

Дата **10.04.2023** г. Группа ТЭК 1/2. Курс 1. Семестр 2

**Дисциплина:** Астрономия

**Тема занятия:** Солнечная система

**Цель занятия:**

- *методическая* - совершенствование методики проведения лекционного занятия;

- *учебная* – знать происхождение Солнечной системы;

- *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: Солнечная система

1. Происхождение Солнечной системы
2. Планеты земной группы
3. Планеты – гиганты
4. Малые тела Солнечной системы
5. Система «Земля-Луна»

### 1. Происхождение Солнечной системы

Солнечная система состоит из центрального небесного тела – звезды Солнца, 8 больших планет, обращающихся вокруг него, их спутников, множества малых планет – астероидов, многочисленных комет и межпланетной среды. Большие планеты располагаются в порядке удаления от Солнца следующим образом: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.

Один из важных вопросов, связанных с изучением нашей планетной системы – проблема ее происхождения.

К настоящему времени известны многие гипотезы о происхождении Солнечной системы, в том числе предложенные независимо немецким философом И. Кантом и французским математиком и физиком П. Лапласом:

1. Точка зрения И. Канта заключалась в эволюционном развитии холодной пылевой туманности, входе которого сначала возникло центральное массивное тело – Солнце, а потом родились и планеты.

2. П. Лаплас считал первоначальную туманность газовой и очень горячей, находящейся в состоянии быстрого вращения. Сжимаясь под действием силы всемирного тяготения, туманность вследствие закона сохранения момента импульса вращалась все быстрее и быстрее. Под действием больших центробежных сил от него последовательно отделялись кольца, превращаясь в результате охлаждения и конденсации в планеты.

Несмотря на такое различие между двумя рассматриваемыми гипотезами, обе они исходят от одной идеи – Солнечная система возникла в результате закономерного развития туманности. И поэтому такую идею иногда называют гипотезой Канта–Лапласа.

Основная теория предполагает, что на месте нынешней Солнечной системы 5 млрд. лет тому назад существовало гигантское облако из газов и

**пыли.** Оно имело огромные размеры, и было растянуто в пространстве на 6 млрд. км.

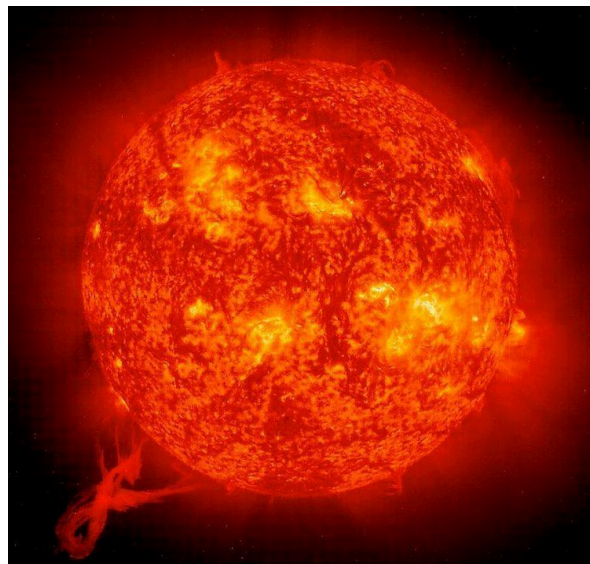
Аналогичные пылевые облака существуют во многих уголках необъятной Вселенной. Их основная масса состоит из водорода. Это тот газ, из которого первоначально образуются звёзды. Затем, в результате термоядерной реакции, начинает выделяться инертный газ **гелий**. На долю остальных веществ приходится всего 2%.

В какой-то момент пылевое облако получило внешний мощный импульс, представляющий собой огромный выброс энергии. Это могла быть ударная волна, сгенерированная взрывом сверхновой звезды. А возможно, что внешнего воздействия и не было. Просто за счёт закона притяжения облако стало уменьшаться в объёме и уплотняться.

Данный процесс дал толчок **гравитационному коллапсу**. То есть произошло быстрое сжатие космической массы. В результате этого в центре **возникло раскалённое ядро** с очень высокой плотностью. Вся остальная масса рассосредоточилась по краям ядра. А так как в космосе всё вращается вокруг своей оси, то эта **масса приобрела форму диска**.

**Ядро** уменьшалось в размере, увеличивая свою температуру и плотность. В результате оно трансформировалось в **протозвезду**. А газовое облако вокруг ядра всё больше уплотнялось, пока в ядре температура и давление достигли критической величины. Это спровоцировало начало термоядерной реакции, и **водород начал превращаться в гелий**.

Протозвезда перестала существовать, а вместо неё возникла звезда под названием **Солнце**.



<https://yandex.ru/video/preview/12106805431931287310>

## 2. Планеты земной группы

А вот далее пошёл другой процесс. Газопылевые облака, вращающиеся вокруг Солнца, стали стягиваться в плотные кольца.

Планеты внутренней группы сформировались в тех областях протопланетного диска, где температура слишком высока для существования частиц льда и газа в диком состоянии. Поэтому эти объекты построены преимущественно из термоустойчивых горных пород.

Планетазималь вначале быстро приращивают массу, достигая диаметра более километра. Далее крупные фрагменты притягивают к себе более мелкие, пока запас планетазималь в диске не окажется полностью исчерпан. Наступает стадия окончательного формирования Солнечной системы и приобретения ее телами определенной орбиты.

Выражаясь совсем просто, можно сказать, что с ближайших ядер звезда «сдула» газовые оболочки. Так образовались маленькие планеты, вращающиеся рядом с Солнцем. Это **Меркурий, Венера, Земля и Марс**.



Весь процесс возникновения планеты внутренней группы занял от **10 до 100 миллионов лет**.

## 3. Планеты – гиганты

Формирование газовых гигантов, к которым относятся **Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун**, более сложный процесс.

До момента образования крупных планетазималь их развитие подобно планетам земного типа. Но в их составе содержатся частицы льда, и они наращивают свою массу путем аккреции газа из протопланетного диска. Это возможно, т.к. во внешней области будущей звездной системы температуры относительно невысоки.

Процесс сбора газа занимает несколько миллионов лет до истощения газовых запасов диска.

Формирование газовых гигантов оказывает значительное влияние на количество твердотельных планет внутри системы. Чем раньше началось образование газовых планет, тем меньше строительного материала останется на формирование землеподобных тел.

Одной из заключительных стадий эволюции Солнечной системы стало образование **главного пояса астероидов**. Считается, что он образован из «строительного материала», оставшегося после формирования основных планет.



#### 4. Малые тела Солнечной системы

В дальнейшем произошло возникновение спутников вокруг планет.

Естественные спутники образовались у большинства планет Солнечной системы, а также у многих других тел. Так возле Земли появилась Луна.

Различают три основных механизма их формирования:

- формирование из около-планетного диска (в случае газовых гигантов);
- формирование из осколков столкновения (в случае достаточно крупного столкновения под малым углом);
- захват пролетающего объекта

И, в конце концов, образовалось единое космическое сообщество, которое существует по сей день.

Вот таким образом наука объясняет происхождение Солнечной системы. Кстати, данная теория присуща и другим звёздным образованиям, которых в космосе бесконечное множество.

**Малые тела Солнечной системы** - тела, обращающиеся вокруг Солнца и не являющиеся планетами, карликовыми планетами и их спутниками. К ним относятся: астероиды, метеориты, кометы,

**Астероид (малая планета)** - небольшое небесное тело Солнечной системы, имеющее неправильную форму и движущееся по орбите вокруг Солнца. Располагаются они в основном между Марсом и Юпитером, образуя главный пояс астероидов.

**Метеоритное тело** - каменное или железное небесное тело разнообразных размеров, форм и составов.

**Болид** – яркий огненный шар на небе, образовавшийся в результате вторжения метеоритного тела в атмосферу Земли.

**Метеорит** - тело космического происхождения, упавшее на поверхность крупного небесного объекта.

**Кометы** – непрочные тела, представляющие сгустки замёрзшего газа и пыли, которые вращаются вокруг Солнца по сильно вытянутым эллиптическим орбитам. В строении комет выделяют три части: ядро, кома и хвост. **Ядро кометы** - самая твёрдая часть кометы, в которой сосредоточена почти вся её масса. Оно состоит из очень рыхлого материала и представляет собой ком пыли спорами, занимающими до 80 % его объёма. **Кома** – окружающая ядро светлая туманная оболочка чашеобразной формы, состоящая из газов и пыли. Кома вместе с ядром составляют голову кометы. **Хвост кометы** – вытянутый шлейф из пыли и газа кометного вещества, образующийся при приближении кометы к Солнцу.

Кометы, период появления которых не более 200 лет называют короткопериодическими. Долгопериодические кометы - кометы, период появления которых составляет более 200 лет.

**Метеор** («падающая звезда») - явление, возникающее при сгорании в атмосфере Земли мелких метеорных тел (метеороидов).

Постоянные массы метеоров, появляющиеся в определённое время года, в определённой стороне неба образуют метеорные потоки (звездопад, звёздный дождь) – персеиды, квадрантиды, леониды.



<https://yandex.ru/video/preview/2812244066926405910>



## 5. Система «Земля-Луна»

**Луна** — единственный естественный спутник планеты Земля. Это второй самый яркий объект в небосводе после Солнца. Так как Луна вращается по орбите кругом Земли с временем в один месяц, угол меж Землей, Луной и Солнцем меняется; мы видим этот эффект как **цикл лунных фаз**.

Хотя Луна и вертится вокруг собственной оси, **она всегда обращена к Земле одной и той же стороной**. Дело в том, что она производит один кругооборот вокруг собственной оси за то же время (27,3 дней), что и один оборот вокруг Земли. А так как направленность обоих вращений совпадает, его противоположную сторону с Земли узреть нереально.

Несмотря на не столь выдающиеся в сравнении с другими спутниками Солнечной системы размеры, Луна является **самым крупным по отношению к своей планете – Земле – спутником**.



Луна является достаточно большим спутником. По размерам ее превосходят лишь такие спутники других планет, как Ио, Каллисто, Ганимед, Титан. Таким образом, размер Луны позволяет занимать этому небесному телу среди 91 спутника всей Солнечной системы пятое место.

Разумеется, не совсем верно говорить о движении Луны вокруг Земли. Точнее, оба эти тела обращаются вокруг их общего центра массы, лежащего ниже поверхности Земли. Анализ колебаний Земли показал, что масса Луны в 81 раз меньше массы Земли.

**Гравитационное притяжение** Луны вызывает приливы и отливы на Земле.



## Разница между Луной и Землей

Хотя между Землей и Луной около 400 тысяч километров, они тесно связаны и способны влиять друг на друга. Луна взаимодействует со всей земной природой, активизируя, к примеру, морские приливы и отливы. Тем не менее, у двух этих небесных тел довольно много отличий друг от друга.

### Сравнение

Земля в 81 раз больше Луны по массе. Радиус Луны примерно в три с половиной раза меньше радиуса Земли.



### Сравнение размеров Луны, Земли и Марса

Землю окружает **геосфера** — газовая оболочка с различными примесями. На Луне атмосфера практически отсутствует, нет кислорода, нет ветра. Поэтому днем поверхность Луны от палящего Солнца нагревается до  $120^{\circ}\text{C}$ , а ночью может остыть до  $-160^{\circ}\text{C}$ .

Днем на Земле светло, ночью — темно. На Луне даже днем **небо всегда черное и безоблачное**: при ярком Солнце небо усыпано звездами. С Земли небо кажется голубым: такой цвет ему придает воздух. Солнечные лучи рассеиваются, и звезды днем не видны.

Земля отражает солнечный свет примерно раз в 50 сильнее, чем Луна.



Большая часть Земли занята морями и океанами, меньшая – материками и островами. Поверхность Луны состоит из гористой местности и лунных морей (огромных кратеров с застывшей лавой).

**Лунные горы**, вероятнее всего, сформировались после столкновения с поверхностью огромных метеоритов, в то время как горы на Земле – результат тектонических процессов.

Луну покрывает смесь скалистых обломков и мелкой пыли, так называемый **реголит**, толщиной до нескольких десятков метров.

**<https://yandex.ru/video/preview/6539593344219451984>**

### **Задание для самостоятельной работы:**

1. Ознакомиться (не конспектировать) с лекционным материалом. Посмотреть видео

**2. Написать небольшой рассказ о планете, которой покровительствует ваш знак зодиака:**

Солнце – планета-покровитель Львов;

Луна – планета-покровитель Раков;

Меркурий – планета-покровитель Близнецов и Дев;

Венера – планета-покровитель Тельцов и Весов;

Марс – планета-покровитель Овнов;

Юпитер – планета-покровитель Стрельцов;

Сатурн – планета-покровитель Козерогов;

Уран – планета-покровитель Водолеев;

Нептун – планета-покровитель Рыб;

Плутон – планета-покровитель Скорпионов

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., **10.04.2023**, группа ТЭК 1/2, Астрономия».