**СОШ №712**

**Размеры и структура нашей Галактики.**

**Преподаватель: Ковальченко Раиса Григорьевна**

**(учитель Физики.)**

**Реферат подготовила:**

**Ученица 11 класса «А»**

**Мамилова Залина Нурудиновна.**

**Москва, 2008год**

**Содержание:**

Введение…………………………………………………………3

Звёзды Галактики………………………………………………..4

Размеры Галактик……………………………………………......6

Гало……………………………………………………………….7

Ядро…………………………………………………………….....8

Диск……………………………………………………………….8

Спиральные ветви………………………………………………..9

Список литературы………………………………………………11

**Введение:**

Галактика состоит из двух основных подсистем **диска и гало**, вложенных одна в другую и гравитационно-связанных друг с другом. Первая - сферическое гало, ее звезды концентрируются к центру галактики, а плотность вещества, высокая в центре галактики, довольно быстро падает с удалением от него. Центральная, наиболее плотная часть гало в пределах нескольких тысяч световых лет от центра Галактики называется балдж.  Вторая подсистема – это массивный звездный диск. Его масса равна 150 млрд. масс Солнца. Он представляет собой как бы две сложенные краями тарелки. В диске концентрация звезд значительно больше, чем в гало.

 Центральная, наиболее компактная область Галактики называется ядром. Если бы мы жили на планете около звезды, находящейся вблизи ядра Галактики, то на небе были бы видны десятки звезд, по яркости сопоставимых с Луной. Однако Солнце расположено достаточно далеко от ядра Галактики – на расстоянии 8 КПК (около 26 000 световых лет). Поэтому, если в окрестностях Солнца, в диске, одна звезда приходится на 8 кубических парсеков, то в центре Галактики в одном кубическом парсеке находится 10 000 звезд.  Центр Галактики находится в направлении созвездия Стрельца. В 2004 году окончательно доказано, что в центре Галактики находится черная дыра с массой около трех миллионов масс Солнца.

В кольцевой области галактического диска от 3 до 7 КПК сосредоточено почти все молекулярное вещество межзвездной среды (облака пыли и газа); там находится наибольшее количество пульсаров и источников инфракрасного излучения. Видимое излучение центральных областей Галактики полностью скрыто от нас мощными слоями поглощающей материи, так как Солнце находится в плоскости галактического диска. Размеры Галактики:   диаметр диска - 30 КПК (100 000 световых лет), толщина диска – 1000 световых лет.

Изучение собственных движений звезд в Галактике показывает, что галактический диск вращается. Вращение Галактики происходит по часовой стрелке, если смотреть на Галактику со стороны ее северного полюса, находящегося в созвездии Волосы Вероники. Исследования показали, что Галактика имеет хорошо выраженную спиральную структуру. Спирали представляют собой волны плотности, распространяющиеся в сторону вращения диска Галактики, с  постоянной угловой скоростью.

**Звёзды Галактики.**

Вращение звезд Галактики не подчиняется и закону Ньютона. Этот необъяснимый факт привел к новым удивительным открытиям, связанным с понятием темной материи.

Наше Солнце расположено между спиральными рукавами Стрельца и Персея, движется со скоростью около 220 км/с, и делает полный оборот вокруг центра Галактики за 200 миллионов лет. За время своего существования Солнце облетело Галактику примерно 30 раз. Скорость вращения Солнца вокруг центра Галактики практически совпадает с той скоростью, с которой в данном районе движутся спиральные рукава. Такая ситуация неординарна для Галактики. Единственное место, где скорости звезд и спиральных рукавов совпадают, - это **коротационная** окружность и, именно вблизи нее расположено Солнце. Может быть, это обстоятельство дало возможность возникнуть и сохраниться жизни на Земле. Ведь в спиральных рукавах происходят бурные процессы, мощное излучение от которых погубило бы все живое на Земле.  Так что наше периферийное положение по отношению в галактической «столице» можно считать даже привилегированным.

Звезды галактического диска были названы населением I типа, звезды гало – населением II типа. К диску относятся, как правило, звезды ранних спектральных классов О и В, т.е. молодые звезды. Гало, наоборот, составляют объекты, возникшие на ранних стадиях эволюции Галактики. Возраст населения второго типа порядка 10 -  12 миллиардов лет. Население первого типа отличается от населения второго типа большим содержанием тяжелых элементов.

Согласно современным представлениям, Галактика образовалась из медленно вращавшегося газового облака, по своим размерам превосходившего ее в десятки раз. Первоначально оно состояло из смеси 75% водорода и 25% гелия и почти не содержало тяжелых элементов. В течение примерно миллиарда лет это облако свободно сжималось под действием сил гравитации. Этот коллапс неизбежно привел к фрагментации и началу процесса звездообразования. Сначала газа было много, и он находился на больших расстояниях от плоскости вращения. Возникли звезды первого поколения,  в том числе и весьма массивные, а также шаровые скопления. Их современное пространственное распределение  соответствует первоначальному распределению газа, близкому к сферическому.

Наиболее массивные звезды первого поколения быстро проэволюционировали и обогатили межзвездную среду тяжелыми элементами, главным образом за счет вспышек сверхновых. Та часть газа, которая не превратилась в звезды, продолжала свой процесс сжатия к центру Галактики. Из-за сохранения момента количества движения, ее вращение становилось быстрее, образовался диск, и, в нем снова начался процесс звездообразования. Это второе поколение звезд оказалось богатым тяжелыми элементами. Оставшийся газ сжался в более тонкий слой, так возникла плоская составляющая – основная арена современного звездообразования. Разумеется, выделения двух или трех поколений звезд весьма условно: скорее всего, звездообразование было единым непрерывным процессом, хотя в нем и возможны были отдельные этапы замедления.

Анализ вращения тел в Галактике показал, что масса ее должна быть в десять раз больше той, которую мы определяем по видимым объектам. Значит, помимо гало, балджа и диска, вместе с находящимся в них наблюдаемыми звездами и газом, есть огромные количества невидимого вещества, которое проявляет себя только в гравитационном взаимодействии, но не фиксируется никакими приборами. Его назвали темной материей. Диск и гало Галактики погружены в корону темной материи, размеры и масса которой в 10 раз больше, чем размеры диска и масса видимого вещества Галактики.

Природа бросила настоящий вызов человеческому знанию: в начале XXI века мы даже не представляем, из чего состоит вещество, в основном заполняющее Вселенную! По одной из гипотез часть темной материи может заключаться в коричневых карликах, в плотных и холодных молекулярных облачках, которые имеют малый размер и недоступны для обычных наблюдений, а также в огромном количестве нейтрино, которые имеют ненулевую массу покоя и заполняют периферию Галактики. Темная материя может находиться и в умерших звездах. Однако большинство космологов предполагает, что темное вещество состоит не из барионов, а из экзотических частиц, оставшихся после Большого взрыва.

Темная масса существует не только в нашей Галактике. Так, в середине восьмидесятых годов было установлено, что Местная группа галактик движется со скоростью более 600 км/с в сторону большого сверхскопления галактик. Эта скорость слишком велика, чтобы ее можно было объяснить гравитационным действием наблюдаемых галактик. Она свидетельствует о присутствии темной массы и между галактиками. Новейшие наблюдения слабых галактик с помощью чувствительных ПЗС-матриц позволили не просто подтвердить наличие скрытой массы в скоплениях галактик, но и "картографировать" ее распределение в скоплениях. В данном случае гравитация скопления "работает" в качестве собирающей линзы для изображений слабых голубых галактик  находящихся далеко за самим скоплением. При этом изображения далеких галактик искажаются, "вытягиваясь" в дуги разной длины с центром, совпадающим с центром скопления.

Природа сама придумала для астрофизиков гигантский всеволновой космический телескоп, основанный на эффекте гравитационного линзирования. Это явление, основанное на общей теории относительности, было теоретически предсказано в тридцатые годы ХХ века Альбертом Эйнштейном. Если на пути света от далекого источника до нас есть какой-либо массивный объект, например галактика, то лучи света в ее поле тяготения будут искривляться, и галактика выступит в роли линзы, собирающей свет. Результат, в частности, может заключаться в появлении кратного (двойного, тройного и т.д.) изображения одного и того же объекта, или усиления его яркости, если Земля оказалась на нужном расстоянии от гравитационной линзы. Первая гравитационная линза была открыта в 1979 г. Это был квазар.  Сейчас известно более 25 гравитационных линз. Среди гравитационных линз встречаются образования различной формы, а самыми эффектными выглядят кресты и кольца Эйнштейна. Природа же скрытой массы во Вселенной остается неясной до настоящего времени.

**Размеры Галактики.**

Основываясь на результатах своих подсчётов, Гершель предпринял по­пытку определить размеры Галактики. Он заключил, что наша звёздная сис­тема имеет конечные размеры и об­разует своего рода толстый диск: в плоскости Млечного Пути она про­стирается на расстояние не более 850 единиц, а в перпендикулярном на­правлении — на 200 единиц, если принять за единицу расстояние до Си­риуса. По современной шкале рассто­яний это соответствует 7300 х 1700 световых лет.

Эта оценка в целом, верно, отражает структуру Млечного Пути, хотя она весьма неточна. Дело в том, что кроме звёзд в состав диска Галактики входят также многочисленные газо­пылевые облака, которые ослабляют свет удалённых звёзд. Первые иссле­дователи Галактики не знали об этом поглощающем веществе и считали, что они видят все её звёзды.

Истинные размеры Галактики бы­ли установлены только в XX в. Оказа­лось, что она является значительно более плоским образованием, чем предполагали ранее. Диаметр галак­тического диска превышает 100 тыс. световых лет, а толщина — около 1000 световых лет. По внешнему виду Галактика напоминает чечевичное зерно с утолщением посередине.

Из-за того, что Солнечная система находится практически в плоскости Галактики, заполненной поглощаю­щей материей, очень многие детали строения Млечного Пути скрыты от взгляда земного наблюдателя. Однако их можно изучать на примере других галактик, сходных с нашей. Так, в 40-е гг. XX столетия, наблюдая галак­тику М 31, больше известную как ту­манность Андромеды, немецкий ас­троном Вальтер Бааде (в те годы он работал в США) заметил, что плоский линза образный диск этой огромной галактики погружён в более разрежен­ное звёздное облако сферической формы — гало. Поскольку туманность Андромеды очень похожа на нашу Га­лактику, Бааде предположил, что по­добная структура имеется и у Млечно­го Пути. Звёзды галактического диска были названы населением I типа, а звёзды гало (или сферической соста­вляющей) — населением II типа.

Как показывают современные ис­следования, два вида звёздного насе­ления отличаются не только про­странственным положением, но и характером движения, а также хими­ческим составом. Эти особенности связаны в первую очередь с различ­ным происхождением диска и сфери­ческой составляющей.

**ГАЛО.**

Границы нашей Галактики определяются размерами гало. Ра­диус гало значительно больше разме­ров диска и по некоторым данным достигает нескольких сот тысяч све­товых лет. Центр симметрии гало Млечного Пути совпадает с центром галактического диска.

Состоит гало в основном из очень старых, неярких мало массивных звёзд. Они встречаются как поодиночке, так и в виде шаровых скоплений, которые могут включать в себя более миллиона звёзд. Возраст населения сферической составляющей Галакти­ки превышает 12 млрд. лет. Его обыч­но принимают за возраст самой Га­лактики.

Характерной особенностью звёзд гало является чрезвычайно малая до­ля в них тяжёлых химических эле­ментов. Звёзды, образующие шаровые скопления, содержат металлов в сот­ни раз меньше, чем Солнце.

Звёзды сферической составляю­щей концентрируются к центру Га­лактики. Центральная, наиболее плот­ная часть гало в пределах нескольких тысяч световых лет от центра Галак­тики называется балдж (в переводе с английского “утолщение”).

Звёзды и звёздные скопления гало движутся вокруг центра Галактики по очень вытянутым орбитам. Из-за того, что вращение отдельных звёзд происходит почти беспорядочно (т. е. скорости соседних звёзд могут иметь самые различные направления), гало в целом вращается очень медленно.

**ДИСК.**

По сравнению с гало диск вращается заметно быстрее. Скорость его вращения не одинакова на раз­личных расстояниях от центра. Она быстро возрастает от нуля в центре до 200—240 км/с на расстоянии 2 тыс. световых лет от него, затем не­сколько уменьшается, снова возраста­ет примерно до того же значения и далее остаётся почти постоянной. Изучение особенностей вращения диска позволило оценить его массу. Оказалось, что она в 150 млрд. раз больше массы Солнца.

Население диска очень сильно от­личается от населения гало. Вблизи плоскости диска концентрируются молодые звёзды и звёздные скопле­ния, возраст которых не превышает нескольких миллиардов лет. Они об­разуют так называемую плоскую со­ставляющую. Среди них очень много ярких и горячих звёзд.

Газ в диске Галактики также сосре­доточен в основном вблизи его пло­скости. Он распределён неравномер­но, образуя многочисленные газовые облака — от гигантских неоднород­ных по структуре сверх облаков про­тяжённостью несколько тысяч свето­вых лет до маленьких облачков размерами не больше парсека.

Основным химическим элемен­том в нашей Галактике является водо­род. Приблизительно на 1/4 она со­стоит из гелия. По сравнению с этими двумя элементами остальные при­сутствуют в очень небольших количе­ствах. В среднем химический состав звёзд и газа в диске почти такой же, как у Солнца.

**ЯДРО**.

Одной из самых интересных областей Галактики считается её центр, или ядро, расположенное в направлении созвездия Стрельца. Видимое излучение центральных областей Галактики полностью скрыто от нас мощными слоями поглощающей материи. Поэтому его начали изучать только после создания приёмников инфракрасного и радиоизлучения, которое поглощается в меньшей степени.

Для центральных областей Галактики характерна сильная концентрация звёзд: в каждом кубическом парсеке вблизи центра их содержатся многие тысячи. Расстояния между звёздами в десятки и сотни раз меньше, чем в окрестностях Солнца. Если бы мы жили на планете около звезды, находящейся вблизи ядра Галактики, то на небе были бы видны десятки звёзд, по яркости сопоставимых с Луной, и многие тысячи более ярких, чем самые яркие звёзды нашего неба.

Помимо большого количества звёзд в центральной области Галактики наблюдается околоядерный газовый диск, состоящий преимущественно из молекулярного водорода. Его радиус превышает 1000 световых лет. Ближе к центру отмечаются области ионизованного водорода и многочисленные источники инфракрасного излучения, свидетельствующие о происходящем там звездообразовании. В самом центре Галактики предполагается существование массивного компактного объекта - чёрной дыры массой около миллиона масс Солнца. В центре находится также яркий радиоисточник Стрелец А, происхождение которого связывают с активностью ядра.

**СПИРАЛЬНЫЕ ВЕТВИ**.

Одним из наиболее заметных образований в дисках галактик, подобных нашей, являются спиральные ветви (или рукава). Они и дали название этому типу объектов - спиральные галактики. Спиральная структура в нашей Галактике очень хорошо развита. Вдоль рукавов в основном сосредоточены самые молодые звёзды, многие рассеянные звёздные скопления и ассоциации, а также цепочки плотных облаков меж звёздного газа, в которых продолжают образовываться звёзды. В спиральных ветвях находится большое количество переменных и вспыхивающих звёзд, в них чаще всего наблюдаются взрывы некоторых типов сверхновых. В отличие от гало, где какие-либо проявления звёздной активности чрезвычайно редки, в ветвях продолжается бурная жизнь, связанная с непрерывным переходом вещества из межзвёздного пространства в звёзды и обратно. Галактическое магнитное поле, пронизывающее весь газовый диск, также сосредоточено главным образом в спиралях.

Спиральные рукава Млечного Пути в значительной степени скрыты от нас поглощающей материей. Подробное их исследование началось после появления радиотелескопов. Они позволили изучать структуру Галактики по наблюдениям радиоизлучения атомов межзвёздного водорода, концентрирующегося вдоль Длинных спиралей. По современным представлениям, спиральные Рукава связаны с волнами сжатия, распространяющимися по диску галактики. Проходя через области сжатия, вещество диска уплотняется, а образование звёзд из газа становится более интенсивным. Причины возникновения в дисках спиральных галактик такой своеобразной волновой структуры не вполне ясны. Над этой проблемой работают многие астрофизики.

**Список литературы:**

1. **Хойл Ф.** "Галактики, ядра и квазары".
2. **Кононович Э.В, Мороз В.И.** "Общий курс астрономии". Москва, 2004.
3. **А. Р. Орбинский.** «Успехи астрономии». 2000.
4. **А. А. Иванов.** «Введение в астрономию»,2001