

Урок 4. Галактика Млечный Путь. Наше положение во Вселенной.

Немного истории.

В 17 веке Галилео Галилей направил телескоп на светлую полосу, тянущуюся через всё небо и известную как Млечный Путь. Через объектив телескопа он увидел, что эта полоса представляет собой скопление множества звёзд.

С тех пор и до 20 века Млечный Путь считался единственной галактикой – скоплением звёзд, планет и различной бесформенной материи.

Дальнейшее развитие техники, и в том числе совершенствование оптических систем, таких как телескопы, привело к обнаружению других галактик. Вскоре оказалось ясно, что Вселенная содержит миллионы и миллиарды галактик, а наша собственная – Млечный Путь – является лишь одной из них, причём не самой выдающейся.

Структура галактики.

Галактика состоит из плоского линзообразного диска, погружённого в более разряженное звёздное облако – гало, которое имеет почти сферическую форму.

Масса диска составляет примерно 150 млрд. масс Солнца, а гало, в свою очередь, в несколько раз массивнее диска. Центр симметрии гало Млечного Пути совпадает с центром галактического диска. Диаметр диска составляет около 30 тысяч парсек (около 100 тысяч световых лет). Гало имеет больший радиус; по современным оценкам оно как минимум в четыре раза превышает размер диска.

Звёзды диска (или плоской составляющей) Галактики обозначены как население I типа, а звёзды гало (или сферической составляющей) – как население II типа. Два вида звёздных населений различаются между собой характером движения, химическим составом и различным происхождением.

Население II типа – старые, неяркие маломассивные звёзды, содержащие чрезвычайно мало тяжёлых элементов. Возраст этих звёзд превышает 10 млрд. лет. Его обычно принимают за возраст самой Галактики.

Из-за того, что вращение отдельных звёзд населения II типа происходит почти беспорядочно, гало в целом остаётся неподвижным. Внутри этого сферического облака быстро вращается плоский диск. Скорость вращения в диске быстро возрастает от нуля до 200–300 км/с на расстоянии 3–5 тысяч парсек от центра и далее остаётся почти постоянной.

В состав диска, в отличие от гало, входят молодые звёзды и звёздные скопления возрастом не более нескольких миллиардов лет. В состав населения I типа входит много ярких и горячих звёзд.

Если издали смотреть на галактику, то чаще всего виден один только диск.

Центр Галактики расположен в направлении созвездия Стрельца. Видимое излучение центральных областей Галактики полностью скрыто от нас тёмными газопылевыми туманностями, поэтому изучение этой области осуществляется анализом инфракрасного и радиоизлучения.

В центральных областях Галактики в каждом кубическом парсеке содержится 10 млн. звёзд. Расстояния между звёздами там в сотни раз меньше, чем в окрестностях Солнца.

Согласно современным представлениям, в центре галактики находится сверхмассивная чёрная дыра с массой в 4,3 млн. масс Солнца. Считается, что вся остальная материя Галактики вращается вокруг неё.

Спиральные рукава.

Одним из наиболее заметных образований в дисках галактик являются спиральные рукава, или ветви. Они и дали название целому типу – спиральным галактикам. Спиральная структура в нашей галактике развита очень сильно. Вдоль спиральных рукавов в основном сосредоточены самые молодые звёзды, многие рассеянные звёздные скопления и ассоциации. Вдоль них вытянуты цепочки плотных облаков межзвёздного газа, в которых продолжают образовываться звёзды. В рукавах находится большое количество переменных и вспыхивающих звёзд, в них чаще всего происходят взрывы некоторых видов сверхновых. Там же в основном сосредоточено галактическое магнитное поле, пронизывающее весь газовый диск и выходящее в межгалактическое пространство.

По современным представлениям, спиральные рукава являются волнами плотности вещества, подобно звуковым волнам, распространяющимся в воздухе. Проходя через вещество диска, эти волны вызывают его уплотнение. Возникающие на волне плотности многочисленные облака, состоящие из водорода, активно испускают радиоизлучение. Наблюдая это излучение при помощи радиотелескопов, можно проследить спиральную структуру Галактики. Но причины возникновения в дисках такой волновой структуры ещё не выяснены.

Положение Солнца в галактике.

В окрестностях Солнца удаётся проследить участки двух спиральных ветвей, находящихся от нас на расстоянии около 1000 парсеков. По созвездиям, в которых обнаруживаются эти участки, их называют рукавами Стрельца и Персея. Солнце находится почти посередине между двумя спиральными ветвями. Хотя сравнительно от нас по галактическим меркам в созвездии Ориона проходит маленькая спиральная ветвь, которую считают ответвлением одной из основных спиральных ветвей Галактики.

Расстояние от Солнца до центра Галактики составляет около 8,5 тысяч парсек (около 30 тысяч световых лет). Таким образом, Солнце находится в средней части диска (а не на окраине, как это часто утверждается).

Вместе со всеми близкими звёздами Солнце вращается вокруг центра Галактики со скоростью 220–240 км/с, совершает один оборот за 200–250 млн. лет.

Скорость вращения Солнца вокруг центра Галактики почти совпадает со скоростью волны уплотнения, образующей спиральный рукав. Такая ситуация является нетипичной для Галактики в целом: спиральные рукава вращаются с постоянной угловой скоростью, как спицы в колесах, а движение звёзд происходит с другой закономерностью, поэтому почти всё звёздное население диска то попадает внутрь спиральных рукавов, то выпадает из них. Единственное место, где скорости звёзд и спиральных рукавов совпадают – это так называемый коротационный круг, и именно на нём расположено Солнце.

Для Земли это обстоятельство чрезвычайно важно, поскольку в спиральных рукавах происходят бурные процессы, образующие мощное излучение, губительное для всего живого. И никакая атмосфера не смогла бы от него защитить. Но наша планета существует в сравнительно спокойном месте Галактики и в течение сотен миллионов (или даже миллиардов) лет не подвергалась воздействию этих космических катаклизмов. Возможно, именно поэтому на Земле смогла родиться и сохраниться жизнь.