

Дата **13.06.2023 г.** Группа ТЭК 1/1. Курс 1. Семестр 2

Дисциплина: Астрономия

Тема занятия: Галактики. Строение и эволюция Вселенной

Цель занятия:

- *методическая* - совершенствование методики проведения лекционного занятия;

- *учебная* – знать о нашей Галактике;

- *воспитательная* – формирование стремления к овладению знаний, активности, самостоятельности суждения.

Вид занятия: Вводная лекция

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия. 11 кл.: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений / Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2022. – 238 с.

Дополнительная литература

1. Воронцов-Вельяминов, Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. – 5-е изд., пересмотр. – М.: Дрофа, 2018. – 238, [2] с.: ил., 8 л. цв. вкл. – (Российский учебник).
2. Астрономия: учебно-методическое пособие / сост. Бешевли Б.И., Охрименко Н.А., Шаргородская О.А. – ГОУ ДПО «Донецкий РИДПО». – Донецк: Истоки, 2018. – 204 с.
3. Астрономия. 11класс. Методическое пособие к учебнику Б.А. Воронцова-Вельяминова, Е.К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» / М.А.Кунаш. – М.: Дрофа, 2018. – 217Б [7] с.

Тема: Галактики. Строение и эволюция Вселенной (4 часа)

- 1.Открытие других галактик. Закон Хаббла
- 2.Представление о космологии
- 3.Красное смещение.

1.Открытие других галактик

В начале XX в. было доказано, что некоторые туманные пятна, видимые в телескоп в разных участках неба, находятся вне нашей Галактики и представляют собой другие галактики, каждая из которых, подобно нашей, состоит из многих миллиардов звезд.

Огромные расстояния, отделяющие Солнечную систему от этих миров, почти лишают нас возможности видеть их невооруженным глазом. Зато телескоп раскрывает перед человеком поистине глубины Вселенной: крупнейшим современным телескопам доступна область Вселенной, в которой находятся миллиарды галактик.

Исследованием мира галактик занимается внегалактическая астрономия. Подобно физике элементарных частиц, проникающей в тайны невидимого микромира, внегалактическая астрономия изучает разнообразные, очень далекие от нас, не видимые невооруженным глазом космические объекты безграничного мегамира, непрерывно расширяя наши представления о Вселенной.

Мир галактик поражает своим разнообразием. Галактики резко отличаются размерами, числом входящих в них звезд, светимостями, внешним видом. Они обозначаются номерами, под которыми их вносят в каталоги. Одни и те же галактики фигурируют в разных каталогах под разными номерами. Например, М 31, М 82 (каталог Мессье) или NGC 224, NGC 3034 («Новый общий каталог» — New General Catalogue).

По внешнему виду галактики условно разделены на **три основных** типа: эллиптические, спиральные и неправильные.

Пространственная форма эллиптических галактик — эллипсоиды с разной степенью сжатия. Среди эллиптических галактик встречаются гигантские и карликовые. Почти четверть всех изученных галактик относится к эллиптическим. Это наиболее простые по структуре галактики. Распределение звезд в них равномерно убывает от центра, пыли и газа почти нет. Самые яркие звезды — красные гиганты.

Смотреть видео!

<https://yandex.ru/video/preview/1662190018034187473>

Другие галактики и их основные характеристики

<https://disk.yandex.ru/i/xHBBErIW1i6rzw>

Другие звездные системы-галактики. Закон Хаббла

2. Представление о космологии

Космология — это наука, которая отвечает на вопросы, как образовалась Вселенная, из чего она состоит, каким образом развивается и, каково её будущее. Космология также является подразделом двух других наук — астрономии и астрофизики.

Космолог — это учёный, который изучает космологию; занимается такими понятиями как:

- теория струн,
- тёмная материя и тёмная энергия,
- существование нескольких параллельных Вселенных (мультивселенная).

Возникновение космологии как науки связывают с появлением теории относительности, которая была разработана Альбертом Эйнштейном (опубликована в 1915 году). Позже в 1922 году идеи Эйнштейна о неизменяющейся Вселенной были опровергнуты физиком и математиком Александром Фридманом.

Говоря о появлении космологии как науки, невозможно не упомянуть открытие американского учёного-астронома Веста Мелвина Слайфера в 1912–1914 годах. Он обнаружил красное смещение.

Что изучает космология?

Космологи занимаются вопросами происхождения и эволюции Вселенной. Это включает прошлое — момент Большого взрыва, настоящее, и прогноз будущего.

Космология изучает научным путём крупномасштабные свойства Вселенной как одно целое. Используя научный метод, космология стремится понять происхождение, развитие и будущее всей Вселенной.

Космология изучает теории и научным путём пытается доказать их правильность. Основной теорией возникновения Вселенной является теория Большого взрыва.

Смотреть видео!

<https://disk.yandex.ru/i/9eqc7vVd1WH7KQ>

Основы современной космологии

3.Красное смещение

Американский астроном **Эдвин Хаббл** совершил одно из своих величайших открытий совершенно случайно. В 1929 году, работая на 100-дюймовом хейловском телескопе и измеряя спектральные свойства галактик У.Гершеля, он отметил одну любопытную закономерность.

Сами галактики вроде бы были во многом схожи по строению с нашим Млечным путем, но вот спектры ярчайших звезд из этих далеких галактик, заметно отличались от спектров “местных звезд нашей галактики. Все они были характерно “сдвинуты” в более длинноволновую, или красную сторону спектра. Эффект сразу же получил вполне говорящее название – **эффект красного смещения (рис.1).**

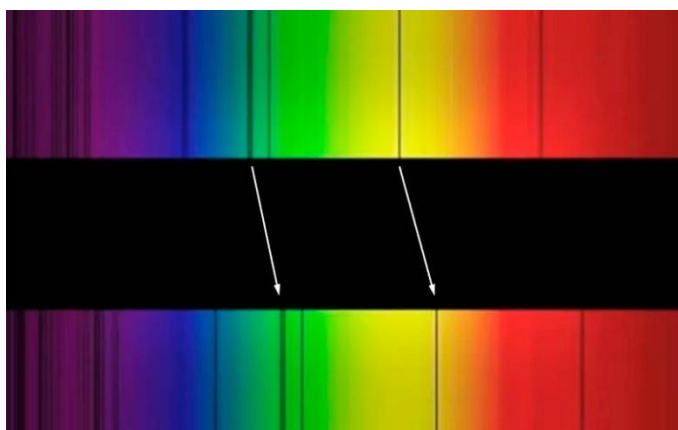


Рисунок 1 - Вот так и выглядит красное смещение – с Земли мы видим не реальный спектр далекой звезды, а его же, но сдвинутым в красную сторону

Любопытно было также и то, что в пределах одной галактики, красное смещение звезд было, как правило, примерно одинаковым, но вот для разных галактик оно заметно отличалось.

Вскоре Э.Хабблу удалось установить закономерность: величина красного смещения прямо пропорциональна расстоянию до галактики.

Иными словами – чем больше эффект красного смещения, тем дальше от нас находится наблюдаемая галактика. Развивая эту идею, Эдвин Хаббл пришел к тому, что сейчас нам известно как **закон Хаббла**, выражающийся формулой:

$$cz = H_0 r$$

где: c – скорость света, z – величина красного смещения, r – расстояние до галактики, а H – постоянная Хаббла ($70 \text{ (км/с)} \cdot \text{Мпк}^{-1}$).

Почему же появляется эффект красного смещения? Корни этого явления стоит искать именно в непрерывном расширении вселенной. Известно, что при

удалении источника любых колебаний от наблюдателя, их частота уменьшается из-за эффекта Доплера (в простейшем виде это можно представить так – вы стоите на одном месте, а звук двигателей пролетающего над вами самолета слабеет и меняет тон в зависимости от того насколько далеко он улетел).

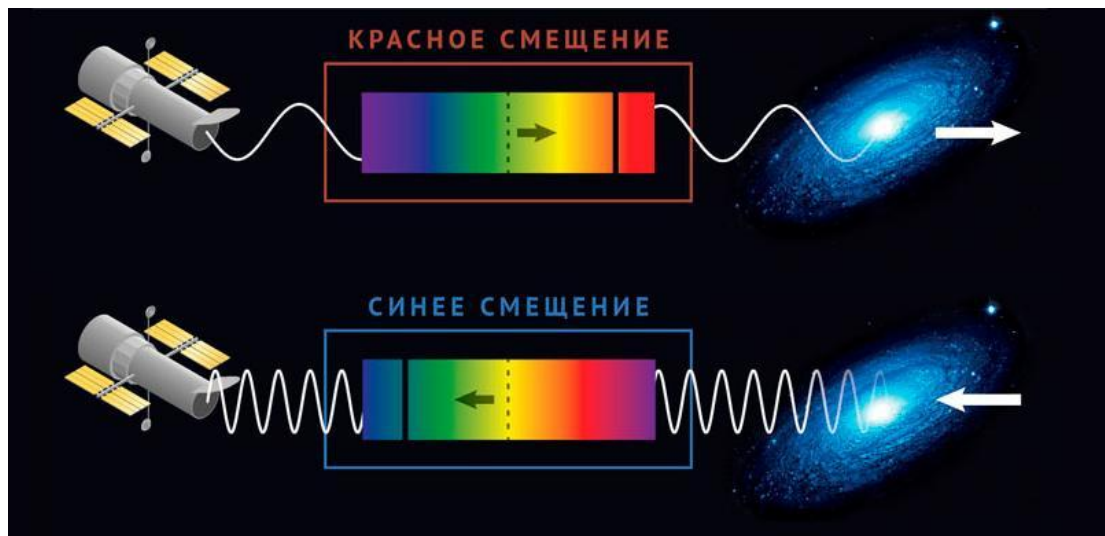


Рисунок 2 - Объект удаляется от нас – мы видим красное смещение, объект приближается – мы видим синее смещение

Смотреть видео!

<https://yandex.ru/video/preview/12034022539218845631>

Эффект Доплера. Красное смещение. Большой взрыв.

<https://yandex.ru/video/preview/18325554801230594032>

Большой взрыв. Природа волн. Спектр видимого света. Красное смещение.

Контрольные вопросы

1. Перечислить типы галактик по внешнему виду
2. Что такое космология?
3. Суть эффекта красного смещения

Задание для самостоятельной работы:

1. **Посмотреть все видео!**
 2. Письменно ответить на контрольные вопросы
 3. Фотографию работы прислать в личном сообщении ВК
- <https://vk.com/id139705283>

На фотографии вверху должна быть фамилия, дата выдачи задания, группа, дисциплина. Например: «Иванов И.И, **13.06.2023**, группа ТЭК1/1, Астрономия».