

Строение солнечной атмосферы

Г. М. Семашко,
учитель СШ № 14 г. Лида

Урок по астрономии подготовлен для учащихся 11 класса. Он является вторым уроком в разделе «Солнце - дневная звезда». Тип урока - урок изучения нового материала и первичного закрепления знаний. Выбранная структура урока позволяет развивать познавательную активность школьников. Деятельность учащихся сопровождается необходимым раздаточным материалом. При проведении урока использованы объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, словесный, демонстративный методы обучения.

Урок играет важную роль в формировании научного мировоззрения учащихся.

Эпиграфом к уроку могут стать слова:

*Пусть человек не всемогущ, не вечен,
Но ум его свободен от оков,
Мы знаем: путь познания бесконечен,
и верим: станет разум человеческий,
Связующим звеном столетий и миров!*

Тема урока: «Строение солнечной атмосферы»

Цель урока:

- продолжить формирование представлений о Солнце, рассмотреть строение и свойства солнечной атмосферы, формы проявления солнечной активности.

Задачи:

- продемонстрировать познаваемость мира и его закономерностей на примере природы явлений, наблюдаемых в фотосфере, хромосфере, солнечной короне; сформировать идею о причинно – следственных связях;
- содействовать развитию культуры речи;
- воспитывать познавательную активность и самостоятельность.

Ход урока

1. Организационный момент. Объявление темы и плана урока. Совместно с учащимися формулируется цель урока.

2. Актуализация опорных знаний.

Учитель: Сегодня на уроке продолжим изучение Солнца, практическая важность исследования которого заключается прежде всего в том, что огромное число геофизических, метеорологических и биологических явлений, происходящих на Земле, – это прямое отражение физических процессов, происходящих на Солнце, в том числе и в его атмосфере. Для достижения цели урока необходимо вспомнить изученный ранее материал. Проверку домашнего задания проведем в ходе фронтального опроса.

Вопросы к фронтальному опросу

1. Что такое Солнце?
2. Каково расстояние от Земли до Солнца?
3. Каковы основные характеристики Солнца (масса, размеры, возраст, химический состав, состояние вещества, цвет, температура видимой поверхности, светимость, период вращения, средняя плотность)?
4. Что характеризует и чему равна солнечная постоянная?
5. Каково внутреннее строение Солнца?
6. Дайте краткую характеристику каждой зоны.
7. Каковы причины выделения энергии в недрах Солнца?

Примечание: правильные ответы даны в приложении 1.

3. Изучение нового материала.

Учитель: Предлагаю вам посмотреть видеофильм, который нашли учащиеся нашего класса при предварительной подготовке к уроку. В ходе просмотра видеофильма запишите, пожалуйста, самую важную, с вашей точки зрения, информацию в рабочие тетради.

После просмотра видеофильма заполните таблицу «Солнечная атмосфера».

Солнечная атмосфера		
Фотосфера	Хромосфера	Корона

Класс делится на три группы. Первая группа, воспользовавшись материалом учебника (параграф 20), находит сведения о фотосфере, вторая группа – о хромосфере, третья группа – о солнечной короне. После заполнения таблицы учащимся предлагается ответить на вопросы:

1. Что называется атмосферой Солнца? Из каких слоев она состоит?
2. Что такое фотосфера?
3. Какие объекты в ней наблюдают?

4. Что представляют собой солнечные пятна?
5. Чем объясняется наблюдаемая на Солнце грануляция?
6. Что понимают под хромосферой Солнца, и какие явления в ней наблюдаются?
7. Дайте описание солнечной короны? Каким образом можно производить ее наблюдения? Какие явления в ней наблюдаются?
8. Что называют корональным выбросом массы?
9. Как связаны активные преобразования в Солнечной системе с магнитными полями?
10. Что такое солнечная активность? Каков цикл проявления солнечной активности?

Примечание: правильные ответы даны в приложении 2.

4. Физкультминутка

5. Закрепление знаний

Первичная проверка понимания и закрепления знаний производится в два этапа: выполнение мини-теста, выполнение разноуровневых заданий.

- Мини-тест

1. Яркие области, окружающие солнечное пятно в фотосфере, называются:
 - а) вспышки
 - б) гранулы
 - в) факелы
 - г) протуберанцы
 - д) солнечные пятна
2. Мелкие светлые фотосферные пятнышки, которые выглядят, как рисовые зерна, называются:
 - а) вспышки
 - б) гранулы
 - в) факелы
 - г) протуберанцы
 - д) солнечные пятна
3. Темные, относительно холодные области на фоне яркой фотосферы называются:
 - а) вспышки
 - б) гранулы
 - в) факелы
 - г) протуберанцы

д) солнечные пятна

4. Массы яркого газа, как пламя, вздымающиеся на сотни тысяч км, над краем диска Солнца, называются:

а) вспышки

б) гранулы

в) факелы

г) протуберанцы

д) солнечные пятна

5. Мощные короткоживущие взрывные выбросы света и вещества называются:

а) вспышки

б) гранулы

в) факелы

г) протуберанцы

д) солнечные пятна

Разноуровневые задания

Группа 1

1. Какие реакции являются источником энергии Солнца?

А. Химические

Б. Деления ядер урана.

В. Синтеза ядер гелия из ядер водорода

Г. Правильного ответа среди указанных нет

2. Что такое солнечная постоянная и чему она равна?

3. Почему за циклом пятнообразования на Солнце тщательно наблюдают с Земли?

4. Солнечную вспышку можно зафиксировать на Земле через 8,3 мин после её появления. Через какой промежуток времени зафиксирует солнечную вспышку воображаемый наблюдатель на Юпитере?

5. На каком расстоянии от фотосферы должен обращаться космический аппарат на гелиостационарной орбите? Период вращения Солнца принять равным 25,4 сут., радиус Солнца – 696 000 км.

Группа 2

1. Какие химические элементы наиболее распространены на Солнце?

А. Водород

Б. Гелий

В. Неон

Г. Кислород

2. За счёт каких источников энергии излучает Солнце? Какие при этом происходят изменения с его веществом?

3. Какие наблюдения позволяют определить химический состав Солнца?

4. Вычислите массу Солнца, зная, что его диаметр равен 109 диаметрам Земли, а средняя плотность вещества Солнца составляет 1400 кг/м^3 .

5. Зная солнечную постоянную для Земли, вычислите величину солнечной постоянной для Венеры, если расстояние от Солнца до Венеры составляет 0,723 а. е.

Группа 3

1. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения?

А. Хромосфера.

Б. Фотосфера

В. Солнечная корона

2. Какие основные химические элементы входят в состав Солнца?

3. Как осуществляется перенос энергии из недр Солнца наружу?

4. Зная, что в спектре Солнца наибольшая интенсивность излучения приходится на длину волны $\lambda = 480 \text{ нм}$, определите температуру поверхности Солнца.

5. Во сколько раз ускорение свободного падения на уровне фотосферы Солнца больше ускорения свободного падения на поверхности Земли, если масса Солнца в 333 000 раз больше массы Земли, а его радиус в 109 раз превосходит радиус Земли?

Учащиеся выполняют задания, затем производят взаимопроверку, сверяя ответы с записями на доске.

Примечание: ответы к разноуровневым заданиям даны в приложении 3.

6. Подведение итогов урока

Учитель: Наблюдения показывают, что в атмосфере Солнца постоянно происходят изменения. Из месяца в месяц, из года в год меняется среднее число солнечных пятен и больших протуберанцев, частота появления солнечных вспышек и связанных с ними явлений.

Изменение солнечной активности практически не влияет на ту световую энергию и теплоту, которые Земля получает от Солнца. И тем не менее Земля чутко реагирует на проявления солнечной активности. Самым ярким примером может служить увеличение числа полярных сияний и магнитных бурь в годы максимума солнечной активности. Обнаружено влияние активности Солнца и на живую природу: на рост деревьев, миграцию некоторых животных и насекомых на состояние здоровья людей и ход исторических событий. Все это показывает, насколько большое значение должно дать исследование и прогнозирование солнечной активности. Механизм, связывающий активные процессы на Солнце со многими земными явлениями, еще не вполне ясен. Полярные сияния и магнитные бури, а может и другие земные «проявления» активности Солнца вызваны взаимодействием магнитного поля Земли и его атмосферы с частицами солнечного ветра. Большую роль играют и потоки очень быстрых протонов и электронов, которые ускоряются во время солнечных вспышек до многих тысяч километров в секунду. С повышением активности Солнца число таких частиц и их энергия возрастают. Но непосредственно до поверхности Земли они не доходят. Магнитное поле нашей планеты меняет направление их движения так, что поток частиц как бы обтекает Землю, а те частицы, которым удается прорваться через магнитный заслон, поглощаются в атмосфере. Благодаря этому все живое на Земле защищено от губительного влияния космических лучей.

- Выставление отметок.

При выставлении отметок учитываются результаты фронтального опроса, результаты ответов после просмотра фильма и работы с учебным материалом, результаты выполнения мини-теста и разноуровневых заданий; поощряется участие в предварительной подготовке к уроку, а также активность, самостоятельность, способность ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения.

7.Рефлексия

Учащимся предлагается продолжить фразу:

- Я сегодня на уроке открыл для себя...
- Мне понравилось на уроке то, что...
- Я удовлетворен своей работой, потому что...

8.Домашнее задание

1. Выучить параграф 20
2. Краткие сообщения о проявлениях и характеристиках циклов солнечной активности (по желанию)
3. Создать презентацию «Строение солнечной атмосферы» (по желанию).

ЛИТЕРАТУРА

1. **Мухин, Л. М.** Мир астрономии / Л. М. Мухин. – М.: Молодая гвардия, 1987.
2. **Галузо, И. В., Голубев В. А., Шимбалев А. А.** Астрономия: сборник разноуровневых заданий / И. В. Галузо, В. А. Голубев, А. А. Шимбалев. – Минск. – Юнипресс, 2005.
3. **Сюняев, Р. А.** Физика космоса: маленькая энциклопедия / Р. А. Сюняев. – М.: Советская энциклопедия, 1986.

Приложение 1

1. Солнце – центральное тело Солнечной системы, типичная звезда, представляющая собой раскаленный плазменный шар.

2. Расстояние от Земли до Солнца составляет 149,6 млн. км.

3. Основные характеристики Солнца: масса – $3,3 \cdot 10^5$ масс Земли ($2 \cdot 10^{30}$ кг); линейный диаметр – 109 диаметров Земли ($1,39 \cdot 10^6$ км); возраст – 5 млрд лет; химический состав: 73% - H, 25% - He, 2% - другие газы; состояние вещества – плазма; цвет – желтый; температура внешних слоев – 6000 К, температура внутри Солнца – $1,5 \cdot 10^6$ К; светимость – $3,85 \cdot 10^{26}$ Вт, период вращения: 25 суток – у экватора, 30 суток – полюсов; средняя плотность – $1,41 \cdot 10^3$ кг/м³

4. Солнечная постоянная – количество лучистой энергии Солнца, поступающей на квадратный метр площади, перпендикулярной солнечным лучам и находящейся вне земной атмосферы на расстоянии 1 а.е.

5. Модель внутреннего строения Солнца включает зоны, расположенные от центра к периферии: ядерных реакций (энерговыведения), лучистого равновесия, конвективная.

6. *Зона ядерных реакций* – центральная область внутри Солнца протяженностью не более 0,3 радиуса от его центра, где давление и температура достаточны для протекания термоядерных реакций

Зона лучистого равновесия – внутренняя область Солнца, простирающаяся от 0,3 до 0,7 радиуса от центра Солнца, в котором энергия передается от слоя к слою излучением, т.е. последовательным поглощением и излучением гамма-квантов.

Конвективная зона – внутренняя область Солнца простирающаяся от 0,7 радиуса Солнца до фотосферы, в которой основным процессом переноса энергии из глубины наружу становится перемещение вещества (конвекция).

7. Причины выделения энергии – термоядерные реакции слияния атомов легких химических элементов в более тяжелые. Из ядер водорода образуется гелий.

Приложение 2

1. Атмосфера Солнца – внешняя газовая оболочка Солнца, состоящая в направлении от более глубоких слоев наружу из фотосферы, хромосферы и солнечной короны.

2. Фотосфера – наиболее глубокие и самые плотные слои атмосферы звезды, из которых выходит главная доля излучаемой ею энергии.

3. В фотосфере можно наблюдать такие объекты, как солнечные пятна, гранулы, факелы.

4. Солнечные пятна – локальные области фотосферы с пониженной температурой, излучением и газовым давлением, обусловленными сильным магнитным полем (0,5Тл). Диаметр пятна иногда достигает 200 тыс. км. Пятна состоят из темной центральной части (тени) и полутени. Обычно пятна появляются группами и существуют от нескольких до ста суток. Маленькие пятна, не имеющие полутени, называются порами.

5. Проявление конвективных процессов в фотосфере выражается в виде грануляции. Грануляция – зернистая структура фотосферы, представляющая собой совокупность большого числа тесно расположенных гранул, покрывающих весь диск Солнца. Размер гранул 400-700 км. Время существования – 5-10 минут.

6. Хромосфера – слой атмосферы Солнца между фотосферой и солнечной короной толщиной около 10000 км, отличающийся неодинаковостью температур. Во время солнечных затмений наблюдается как яркое розовое пятно вокруг Солнца. В фотосфере можно наблюдать вспышки, которые существуют от нескольких минут до нескольких часов. Проходят вблизи быстро развивающихся групп солнечных пятен, наиболее мощные взрывные процессы на Солнце.

7. Солнечная корона – самая внешняя часть атмосферы Солнца, состоящая из горячей разреженной высокоионизированной плазмы. Простирается до нескольких радиусов Солнца. Хорошо видна во время полных солнечных затмений. Можно наблюдать протуберанцы – гигантские плазменные образования в виде выступов и арок, опирающихся на хромосферу.

8. Корональным выбросом массы называется оторвавшийся от Солнца сгусток корональной плазмы, несущий внутри себя замкнутую петлю магнитного поля.

9. Активные образования на Солнце вызваны сильными изменениями его магнитного поля

10. Солнечная активность – совокупность нестационарных процессов (солнечные пятна, факелы, протуберанцы, хромосферные вспышки), периодически возникающих в атмосфере Солнца. Цикл солнечной активности – периодическое изменение активных областей на Солнце. Активность достигает максимума в среднем через 11,2 года.