода в гелий.

**Субкоричневые карлики или коричневые субкарлики** — холодные формирования, по массе лежащие ниже предела коричневых карликов. Их в большей мере принято считать планетами.

**Черный карлик** – остывшие и вследствие этого не излучающие в видимом диапазоне белые карлики. Представляет собой конечную стадию эволюции белых карликов. Массы черных карликов, ограничиваются сверху 1,4 массами Солнца.

**Нейтронная звезда.** Звездные образования с массами порядка 1,5 солнечных и размерами, заметно меньшими белых карликов, порядка 10-20 км в диаметре. Плотность таких звезды может достигать  $10^{12}$  плотностей воды. А магнитное поле во столько же раз больше магнитного поля земли. Такие звезды состоят в основном из нейтронов, плотно сжатых гравитационными силами. Часто такие звезды представляют собой пульсары.

**Квезары** это класс внегалактических объектов, отличающихся очень высокой светимостью и настолько малым угловым размером, что в течение нескольких лет после открытия их не удавалось отличить от — звёзд.

**Новая звезда.** Звезды, светимость которых внезапно увеличивается в 10000 раз. Новая звезда представляет собой двойную систему, состоящую из белого карлика и звезды-компаньона, находящейся на главной последовательности. В таких системах газ со звезды постепенно перетекает на белый карлик и периодически там взрывается, вызывая вспышку светимости.

**Сверхновая звезда** – это звезда, заканчивающая свою эволюцию в катастрофическом взрывном процессе. Вспышка при этом может быть на несколько порядков больше чем в случае новой звезды. Столь мощный взрыв есть следствие процессов, протекающих в звезде на последней стадии эволюции.

**Двойная звезда** – это две гравитационно связанные звезды, обращающиеся вокруг общего центра масс. Иногда встречаются системы из трех и более звезд, в таком общем случае система называется **кратной звездой**.

**Гиперновые.** Это очень крупная сверхновая звезда. Теоретически они могли бы создать Земле серьезную угрозу сильной вспышкой, но на данный момент подобных звезд поблизости нашей планеты нет.

**Черные дыры** - это темные остатки коллапсировавших звезд, области пространства, отрезанные от остальной Вселенной. Если что-то упадет в черную дыру, оно никогда не сможет оттуда выбраться. Структура простой черной дыры проста:

- *радиус Шварцшильда* (своего рода ориентир для определения размера черной дыры – от центра до горизонта событий).

- *горизонт событий* находится на радиусе Шварцшильда, он ограничивает пространство внутри черной дыры. Информация о любом событии, произошедшем за горизонтом событий внутри черной дыры, не может пересечь горизонт событий. Это такая область вокруг абсолютно гравитирующего тела, попадая внутрь которой ничто уже не способно вырваться наружу. Со стороны внешнего наблюдателя объект никогда не сумеет достичь поверхности черной дыры, так как буквально остановится на ее горизонте;

- *сингулярность* – это область внутри черной дыры, там, где решения уравнений гравитации не имеют четких физических интерпретаций. Ученые, опираясь на весь свой накопленный опыт, еще не в состоянии дать внятный ответ на вопрос: что происходит в черной дыре?

**Звездные системы** - это совокупность звёзд, от двух до миллиардов. Самый распространённый тип звёздных систем - **двойной** - около 70% всех звёзд являются двойными. Бывают случаи, когда более десятка звёзды образуют систему. В таком случае они называются *звёздным скоплением*. Распределяют такие скопления на шаровые, рассеянные и звёздные ассоциации.

**Цефеида.** Цикл ее пульсации колеблется между несколькими секундами и несколькими годами. Все зависит от разновидности переменной звезды. Цефеиды изменяют свою светимость в конце жизни и в начале. Они могут быть внешними и внутренними.

## **Наша Галактика – Млечный путь**

Млечный Путь - спиральная галактика, охватывающая площадь в 100000 световых лет, в которой расположена Солнечная система.

**Интересные факты о галактике.**

- Млечный Путь начал формирование как скопление плотных областей после Большого Взрыва. Первые появившиеся звезды пребывали в шаровых скоплениях, которые продолжают существовать. Это древнейшие звезды галактики;

- Галактика увеличила параметры за счет поглощения и слияния с другими. Сейчас она отбирает звезды у Карликовой галактики Стрельца и Магеллановых Облаков;

- В галактическом центре скрывается сверхмассивная черная дыра Стрелец А\*. По массе в 4.3 млн. раз превышает солнечную;

- Газ, пыль и звезды вращаются вокруг центра на скорости в 220 км/с. Это стабильный показатель, подразумевающий наличие оболочки из темной материи;

- Через 5 млрд. лет ожидается столкновение с галактикой Андромеды.

- Некоторые считают, что Млечный Путь – двойная система гигантской спирали;

**Расположение галактики.** Млечный Путь в небе узнается быстро благодаря широкой и вытянутой белой линии, напоминающей молочный след. На самом деле, этот участок выступает галактическим центром. Галактика простирается на 100000 световых лет в

диаметре. В центре галактики есть выпуклость, от которой исходят 4 крупных спиральных рукава. Млечный Путь не статичен и вращается в космосе, перенося с собою все объекты. Солнечная система движется вокруг галактического центра на скорости 828000 км/ч. Но галактика невероятно огромная, поэтому на один проход уходит 230 миллионов лет.

**Структура и состав галактики Млечный Путь.** Млечный Путь разделяет небесное пространство на два почти одинаковых полушария, т.е. наша система расположена возле галактической плоскости. У галактики низкий уровень поверхностной яркости, т.к. газ и пыль сконцентрированы в диске. Это не только не позволяет рассмотреть галактический центр, но и понять, что скрывается по ту сторону. Простирается на 120000 световых лет и 1000 световых лет в ширину.

**Положение Солнца в галактике Млечный Путь.** Между двумя главными рукавами находится рукав Ориона, в котором на 27000 световых лет от центра расположена наша система, а в центральной части притаилась сверхмассивная черная дыра. У нашей звезды Солнца уходит 240 миллионов лет, чтобы облететь галактику (космический год). В прошлый раз, когда Солнце было в этом районе, по Земле бродили динозавры. За все свое существование звезда совершила примерно 18-20 пролетов. То есть, она родилась 18.4 космических лет назад, а возраст галактики – 61 космических лет.

**Траектория столкновения галактики.** Млечный Путь не просто вращается, но еще и движется в самой Вселенной. И хотя пространство велико, никто не застрахован от столкновений. По расчетам, примерно через 4 миллиарда лет наша галактика Млечный Путь столкнется с галактикой Андромеды. Они приближаются на скорости в 112 км/с. После столкновения активируется процесс рождения звезд. Но землянам не стоит переживать по поводу будущего события. Ведь к тому времени Солнце уже взорвется и уничтожит нашу планету.

### **Другие галактики. Метагалактика.**

**Галактики** – растянутые космические системы, состоящие из пыли, газа и множества звезд. Точное количество подсчитать невозможно, потому что лишь в наблюдаемой вселенной их 100 миллиардов. Если в галактике меньше миллиарда звезд, то такой галактический тип называют «маленькой».

Всего существует **три главных типа галактик:**

**Спиральные галактики** (Млечный Путь и Андромеда). Это галактика с плоским диском, выпуклым центром и спиральными рукавами. В центре расположены объекты и черная дыра, вокруг которых вращается ореол звезд и темная материя. Спиральная форма образуется из-за того, что галактика не прекращает вращения. В диске сосредоточены звезды, планеты, пыль и газ, которые вращаются вокруг центра.

Скорость может достигать 100 км/с, из-за чего вещество на диске формируется в виде спирали. Ближе к центру выпуклости сосредотачиваются старшие звезды, а новые формируются в спиральных системах. Их диски окружены ореолами с загадочной темной материей.

**Эллиптические галактики.** Эллиптическая – галактика в форме эллипса. Как правило, они круглые, но немного вытянутые вдоль одной оси. Могут быть удлинёнными и напоминать форму сигары. Такой тип вмещает множество старых звезд (1 триллион), но испытывает недостаток в пыли и прочих межзвездных веществах. Звезды сосредоточены вокруг центра, но двигаются в случайном направлении. Формируют мало новых объектов. Наиболее известные – гигантские эллиптические галактики,

способные простираться на 2 миллиона световых лет. Но этот тип может быть и маленьким – карликовые эллиптические галактики.

**Неправильные галактики** (Магеллановы Облака). Неправильная – галактика, которая не попадает в первые два вида. Кажутся деформированными или не имеют конкретной формы, потому что контактируют с другими объектами.

**Метагалактика** - вся наблюдаемая часть Вселенной, насчитывающая в настоящее время около 1 млрд. галактик (из нескольких млрд пока недоступных современным телескопам). Размер наблюдаемой Вселенной ограничен расстоянием, которое мог пройти свет с момента Большого Взрыва.

Мы не в силах увидеть, какой облик в данный момент времени имеет наша Метагалактика: чем дальше находится космический объект, тем большее прошлое объекта мы наблюдаем. Солнце мы видим таким, каким оно было 8 минут 20 секунд назад – столько времени понадобилось солнечному лучу, чтобы преодолеть расстояние до Земли. Квазары и самые далекие галактики "сдвинуты в прошлое" на 8-13 миллиардов лет. Метагалактика - это предельная по степени общности и объему система космических объектов массой около  $10^{52}$  кг, размерами около  $10^{23} - 10^{24}$  км ( $\approx 14$  миллиардов св. лет) и возрастом до 14 миллиардов лет. Согласно данным НАСА, возраст Вселенной от момента Большого взрыва был оценен в 13,7 миллиарда лет с погрешностью в 1% ( $13,73 \pm 0,12$  млрд. лет).

В некоторых случаях понятия «Метагалактика» и «Вселенная» приравнивают.

### **Жизнь и разум во Вселенной.**

Мы живем на небольшой планете, движущейся вокруг одной из бесчисленных звезд нашей Галактики и тем более во Вселенной. Естественно трудно себе представить, что мы одиноки в беспредельной Вселенной. Данная точка зрения основана на следующих фактах:

1. В Метагалактике есть огромное количество звезд схожих с Солнцем и имеющих планетные системы (открыты у почти 200 ближайших звезд).
2. Жизнь на Земле при соответствующих благоприятных условиях могла возникнуть в результате сложной и длительной эволюции неживой материи, а скорее всего занесена из космоса. Поэтому подобные условия могут быть и на других планетах у других звезд. В Солнечной системе высокоорганизованной жизни вне Земли нет.
3. Возможно существование небелковых форм жизни или параллельных миров.
4. По гипотезе астрофизика *К.П.Бутусова*, за Солнцем существует Антиземля, названная им Глория. На этой Антиземле якобы помещались двойники обитателей Земли. В принципе за Солнцем вполне может скрываться планета, подобная нашей Земле вплоть до периода обращения и всегда оставаться невидимой, так как проекция Солнца на другую сторону земной орбиты скрывает «кусочек» в 600 земных диаметров. Так, в 1666 году Д. Кассини наблюдал вблизи Венеры некое серповидное тело и предположил, что это ее спутник. В 1672-м он снова наблюдал это тело. А в последующие годы его видели разные астрономы, последний раз почти сто лет спустя. Потом наблюдаемый объект пропал, исчез. Если допустить, что на Глории существует жизнь, то и там должна быть цивилизация. Любые катаклизмы на Земле представляют для Глории нешуточную опасность и если ядерные взрывы сдвинут Землю, то две планеты рано или поздно сойдутся на общей орбите в смертельном поцелуе. Если же планеты не столкнутся, то могут оказаться так близко, что мировой океан зальет сушу приливной волной. Возможно, что-то подобное в истории Земли уже было (вселенский потоп).

## Планеты у других звезд (экзопланеты)

Мысли о существовании других миров высказывались еще древнегреческими философами: Ливкипп, Демокрит, Эпикур. По состоянию на 24.04.2007 года открыто 219 внесолнечных планет в 189 планетных системах, 21 многочисленная планетная система. Первая экзопланета открыта в 1995 году у звезды 51 Pegasi, находящейся в 14,7 пк от нас. Так впервые за 15 лет наблюдений удалось обнаружить планетарную систему, напоминающую нашу. Сейчас известно таких систем семь.