Тема: Наша Галактика. Ее размеры и структура. Ядро Галактики.

**План лекции:**

1. Галактика. Строение, размеры и форма Галактики.

2.Понятие о галактических подсистемах. Вращение Галактики.

3. Галактики. Классификация галактик.

4. Определение расстояний до галактик. Метагалактика ее строение.

**Основные положения лекции**

**Галактика. Строение, размеры и форма Галактики.**

Наша Галактика представляет собой огромное плоское образование с центральным утолщением, имеющее поперечник около 30 тыс. *пк*и состоящее из звезд, разреженного газа, космических лучей и пыли. Мы находимся почти в плоскости ее симметрии на расстоянии примерно 2/3 радиуса от центра. Теперь подведем итоги свойствам Галактики, рассмотренным в предыдущих параграфах, с целью получить более общие представления о ее структуре.

Важнейшими элементами структуры Галактики являются ее *центральное сгущение, спиральные рукава,*или*ветви,*и*диск.*

Центральное сгущение занимает внутреннюю область Галактики и большей частью скрыто от нас темной непрозрачной материей. Лучше всего видна южная его половина в виде яркого звездного облака в созвездии Стрельца. Центральное сгущение занимает на небе область 28° х 18°, что соответствует линейным размерам 4,8 х3,1 *кпк.*

 Млечный Путь в направлении на центр Галактики поразительно похож на спиральную звездную систему NGC891, видимую с ребра. Учитывая размеры центрального сгущения, нашу Галактику можно отнести к спиралям промежуточного типа Sb.

В центральном сгущении туманности Андромеды обнаружено огромное быстро вращающееся образование типа шарового скопления. Подобный объект имеется и в центральном сгущении нашей Галактики, где инфракрасными приемниками излучения обнаружено эллиптическое образование размером около 10 *пк*. Скорее всего, это весьма компактное скопление, содержащее миллионы звезд, окруженное мощным облаком газово-пылевой материи, сильно поглощающей ультрафиолетовое и видимое излучение и доступное наблюдениям только в инфракрасной области спектра. Не исключено, что здесь мы имеем дело с объектом необычной и неизвестной еще природы.

На расстоянии 3 *кпк*от центра Галактики методами радиоастрономии обнаружен водородный рукав, расширяющийся в направлении от центра со скоростью около 50*км/сек.*Дальше от центрального сгущения распределение межзвездного водорода, получаемое на основании радионаблюдений оказывается весьма сложным и непохожим на спиральную структуру, выявляемую по распределению горячих звезд. В целом, нейтральный водород в Галактике образует широкое кольцо.

**Понятие о галактических подсистемах. Вращение Галактики.**

В той части Галактики, где находится Солнце, имеется несколько спиральных рукавов, вдоль которых располагаются скопления молодых звезд и облака межзвездного газа и пыли. Горячие звезды, которые наблюдаются в созвездии Ориона, образуют так называемый Орионов рукав, на краю которого находится и наше Солнце. Выявлены еще два рукава — Персеев рукав (дальше от центра Галактики) и рукав Стрельца — ближе к центру. Возможно, что эти рукава — различные ответвления от одной и той же спирали. Однако не исключено, что наша Галактика имеет несколько спиральных ветвей, связанных с центральным сгущением. Описанные представления об общей структуре Галактики большей частью сложились в последние годы и во многом имеют предварительный характер. Предстоит еще выяснить многие важные проблемы структуры Галактики.

**Галактики. Классификация Галактик. Определение расстояний до галактик.**

 В темную безлунную ночь в созвездии Андромеды можно различить невооруженным глазом слабое туманное пятнышко, называемое туманностью Андромеды. На фотографиях, полученных при помощи телескопа, оно оказывается большой звездной системой, имеющей спиральную структуру, во многом сходной с нашей Галактикой. На южном небе значительно заметнее две другие ближайшие к нам звездные системы — Большое и Малое Магеллановы Облака. При помощи телескопов сфотографировано очень много подобных объектов. Их называют*внегалактическими туманностями*или*галактиками.*

 Обычно галактики обозначаются сокращенным названием каталога и номера, под которым они в нем зарегистрированы. Например, туманность Андромеды в каталоге Мессье стоит под № 31, а в «Новом общем каталоге» Дрейера — под № 224. Поэтому она обозначается М 31 или NGC 224.

Строение галактик изучают по их фотографиям. Несмотря на многообразие форм, основные элементы структуры галактик такие же, как и у нашей звездной системы. Большинство из них в центре имеет более яркое уплотнение — центральное сгущение, в то время как внешние части во многих случаях имеют спиральное строение, иногда едва заметное, а иногда и ярко выраженное. По внешнему виду галактики делятся на *эллиптические, спиральные, неправильные и пекулярные.*

**Эллиптические галактики**(Е) имеют форму эллипсоидов без резких границ. Яркость плавно увеличивается от периферии к центру, а внутренняя структура, как правило, отсутствует.

**Спиральные галактики**(S) - многочисленны. К ним принадлежит более половины наблюдаемых галактик. Типичными представителями являются наша Галактика и туманность Андромеды. В отличие от эллиптических галактик, в них наблюдается структура в виде характерных спиральных ветвей.

Различаются два типа спиралей. У одних, подобных нашей Галактике и обозначаемых SA или S, спиральные ветви выходят непосредственно из центрального уплотнения. У других они начинаются у концов продолговатого образования, в центре которого находится овальное уплотнение. Создается впечатление, что две спиральные ветви соединены перемычкой, почему такие галактики и называются *пересеченными спиралями*; они обозначаются символом SB

Спиральные галактики различаются степенью развитости своей спиральной структуры, что в классификации отмечается добавлением к символам S (или SA) и SB букв а, b, с. Например, обозначение Sa характеризует галактику с мало развитой или только намечающейся спиральной структурой. У систем Sb ветви уже хорошо заметны, как и у туманности Андромеды, а спирали Sc отличаются наличием клочковатых спиральных ветвей, отходящих от сравнительно небольшого центрального уплотнения. Как правило, чем сильнее развита спиральная структура, тем размеры центрального уплотнения оказываются меньшими.

Особенно хорошо спиральная структура может быть изучена, если плоскость, в которой расположена спираль, перпендикулярна лучу зрения. Когда же луч зрения лежит в этой плоскости, спиральная структура не видна, но хорошо заметно, что галактика является плоским образованием, напоминающим чечевицу с утолщением в центральной части. Вдоль средней линии такой чечевицы тянется полоса поглощающей свет материи, которая у спиралей, как и в нашей Галактике, сильно концентрируется к основной плоскости.

Спиральные ветви галактик являются областями преимущественного звездообразования. Об этом свидетельствует наличие в них молодых горячих звезд, на больших расстояниях вокруг себя ионизующих водород.

**Неправильные галактики**(I). Примером галактик этого типа являются Магеллановы Облака, хотя в одном из них были обнаружены следы спиральной структуры. Неправильные галактики характеризуются отсутствием центральных уплотнений и симметричной структуры, а также низкой светимостью и относительно высоким содержанием нейтрального водорода,

**Пекулярные галактики**. Так называются галактики, которые обладают теми или иными особенностями, не позволяющими отнести их ни к одному из перечисленных выше классов.

**Определение расстояний до галактик**

 Существует несколько способов определения расстояний до галактик. Легче всего это можно сделать, если в галактике наблюдаются хорошо изученные объекты, светимость которых мы знаем. Так, например, светимость цефеид известна по соотношению период — светимость. У новых звезд абсолютная звездная величина в максимуме около -8m,5, а у шаровых скоплений в среднем -8m. В этих случаях для определения расстояний достаточно найти видимую звездную величину такого объекта и вычислить модуль расстояния, не забывая при этом учитывать влияние межзвездного поглощения света.

О расстояниях до удаленных галактик, в которых перечисленные объекты не видны, судят по их видимым угловым размерам или по видимой звездной величине. Для этого необходимо знать размеры или светимости галактик данного типа.

Наконец, еще один способ основан на определении величины *красного смещения.*Это явление заключается в том, что все спектральные линии в спектрах далеких галактик оказываются смещенными к красному концу. Как мы увидим в последнем параграфе настоящей главы, это смещение линий нужно интерпретировать как увеличение средних расстояний между галактиками во Вселенной. В результате нам кажется, что галактики как бы убегают от нас. Из наблюдений следует, что скорость удаления галактик от нас*Vr,* соответствующая красному смещению , увеличивается с расстоянием, так что между lg*Vr*и видимой звездной величиной галактик одинаковой светимости обнаруживается линейная зависимость.

В этой формуле расстояние *r*выражено вмегапарсеках, а число*Н — постоянная Хаббла,*играющая важную роль в космологии. Наиболее надежное значение постоянной Хаббла, полученное в последнее время, составляет 73*км/сек Мпк.*Если для галактики известно ее красное смещение, то по формуле легко определить расстояние до нее. Наиболее удаленные галактики находятся на расстояниях в несколько миллиардов парсек.