

**Дата:** 24.04.2020г.

**Специальность:** 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения», 38.02.01 «Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям)», 44.02.01 «Дошкольное образование», 44.02.02 «Преподавание в начальных классах», 38.02.06 «Финансы», 38.02.07 «Банковское дело»

**Курс:** 1-й

**Дисциплина:** Астрономия

**Преподаватель:** Ахадова Э.Т.

## **Лекция**

**Тема для изучения:** Звездные системы – Галактики.

### **План.**

- 1. Основные характеристики галактик**
- 2. Радиогалактики и квазары**

### **1.Основные характеристики галактик**

В. Гершель в XVIII в. открыл и занес в каталоги тысячи наблюдаемых на небе туманных пятен (туманностей). У многих из них впоследствии была обнаружена спиральная структура.

Американский астроном Э. Хаббл (1889-1953) получил фотографии туманности в созвездии Андромеды, на которых было видно, что это туманное пятно состоит из множества звезд. Он обнаружил среди них рассеянные и шаровые скопления, новые звезды и цефеиды. Определив периоды переменности и видимую звездную величину этих цефеид, Хаббл установил, что все они находятся очень далеко за пределами нашей Галактики.

Зная расстояние до этой туманности и ее угловые размеры, легко вычислить ее диаметр в линейных единицах.

Оказалось, что спиральная туманность в созвездии Андромеды - огромная Звездная система, примерно такая же, как и наша Галактика. Мы знаем теперь, что расстояние до нее 2 млн. световых лет. В ней есть газопылевые туманности, как и в нашей Галактике. Вследствие того что галактика в созвездии Андромеды повернута под большим углом к лучу зрения, она имеет продолговатую форму. Галактика в созвездии *Треугольника* тоже спиральная, менее наклонена к лучу зрения и имеет поэтому иной вид.

Астрономы нашли множество гигантских звездных систем за пределами нашей Галактики, им дали нарицательное название галактик в отличие от нашей Галактики.

Хаббл выяснил, что в спектрах галактик, расстояния до которых были оценены по видимой яркости их ярчайших звезд, линии смещены к красному концу спектра. Это *красное смещение возрастает пропорционально расстоянию до галактики*. В соответствии с эффектом Доплера красное смещение означает удаление источника от наблюдателя. Скорость удаления пропорциональна смещению и, следовательно, расстоянию. Наблюдаемая пропорциональность между расстоянием до галактик и скоростью носит название закона Хаббла:  $v = HD$ . Коэффициент пропорциональности  $H$  называют постоянной Хаббла. Установлено, что величина постоянной

Хаббла  $H$  составляет примерно  $100 \frac{\text{км}}{\text{с} \cdot \text{Мпк}}$ , т. е. на каждый миллион парсек скорость удаления возрастает на 100 км/с. Поэтому расстояние до далекой галактики можно определить по величине красного смещения линий в ее спектре:

$$D = \frac{v}{H},$$

где  $v$  - скорость, определенная по красному смещению. Если, например, сдвиг линии спектра соответствует 10 000 км/с, то до галактики 100 Мпк. Этот способ используется в тех случаях, когда в далеких галактиках цефеиды или даже ярчайшие сверхгиганты не видны.

По своему внешнему виду галактики делятся на спиральные, неправильные и эллиптические. Большинство наблюдаемых галактик спиральные. Наша Галактика и галактика в созвездии Андромеды относятся к числу спиральных галактик очень, большого размера. Все спиральные галактики вращаются с периодами в несколько сот миллионов лет. Массы их составляют  $10^{10}$ - $10^{11}$  масс Солнца.

Ветви спиральных галактик, как и у нашей Галактики, состоят из горячих звезд, цефеид, сверхгигантов, рассеянных звездных скоплений и газовых туманностей. Галактики излучают радиоволны. Радиоизлучение исходит от нейтрального водорода на длине волны 21 см, а также от ионизованного горячего водорода в светлых туманностях. Нейтрального водорода в них содержится до 10% от массы галактики. Есть в галактиках и пыль. Ее присутствие особенно хорошо заметно в тех из них, которые повернуты к нам ребром, поэтому похожи на веретено или чечевицу. Вдоль галактической плоскости у них проходит темная полоса - скопление пылевых туманностей.

Во время экспедиции Магеллана в XVI в. наблюдаемые в южном полушарии неба два больших звездных облака назвали *Большим* и *Малым Магеллановыми Облаками*. Эти галактики по их бесформенному виду относят к типу неправильных. Они являются спутниками нашей Галактики. Расстояние до них около 150 000 световых лет. Их звездный состав такой же, как и у ветвей спиральных галактик, а ядра нет. Неправильные галактики значительно меньше спиральных и встречаются редко.

Эллиптические галактики наблюдаются часто. По виду они похожи на шаровые звездные скопления, но гораздо больше их по размерам. Они вращаются крайне медленно и потому слабо сплюснуты в отличие от быстро

вращающихся спиральных галактик. Эллиптические галактики не содержат ни звезд-сверхгигантов, ни диффузных туманностей.

Разнообразны светимости галактик.

У гигантских галактик абсолютная звездная величина около - 21. Существуют галактики-карлики, в тысячи раз более слабые, с абсолютной звездной величиной около - 13.

Академик В. А. Амбарцумян первым показал, что в центральных областях многих спиральных и эллиптических галактик - в их ядрах - происходят взрывоподобные явления, сопровождающиеся выделением очень большого количества энергии.

Мощное рентгеновское излучение некоторых галактических ядер - важное свидетельство их высокой активности. В. А. Амбарцумян также высказал предположение, что галактики образовались из какого-то сверхплотного "дозвездного вещества". По его мысли, оно обладает способностью самопроизвольно дробиться и образует галактики. Ядра их путем дальнейшего дробления порождают ассоциации "дозвездных" тел, а те, дробясь, порождают и звезды, и диффузную материю. Галактики с активными ядрами, с которыми связано мощное радиоизлучение и из которых происходит выброс больших масс газа, в рамках этого предположения считаются молодыми.

Большинство ученых придерживаются более подробно разработанной гипотезы о том, что звезды и галактики возникали из водородно-гелиевой среды путем ее распада на отдельные облака. За этим следовало сжатие этих облаков вследствие тяготения. Процесс образования звезд в шаровых скоплениях и эллиптических галактиках давно закончился. Их звезды являются самыми старыми. В спиральных и неправильных галактиках звездообразование продолжается.

## 2. Радиогалактики и квазары

Некоторые галактики выделяются среди других особенно мощным синхротронным радиоизлучением, которое возникает при взаимодействии очень быстрых электронов с магнитным полем. Их назвали радиогалактиками. Чаще всего они имеют два очага радиоизлучения, расположенные по обе стороны от галактики. Они возникли в результате активности ядер галактик, выбрасывающих в противоположные стороны быстрые потоки вещества.

На месте некоторых радиоисточников на небе нашли объекты, неотличимые на фотографиях от очень слабых звезд. Но как показали особенности их излучения, эти объекты не могут быть звездами. В их спектре имеются яркие линии со значительным красным смещением. В некоторых случаях это линии газа, обычно наблюдаемые в ультрафиолетовой области спектра, смещенные в его видимую часть. Красное смещение их так велико, что ему соответствуют расстояния в миллиарды световых лет. Эти объекты, названные квазизвездными (звездopodobными) источниками радиоизлучения или квазарами, являются самыми далекими небесными телами, расстояние до которых удалось определить. Ярчайший из квазаров выглядит как звезда 13-й звездной величины, но по светимости *некоторые квазары в сотни раз ярче, чем гигантские галактики*. Остается неясным происхождение колоссальных потоков

энергии, излучаемой ими в оптическом и радиодиапазоне. Наблюдения свидетельствуют, что квазары сходны по своей природе с активными ядрами галактик и, вероятно, являются ядрами очень далеких звездных систем.

**Вопросы для закрепления изученного материала:**

- 1. На какие виды делятся галактики по внешнему виду?*
- 2. Что называют квазарами?*