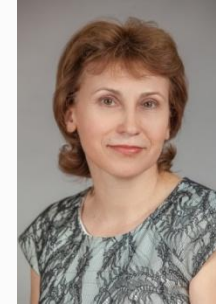


**ХVII РЕГИОНАЛЬНАЯ  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ШКОЛА ЮНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЯ»**

**ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ОБЩНОСТИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ  
ЯРЧАЙШИХ ЗВЁЗД РАССЕЯННОГО ЗВЁЗДНОГО  
СКОПЛЕНИЯ ПЛЕЯДЫ**



Автор: Савенкова М. С.,  
учащаяся 10 класса  
МАОУ «Гимназия №13»  
г. Н. Новгорода



Научный руководитель: Чупрунова С.А.  
учитель физики и астрономии  
МАОУ «Гимназия №13»  
г. Н.Новгорода

Нижний Новгород  
2022 г

## **Актуальность:**

- В последние годы появились новые средства для получения качественных фотографий слабых объектов – цифровые фотоаппараты. Мы хотим оценить их применимость для решения простых астрофизических задач.

## **Проблема исследования:**

- Возможно ли с помощью фотоаппарата и дифракционной решетки оценить возраст ярчайших звезд Плеяд.

## **Гипотеза:**

- Все яркие звёзды скопления Плеяд произошли из одного молекулярного облака, имеют схожий состав и приблизительно равны по возрасту.

**Объект исследования:** рассеянные звёздные скопления

**Предмет исследования:** звёздное скопление Плеяды



## **Цель работы:**

- Разработать методику оценки возраста звёзд в рассеянных звёздных скоплениях с использованием цифрового фотоаппарата и дифракционной решётки.

## **Задачи исследования:**

- Изучить информацию о возникновении звезд из рассеянных звездных скоплений
- Подобрать режимы фотографирования спектров
- Сфотографировать спектры ярчайших звезд Плеяд
- Установить степень идентичности спектров
- Интерпретировать выводы

# Рассеянное звёздное скопление Плеяды



# Используемая для исследования техника:

- цифровой фотоаппарат Canon EOS 550D;
- объектив Canon EF 50mm f/1.8 STM;
- объектив Canon ZOOM EF 75-300mm f/5.6 STM;
- объектив «Юпитер-37АМ» 3,5/135;
- переходное кольцо;
- фильтр с дифракционной решеткой «PHATON HAWKSLEY»;
- штатив-тренога ERA ECS-3570



# Места проведения съёмок и настройки камеры

## Места проведения съёмок:

- Городецкий район Нижегородской области с. Большой Суходол, берег Горьковского водохранилища
- поле в Балахнинском районе Нижегородской области.
- г. Нижний Новгород, Окская Набережная (район Молитовского моста)
- Набережная Гребного Канала, удалённый от трассы участок

## Настройки камеры:

- ISO 600;
- выдержка 30 сек.;
- режим АF покадровый;
- режим замера – точечный.

# Сложности, мешающие проведению съёмок:

- технические проблемы
- погодные условия (облачность, сильный ветер, холод, дождь/снег)
- освещенность местности (уличные фонари, Луна)
- временные промежутки нахождения Плеяд в зоне видимости (с конца мая до середины августа Плеяды не видны в северном полушарии)

# Разрешающая способность дифракционной решетки

$R = m N$  (  $R$ -разрешающая способность дифракционной решетки,  $m$ - порядок спектра,  $N$ - число щелей)

$R = 10^4$  — для используемой решётки

23мм — диаметр решётки

Разрешающая способность  $R$  дифракционной решетки характеризует ее способность разделять (разрешать) спектральные линии, мало отличающиеся по длинам волн.

**Оптический спектр** — совокупность длин волн, излучаемых или поглощаемых веществом. Характеризует распределение значений физической величины (энергии, частоты или массы).

### Виды спектров:

- Испускания
  - Сплошные
  - Линейчатые
  - Полосатые
- Поглощения



(нагретое тело)



(атом гелия)



(молекула йода)



(солнечный  
свет)

# **Снимок рассеянного скопления «Плеяды», сделанный с помощью дифракционной решётки:**



05.03.22. 23:49

# Возраст звёзд:

Химический состав звёзд различается. В молодых звёздах водород составляет 72—75 % массы, а гелий — 24—25 %, однако с возрастом доля гелия возрастает, а водород преобразуется в другие вещества. По мере истощения запаса водорода давление внутри звезды падает, и она теряет устойчивость.

# Сравнение спектров

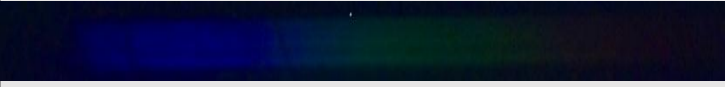
Альциона	
Атлас	
Электра	
Майя	
Меропа	
Тайгетта	
Плейона	

Таблица 1




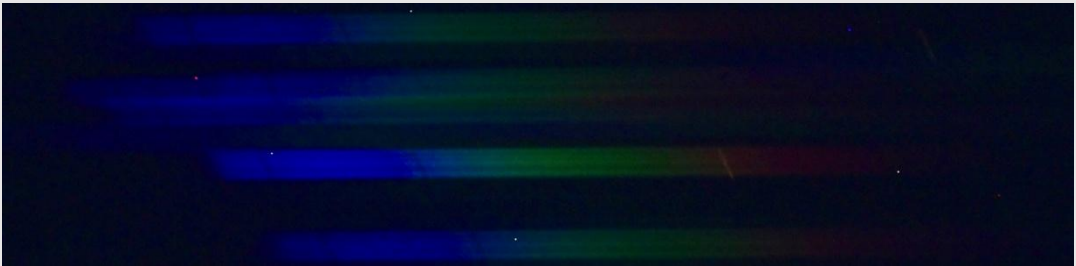

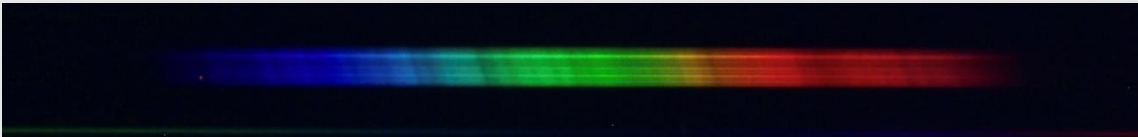
Спектр Атласа	
Спектр поглощения Водорода	
Спектр поглощения Гелия	

Таблица 2

# Сравнение спектров Плеяд со старыми звёздами

Таблица 3

Спектры Плеяд	
Спектр Бетельгейзе	
Спектр Альдебарана	

05.03.22

# Выводы:

- Подобраны режимы фотографирования спектров звезд с использованием цифрового фотоаппарата и дифракционной решетки.
- Сфотографированы спектры ярчайших звезд Плеяд.
- Установлено, что спектры звездного скопления Плеяды очень похожи, что свидетельствует о том, что они одного возраста.
- Присутствие в спектрах в основном линий водорода и гелия говорит о том, что они находятся в начале эволюции.

# Используемые источники

- Аведтсова В.С. Галактики. Астрономия и Астрофизка / В.С. Аведтсова, Д.З. Вибе, В.Г. Судрин; изд. — Физматлит; 2019. – 432с.
- Гусейханов М.К. Основы Астрофизики / М.К. Гусейханов; изд. — Лань; 2019. – 208 с.
- Кириллова Е. А. Методы спектрального анализа: учебное пособие / Е.А. Кириллова, В. С. Маряхина; изд.— Оренбургский гос. ун-т.; 2017. – 105 с.
- Масевич А.Г. Эволюция звезд: Теория и наблюдения /А.Г. Масевич, А.В. Тутуков; изд. — Ланенд; 2019. – 48с.
- Чернин А.Д. Звезды и физика /А.Д. Чернин; изд. — Либроком; 2018. – 176с.
- <https://ik-ptz.ru/literature/skoplenie-zvezd-v-otdelnuyu-gruppu-obrazuyut-astronomicheskaya-shkala.html> (дата обращения 27.12.21)
- <https://myneato.ru/in-what-constellation-is-the-scattered-conglomeration-of-the-galaxy-the-diamond-stojjar-the-pleiades> (дата обращения 20.01.22)
- <https://bigenc.ru/physics/text/4246900> (дата обращения 20.01.22)
- <https://stud-baza.ru/spektryi-spektralnyi-analiz-i-ego-primeneniye-kursovaya-fizika> (дата обращения 30.01.22)
- <http://ebike.dobrota.biz/41tehnicheskie/267149-1-federalnoe-gosudarstvennoe-byudzhethoe-obrazovatelnoe-uchrezhdenie-visshego-obrazovaniya-kubanskiy-gosudarstvenniy.php> (дата обращения 3.02.22)
- <https://obrazovaka.ru/fizika/evolyuciya-zvezd-osnovnye-teorii-kratko.html> (дата обращения 27.01.21)
- <https://studport.ru/referaty/tochnyye-nauki/4047-zvezdy> (дата обращения 16.01.22)

**Спасибо за внимание!**