

A4-20-132

**ВОПРОСЫ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА  
В КУРСЕ АСТРОНОМИИ 10-го КЛАССА**

А. Марленский

*(Сопроводительный текст к серии диапозитивов)*

## Учебно-школьная диапозитивная серия по астрономии для 10-го класса

На протяжении тысячелетий люди наблюдали небесные тела и небесные явления. С запуском в СССР первого спутника Земли 4 октября 1957 года началась новая эра в истории человечества — эра освоения космоса. Традиционно изучаемые в курсе астрономии разделы о телах Солнечной системы теперь в значительной степени основываются на результатах исследований, полученных с помощью космической техники.

Для данной небольшой по объему серии диапозитивов отобраны материалы, позволяющие продемонстрировать учащимся лишь отдельные важные открытия в области планетной астрономии. При этом изучаемые в курсе астрономии законы движения небесных тел иллюстрируются примерами орбитальных движений ИСЗ.

При подготовке к занятиям отберите нужные диапозитивы, определите порядок их демонстрации в зависимости от целей планируемого урока и с учетом других имеющихся иллюстративных материалов по изучаемой теме (диафильмов, диапозитивов, кинофильмов, таблиц, рисунков). Продумайте, как с помощью представленного материала по освоению космоса формировать твердые материалистические убеждения и вести мотивированную антирелигиозную пропаганду. Укажем на один методический подход в этом направлении: на протяжении веков и тысячелетий в различных «священных писаниях» повествуется о «небесных знамениях» и «чудесах», о полетах божественных созданий (ангелов, архангелов и других) в небесных просторах. Все эти наивные фантастические измышления, разумеется, ни на йоту не способствовали ни познанию Вселенной, ни изучению космоса. Только материалистическая наука шаг за шагом раскрывает тайны Вселенной и указывает пути проникновения в космос.

Знаменательно, что первый спутник был запущен в СССР — стране передовой социальной системы, а первым космонавтом стал коммунист Ю. А. Гагарин.

**Диапозитив 1.** Для изучения и освоения космоса необходимо располагать транспортным средством, способным преодолевать силы гравитации Земли и целенаправленно перемещаться за ее пределами. Согласно прогнозам К. Э. Циолковского таким средством должна стать ракета, которая, по образному его выражению, позволит человеку стать «гражданином Вселенной».

**Диапозитив 2.** 12 апреля 1961 года в 9 ч. 07 мин. с космодрома Байконур стартовал космический корабль «Восток-1», пилотируемый летчиком-космонавтом Ю. А. Гагариным. Совершив один оборот по орбите,

«Восток-1» приземлился в 10 ч. 55 мин. в районе деревни Смеловка Саратовской области.

Высота перигея орбиты — 181 км, высота апогея — 327 км.

*Диапозитив 3.* Спутники связи серии «Молния» движутся по вытянутым эллиптическим орбитам с периодами обращения 12 часов. В правой части кадра приведены элементы орбиты спутника. Вдоль орбиты простираются деления, показывающие положения «Молнии» через каждый час полета.

Диапозитив позволяет проиллюстрировать первый и второй законы Кеплера.

#### Вопросы и задания классу:

«Сформулируйте эти законы по отношению к ИСЗ с демонстрацией соответствующих элементов эллипса. Чем удобна для связи и ретрансляции показанная орбита «Молнии»?»

*Диапозитив 4.* Следует сообщить учащимся, что круговые орбиты — это частный случай, на котором хорошо виден смысл третьего закона. Приведите классическую формулировку третьего закона Кеплера для планет, а затем — для ИСЗ.

#### Вопросы классу:

«В чем удобство использования третьего закона Кеплера для ИСЗ в форме, представленной в нижнем правом углу?»

«Как с точки зрения земных наблюдателей будут двигаться ИСЗ, находящиеся в экваториальной плоскости Земли на расстояниях: несколько меньших, чем стационарные спутники? несколько больших, чем они?»

*Диапозитив 5.* На рисунке диапозитива, помимо круговой, представлены еще 2 эллиптические орбиты с разными эксцентриситетами. Однако у всех трех орбит большие полуоси равны.

Согласно третьему закону Кеплера периоды обращений спутников по таким орбитам будут одинаковыми.

#### Вопрос классу:

«Что произойдет со спутниками, которые в один и тот же момент вылетели из одной и той же точки N в разные стороны с одинаковыми по величине скоростями?»

*Диапозитив 6.* Космическая среда не пригодна для жизни. Чтобы человек мог нормально жить и плодотворно работать в космосе, ему необходимо создать соответствующие условия. Такие условия имеются на борту орбитальной станции «Салют-6». К двум стыковочным узлам станции регулярно подходят космические корабли «Союзы» с космонавтами и «Прогрессы», доставляющие различные грузы для обеспечения нормальной жизнедеятельности космонавтов и проведения широкого круга научно-технических исследований и астрономических наблюдений.

*Диапозитив 7.* Представлена схема орбитального солнечного телескопа ОСТ-1, который устанавливался на «Салют-4». Показан ход лу-

чей при наблюдении Солнца. Отраженный плоским следящим зеркалом пучок солнечных лучей попадает на главное зеркало, которое фокусирует его на щели спектрографа.

Дана также схема первого в мире космического радиотелескопа КРТ-10, прикрепленного к станции «Салют-6». Диаметр зеркала телескопа — 10 метров.

*Диапозитив 8.* Снимок сделан с борта советской АМС «Зонд-7» при облете Луны и доставлен затем на Землю.

*Диапозитив 9.* Молодой кратер Цюлковский с высокими и крутыми внутренними склонами. В двух местах вал оказался разорванным, и лава потекла из кратера в восточном и южном направлениях. Диаметр кратера 200 километров, центральная горка протянулась на 40 километров.

*Диапозитив 10.* Очень эффективным средством для изучения твердых верхних покрытий планет и их спутников являются автоматические самоходные аппараты. Первыми такими аппаратами стали советские «Луноходы», позволившие провести картографирование местности по пути следования и определить ряд свойств лунного грунта.

#### *Задание классу:*

«Рассматривая колею «Лунохода» (снимок передан по телевизионному каналу из космоса), попробуйте определить некоторые физические свойства лунного грунта, учитывая, что сила тяжести там в 6 раз меньше, чем на Земле, что масса «Лунохода» несколько меньше массы «Москвича», а площадь опоры его колес примерно в 2 раза больше, чем у последнего.

*Диапозитив 11.* Н. Армстронг — первый астронавт, ступивший на поверхность Луны, сфотографировал своего коллегу Э. Олдрина, когда тот был занят установкой сейсмографа. Трехсекционные панели по бокам — солнечные батареи для питания прибора.

*Диапозитив 12.* Взяв пробу лунного грунта, автоматическая ступень «Луна—Земля» (последняя ступень «Луны-16») стартует к далекой Земле, которая видна в верхнем правом углу кадра.

Справа представлены фрагменты доставленного грунта. Вверху — стекловидная сферическая частица из силикатного расплава. В ее центре хорошо виден маленький кратер. Внизу — брекчия сложного состава.

*Диапозитив 13.* При взгляде на эти фотографии неспециалисту трудно определить, где изображена Луна, а где — Меркурий. Так похожи они друг на друга. Их поверхности густо покрыты кратерами. В середине многих кратеров видны центральные горки. Есть и отличия: на видимой стороне Луны имеется целая система морей, а на Меркурии такой системы нет.

*Диапозитив 14.* Советские автоматические станции «Венера-9» и «Венера-10» доставили на Венеру спускаемые аппараты, которые после

успешной посадки на поверхность планеты передали первые панорамные изображения окружающей местности.

На верхней фотографии хорошо видны россыпи камней неправильной формы со сколами, острыми краями и углами.

На нижнем снимке заметны выходы коренных пород с темными налетами. По-видимому, это следы взаимодействия пород с газами атмосферы Венеры.

**Диапозитив 15.** Снимок сделан с борта «Марса-5». В середине некоторых кратеров заметны центральные горки. Самый большой кратер находится вверху снимка. Его диаметр — 150 км. От кратера вниз тянется долина, а с левого угла по направлению к этой долине извивается углубление, напоминающее высохшее русло реки. Очевидно, оно образовано некогда протекавшей жидкостью.

**Диапозитив 16.** Величайшими вулканами в Солнечной системе, по-видимому, являются марсианские Олимпия и Арсия.

Их высоты соответственно 24 и 27 км. Диаметры их кальдер 60 и 100 км, а диаметры их оснований 500—600 км. Оба вулкана очень древние, недействующие.

**Диапозитив 17.** В зимний период, когда в полярных областях Марса температура падает до минус 125°C, углекислота атмосферы конденсируется и выпадает на поверхность в виде сухого льда. В весенне-летний период при повышении температуры до минус 70°C тонкий слой сухого льда улетучивается в атмосферу и остается обычный водяной лед. Его причудливые гряды хорошо просматриваются на представленном снимке. Толщина видимых ледяных отложений сопоставима с толщиной ледяного панциря Антарктиды (4,3 км).

**Диапозитив 18.** Фотография панорамы марсианской поверхности передана с места посадки «Викинга-1». Среди множества камней неправильной формы и с острыми краями слева видна глыба длиною 3 метра и высотой 1 метр. Пространство между камнями засыпано песком. Под действием марсианских ветров песок перемещается и громоздится в дюны. Подобные картины можно наблюдать и на Земле.

**Диапозитив 19.** Мозаичная фотография Юпитера. Хорошо видны мощнейшие турбулентции и завихрения в его атмосфере. Чуть ниже и правее центра расположено Красное Пятно. Это колossalный вихрь, превосходящий нашу Землю по диаметру более чем в 2 раза. Он существует в атмосфере Юпитера уже сотни тысяч лет.

Вверху справа показан участок спутника Юпитера Ио. По его лимбу видна бахрома — это идет извержение вулкана. Породы выбрасываются на высоту 160 км.

Всего на Ио 8 действующих вулканов.

Ниже помещена фотография Каллисто — самого массивного спутника Юпитера. Его поверхность усеяна многочисленными кратерами.

*Диапозитив 20.* У Сатурна при наблюдении в телескоп видно три кольца, разделенных двумя широкими щелями (подобно тому, как на приведенном снимке — тени от колец на самом Сатурне).

Фотографии, переданные «Вояджером-1», показали, что каждое широкое кольцо состоит из сотен узких колец.

Вверху справа в кадре помещена фотография Мимаса — спутника Сатурна. В его центре виден огромный кратер с центральной горкой. Внизу справа помещена фотография участка поверхности Реи — другого спутника Сатурна. По внешнему виду она сильно напоминает Луну или Меркурий.

Редактор Б. Аносимова

© Студия «Диафильм» Госкино СССР, 1981 г.  
103062, Москва, Старосадский пер., 7