

**Тема.** Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение.

**Цель:** Сформировать представление у учащихся о физических условиях на ранних стадиях расширения Вселенной. Познакомить их с моделью «горячей Вселенной» и реликтовым излучением.

**Задачи:**

**Обучающая:**

- Познакомиться с образованием химических элементов во Вселенной;
- объяснить большое наличие гелия во Вселенной и его образование на ранних этапах эволюции Вселенной;
- сформировать представление о модели «горячей Вселенной»;
- сформировать понятие «реликтового излучения»;
- познакомиться с наблюдаемыми свойствами реликтового излучения.

**Развивающая:**

- развивать умение анализировать;
- научность мышления;
- умение выделять главное;
- применять полученные знания для объяснения явлений.

**Воспитательная:**

- научить уважать достижения науки;
- привлечь внимания учащихся к тому, что в мире существует замкнутый цикл материального мира;
- формирование коммуникативные компетенции, умение говорить и слушать других.

**Оборудование:** интерактивная доска, компьютер, презентация, фрагмент видео урока « У Вселенной было начало».

**Структура урока:**

1	Организационный этап	1 мин
2	Мотивационный этап	4 мин
3	Изучение нового материала	25 мин
4	Закрепление нового материала	5 мин
5	Оценка деятельности	3 мин
6	Домашнее задание	2 мин

# Раскрытие содержание этапов урока.

## 1. Организационный этап.

- Приветствие.
- Определение отсутствующих.
  
- Проверка готовности учащихся к уроку.
- Организация внимания.

## 2. Мотивационный этап.

Вспомните:

Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной?

Сегодня мы узнаем:

Где, когда и как образовалось основное количество гелия во Вселенной.

Какие наблюдения указывают на высокие температуры вещества Вселенной в начале расширения. (В учебнике параграф 36 стр.132)

Тема нашего урока: Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение.



Первый слайд презентации.

## 3. Изучение нового материала.

По современным представлениям, на ранней стадии развития до образования звезд вещество в основном состояло из водорода, простейшего химического элемента. Первые звезды были водородные, но температура внутри звезды столь велика, что в ней протекают реакции слияния ядер водорода с образованием гелия – термоядерные реакции.



Слайд № 2.

В дальнейшем часть их вещества возвращалась в межзвёздную среду. Из сброшенного вещества формировалось новое поколение звёзд.



Слайд № 3.

Существует гипотеза, что около 30% по массе наблюдаемого во Вселенной гелия образовалось в недрах звёзд.



Слайд № 4.

Проверить это предположение можно прочитав (*Работа с учебником стр.132*)

*В термоядерных реакциях синтеза гелия из водорода в недрах Солнца каждую секунду выделяется  $4 \cdot 10^{26}$  Дж энергии. При образовании одного ядра гелия выделяется энергия  $\Delta E = 4,8 \cdot 10^{-12}$  Дж. Поэтому каждую секунду в Солнце образуется  $10^{38}$  ядер атомов гелия, или  $6 \cdot 10^{11}$  кг гелия. Полагая, что возраст Галактики близок к возрасту Вселенной:  $1,3 \cdot 10^{10}$  лет =  $3,9 \cdot 10^{17}$  с, легко подсчитать массу гелия, которая могла бы образоваться во всех звёздах ( $10^{11}$  звёзд) за этот промежуток времени:  $6,7 \cdot 10^{11}$  кг/с  $\cdot 10^{11} \cdot 3,9 \cdot 10^{17}$  с =  $2,6 \cdot 10^{40}$  кг.*

Исходя из этого в 1946 году Георгий Гамов, американский физик российского происхождения, пришел к выводу, что основная масса гелия образовалась на ранней стадии расширения Вселенной.

ТЕОРИЯ ГЕОРГИЯ ГАМОВА



Выдающийся физик – теоретик и астрофизик. Пришел к выводу, что основная масса гелия образовалась на ранней стадии расширения Вселенной, до формирования звезд.

Г.Гамов (1904-1968)

Слайд № 5.

В термоядерных реакциях температура выше нескольких миллионов кельвинов. Значит, ранняя Вселенная была не только плотной, но и горячей.

«ГОРЯЧАЯ» ВСЕЛЕННАЯ



История Вселенной

В термоядерных реакциях температура выше нескольких миллионов кельвинов. Значит ранняя Вселенная была не только плотной, но и горячей.

Слайд № 6.

Поэтому принятая в настоящее время модель расширяющейся Вселенной получила название модели «горячей» Вселенной.

МОДЕЛЬ ГОРЯЧЕЙ ВСЕЛЕННОЙ



Первые секунды

Через 3 минуты

Через 300 000 лет

Через миллиард лет

Через 14 миллиардов лет

Большой взрыв

Поэтому принятая в настоящее время модель расширяющейся Вселенной получила название модели «горячей» Вселенной.

Слайд №7.

Дальше в презентации вставлен интернет фрагмент видео урока «У Вселенной было начало». Здесь дается ссылка <https://www.youtube.com/watch?v=xSxKtGYv7jY> .



Слайд №8.

В этом видео уроке рассказывают, что происходило от начала большого взрыва и как образовывалось вещество.

По мере расширения температура вещества уменьшалась, уменьшалась температура теплового излучения, которая к настоящему времени должна была снизиться до 3 К ( $-270\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).



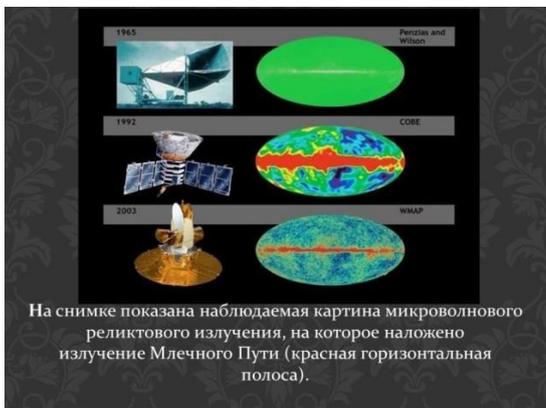
Слайд №9.

Реликтовое фоновое излучение открыли в 1964 году американские ученые Арно Пензиас и Роберт Вильсон.



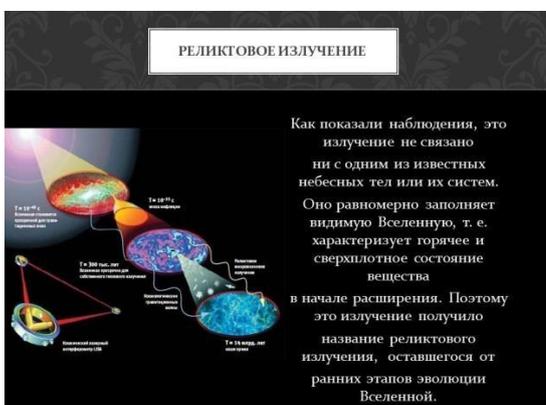
Слайд № 10.

На снимке показана наблюдаемая картина микроволнового реликтового излучения, на которое наложено излучение Млечного Пути (красная горизонтальная полоса).



Слайд № 11.

Как показали наблюдения, это излучение не связано ни с одним из известных небесных тел или их систем. Оно равномерно заполняет видимую Вселенную, т. е. характеризует горячее и сверхплотное состояние вещества в начале расширения. Поэтому это излучение получило название реликтового излучения, оставшегося от ранних этапов эволюции Вселенной.

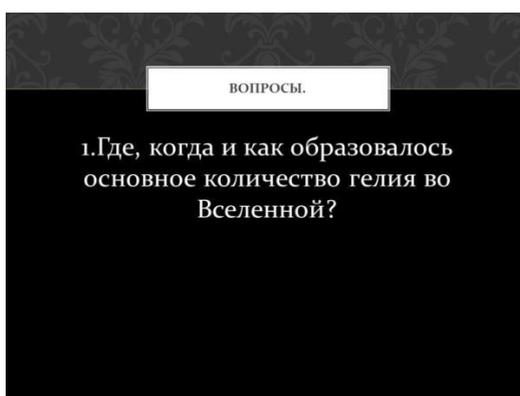


Слайд № 12.

#### 4. Закрепление нового материала. (Учебник параграф 36 стр.132)

Так давайте попытаемся ответить на вопросы?

1. Где, когда и как образовалось основное количество гелия во Вселенной?
2. Какие наблюдения указывают на высокие температуры вещества Вселенной в начале расширения?



Слайд № 13.

Слайд №14.

## 5. Оценка деятельности.

## 6. Домашнее задание.



Слайд №17.

### Методическое обеспечение

1. В.М. Чаругин «Астрономия. 10–11 кл.», учебник, М, Просвещение, 2018г.
2. Презентация, сделанная с использованием учебника В.М. Чагурина, картинок из Яндекса.
3. Видео урок <https://www.youtube.com/watch?v=xSxKtGYv7jY> «У Вселенной было начало».
4. О.А. Литвинов «Конструирование урока. Методическое пособие», методическое пособие, М, Просвещение, 2017 г.