МОУ СОШ №51

Библиография

Выполнили:ученицы
11 класса
Северюхина О.и
Петаева Н.

Prezentacii.com

Новосибирск, 2005

Аннотация.

Луне суждено было стать тем небесным телом, с которым связаны едва ли не самые эффективные и впечатляющие успехи человечества за пределами Земли. Непосредственное изучение естественного спутника нашей планеты началось со старта советской Лунной программы. 2 января 1959 года автоматическая станция «Луна-1» впервые в истории осуществила полёт к Луне, спустя 9 месяцев «Луна-2» достигла лунной поверхности, а ещё через месяц «Луна-3» сфотографировала невидимую доселе обратную сторону нашего спутника.

Диаметр Луны 3474 км
Плотность 3340 кг/куб.м
Период вращения 27, 3 суток
Среднее расстояние
От Земли 0,00257 а. е.
Наклон орбиты 5,15 градуса
Масса
7*10*10*10*10*10*10*10*10*10*10*10
*10*10*10*10*10*10*10*10*10*10*10 кг

А что на «затылке»?

Луна всегда повёрнута к Земле одной и той же стороной, так называемым видимым полушарием. Обратную сторону с Земли не видно. Это потому, что Луна делает 1 оборот вокруг Земли точно за такое же время, за которое она делает 1 поворот вокруг своей оси. Увидеть, что же находится на «затылке» Луны, стало возможным только с помощью космических исследований. Сделано это было 3-ей из серии лунных станций, запущенной в СССР в 1959 г. Оказавшись по расчетной траектории позади Луны, станция сфотографировала её поверхность. Затем, прямо на борту станции, в условиях невесомости плёнка была проявлена, после её просушки снимки были отсканированы на устройстве вроде фототелеграфного аппарата и в виде набора точек различной яркости переданы по радио на Землю, когда станция приблизилась к нашей планете. Таким образом, «Луна-3» оказалась 1-ым аппаратом, который стал искусственным спутником сразу и для Земли, и для Луны – его сильно вытянутая орбита охватывала оба этих небесных тела. Так люди впервые смогли увидеть обратную сторону Луны. Оказалось, что она резко отличается от видимой, поскольку на ней почти нет тёмных участков. Это стало крупнейшим открытием первых этапов космического исследования Луны - наш естественный спутник оказался геологически асимметричным: на его видимой стороне имеются и светлые материковые, и тёмные «морские» участки, а на обратной - сплошной материк.

Лицом к лицу.

Первое изображение лунной поверхности вблизи предстало взору землян в 1966 г., когда советская станция «Луна-9», совершив первую в мире мягкую посадку на Луну, передала телевизионную панораму местности. На этих изображениях, сделанных с высоты около 1 м, были видны детали размером до 1 мм. Оптико-механическая телекамера, передавшая первую лунную панораму, была создана в Институте космического приборостроения . С «Луны -9» началось поистине триумфальное шествие по планетам этой сравнительно простой по конструкции, но очень надёжной телекамеры. «Изюминкой» её было зеркальце, покачивающееся вверх-вниз и при этом медленно поворачивающееся вокруг вертикальной оси слева направо. С её помощью создавалась построчная запись всего изображения.

Вращение Луны.

Иногда приходится слышать мнение, будто Луна совсем не вращается, т. к. она обращена к Земле одной стороной. На самом деле это не так. Если наблюдать Луну не с Земли, а с другой планеты, то можно заметить её вращение. Просто время оборота Луны вокруг своей оси в точности соответствует сидерическому месяцу. Такое положение установилось за млрд. лет эволюции системы Земля – Луна под действием приливов в лунной коре, вызываемых Землёй. Поскольку Земля в 81 раз массивнее Луны, её приливы примерно в 20 раз сильнее тех, которые Луна вызывает на нашей планете. Правда, на Луне нет океанов, но её кора подвержена приливному воздействию со стороны Земли, так же, как земная кора испытывает приливы от Луны и Солнца. Поэтому если в далёком прошлом Луна вращалась быстрее, то за миллиарды лет её вращение затормозилось. Между вращением Луны вокруг оси и её обращением вокруг Земли есть существенное различие. Вокруг Земли Луна обращается по законам Кеплера, т.е. Неравномерно: близ перигея быстрее, близ апогея медленнее. Вокруг оси же она вращается совершенно равномерно. Благодаря этому иногда можно немного «заглянуть» на обратную сторону Луны с востока, а иногда – с запада.

Лунная карта.

Даже невооружённым глазом на диске Луны видны тёмные пятна различной формы. Эти пятна ещё в 17 веке стали именовать морями. В те времена полагали, что на Луне есть вода, а значит, должны быть моря и океаны, как на Земле. Так , например, астроном Джованни Риччоли присвоил им названия, употребляемые и по сей день: Океан Бурь, Море Дождей, Море Холода, Залив Зноя, Море Облаков. Более светлые области лунной поверхности считались сушей. Уже в 1753 г. Хорватский астроном Руджер Бошкович доказал, что Луна не имеет атмосферы. Из этого следовало, что на поверхности луны не может быть жидкой воды, т.к. при отсутствии атмосферного давления она бы немедленно испарилась. Ещё Галилей открыл на Луне горы. Среди них были и настоящие горные хребты, которым стали давать названия земных гор: Альпы, Карпаты, Кавказ. Но встречались на Луне и особенные горы – кольцевые, их именовали кратерами (от греч. – «чаша»). Так появились на Луне кратеры Платон, Аристотель, Архимед, Гиппарх, Птолемей, Коперник, Кеплер. После того, как советские межпланетные станции серии «Луна» сфотографировали обратную сторону Луны, на её карты были нанесены кратеры с именами отечественных учёных: Ломоносов, Циолковский, Гагарин, Менделеев, а из астронавтов – Блажко, Белопольский, Нумеров, Штернберг.

Лунная минералогия.

- Самые древние из лунных пород, как показало исследование уран - свинцовым методом, образовались 4,46 млрд. лет назад. Анализ лунных минералов позволил понять, в чём состоят различия между материками и морями на Луне. Выяснилось, что моря покрыты вулканическими породами, в основном базальтами. Они имеют округлую форму, ровную поверхность, об относительной молодости которой говорит не только радиоактивный анализ, но и сравнительно малое число кратеров, образованных ударами крупных метеоритов. Всё это показывает, что «моря» - результат грандиозных лавовых излияний из недр Луны, вызываемых ударами о её поверхность небольших астероидов. Таким образом, когда-то лунные моря были настоящими морями, только не водными, а лавовыми. Радиоактивный анализ показал, что большинство из них (Море Паров, Море Ясности, Океан Бурь) образовалось 4 млрд. лет назад. Несколько моложе Море Дождей: со времени его возникновения прошло 3,87 млрд. лет. Вероятно, в этот период на Луну выпадали остатки того роя тел, из которого сформировались Земля и Луна.

Теории происхождения Луны.

За последние **120** лет были выдвинуты **3** – и гипотезы происхождения нашего спутника. Первую предложил в **1879** г. англ. астроном Джордж Дарвин. Согласно этой гипотезе, Луна отделилась когда-то от Земли, пребывавшей в то время в жидком состоянии. Изменение взглядов на прошлое Земли и критика гипотезы Дарвина российским геофизиком Владимиром Николаевичем Лодочниковым заставили учёных начиная с **1939** г. Искать другие пути. В **1962** г. америк. геофизик Гарольд Юри предположил, что Земля захватила уже сформировавшуюся Луну. Однако помимо весьма малой вероятности такого события против гипотезы Юри говорило сходство состава Луны и земной мантии. В **60**-е гг. российская исследовательница Евгения Рускол построила теорию совместного образования Земли и Луны как двойной планеты из облака допланетных тел, окружавшего когда-то Солнце. Эту теорию поддерживали многое западные учёные. По мнению австр. Геофизика Эдварда Рингвуда, много занимавшегося проблемой происхождения Луны, из всех гипотез, созданных до запуска космических аппаратов серии «Аполлон», только модель Рускол не имеет серьёзных недостатков. Разработка её продолжается.

Цена вопроса.

Спустя 1,5 месяца после 1-ого полёта человека в космос, осуществлённого в СССР 12 апреля 1961 г., в США произошло беспрецедентное событие – президент страны вторично в течение года выступил с обращением к конгрессу. Суть его заключалась в том, что «главной задачей Америки должна стать отправка человека на Луну». Выступлению Кеннеди предшествовали 3,5 г. Триумфальных успехов Советского Союза в космосе, и в частности полёты автоматических станций к Луне. Поэтому необходимо было взять реванш… Около 20 полётов к Луне американских автоматических станций по программам «Сервейер», «Рейнджер» были строго подчинены подготовке к высадке человека на Луну. Америка сосредоточилась на программе высадки человека на Луну и организовала целенаправленное проведение всего комплекса работ, необходимых для достижения цели. В СССР работы велись по 2-м самостоятельным программам – облёт луны и посадка на неё. Неожиданная смерть в начале 1966г. Академика С.П. Королёва, возглавившего большую часть этих работ, привела лишь к усилению конкуренции, что никак не способствовало быстрейшему достижению конечной цели. В соответствии с возможностями отечественной техники планировалось отправить в полёт 2-ух космонавтов, из которых только 1 должен был высадится на Луну. Причём посадочный модуль был таким маленьким, что космонавт во время наиболее сложного этапа полёта – прилунения – должен был управлять им практически стоя. Помимо этого, посадка на Луну и взлёт с неё осуществлялись одним и тем же двигателем, что было более рискованно, чем у США, где использовались два двигателя. Тем не менее работы по осуществлению как советской, так и американской Лунных программ шли своим чередом, однако одной из них суждено было закончится триумфом, а другой – крахом.

Предвидение.

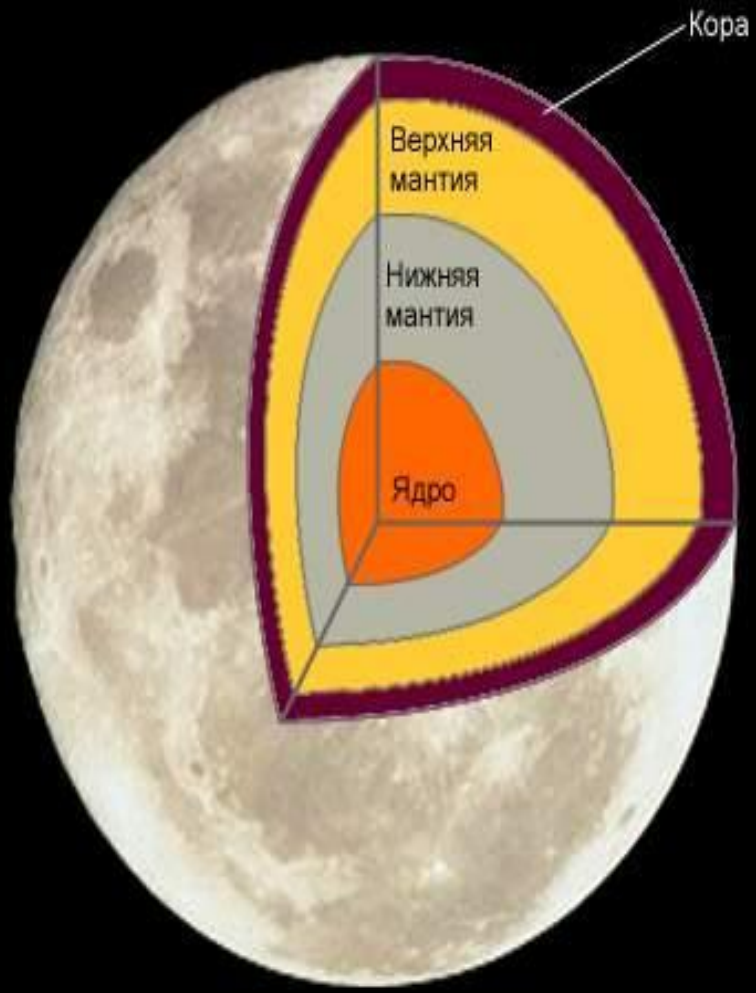
В романе «С Земли на Луну» франц. писатель Жюль Верн так описал первый полёт людей вокруг нашего спутника. Они путешествовали внутри гигантского снаряда, которым вертикально в небо выстрелила громадная пушка, чугунный ствол которой длиной 900 футов (270м) размещался под поверхностью Земли. Автор привёл описание многочисленных подробностей полёта задолго до того, как были заложены научные основы космических перелётов. Когда в 1865 г. роман вышел в свет, будущему основоположнику теории межпланетных сообщений К.Э.Цоилковскому было всего 8 лет. «С Земли на Луну» - не просто фантастика, а фантастика действительно научная, граничащая с реальностью, причём с реальностью, ставшей таковой лишь спустя 103 года после выхода книги. Первый пилотируемый корабль, облетевший вокруг Луны, был запущен в США – как в романе, так и в действительности. Пушка, из которой был выпущен «лунный» снаряд, называлась колумбиадой, командный модуль корабля «Аполлон-11» носил имя «Колумбия». Экипаж фантастического снаряда состоял из 3 человек, столько же было в составе экипажей кораблей «Аполлон». Старт космического снаряда в романе состоялся вечером 1 декабря, а возвращение на Землю – вечером 11 декабря, при этом полёт длится 10 суток. В жизни старт первой экспедиции, облетевшей вокруг Луны, также состоялся в декабре, но полёт длился 6 суток. Снаряд у Жюля Верна приводнился 11 декабря, но был подобран кораблём лишь 29, что почти совпадает с датой приводнения «Аполлона-8» - 27 декабря. Возвращаясь на Землю, как фантастический, так и реальные корабли совершали посадку на воду в северной половине тихого океана. Извлечение кабины с экипажем из воды и в романе, и в жизни выполняли корабли Военно – морских сил США.

Гигантский скачок.

С чего же началась работа первой американской экспедиции на лунной поверхности? Астронавты сделали множество снимков лунной поверхности крупным планом, фотографируя каждый камень, прежде чем взять его в качестве образца. Совершая небольшую прогулку в пределах 30 м от точки посадки, астронавты собрали в тефлоновые мешочки 22 кг образцов лунных камней и грунта. Носить такой груз им было не трудно, поскольку сила тяжести на Луне в 6 раз меньше земной и образцы весили не более 3,5 кг. На лунной поверхности были размещены полотнище алюминиевой фольги для улавливания частиц солнечного ветра, лазерный отражатель для измерения расстояния от Земли до Луны с высокой точностью и сейсмометр для регистрации лунотрясений. Завершив программу работ на Луне, астронавты возвратились на корабль и стартовали на окололунную орбиту, оставив на Луне посадочную ступень. После стыковки с ожидавшим их на орбите основным кораблём они отправились в 3-ёхдневный обратный путь домой на Землю.

О чём поведал лунный грунт.

Образцы грунта и горных пород Луны довольно чётко разделяются на две крупные группы – морскую и материковую. Морские породы представляют собой железистые базальты, сходные с теми, которые слагают дно океанов на Земле. Материковые – состоят из материала, обогащенного соединениями алюминия, кальция и магния, раздробленного метеоритными ударами и сцементированного в единую массу. Они являются результатом ударно- взрывной переработки древней лунной коры на самых ранних этапах её геологического развития и не имеют аналогов среди земных пород. Изучение образцов из разных весьма удалённых друг от друга районов позволило обнаружить ряд важных геохимических особенностей, резко отличающих их как от земных, так и от метеоритных пород. Прежде всего это отсутствие в лунных образцах воды и других летучих компонентов. Поэтому на Луне в десятки раз меньше разновидностей минералов, чем на Земле. Практически отсутствуют минералы, содержащие воду, а также сильноокисленные элементы, поскольку содержание кислорода в лунных магмах было очень низким. Породы Луны богаты химическими элементами, образующими тугоплавкие и труднолетучие соединения: кальцием, алюминием, цирконием. Такие характеристики пород типичны для небесных тел промежуточного размера (меньше Земли, но больше астероидов), которые имели период магматического развития недр, но не смогли из-за своего небольшого размера удержать выделившиеся при этом летучие компоненты, ушедшие в космическое пространство.



Чёрная полоса.

При подготовке полёта на Луну американцы вложили 2/3 всех отпущенных на ракету «Сатурн-5» средств в создание наземных испытательных средств для неё. У Англии ни денег, ни времени на полный цикл стендовых испытаний лунной ракеты Н-1 не было, поэтому её решили испытывать сразу в «боевых» условиях. По своим размерам ракета Н-1 была практически такой же, как и американский «Сатурн-5». Вместе с лунными орбитальным и посадочным кораблями Н-1 представляла собой гигантское сооружение массой 2 800 т, диаметром у основания 17м и высотой 105 м. первый пуск весной 1969г. завершился падением ракеты в 50 км от космодрома. Во время 2-го испытательного старта в июле 1969г. взорвался и загорелся один из двигателей, из-за чего через 18 секунд после пуска автоматика отключила остальные 29. в результате ракета наклонившись на 45 градусов, рухнула с высоты 200 м прямо на стартовый комплекс и практически уничтожила его. Это стало финалом лунной гонки, поскольку американцы высадились на Луну уже через 2 недели. На восстановление разрушенной площадки ушло 2 года. Третий запуск состоялся летом 1971 г. К этому времени советские лунные экипажи уже были расформированы. Чтобы снова не разрушить стартовый комплекс, ракету сразу же после отрыва от Земли решили увести в сторону двигателями горизонтальной тяги, в результате чего она стала вращаться вокруг вертикальной оси, разваливаясь на части, поэтому её пришлось подорвать. Последний 4-ый запуск был произведён в ноябре 1972г. Цель полёта снова изменили- планировали вывести корабль без экипажа на орбиту искусственного спутника Луны. Но и он не удался. 5-ый полёт был отменён в связи с решением закрыть Лунную программу и сосредоточиться на полётах вокруг Земли на орбитальных станциях «Салют».

Море кризисов.

Надо сказать, что полёт «Аполлона-11» заставил американцев изрядно понервничать, и виной тому была советская автоматическая станция «Луна-15». США 8 лет готовили высадку человека на Луну, тщательно отрабатывая все этапы полёта. И вот, за 3 дня до старта «Аполлона-11» совершенно неожиданно СССР запустил к Луне автоматическую станцию, о программе полёта которой не сообщалось ничего, кроме стандартной фразы «для проведения дальнейших исследований Луны и окололунного пространства». Когда корабль с астронавтами приближался к Луне, то по окололунной орбите уже двигалась загадочная станция, цели которой были совершенно неизвестны. В итоге американские астронавты благополучно прилунились и вышли на поверхность. День триумфа американской программы стал днём траура для советской – в тот же день «Луна-15» разбилась во время посадки на Луну. Было очевидно, что в развернувшемся соперничестве СССР пытался привезти лунный грунт раньше или по крайней мере одновременно с американцами. И хотя взятие автоматической станцией на фоне пилотируемого корабля американцев не выглядело бы столь эффектно, оно в какой-то степени могло поддержать престиж СССР как крупнейшей державы. Однако этим планам не суждено было сбыться – советская Лунная программа в отличие от американской развивалась рывками, от учёных и конструкторов постоянно перегнать США, причём любой ценой. Впоследствии преемник С.П.Королёва, главный конструктор В.П.Мишин, говорил, что спокойно работать им просто не давали.

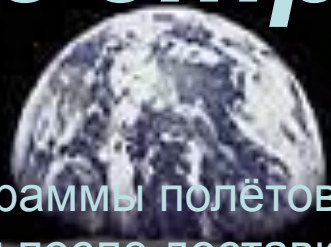
Двойник Луны.

В 1974г. американский космический аппарат «Маринер-10» пролетел вблизи Меркурия и передал на Землю изображения его поверхности. Астрономы были поражены: перед ними предстала вторая Луна! Такая же поверхность, испещрённая множеством кратеров, причём некоторые из них, как на Луне, обладали системами светлых лучей. Вот только тёмных пятен, подобных лунным морям, на Меркурии оказалось заметно меньше. Незадолго до этого открытие кратеров на спутниках Марса Фобосе и Деймосе позволило окончательно установить их ударно-метеоритную природу на всех телах, лишённых атмосферы (Луна, Меркурий, Фобос, Деймос) или имеющих очень разрежённую атмосферу (Марс). Впрочем, метеоритные кратеры есть и на Земле. Позже они были обнаружены на поверхностях спутников планет-гигантов и даже на астероидах. Наличие ударных кратеров на всех этих телах теоретически было предсказано ещё в 1947г. советскими астрономами В.В. Федынским и К.П. Станюковичем.

Мало – не плохо.

Привезти лунный грунт с Луны СССР удалось лишь в сентябре 1970-го, спустя год с небольшим после полёта американцев. Для взятия образца автоматическим путём понадобилось сконструировать специальное буровое устройство, позволявшее получить пробы как монолитной породы, так и рыхлого лунного грунта. Глубина бурения составляла 35см. Маленькая ракета с вложенным в неё буром, внутри которого был лунный грунт, стартовала с Луны, используя в качестве «космодрома» свою же посадочную платформу. Извлечение капсулы с буровым устройством из возвращаемого аппарата происходило там, где была сконструирована и построена станция «Луна-16» - на заводе им. С.А. Лавочкина. В лаборатории, в специальной герметичной камере, заполненной азотом, капсула была вскрыта и грунт помещён на лоток из нержавеющёй стали, откуда затем брались пробы для исследований. Впоследствии, советские автоматические станции ещё дважды привозили на Землю образцы грунта с Луны, доведя их общее количество до 300г. Районы их сбора были также сильно удалены от места высадки «Аполлонов», поэтому полученные образцы были очень интересны, поскольку давали информацию о составе горных пород в Море Изобилия, Море Кризисов и на материке между ними.

Лунные странники.



Временем успеха советской программы полётов автоматических станций на Луну стал 1970год. 2 месяца спустя после доставки образца грунта на Луну опустилась «Луна-17», с посадочной платформы которой на поверхность съехал первый в мире движущийся аппарат для работы на инопланетной поверхности – «Луноход-1». Этот аппарат был спроектирован и построен на заводе им. С.А.Лавочкина. «Луноход-1» проработал 10 месяцев, или 11 лунных дней. Он прошёл 10,5 км и выполнил исследования грунта более чем в 500 точках. «Луноход-2» был высажен на восточной гористой местности лунного материка. Он передвигался гораздо быстрее своего старшего брата и был оборудован более скоростной ТВ-камерой. За 4 месяца он проехал 37 км, но его дальнейшей работе помешал перегрев аппаратуры, размещённой внутри корпуса. Случилось это из-за того, что исследователи решили въехать прямо внутрь свежего, окружённого полем камней лунного кратера. Грунт внутри кратера оказался очень рыхлым, и луноход буксовал, пока задним ходом не выбрался на поверхность. При этом откинутая назад крышка с солнечной батареей зачерпнула немного грунта. Впоследствии при закрытии крышки на ночь для сохранения тепла внутри аппарата этот грунт попал на верхнюю поверхность лунохода и стал теплоизолятором, что во время лунного дня привело к перегреву аппаратуры и выходу её из строя.

«Быстрее, лучше, дешевле».

- Под таким лозунгом в середине 1990-х NASA объявило новую программу исследований космоса м помощью множества небольших, сравнительно простых и недорогих аппаратов. Каждая из этих станций проектируется для проведения ограниченного набора исследований конкретного объекта. Сейчас на все работы от начала проектирования до запуска в космос отводится не более 1,5 года. Планируется запустить новые станции раз в 1-2 года. 3-ей станцией по этой программе стал спутник Луны «Lunar Prospector», запущенный в 1998году. Полученные с его помощью данные позволили создать детальные карты гравитационных и магнитных аномалий, а также химического состава всей поверхности Луны. Одной из наиболее интересных находок станции стало обнаружение в районах полюсов Луны признаков воды в поверхностном слое пород. Измерения с помощью нейтронного спектрометра показали повышенную концентрацию водорода вблизи северного и южного полюсов Луны, что говорит о наличии там некоторого количества льда, расположенного в постоянно затенённых участках внутри глубоких кратеров. Правда, количество его, по самым оптимистичным оценкам, может составлять лишь около 1 % от объёма грунта в верхнем полуметровом слое Луны.

След в истории.

21 июля 1969года в 5.56 по московскому времени на поверхность Луны вышел американский астронавт Нейл Армстронг. Через 19 минут к нему присоединился его коллега – Эдвин Олдрин, отпечаток ноги которого, сфотографированный Нейлом, обычно и фигурирует как «первый след человека на Луне». Лунный грунт очень легко трамбуется и, совершенно не осыпаясь, держит вертикальные стенки. Этому способствует не только меньшая сила тяжести на поверхности Луны, но и глубокий вакуум, очищающий поверхность от разного рода наслоений, мешающих слипанию частиц грунта. Поскольку на Луне нет атмосферы, то этот рельефный след Землянина останется в таком же неизменном виде и через многие тысячи лет.