МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ЛИЦЕЙ «СОЗВЕЗДИЕ» № 131 Г.О. САМАРА

443083, г. Самара, ул. Промышленности,319, тел.: 261-14-40, 261-09-32.

Областная научно-фантастическая конференция конференция

«Нам жить в будущем»

ТЕМА:

«О ЧЕМ ГОВОРИТ ЦВЕТ ЛУННОГО ДИСКА»

Выполнила:
ученица 10 «А» класса,
Гуськова Кристина,
МБОУ лицей «Созвездие» №131

Научный руководитель:
Левченкова Елена Александровна
учитель физики
МБОУ лицей «Созвездие» №131

г.Самара, 2019

Введение

Славянское имя нашего естественного спутника – Луна, имеет те же праиндоевропейские корни, что и латинское Luna. «Louksna», «светлая» царица ночи, издревле оказывала сильное влияние на сознание человека. Фазы естественного спутника нашей планеты стали основой календаря землян, а сама Луна основным объектом изучения человеком космической среды в начале космической эры. Два десятка экспедиций на Лунную поверхность, 6 из которых были пилотируемыми, сильно обогатили наши познания об этой невольнице Земли. Под катом относительно краткое содержание наших знаний о Луне, накопленных за последние полвека.

Луна интересовала человека с древнейших времен. И, конечно же, не случайно – ведь Луна самое близкое небесное тело. История Луны интересна не только сама по себе, но и как часть общей проблемы происхождения Земли и влияния на нашу планету. Всем известно, что человек – часть природы, поэтому он подчиняется общему влиянию законов Вселенной. Луна, будучи в 27 миллионов раз меньше Солнца и находясь в 374 раза ближе к Земле, оказывает значительное влияние на природные явления и жизнедеятельность на Земле. Мы постоянно смотрим на ночной мир через лунный калейдоскоп.

Человек всегда стремиться к познанию нового, неизвестного в окружающем его мире. С незапамятных времен его взоры были обращены на небосвод, на котором он видел Солнце, Луну, планеты, миллиарды звезд. Человек хотел понять основные закономерности, управляющие окружающим нас миром и его эволюцией.

История вопроса

О Луне многое знали уже древние греки. Демокрит полагал, что пятна на Луне – это огромные горы и долины. Аристотель показал шарообразность формы Луны. Греки понимали, что Луна обращается вокруг Земли и одновременно вращается вокруг своей оси, причем период орбитального обращения равен периоду вращения Луны вокруг своей оси. Примерно за 1900 лет до Коперника греческий ученый Аристарх предложил многоцентрическую модель солнечной системы. Он вычислил расстояние до Луны и определил его превосходящим в 56 раз радиус земного шара. Тиннарх нашел, что орбита Луны имеет овальную форму и расположена в плоскости, отклоненной на 5 градусов от плоскости орбиты Земли, т.е. от плоскости эклиптики. Он показал, что плоскость орбиты Луны вращается относительно небесной сферы и совершает один оборот за 18⅔ года. Тиннарх сумел оценить диаметр Луны в 31 световую минуту и уточнил относительное расстояние до Луны, определив его в 59 земных радиусов. Во II веке нашей эры. Птолемей уточнил параметры лунной орбиты.

Таким образом, около 2000 лет назад древние философы–ученые, наблюдавшие Луну лишь невооруженным глазом, знали о шарообразности формы Луны, предполагали, что ее породы подобны земным, что ее поверхность состоит из больших долин и гор, знали характер вращения ее вокруг Земли по овальной орбите и примерные размеры орбиты.

В период средневековья, когда господствовала церковь и инквизиция, многие работы древних астрономов были уничтожены. Эпоха возрождения вновь пробудила научную мысль. Астроном Тихо Браге (1546-1601гг.) значительно уточнил сведения о движении Луны и собрал огромное количество данных, которые имели большое значение для дальнейших исследований.

Существенно наука о Луне пополнилась на базе трудов Кеплера (1571-1630гг.), сформулировавшего законы движения планет, Ньютона (1642-1727гг.), создавшего фундамент современной механики и сформулировавшего

закон всемирного тяготения, Галилея (1564-1642гг.), применившего телескоп для изучения небесных тел.

Великие идеи и открытия науки эпохи Возрождения определили возможность интенсивного изучения Вселенной, значительно изменили мировоззрение и методы исследований научных и технических проблем. Основа многих современных знаний о Вселенной лежит в достижениях той эпохи. Значительно уточнились сведения о характеристиках движения Луны, ее массе и размерах.

Теории возникновения Луны

Гипотеза гигантского столкновения

Это преобладающая теория, которой придерживается научное сообщество. Как и другие планеты, Земля образовалась из оставшегося облака пыли и газа, вращающегося вокруг молодого Солнца. Ранняя Солнечная система была горячим местом, где сформировались несколько тел, которые никогда не доходили до статуса полноценных планет. Согласно гипотезе гигантского столкновения, одно из них врезалось в Землю вскоре после образования молодой планеты. Это было тело размером с Марс, известное как Тейя. Объект столкнулся с Землей, выбросив в космос испарившиеся частицы коры молодой планеты. Гравитация соединила выброшенные частицы вместе, образовав Луну. Такое рождение объясняет, почему Луна состоит преимущественно из более легких элементов, что делает ее менее плотной, чем Земля, — сформировавший ее материал происходил из коры, а каменистое ядро планеты оставалось нетронутым. Когда материал собрался вокруг того, что осталось от ядра Тейи, то сосредоточился вблизи плоскости эклиптики Земли — пути, по которому Солнце проходит по небу, и где сегодня находится лунная орбита.

Теория сообразования. Согласно этой теории, гравитация способствовала одновременному объединению материала в ранней Солнечной

системе в Луну и Землю. Такая Луна должна быть очень похожа на планету, а ее местоположение должно совпадать с нынешним. Но хотя Земля и Луна состоят в основном из одного и того же материала, Луна гораздо менее плотная, чем наша планета, что было бы маловероятно, если бы оба тела начали формировать свои ядра из одних и тех же тяжелых элементов.

Теория захвата. Возможно, гравитация Земли зацепила проходящее тело, как это случилось с другими лунами в Солнечной системе, такими как марсианские спутники Фобос и Деймос. Согласно теории захвата, каменистое тело, образовавшееся в других уголках Солнечной системы, могло быть выведено на орбиту вокруг Земли. Теория захвата объясняет различия в составе Земли и Луны. Однако такие спутники часто имеют необычную форму, а не сферическую, как у Луны, и их пути, в отличие от лунного, не имеют тенденции выравниваться с эклиптикой их материнской планеты. Хотя теория совместного формирования и теория захвата объясняют некоторые моменты существования Луны, они оставляют многие вопросы без ответа. Гипотеза о гигантском столкновении охватывает большинство из них, что делает ее наиболее популярной среди ученых.

Насколько велика Луна? Луна — самый яркий объект на нашем ночном небе. Она кажется довольно большой, но только за счет того, что является ближайшим небесным телом. Луна составляет чуть больше четвертой части размера Земли (27 %), что гораздо меньше соотношений размеров других спутников с их планетами. Наша Луна — пятый по величине спутник в Солнечной системе. Средний радиус Луны составляет 1737,5 км, диаметр — 3,475 км, менее трети земного. Экваториальная окружность — 10 917 км. Площадь поверхности — около 38 миллионов квадратных километров, что уступает общей площади Азиатского континента, равной 44,5 миллионам квадратных километров. «Если представить, что Земля размером с монету, то Луну в этом случае можно сравнить с кофейным зерном», — говорят исследователи (рис. 1).

Масса, плотность и гравитация. Масса Луны составляет 7,35 × 10^22 кг, около 1,2 % массы Земли. Иными словами, Земля весит в 81 раз больше, чем Луна. Плотность Луны составляет 3,34 г/см3. Это около 60 % плотности Земли. Луна — второй самый плотный спутник Солнечной системы после юпитерианской Ио, чей аналогичный параметр равен 3,53 г/см3. Лунная сила притяжения составляет всего 16,6 % земной. Человек, весящий 45 кг на Земле, на Луне будет весить лишь 7,5 кг. Человек, который может прыгать на 3 м на Земле, сможет прыгнуть почти на 18 м на Луне. Как и на большинстве миров Солнечной системы, гравитация Луны изменяется в зависимости от характеристик ее поверхности. В 2012 году миссия НАСА GRAIL картографировала лунную гравитацию в беспрецедентных деталях. «Когда мы видим заметное изменение в гравитационном поле, мы можем синхронизировать это изменение с особенностями поверхностной топографии, такими как кратеры или горы», — говорится в заявлении сотрудника миссии Марии Зубер из Массачусетского технологического института. Хотя Луна является ближайшим и одним из самых изученных астрономических объектов, интерес ученых к ней не ослабевает. «Луна — это Розеттский камень, благодаря которому мы понимаем остальную Солнечную систему», — сказал Ной Петр, заместитель сотрудника проекта НАСА LRO.

Суперлуние. Поскольку орбита Луны не идеально круглая, она то ближе к нам, то дальше. Перигей — это точка лунной орбиты, в которой она ближе всего к Земле. Когда полнолуние совпадает с перигеем, мы получаем суперлуну, которая на 14 % больше и на 30 % ярче, чем обычно. Основная причина, по которой орбита Луны не идеальный круг, заключается в том, что на Луне много приливных, или гравитационных сил. Гравитация Земли, Солнца и планет нашей Солнечной системы воздействуют на орбиту Луны, заставляя ее совершать эти близкие проходы. Суперлуние происходит примерно каждые 414 дней. Но надо учитывать, что это средний показатель. Например, 2016 год мог похвастаться тремя суперлуниями. Снимки гигантской Суперлуны в 2016 году

стали хитом в соцсетях. Любительскими снимками астрономического явления, которое стало самым масштабным за минувшие 68 лет назад, поделились жители России, Европы, Северной и Латинской Америки. Нью-Йорк. © StanHonda | spaceweather.com Что произошло, почему Луна занимает на небе больше места, чем обычно? Дело в том, что расстояние между центрами Земли и ее естественного спутника уменьшилось на 50 тысяч километров относительно апогея. Поэтому Луна кажется на 14 % больше на земном небосклоне и на 30 % — ярче. Это самая крупная и яркая полная Луна за почти 70 лет! Разница между Луной в перигее и апогее. Суперлуния происходят довольно часто. В 2016 году его наблюдали 16 октября, 14 ноября и 14 декабря. Но ни одно из них не превзойдет ноябрьское событие по зрелищности! Лойкратхон, фестиваль в Таиланде, проходящий во время ноябрьского полнолуния. В следующий раз Луна подойдет на такое близкое расстояние лишь 25 ноября 2034 года. В 2017 году только одно суперлуние — 3 декабря. В 2018 году два — 2 и 31 января. › «Голубой Луной» называют второе полнолуние за месяц. Первое произошло 2 января 2018 года. 31 января 2018 года жители Земли стали свидетелями уникального астрономического события: в этот день Суперлуние совпало с «кровавым» лунным затмением и так называемой **«Голубой Луной».** Последний раз такое наблюдалось полтора века назад, в 1866 году. Во время Суперлуния полная Луна кажется больше и ярче, чем обычно, за счет приближения к Земле. В данном случае расстояние между спутником и нашей планетой составляло 350 тысяч километров. «И действительно: иногда же можно услышать выражение "голубая Луна". Впрочем, так нередко называют вторую полную Луну месяца. Собственно, далеко не всегда в одном и том же месяце полнолуние случается два раза. Вспомним, ведь периодичность смены лунных фаз примерно 29,5 суток. Поэтому второе полнолуние в месяце может произойти только если первое было 1-го числа этого месяца. Например, февраль никогда не может быть "месяцем голубой Луны".

Откуда же пошло это необычное название? Трудно сказать. Возможно, что оно появилось в один из месяцев двух полнолуний вскоре после 1883 года. В тот год случилось страшное извержение вулкана Кракатау - одно из самых катастрофических за всю летописную историю человечества. В атмосферу Земли было выброшено огромное количество вулканического пепла и пыли. И в течение трех лет количество солнечной энергии, достигавшей поверхности нашей планеты, было примерно на 10% меньше обычного. Как раз в это время отмечался голубовато-зеленый цвет Солнца и Луны.

А может быть, какой-то наблюдатель отметил однажды у заходящей полной Луны во второе полнолуние месяца редкое явление так называемого зеленого луча? Малопонятый оптический эффект может визуально увеличивать Луну, когда она восходит за удаленными объектами на горизонте. Этот эффект, известный как лунная иллюзия, либо иллюзия Понцо, наблюдается с древних времен, но до сих пор не имеет общепринятого объяснения. Согласно одной теории, мы привыкли видеть облака всего в нескольких километрах над нами, в то время как мы знаем, что облака на горизонте могут находиться на расстоянии в десятки километров. Если облако на горизонте такого же размера, какими обычно бывают облака над головой, несмотря на большое расстояние, мы знаем, что оно должен быть огромным. И поскольку Луна вблизи горизонта имеет тот же размер, в каком мы ее видим над головой, наш мозг автоматически увеличивает ее. Другая гипотеза предполагает, что Луна кажется больше у горизонта, потому что мы можем сравнить ее размеры с близлежащими деревьями и другими объектами на Земле — и она принимает ужасающие размеры по сравнению с ними. Над головой, на фоне обширного космического пространства Луна кажется маленькой. Один из способов проверить иллюзорность картины — поднести большой палец к видимой Луне и сравнить ее размер с ногтем. Когда Луна поднимется выше, посмотрите на нее снова, и вы увидите, что Луна будет такого же размера по сравнению с вашим ногтем. Почему Луна кажется больше у горизонта? Когда настаёт полнолуние, создается оптическая иллюзия, которая сбивает с толку

наблюдателей со времен Аристотеля. Восходящие Луны, особенно полные, выглядят до странности огромными рядом с горизонтом и кажутся все меньше и меньше, когда поднимаются на ночном небе. Лунная иллюзия существует исключительно в вашей голове. Луна не меняет размер, и, хотя расстояние от нее до Земли немного меняется со временем, это происходит слишком медленно, чтобы за одну ночь произошла значительная трансформация. Если вы хотите доказательство того, что лунная иллюзия — абсолютно психологический феномен, просто замерьте Луну у горизонта и высоко в небе с помощью линейки. «Нижняя» Луна будет казаться значительно больше, но линейка покажет, что ее диаметр не изменился. Камеры также помогают вывести Луну на чистую воду. Сделайте последовательно несколько фотографий Луны с одной и той же точки, а затем совместите их — будет очевидно, что размер спутника не изменился. Итак, что же происходит? Когда мы смотрим на Луну, лучи отраженного солнечного света формируют на сетчатке глаза изображение диаметром 0,15 мм. «Высокие и низкие Луны создают пятно одного размера, — говорит ученый НАСА Тони Филипс. — И все же мозг настаивает на том, что одна из них больше другой».

Одним из объяснений «самообмана» мозга может служить иллюзия Понцо. На анимированном изображении внизу верхняя желтая полоска кажется шире нижней, потому что она «намного дальше» (то есть ближе к горизонту) на железнодорожных путях. Наш мозг добавляет ширины, компенсируя ожидаемое искажение. Как и в случае с высокой и низкой Лунами, обе полоски одинаковой длины, как явно показывают вертикальные красные линии. Еще одна иллюзия, которая, возможно, объясняет изменение размеров Луны, — иллюзия Эббингауза. Она заключается в сложности восприятия мозгом относительных размеров предметов. На изображении внизу оранжевые круги — одного размера, хотя правый кажется больше. У горизонта Луну окружают относительно маленькие здания и деревья, поэтому она может казаться больше, чем на небе, где предметов для сравнения нет. К сожалению, все объяснения иллюзии, предложенные на данный момент, имеют недостатки (например,

иллюзия Эббингауза не работает в случае с моряками и пилотами — в небе и море нет зданий и деревьев — но иллюзию люди видят) — ученые до сих пор ведут жаркие споры по этому поводу.

Вращается ли Луна? Те, кто наблюдает за Луной с Земли, могут заметить, что спутник, проходя по своей орбите, всегда повернут к своей планете одной и той же стороной. Возникает логичный вопрос, а вращается ли Луна или же она неподвижна относительно своей оси? Несмотря на то, что наши глаза говорят «нет», ученые утверждают обратное — Луна действительно вращается. Период обращения Луны вокруг Земли составляет 27,322 дня. Примерно 27 дней требуется спутнику и для того, чтобы сделать один оборот вокруг собственной оси. Именно поэтому для наблюдателей с Земли создается иллюзия того, что Луна остается абсолютно неподвижна. Ученые называют эту ситуацию синхронным вращением. Однако, стоит обратить внимание на то, что орбита Луны полностью не совпадает с осью ее вращения. Луна путешествует вокруг Земли по эллиптической орбите, слегка вытянутому кругу. Когда Луна приближается к Земле на максимально возможное расстояние, она вращается медленнее, что позволяет увидеть обычно скрытые от наблюдателей 8 градусов на восточной стороне спутника. Когда же Луна отдаляется на максимальное расстояние, вращение происходит быстрее, поэтому дополнительные 8 градусов можно увидеть на западной стороне. Следует отметить, что обратная сторона Луны визуально сильно отличается о того, какой мы привыкли видеть ее с Земли. Если ближняя сторона Луны главным образом состоит из лунных морей — больших темных равнин, созданных затвердевшими потоками лавы — и невысокими лунными холмами, то обратная сторона спутника буквально усеяна кратерами. Между тем, ученые заявляют, что период вращения Луны не всегда был равен ее периоду обращения. Подобно тому, как гравитация Луны влияет на океанские приливы на Земле, гравитация Земли влияет и на Луну. Но поскольку на естественном спутнике планеты нет океана, Земля воздействует непосредственно на поверхность Луны, создавая на ней приливные выпуклости

вдоль линии, указывающей на Землю. Приливное трение постепенно замедляет вращение Луны. Такой же эффект оказывает и сам спутник на Землю, поэтому каждые 100 лет продолжительность дня увеличивается на несколько миллисекунд. Так, во время динозавров Земля совершала один оборот вокруг своей оси за 23 часа. Ныне принятые за сутки 24 часа (или 86 400 стандартных секунд) на оборот вокруг своей оси у Земли уходило в 1820 году. С тех пор солнечный день на планете увеличился примерно на 2,5 миллисекунды.

На Луне тепло или холодно? Температура на Луне экстремальная: от кипящей жары до морозного холода, в зависимости от того, где светит Солнце. На Луне нет значительной атмосферы, поэтому она не может удерживать тепло или изолировать поверхность. Луна совершает полный оборот вокруг своей оси примерно за 27 дней. День на одной стороне Луны длится около 13,5 суток, а следующие 13,5 суток она погружена во тьму. Когда солнечный свет попадает на поверхность Луны, температура может достигать 127°C. После захода солнца она может опуститься до минус 173°C. Температура меняется по всей поверхности Луны, поскольку она вращается и вокруг Земли, и вокруг своей оси. Читайте также: Американцы не были на Луне Лунная ось наклонена примерно на 1,54 градуса — намного меньше, чем земная ось (23,44 градуса). Это означает, что на Луне нет сезонов, как на Земле. Однако из-за наклона на лунных полюсах есть места, которые никогда не видят дневного света. Инструмент Diviner на зонде НАСА LRO определил, что температура в кратерах на южном полюсе Луны составляет минус 238°C и минус 247°C в кратере на северном полюсе. «Эти температурные значения, насколько нам известно, являются самыми низкими, которые были измерены в любой точке Солнечной системы, включая поверхность Плутона», — сказал Дэвид Пейдж, главный исследователь по работе с инструментом Diviner и профессор планетарной науки в Университете Лос-Анджелеса. С тех пор аппарат НАСА «Новые горизонты» установил диапазон температуры на Плутоне, который находится в сопоставимых пределах — от минус 240 до минус 217°C. Ученые

подозревали, что в темных кратерах Луны, находящихся в постоянной тени, может существовать водяной лед. В 2010 году радар НАСА на борту индийского космического корабля «Чандраян-1» обнаружил водяной лед в более чем 40 небольших кратерах на северном полюсе. По предварительным оценкам, его объем составляет более 1,3 триллиона фунтов.

Какого цвета ЛУНА? Согласно НАСА — Луна серая, согласно советским учёным — коричневая. 15 декабря 2013 китайская космическая миссия Чанъэ-3 передала снимки с Луны: Луна коричневая! Тут сторонники НАСА (Виталий Егоров, он же Zelenyikot) спохватились и придумали объяснение: «на камерах банально не был настроен баланс белого». В данном ролике доказывается, что сторонники НАСА неправы. Почему Луна становится красной? «Кровавая Луна» появляется, когда земной спутник проходит фазу затмения. Хотя феномен не имеет особой астрономической значимости, вид в небе поражает — обычно белая Луна становится красной или кирпично-коричневой. Луна вращается вокруг Земли, а Земля вращается вокруг Солнца. Луне требуется около 27 дней, чтобы обойти вокруг Земли, а также она проходит через регулярные фазы за 29,5-дневный цикл. Разница между эти двумя циклами связана с расположением Солнца, Земли и Луны относительно друг друга, которое постоянно меняется. Лунные затмения могут происходить только в полнолуния, когда Солнце полностью освещает поверхность. Обычно полная Луна не создает затмений, так как вращается в немного другой плоскости, нежели Земля и Солнце. Однако, когда плоскости совпадают, Земля проходит между Луной и Солнцем и блокирует солнечный свет, создавая затмение. Если Земля частично закрывает Солнце, и самая темная часть ее тени падает на поверхность Луны, феномен называется частичным затмением. Вы увидите тень, которая «откусывает» часть спутника. Иногда Луна проходит через более светлую часть земной тени, становясь причиной полутеневого затмения. Только опытные наблюдатели за небом могут заметить разницу, так как Луна темнеет совсем чуть-чуть. В древних культурах часто не понимали,

почему Луна становится красной. По меньшей мере, один исследователь — Христофор Колумб — использовал это для собственной выгоды в 1504 году. Колумб и его экипаж застряли на Ямайке. Сперва местные жители были гостеприимны, но мореплаватели грабили и убивали аборигенов. Понятно, что ямайцы не имели ни малейшего желания помогать им в поисках еды, и Колумб понял, что голод приближается. У Колумба был с собой альманах, в котором значилось, что скоро произойдет следующее лунное затмение. Он сказал ямайцам, что христианский бог расстроен, потому что у Колумба и его команды нет еды, и перекрасит Луну в красный цвет, как символ своего гнева. Когда событие на самом деле произошло, испуганные ямайцы «с громкими воплями и плачем прибежали отовсюду к кораблям, нагруженные провизией, моля адмирала вступиться за них перед богом». Во время полного затмения, однако, происходит нечто зрелищное. Луна полностью находится в земной тени, однако солнечный свет, рассеивающийся в атмосфере Земли все-таки доходит до поверхности Луны. Поскольку лучи красного спектра рассеиваются хуже всего, Луна выглядит кровавой.

Насколько красной становится Луна, зависит от загрязнения, облачного покрова или мусорных частиц в атмосфере. Например, если затмение происходит вскоре после вулканического извержения, частицы в атмосфере могут заставить Луну выглядеть темнее обычного. Частичное лунное затмение произошло 7 августа 2017 года. 31 января 2018 года: полное затмение. Лунные метаморфозы можно было увидеть на четырех континентах планеты — в Азии, Австралии, Тихом океане, на западе Северной Америки. В центральной части России его видно только частично. Больше всего повезло жителям Сибири, Дальнего Востока, Японии, Австралии и западного побережья США — в этих регионах феномен был особенно зрелищным. В Москве наблюдениям помешала облачная погода, к тому же над столицей затмение было не полным. В Санкт-Петербурге красно-оранжевая Луна была хорошо видна. 27 июля 2018 года: полное затмение. Видно в Южной Америке, Европе, Африке, Азии, Австралии. 19 января 2019 года: полное затмение. Видно в Северной и Южной

Америках, Европе и Африке. 16 июля 2019 года: частичное затмение. Видно в Южной Америке, Европе, Азии, Австралии.

Хотя планеты и луны есть по всей Солнечной системе, только Земля переживает лунные затмения, так как ее тень достаточно велика, чтобы полностью перекрыть спутник. Луна понемногу удаляется от нашей планеты (примерно 4 см в год), и число затмений изменится. Каждый год происходит в среднем 2–4 лунных затмения, и каждое из них видно примерно на половине Земли.

Слои изоляции. Астронавты на Луне были защищены от экстремальной температуры своими скафандрами. В костюмах было несколько слоев изоляционного материала, покрытых сильно отражающим внешним слоем. Кроме того, они имели встроенные нагреватели и системы охлаждения. Температура ядра Луна имеет богатое железом ядро с радиусом около 330 км. Температура в ядре, предположительно, составляет от 1,327 до 1427 °C. Ядро нагревает внутренний слой расплавленной мантии, но она не достаточно горячая, чтобы согреть поверхность. Поскольку Луна меньше Земли, внутренние температуры Луны не поднимаются так высоко. «Температура в недрах Луны, вероятно, ниже, чем у Земли, потому что Луна меньше — следовательно, ее внутреннее давление также меньше», — пояснил планетолог НАСА Рене Уэббер.

Конечно же, наиболее интересна с прикладной точки зрения внешняя оболочка Луны – ее кора толщиной в 70 км (в среднем). Толще всего кора на невидимой стороне Луны (до 100км), тоньше на видимой (кора отсутствует над многими лунными морями). Площадь поверхности Луны немногим больше суммарной площади Африки и Австралии и усеяна ударными кратерами всевозможной величины. Только кратеров диаметром более 10 км насчитывают до 15 000! Выше упомянутые «моря» занимают 16% поверхности Луны, и сконцентрированы в основном на видимой с Земли стороне спутника. Такая «избирательная» ориентация лунных морей в сторону Земли не случайна и

косвенно связанна с различной толщиной лунной коры в обоих полушариях. Астероиды легче пробивали тонкую кору на видимой стороне Луны, вызывая масштабные излияния магмы, а приливные силы Земли стремились «развернуть» к себе наименее тяжелое полушарие своего спутника. С точки зрения селенологии, Луна выглядит куда более пестро и разнообразно, нежели дихромный мир в глазах неискушенного наблюдателя. Поверхность Луны формировалась в течении 4,5 млрд лет, через чередование 5 различных геологических периодов (по цветам). Одни из наиболее древних структур отмечены коричневым и темно синим цветами, более поздние красным и наиболее молодые — желтым, это ударные кратеры коперниковской эпохи (по имени кратера Коперник), возрастом около миллиарда лет.

Луну издревле связывали с серебром. Однако очень чистый белый цвет Луна имеет лишь днем. Это объясняется тем, что рассеянный небом голубой свет добавляется к желтоватому свету самой Луны. По мере же ослабления голубого цвета неба после захода Солнца она становится все более желтой и в какой-то момент чисто-желтой, а затем, при окончании сумерек, снова желто-белой. Остаток ночи Луна сохраняет светлый желтоватый цвет, в точности подобный дневному Солнцу. В очень ясные зимние ночи, когда полная Луна стоит высоко, ее цвет кажется белее, но вблизи горизонта она становится такой же оранжевой и красной, как и заходящее Солнце.

Если же Луна окружена небольшими пурпурно-красными облаками, ее цвет становится почти зелено-желтым, а если облака оранжево-розовые, то Луна превращается в сине-зеленую. Причем эти контрастные цвета проявляются отчетливее для лунного серпа, нежели для полной Луны.

При свечах же, например, дающих красноватый оттенок, цвет Луны также представляется зеленовато-синим. Этот контраст особенно нагляден, если источники света не слишком сильны, например, если одновременно наблюдать в воде отражение Луны и пламени газа. Если же предварительно в течение примерно получаса смотреть на оранжевое пламя костра, а затем на Луну, то Луна приобретет голубоватый оттенок.

Когда Луна и Солнце находятся низко над горизонтом, они представляются желтыми, оранжевыми и даже кроваво-красными. Связано это с явлением рефракции световых лучей в атмосфере Земли и состоянием самой атмосферы.

Почему Луна всегда разная? Луна — это первый небесный объект, привлекающий внимание человека. Все знают о фазах Луны, меняющейся в течение месяца — но что именно вызывает эти изменения? Фазы Луны. Сама Луна сияет, отражая солнечный свет. Относительно нашей планеты, за исключением Солнца, из всех небесных объектов Луна обладает самым большим угловым размером — полная Луна в 30 раз больше и более чем в 1300 раз ярче Венеры. Интересно, что фазы Луны можно увидеть прямо у себя дома — проведя небольшой эксперимент. Все, что понадобится — теннисный мяч, который обладает грубой структурой. Нужно выйти на улицу и держать мяч, ориентируясь на Солнце. Если Луна также видна на небосводе, то следует удерживать мяч на расстоянии вытянутой руки по направлению к ней. Если угловое расстояние между мячом, который выступает в роли Луны, и Солнцем будет таким же, как между настоящей Луной и Солнцем, то и Луна и мяч будут находиться в одной и той же фазе. Конечно, если переместить мяч в другое положение, его фаза изменится из-за изменения угла свечения. Можно переместить мяч таким образом, что он окажется полностью освещенным (полнолуние), либо освещенным только наполовину (четверть).

Лунные фазы связаны с положением Луны на земной орбите. Спутник проходит через весь цикл фаз за 29,53 дня — от одной фазы новолуния (когда Луна не видна) до другой. В этой фазе, с точки зрения наблюдателя на Земле, Луна оказывается в том же положении на небе, что и Солнце. Следовательно, мы не можем увидеть «новую» Луну, если только она не проходит прямо перед Солнцем — тогда происходит солнечное затмение. Половину Луны (фаза первой четверти) мы видим, когда она проходит первую четверть цикла — примерно через 7,4 дня после новолуния. На данном этапе она восходит на 6

часов позже Солнца, как правило, около полудня. Фаза полнолуния наступает через 14,8 дня после новолуния, Луна находится прямо напротив Солнца, ее диск полностью освещен. Она восходит на закате, ее высшая точка на небосводе — в полночь, а садится на рассвете. Последняя четверть (когда освещена другая половина Луны) наступает через 22,1 дня после новолуния. В этой фазе Луна восходит за 6 часов до Солнца — около полуночи.

Карта минерального состава земного спутника. Мы привыкли видеть Луну в неброских оттенках серого. Но на этом мозаичном изображении небольшие различия в цветах были преувеличены, чтобы создать многоцветный лунный пейзаж. Снимки в высоком разрешении, которые входят в состав мозаики, были сделаны в полную фазу Луны. Цвета соответствуют реальным различиям в минеральном составе лунной поверхности. Синие оттенки показывают богатые титаном районы, оранжевые и фиолетовые — регионы с относительно малым содержанием титана и железа. Завораживающее Море Паров с широкой аркой лунных Апеннин над ним — чуть ниже центра. Сверху слева — темное дно кратера Архимеда диаметром 83 км. Участок над аркой Апеннин — место приземления миссии «Аполлон-15». Анализ образцов горной породы, полученные в ходе миссий «Аполлон», стал основой для создания многоцветных изображений, использованных, чтобы изучить состав поверхности Луны.

Sean Doran | Flickr. Мастер по обработке изображений в НАСА Шон Доран объединил снимки, полученные орбитальным аппаратом Lunar Reconnaissance Orbiter, создав нечто невероятное — 100-мегапиксельную фотографию Луны, которую опубликовал на своей «космической» странице во Flickr. Одно изображение LRO WAC имеет разрешение 100 метров на пиксель и охватывает около 60 км поверхности Луны. Снимки были сделаны с вертикального ракурса, поэтому, чтобы получить форму лунного шара, Дорану нужно было нанести их на сферу с использованием данных высотомера. В итоге у него получилось изображение, увеличив масштаб которого, можно

наблюдать все богатство детализации лунного рельефа. Чтобы рассмотреть все детали, скачайте изображение. Его полный размер составляет 15 Мб.

Заключение

Луна могла бы стать прекрасной площадкой для проведения самых сложных наблюдений по всем разделам астрономии. Луна могла бы стать базовой станцией для исследований космоса за пределами ее орбиты. Благодаря небольшой силе лунного тяготения, запуск огромной космической станции с Луны был бы в 20 раз дешевле и легче, чем Земли. Вода и газы, пригодные для дыхания могли бы производиться на Луне, поскольку в лунных породах содержится водород и кислород. Богатые запасы алюминия, железа и кремния явились бы источником строительных материалов. Во многих отношениях Луна была бы идеальным местом для обсерватории. Для проведения наблюдений за пределами атмосферы сейчас используются телескопы, летающие по орбите вокруг Земли, такие, как космический телескоп «Хаббл»; но телескопы на Луне намного превосходили бы их во всех отношениях. Приборы, находящиеся на обратной стороне Луны, защищены от отраженного Землей света, а медленное вращение Луны вокруг оси означает, что лунные ночи длятся в течение 14 наших суток. Это позволило бы астрономам вести непрерывные наблюдения какой-либо звезды или галактики значительно дольше, чем это возможно сейчас. Следующим важным шагом в изучении Вселенной могло бы быть создание научного поселения на Луне.

Список используемой литературы

1. Большая Советская энциклопедия.

2. Детская энциклопедия. М., Академия педагогических наук РСФСР, 1959г, том 2.

3. Б.А. Воронцов - Вельяминов. Очерки о Вселенной. М., «Наука». 1985 г.

4. Болдуин Р. Что мы знаем о Луне. М, «Мир», 1977 г.

5. Уиппл Ф. Земля, Луна и планеты. М., «Наука», 1967 г.

6. Космическая биология и медицина. М., «Наука», 1997 г.

7. http://selena.sai.msu.ru/Home/SolarSistem/moon.htm

8. http://astrogalaxy.ru/104.html

9. http://astrogalaxy.ru/! 61 .html

10. http://wap.wega.forum24.ru/?

Суперлуние

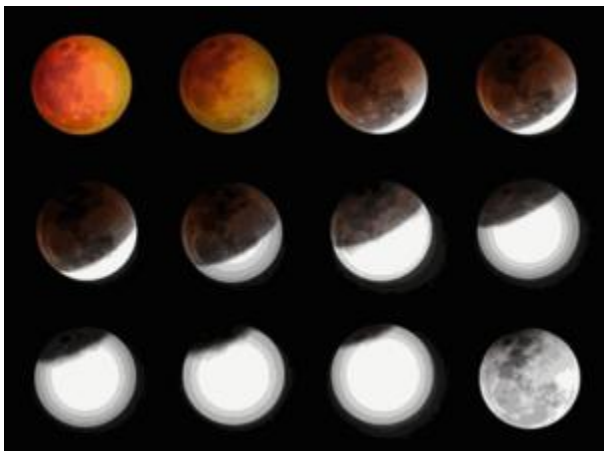
TRT World @trtworld · 14 нояб. 2016 г.
Biggest and brightest #Supermoon since 1948 lights up the night sky

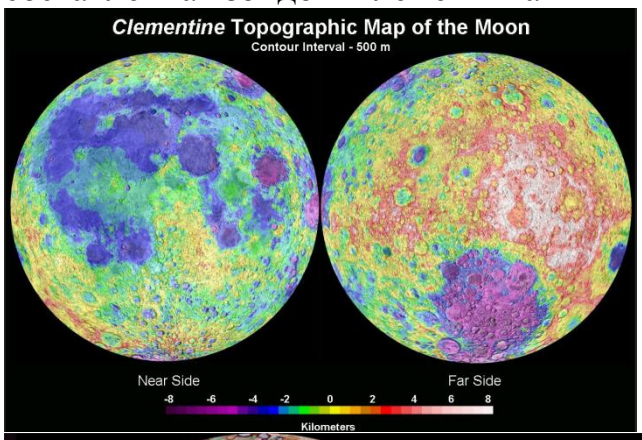
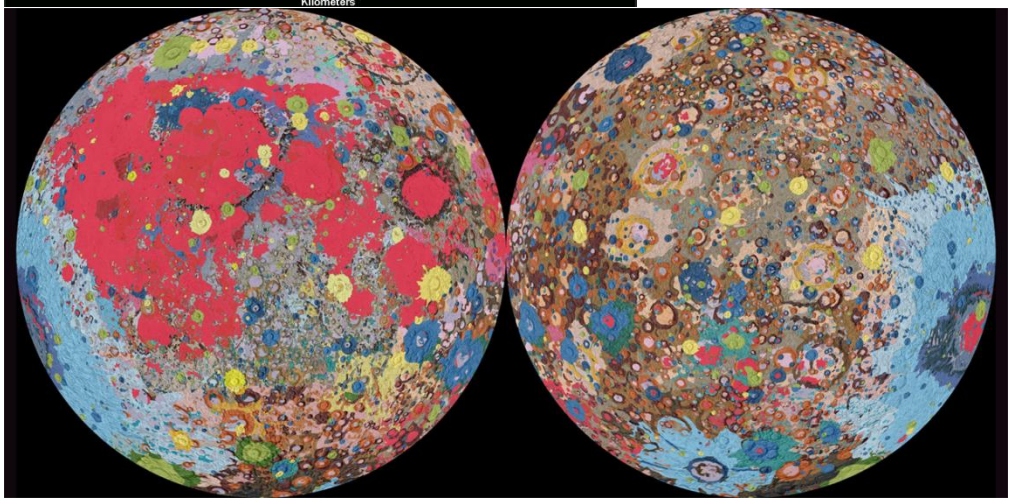
TRT World @trtworld · 14 нояб. 2016 г.

TRT World @trtworld · 14 нояб. 2016 г.

Jonathan Irish
@MagnumJI

Голубая Луна



Кровавая Луна

Топографическая карта высот поверхности Луны, составленная зондом Клементина