

Дата 24.04.2023 г. Группа ТЭК 1/2. Курс 1. Семестр 2

**Дисциплина:** Астрономия

**Тема занятия:** Методы астрономических исследований

**Цель занятия:**

-**методическая** - совершенствование методики проведения лекционного занятия;

- **учебная** – знать методы астрономических исследований;

- **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.

<https://yandex.ru/video/preview/12692573459071591842>  
Методы  
астрономических исследований

## **Тема: Методы астрономических исследований**

1. Наблюдательный метод
2. Метод измерений
3. Метод космического эксперимента

### **1.Наблюдательный метод**

**Существуют следующие основные методы астрономических исследований:**

- наблюдения;
- измерения;
- космический эксперимент.

Рассмотрим их более детально.

В качестве метода астрономические наблюдения преобладают в исследованиях космических объектов и явлений. Они позволяют отслеживать и фиксировать события, происходящие на просторах космоса, являясь основным источником экспериментальных астрономических знаний.

Как правило, наблюдательная астрономия осуществляется в обсерваториях – специальных учреждениях, в которых проводятся наблюдения за небосводом и космическими просторами.

В России первая обсерватория появилась в Пулково, недалеко от Санкт-Петербурга. Здесь были созданы предельно точные звездные каталоги. Во второй половине 19-го столетия это уникальное учреждение занимало ведущие позиции в мире астрономических исследований. Более того, в 1884 году Пулково являлось одним из главных претендентов на меридиан. Победа все же досталась Гринвичу.

Сегодня техническое оснащение обсерваторий включает в себя большое количество наблюдательного и иного оборудования, в том числе телескопы, светоприемные устройства, приборы для выполнения анализа, вспомогательную технику, компьютерные машины и многое другое.

Как правило, проведение космических наблюдений основано на применении оптических телескопов.

Принцип работы оптических телескопов определяется их разновидностью. При этом общим для всех приборов является сбор наибольшего объема световых лучей, испускаемых небесными объектами (такими как звезды, планеты, кометы и пр.), с целью формирования их изображений.

Телескопы бывают:

- линзовые (рефракторные);
- зеркальные (рефлекторные);
- зеркально-линзовые.

[https://yandex.ru/video/preview/12043954514817202235 Телескопы](https://yandex.ru/video/preview/12043954514817202235)

[https://yandex.ru/video/preview/4258297241000040452 Виды телескопов](https://yandex.ru/video/preview/4258297241000040452)

## 2. Метод измерения

Важнейшим источником информации о большинстве небесных объектов является их излучение. Наиболее ценные и разнообразные сведения о телах позволяет получить спектральный анализ их излучения. Этим методом можно установить качественный и количественный химический состав светила, его температуру, наличие магнитного поля, скорость движения по лучу зрения и многое другое.

Спектральный анализ основан на явлении *дисперсии света*. Если узкий пучок белого света пропустить на боковую грань трехгранной призмы, то, преломляясь в стекле по-разному, составляющие его лучи дадут на экране радужную полоску, называемую спектром. В спектре все цвета расположены всегда в определенном порядке.



Как известно, свет распространяется в виде электромагнитных волн. Каждому цвету соответствует определенная длина электромагнитной волны. Длина волны света уменьшается от красных лучей к фиолетовым примерно от 0,7 до 0,4 мкм. За фиолетовыми лучами в спектре лежат ультрафиолетовые лучи, не видимые глазом, но действующие на фотопластинку. Еще меньшую длину волны имеют рентгеновские лучи. За красными лучами находится область инфракрасных лучей. Они невидимы, но воспринимаются

приемниками инфракрасного излучения, например специальными фотопластинками.

Для получения спектров применяют приборы, называемые *спектроскопом и спектрографом*. В спектроскоп спектр рассматривают, а спектрографом его фотографируют. Фотография спектра называется спектрограммой. В настоящее время в астрофизике используются и более сложные приборы для спектрального анализа различных видов излучения.

Солнце и звезды окружены газовыми атмосферами. Непрерывный спектр их видимой поверхности перерезан темными линиями поглощения, возникающими при прохождении излучения через атмосферу звезд. Поэтому спектры Солнца и звезд - это *спектры поглощения*.

Скорости движения небесных светил относительно Земли по лучу зрения (лучевые скорости) определяются при помощи спектрального анализа на основании эффекта Доплера: если источник света и наблюдатель сближаются, то длины волн, определяющие положения спектральных линий, укорачиваются, а при их взаимном удалении длины волн увеличиваются. Эта зависимость выражается формулой:



где  $v$ -лучевая скорость относительного движения с учетом ее знака (минус при сближении),

$\lambda_0$  - длина волны при неподвижном источнике,

$\lambda$ , - длина волны при движении источника

$c$  - скорость света.

Иначе говоря, при сближении наблюдателя и источника света линии спектра смещаются к его фиолетовому, а при удалении - к красному концу.

### 3. Метод космического эксперимента

**Космический эксперимент** представляет собой совокупность взаимосвязанных действий и наблюдений, направленных на получение требуемых сведений об изучаемом космическом объекте либо явлении и реализуемых в ходе пилотируемого либо непилотируемого космического полета. Такие эксперименты призваны подтвердить некоторые теоретические основы астрономии, различные утверждения и гипотезы, а также улучшить и доработать существующие научно-исследовательские технологии.

Тенденции, которыми характеризуются эксперименты по астрономии, следующие:

- Исследование процессов физико-химического плана, а также поведения материалов в открытом космосе.
- Исследование характеристик и поведения космических объектов.
- Воздействие космического пространства на людей.
- Практическое подтверждение теорий в области космической биологии и биотехнологии.
- Поиск путей освоения космоса.

Рассмотрим ряд примеров космических экспериментов, осуществленных российскими космонавтами на МКС.

**Veg-01** – эксперимент по выращиванию растений - его назначение – исследовать поведение объектов растительного мира на орбите.

<https://yandex.ru/video/preview/16911678161138544351>  
**Veg-01 – эксперимент по выращиванию растений**

### **«Плазменный кристалл»**

Эксперимент, направленный на исследование плазменно-пылевых кристаллов и веществ в жидкой фазе при микрогравитационных параметрах.

На четырех этапах эксперимента изучалось:

- Плазменно-пылевая структура в газоразрядной плазме в условиях емкостного разряда высокой частоты.
- Плазменно-пылевое строение в условиях тлеющего разряда и тока постоянной величины.
- Воздействие ультрафиолетового спектра космических лучей на макрочастицы, потенциально заряженные фотоэмиссией.
- Плазменно-пылевые структуры в условиях открытого космического пространства и действия солнечного и ионизирующего излучения.

Общее число экспериментов, проведенных россиянами на МКС, превысило 100.

<https://yandex.ru/video/preview/12221691003330010815>  
**«Плазменный кристалл»**

**Задание для самостоятельной работы:**

1. Посмотреть видео
- 2.Кркакий конспект
- 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, 24.04.2023г, группа ТЭК 1/2, Астрономия».