**Добрый день, уважаемые студенты!**

**Внимательно прочитайте текст, сделайте конспект, выполните творческое домашнее задание. Желаю успеха!**

**Тема урока: Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла.**

**Галактиками** называют гигантские гравитационно-связанные системы звёзд и межзвёздного вещества, расположенные вне нашей Галактики. Современные мощные телескопы сделали доступной регистрацию сотен миллиардов галактик. Фотоснимки показали, что галактики различаются по внешнему виду и структуре. Хаббл предложил классифицировать галактики по их форме. Согласно современной классификации различают галактики следующих основных типов: эллиптические (Е), спиральные (S), неправильные (Ir) и линзовидные (S0).

**Эллиптические** галактики в проекции на небесную сферу выглядят как круги или эллипсы. Число звёзд в них плавно убывает от центра к краю. Звёзды вращаются в такой системе в разных плоскостях. Сами эллиптические галактики вращаются очень медленно. Они содержат только жёлтые и красные звёзды, практически не имеют газа, пыли и молодых звёзд высокой светимости. Физическим характеристикам этих галактик свойствен довольно широкий диапазон: диаметры - от 5 до 50 кпк, массы - от 106 до 1013 масс Солнца, светимости - от 106 до 1012 светимостей Солнца. Около 25% изученных галактик принадлежит к галактикам эллиптического типа.

Около половины изученных галактик относится к спиральному типу.

       **Спиральные галактики** - это сильно сплюснутые системы с центральным уплотнением (в котором находится ядро галактики) и заметной спиральной структурой. Размеры этих галактик достигают 40 кпк, а светимости - 1011 светимостей Солнца. В окружающем уплотнение диске имеются две или более клочковатые спиральные ветви. Примерно у половины спиральных галактик в центральной части имеется почти прямая звёздная перемычка - бар, от которой начинают закручиваться спиральные рукава. Такие галактики называются спиральными с перемычкой. В спиральных ветвях галактик сосредоточены самые яркие и молодые звёзды, яркие газопылевые туманности, молодые звёздные скопления и звёздные комплексы. Поэтому спиральный узор отчётливо виден даже у далёких галактик, хотя на долю спиральных рукавов приходится всего несколько процентов массы. Наша Галактика является спиральной. Ближайшая звёздная система, похожая по структуре и типу на нашу Галактику, - это туманность Андромеды. Свет от этой галактики доходит до нас примерно за 2 млн лет.

      **Линзовидные** галактики внешне (если видны плашмя) очень похожи на эллиптические, но имеют сплюснутый звёздный диск. По структуре подобны спиральным галактикам, однако не имеют плоской составляющей и спиральных ветвей. От спиральных галактик, наблюдаемых с ребра, линзовидные галактики отличаются отсутствием полосы тёмной материи.

К **неправильным** галактикам относят маломассивные галактики неправильной структуры. У них не наблюдается чётко выраженного ядра и вращательной симметрии. Видимая яркость таких галактик создаётся молодыми звёздами высокой светимости и областями ионизированного водорода. Массы неправильных галактик составляют от 108 до 1010 масс Солнца, размеры этих галактик достигают 10 кпк, а светимости их не превышают 1010 светимостей Солнца. В таких галактиках содержится много газа - до 50% их общей массы. Ближайшими к нам яркими неправильными галактиками являются Магеллановы Облака (Большое и Малое). Они выглядят как два туманных облачка, серебристо светящихся в хорошую погоду на ночном небе.

Расстояния до ближайших галактик определяются по оценкам видимых звёздных величин цефеид. Для галактик, где не обнаружены цефеиды или их невозможно увидеть, в качестве индикаторов расстояний используют ярчайшие звёзды-сверхгиганты, новые и сверхновые звёзды, шаровые звёздные скопления. Расстояния до далёких галактик определяют также по их угловым размерам или по видимой звёздной величине, а до очень далёких галактик - исключительно по величине красного смещения в их спектре.

**Красное смещение** (z) обычно измеряется относительным изменением длины волны спектральных линий:



Ещё в 1912-1914 гг. было обнаружено, что линии в спектрах далёких галактик смещены относительно их нормального положения в сторону красного конца спектра. Это означало, что галактики удаляются от нас со скоростями в сотни километров в секунду. Позже Э. Хаббл определил расстояния до некоторых галактик и их скорости. Из наблюдений следовало, что чем дальше от нас находится галактика, тем с большей скоростью она удаляется. Закон, по которому скорость удаления галактики пропорциональна расстоянию до неё, получил название закона Хаббла. **Закон Хаббла** можно сформулировать таким образом: относительное увеличение длин волн линий в спектрах галактик пропорционально расстоянию r до них, т. е.



Удаление галактик происходит во все стороны со скоростями, прямо пропорциональными расстоянию до них: 𝜐 = 𝐻𝐷, где Н — коэффициент пропорциональности, называемый постоянной Хаббла. Коэффициент Хаббла показывает, на сколько километров в секунду возрастает скорость галактик с увеличением расстояния до них на 1 Мпк.

**Домашнее задание:**

**1. Происхождение названий планет.**

**2. Рассказ о планете, которой покровительствует ваш знак зодиака:**

Солнце – планета-покровитель Львов;

Луна – планета-покровитель Раков;

Меркурий – планета-покровитель Близнецов и Дев;

Венера – планета-покровитель Тельцов и Весов;

Марс – планета-покровитель Овнов;

Юпитер – планета-покровитель Стрельцов;

Сатурн – планета-покровитель Козерогов;

Уран – планета-покровитель Водолеев;

Нептун – планета-покровитель Рыб;

Плутон – планета-покровитель Скорпионов.