

ЛУНА – СПУТНИК ЗЕМЛИ

Першин И.С.

г. Киселевск Кемеровской обл., Лицей № 1, 7 класс

Руководитель: Жеребцова Н.Д., учитель физики, Лицей № 1, г. Киселевск Кемеровской обл.

Луна – это естественный спутник Земли, являющийся самым ярким объектом в ночном небе. Луна сама не светится, и мы видим ее только тогда, когда она освещена Солнцем. Если наблюдать за Луной в течении месяца, то можно заметить, что Луна всегда видна по-разному.

Еще в детстве у меня появилось увлечение – Астрономия. И чем старше я становился, тем больше вопросов у меня возникало. И Луна – один из них.

Актуальность: Луна – единственный спутник Земли и единственный внеземной мир, который посетили люди. Человека всегда интересовала наша «соседка» Луна, ведь она оказывает воздействие на нашу планету и на живые организмы, живущие на Земле.

Гипотеза: Вид Луны на небе зависит от взаимного расположения Луны, Земли и Солнца, а также от вращения Луны вокруг Земли. Луна оказывает влияние на человека.

Цель: Больше узнать о спутнике Земли, пронаблюдать за изменениями формы Луны и проверить информацию о ее влиянии на организм человека.

Задачи:

1. Собрать научную информацию о спутнике Земли – Луне.
2. Пронаблюдать за изменениями формы фаз Луны в течении лунного месяца.
3. Изучить влияние смены лунных фаз на человека.

Объект исследования: спутник Земли

Предмет исследования: Луна

Методы исследования:

1. Теоретический
2. Анализ-синтез собранной информации
3. Наблюдения

Практическая значимость: состоит в применении полученных результатов для объяснения природных явлений и для возможности привести свою жизнь в гармонию с природой.

Теоретическая часть

Происхождение Луны

Галилео Галилей в 1609 году обнаружил на Луне горы и кратеры, разглядев в телескоп отбрасываемые ими тени. На основании своих наблюдений Галилей пришёл к выводу, что Луна является каменистым

телом, как и Земля. С тех пор над загадкой образования Луны размышляли многие поколения учёных, начиная с Иммануила Канта и Рене Декарта. С начала семнадцатого века и до середины двадцатого века было выдвинуто несколько основных гипотез, о происхождении Луны.

Первую научную теорию возникновения Луны выдвинул в 1878 году британский астроном Джордж Говард Дарвин. Согласно этой теории, Луна отделилась от Земли в виде магматического сгустка под действием центробежных сил.

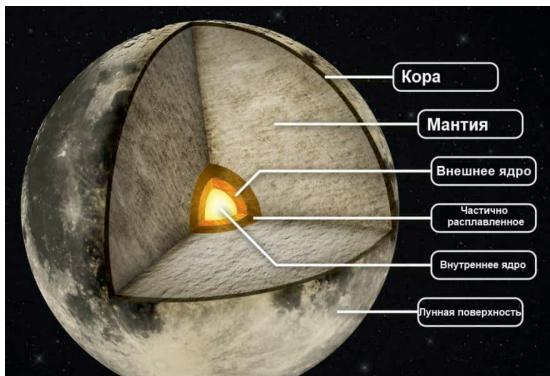
Альтернативная «теория захвата» предполагала существование Луны как отдельной планетезимали, захваченной гравитационным полем Земли. Теория совместного формирования предполагает одновременное формирование Земли и Луны из единого массива мелких обломков породы. Анализ грунта, доставленного миссией Апполон, показал, что лунный грунт по составу значительно отличается от земного. Кроме того, современные компьютерные модели показали нереальность отделения от Земли массивного тела под действием центробежных сил.

Главная теория состоит в ударе. Полагают, что в протопланетарную Землю влетел крупный объект (Тейя) 4.5 млрд. лет назад. Вырванный материал начал вращаться по нашему орбитальному пути и сформировал Луну. Это подтверждают и компьютерные модели [3].

1.2 Форма Луны

Луна охладилась и затвердела около 4 млрд лет назад, и действие приливных и вращательных сил прекратилось. В 1898 году была в первый раз предложена идея о замерзшей вращающейся выпуклости, известной под названием «ископаемой выпуклости». Кроме того на Луну действуют приливы и отливы, связанные гравитационным притяжением Земли. Все вместе придает Луне форму, напоминающую лимон. Но эта теория не может в полной мере объяснить текущую форму Луны. Сложности в изучении формы Луны вызваны наличием больших бассейнов и кратеров, созданных мощными воздействиями, которые деформировали лунную кору и выбрасывали большое количество материала. [7]

Строение Луны



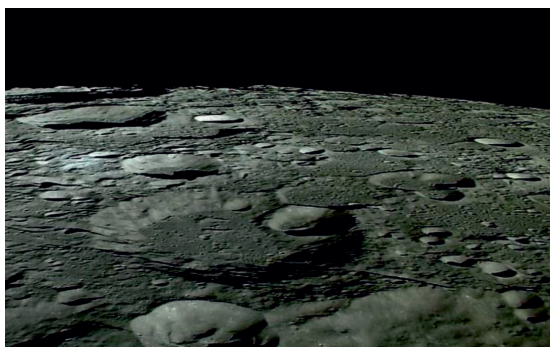
Строение Луны еще точно не изучено. Мы знаем, что представляет собою поверхностный слой. Внешний слой – кора толщиной около 60 км. Кора сложена изверженными кристаллическими горными породами – базальтами. Содержит кислород, железо, алюминий, кремний, кальций и магний. Среди микроэлементов присутствуют: калий, титан, водород, уран. Под корой расположена мантия, в центре ядро. О составе внутренних слоев можно лишь догадываться [4]

Лунный рельеф

На Луне нет атмосферы. Рельеф не защищен от метеоритов, на её поверхности не происходит эрозии горных пород, и нет пыли. Дело в том, что в безвоздушном пространстве любая пыль быстро склеивается в пористую массу подобно пемзе. Лунный ландшафт, строгий и торжественный.

Поверхность испещрена кратерами, как крупными горными цирками, так и мелкими с булавочную головку. Они имеют как метеоритное, так и вулканическое происхождение. Края у скал острые. Тени, которые отбрасывают скалы, четкие и черные.

Лунный грунт темного, практически черного цвета. Если бы на Луне была светлая почва, то у нас на Земле в лунную ночь было бы светло как днем.

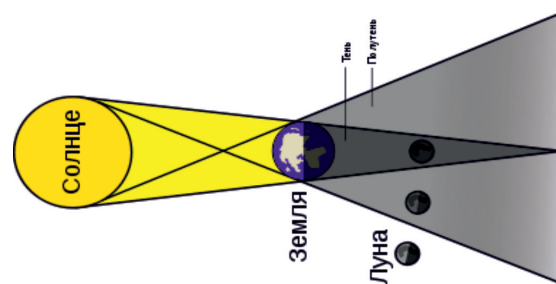


В лунных породах преобладают силикаты и оксиды, встречаются фосфаты, сульфиды, карбиды и фосфиды. На Луне практически нет минералов. На видимой стороне Луны – той, что всегда повернута к Земле, – бросаются в глаза темные области, названные астрономами прошлого морями (по-латински mare). Выделяют 21 море: море Кризисов, море Плодородия (Изобилия), море Нектара, море Спокойствия, море Пены, море Ясности, море Дождей, море Холода, море Паров, море Облаков, море Влажности, море Смита, море Восточное, море Москвы, море Краевое, море Южное, море Мечты, Океан Бурь, Залив Центральный, Залив Зноя (Волнений), Залив Росы [1].

1.5. Лунные затмения

Лунное затмение – затмение, которое наступает, когда Луна входит в конус тени, отбрасываемой Землей. Диаметр пятна тени Земли на расстоянии 363 000 км (минимальное расстояние Луны от Земли) составляет около 2,6 диаметра Луны, поэтому Луна может быть затенена целиком.

Луна во время затмения полностью входит в тень Земли, говорят о *полном лунном затмении*, когда частично – о *частном затмении*. Если Луна входит только в полутень Земли, говорят о *частном полутеневом затмении*. Необходимыми условиями наступления лунного затмения являются полнолуние и близость Луны к узлу её орбиты (то есть к точке, где орбита Луны пересекает плоскость эклиптики); лунное затмение происходит, когда выполняются одновременно оба эти условия [3].



Приливы и отливы

Приливы и отливы – периодические колебания уровня океана или моря, являющиеся результатом воздействия приливных сил Луны и Солнца. Приливы и отливы вызывают изменения в высоте уровня моря, а также периодические течения, известные как приливные течения, делающие предсказание приливов важным для прибрежной навигации.

Интенсивность этих явлений зависит от многих факторов, однако наиболее важным из них является степень связи водоёмов с мировым океаном. Чем более замкнут водоём, тем меньше степень проявления приливо-отливных явлений. Так, например, в Балтийском, Черном и Каспийском морях эти явления практически не заметны.

С другой стороны, если в месте образования прилива достаточно большой амплитуды имеется сужающийся залив или устье реки, это может привести к образованию мощной приливной волны (приливного бора), которая поднимается вверх по течению реки, иногда на сотни километров [2].

Смена лунных фаз

Луна, находясь на расстоянии 384.399 км от Земли, Луна обращается вокруг нее в том же направлении, которому Земля вращается вокруг своей оси.

За каждые сутки Луна перемещается относительно звезд примерно на 13° , совершая полный оборот за 27,3 суток. Этот промежуток времени, называется звездным или сидерическим месяцем.

Полный цикл смены лунных фаз составляет 29,5 суток. Этот промежуток времени между двумя последовательными одинаковыми фазами называется синодическим месяцем.

Изменение вида Луны – смена ее фаз – происходит от того, что Луна занимает различные положения относительно Земли и освещающего ее Солнца.

Собственного свечения Луна не имеет, а Солнце освещает только половину лунного шара. Поэтому по мере ее движения по орбите вокруг Земли происходит изменение вида Луны- смена лунных фаз. В какое время суток Луна бывает над горизонтом,

каким мы видим обращенное к Земле полушарие Луны- полностью освещенным или частично, – все это зависит от положения Луны на орбите.

Различают 4 основные фазы луны.

– Когда Луна находится между Землей и Солнцем, обращенное к нам ее полушарие не освещается Солнцем, и мы Луны не видим. Эта фаза Луны называется новолунием.

– Когда Земля находится между Солнцем и Луной, все обращенное к нам полушарие Луны ярко освещено Солнцем. Эта фаза называется полнолунием.

– В промежуточных положениях мы видим те или иные части освещенного боку полушария Луны: полукруг, более или менее узкий серп. Это первая и последняя четверть [8].

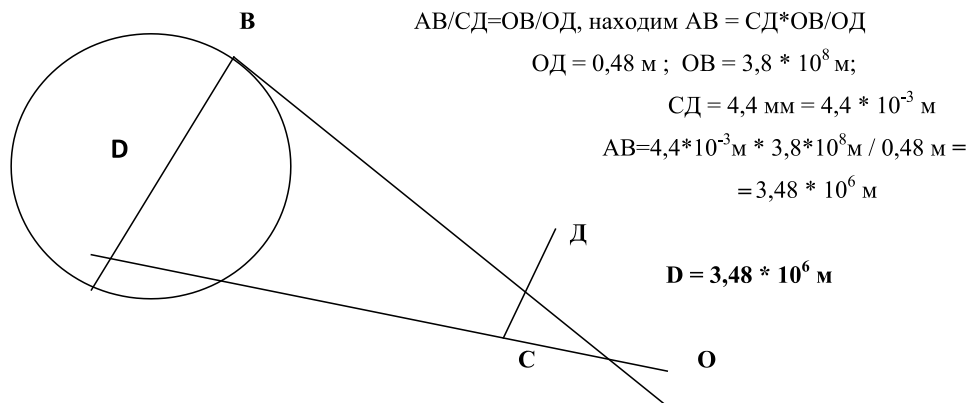
Практическая часть

Определение диаметра Луны

Цель. Вычислить диаметр Луны.

В полнолуние, когда Луну хорошо видно, можно с помощью миллиметровой линейки измерить её диаметр. Для этого берут линейку, держат ее на расстоянии вытянутой руки. Начало линейки совмещают с краем диска Луны, а затем большим пальцем руки отмечают на линейке деление, которое приходится на второй край светила. Измеряют расстояние от линейки до глаза наблюдателя.[5] Для вычисления диаметра Луны необходимо знать расстояние от глаза наблюдателя до Луны. Необходимую величину, я взял из таблицы величин.

Среднее расстояние от Земли до Луны – $3,844 \cdot 10^8$ м. Расстояние от линейки до глаза наблюдателя-0,48 м. Треугольник СОД и треугольник АОВ подобны. Из теоремы о подобии треугольников следует:



Вывод: простые расчеты приводят к ответу, значение которого близко к табличному – диаметр Луны равен $3,48 \cdot 10^6$ м

Используя справочный материал, я составил таблицу «Основные характеристики Луны» (Приложение 1).

Наблюдение смены лунных фаз

Цель. Наблюдать движение Луны по орбите вокруг Земли.

В течение месяца, каждые 3 дня будем наблюдать за изменением вида Луны. Наблюдения заносим в таблицу.

Дата	Фазы Луны	Вид Луны
07.11.18	Новолуние	
10.11.18	Растущая луна	
13.11.18	Растущая луна	
16.11.18	Первая четверть	
19.11.18	Растущая луна	
22.11.18	Растущая луна	
23.11.18	Полнолуние	

Вывод: Луна действительно движется по орбите вокруг Земли и обращается вокруг нее в том же направлении, в котором Земля вращается вокруг своей оси, что доказывает смена лунных фаз.

Влияние смены лунных фаз на человека

Доказано, что Луна имеет свою силу притяжения на водную оболочку Земли, что объясняет приливы и отливы в морях и океанах. Но ведь и человеческий организм на 80% состоит из воды. Значит и на человека Луна оказывает свое влияние, притягивая к себе жидкость. И чем больший участок Луны освещен Солнцем, тем больше давление жидкости в организме человека и связанные с этим процессы.

Цель. Проверить на практике влияние фаз Луны на организм человека.

Из классных журналов выписали оценки учеников, за письменные работы, полученные ими в период новолуний и полнолуний за ноябрь, декабрь (2018 г.) и январь (2019 г.) и проанализировали полученные результаты.

Мониторинг качества успеваемости учащихся 7 классов в соответствии с фазами Луны

в период новолуния				в период полнолуния			
класс	7.11-19.11	7.12-14.12	6.01-13.01	класс	23.11-28.11	22.12-29.12	21.01-28.01
7 «А»	70%	72%	70%	7 «А»	68%	70%	70%
7 «Б»	68%	68%	70%	7 «Б»	65%	66%	69%
7 «В»	30%	29%	31%	7 «В»	25%	28%	30%
7 «Г»	45%	46%	45%	7 «Г»	43%	45%	44%

Вывод: Анализируя полученные результаты, мы убедились в том, что Луна действительно оказывает влияние на организм человека. В период полнолуния обучающиеся получили наибольшее количество неудовлетворительных оценок, т.к. ребята были эмоционально возбуждены и несобранны.

Влияние смены Лунных фаз на организм человека (Приложение 2).

Заключение

В своей работе, я рассказал вам о нашем естественном спутнике, таинственном объекте.

Луна – очень удобный и интересный объект для изучения, т.к она является самым близким к Земле небесным телом. Спутник вращается вокруг Земли, по эллиптической орбите со средней скоростью 1, 02 км/с, против часовой стрелки.

Период обращения Луны вокруг своей оси строго соответствует периоду обращения вокруг Земли (27 суток и 8 часов) и по-

этому она повернута к нам всегда одной стороной.

Изучение Луны дает возможность понять геологические процессы, происходящие на Земле в далеком прошлом, от которого на нашей планете не осталось никаких следов.

Своими наблюдениями я еще раз доказал, что Луна движется по орбите вокруг Земли и обращается вокруг неё в том же направлении в каком Земля вращается вокруг своей оси. Наш спутник – Луна оказывает влияние на нашу планету и на человека.

В настоящее время ученые создают новые проекты по изучению спутника Земли. Существует проект создания на Луне крупной обитаемой базы, для наблюдения за нашей планетой и объектами ближнего и дальнего космоса.

Я очень много интересного и полезного узнал о нашем спутнике.

Изучение Луны продолжается!

Этапы исследования Луны (Приложение 3)

Основные характеристики Луны

Параметры	Значение
Расстояние от Земли до Луны	384400 км
Диаметр Луны	3476 км
Средняя плотность Луны	3300 кг/м ³
Масса Луны	7,4*10 ²² кг
Площадь Луны	3,8*10 ⁷ км ²
Объем	1*10 ⁹ км ³
Скорость движения Луны вокруг Земли	1,02 км/с
Продолжительность синодического месяца (период изменения фаз Луны)	29,5сут.
Продолжительность звездного месяца (период обращения Луны вокруг Земли)	27,3сут.
Ускорение силы тяжести	1,63 м/с ²
Температура поверхности	+130°С до – 170°С

Приложение 2

Влияние смены Лунных фаз на организм человека

О том, как Луна влияет на человека существует много разных теорий и домыслов. Но одно можно утверждать точно – в зависимости от лунного цикла и лунной фазы может меняться наше самочувствие и даже состояния здоровья. Дело в том, что Луна находится в постоянном движении вокруг нашей планеты, она регулярно отражает солнечный свет с разных сторон своей поверхности, и это влияет на жизнь человека на планете Земля.

Новолуние считается сложным периодом для людей с повышенной чувствительностью и эмоциональностью. Вряд ли в этот период можно ожидать высокой работоспособности, успехов в учебе, быстрого выздоровления.

Первая четверть луны отличается тем, что в это время энергия человека бьет ключом, поэтому можно смело бросать все силы на достижение целей и выполнение важных дел.

Полнолуние организм человека переживает сильнейший стресс. Это время бессонницы и беспокойства. Вместе с тем внутренняя энергия достигает пика, вам будет постоянно хочется что-то делать, куда-то бежать.

Четвертая фаза характеризуется энергетическим спадом.

Приложение 3

Этапы исследования Луны

Первоначально единственным методом изучения Луны человечеством было визуальное наблюдение. Изобретение Галилеем телескопа в 1609 году позво-

лило добиться значительного прогресса в наблюдениях. Сам Галилей использовал свой телескоп для исследования гор и кратеров на лунной поверхности. Исследования спутника Земли с использованием космических аппаратов началось 13 сентября 1959 года с посадки советской автоматической станции «Луна-2» на поверхность спутника. В 1969 году состоялась высадка человека на Луну, началось изучение спутника с его поверхности.








В настоящее время несколько космических держав имеют планы по возобновлению пилотируемых полетов на поверхность Луны и созданию лунных баз.

С началом космической эры количество наших знаний о Луне значительно увеличилось: стал известен состав лунного грунта, ученые получили его образцы, составлена карта обратной стороны спутника, обнаружено наличие водного льда на поверхности.



Первые попытки достичь поверхности Луны при помощи автоматических межпланетных станций произошли с августа по декабрь 1958 года. В этот период в силу различных обстоятельств были потеряны две серии первых лунных автоматических аппа-

ратов производства США и СССР. В частности были утеряны аппараты:

-  – Пионер-0;
-  – Луна-1А;
-  – Луна-1В;
-  – Пионер-1;
-  – Пионер-2;
-  – Луна-1С;
-  – Пионер-3.

Причинами неудач послужили аварии ракет-носителей и неисправности третьей ступени (Пионер-1 и -2). Пионер-3 не достиг поверхности спутника земли из за недобора скорости (неисправность третьей ступени РН).

Первой успешной попыткой достижения поверхности Луны можно считать Советскую АМС «Луна-1», которая 2 января 1959 год впервые вышла на расчетную орбиту по направлению к Луне и оказалась первым земным аппаратом, набравшим вторую космическую скорость. Однако, ошибка в расчётах, не учитывающая время прохождения сигнала от Земли до АМС не позволила аппарату выполнить необходимый маневр точно в срок, в результате чего АМС прошла мимо цели и стала первым искусственным спутником солнца. Остальные задачи миссии в том числе серия научных экспериментов, среди которых впервые были произведены прямые измерения параметров солнечного ветра были выполнены в полном объеме. Аппаратура АМС отработала штатно.

Поверхности Луны 14 сентября 1959 года впервые достигла советская автоматическая межпланетная станция «Луна-2», доставив в район вблизи кратеров Аристилл, Архимед и Автолик вымпел с изображением герба СССР. В процессе полета АМС так же произвела серию научных исследований.

Обратную сторону Луны впервые удалось запечатлеть в 1959 году, когда советская станция «Луна-3» пролетела над ней и сфотографировала невидимую с Земли часть её поверхности.

Первая в мире мягкая посадка на Луну была совершена 3 февраля 1966 года спускаемым аппаратом – автоматической лунной станцией (АЛС) из состава советской АМС «Луна-9», которая также впервые передала изображения поверхности другого небесного тела.

17 ноября 1970 года станция АМС «Луна-17» с первым в мире дистанционно-управляемым самоходным аппаратом (планетоходом, или ровером) «Луноход-1» благополучно прилунилась в Море Дождей. «Луноход-1» проработал на Луне одиннадцать лунных дней (10,5 земных месяцев)

и проехал 10 540 м. В процессе работы аппарат совершил оценки проходимости лунного грунта, отработал 537 циклов определения физико-механических свойств поверхностного слоя (реголита), провел его химический анализ в 25 различных точках и произвел панорамную съемку поверхности Луны.

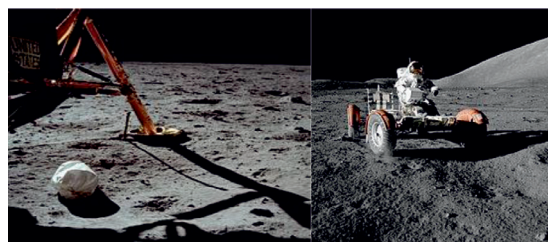
В начале 1960-х годов было очевидно, что в освоении космоса США отстают от СССР. Дж. Кеннеди заявил – высадка человека на Луну состоится до 1970 года. Для подготовки к пилотируемому полёту НАСА выполнило несколько программ АМС: «Рейнджер» (1961—1965, фотографирование поверхности), «Сервейер» (1966—1968, мягкая посадка и съёмки местности) и «Лунар орбитер» (1966—1967, детальное изображение поверхности Луны).



Панорамный снимок поверхности Луны, переданный первым дистанционно управляемым планетоходом (ровером) «Луноход-1»

Ставшая успешной американская программа пилотируемых полётов на Луну называлась «Аполлон». Первый в мире облёт Луны состоялся в декабре 1968 года на пилотируемом корабле Аполлон-8.

Первая высадка на Луне произошла 16 июля 1969 года. Последняя шестая высадка – в декабре 1972 года. Таким образом, Луна – единственное небесное тело, на котором побывал человек, и первое небесное тело, образцы которого были доставлены на Землю (США доставили 380 килограммов, СССР – 324 грамма лунного грунта).



Астронавт Юджин Сернан, командир экипажа Аполлона-17 на лунном автомобиле «Лунар Ровер»

В ходе аварийного полёта «Аполлона-13» высадка на Луну не производилась. В ходе последних трёх полётов по программе использовались управляемые высадившимися астронавтами лунные электромобили. Находившиеся в высокой степени готовности три дополнительных полёта по программе (Аполлон-18-20) были отменены. Существуют конспирологические утверждения о т. н. «лунном заговоре», что высадки на Луну лишь инсценировались, но реально не производились, или что вышесказанное было умышленной дезинформацией, а программа «Аполлон» была свёрнута ввиду обнаружения инопланетного присутствия на Луне.

После того как в августе 1976 года последняя советская станция «Луна-24» доставила на Землю образцы лунного грунта, следующий аппарат – японский спутник «Hiten» – полетел к Луне лишь в 1990 году. Далее были запущены два американских космических аппарата – Clementine в 1994 году и Lunar Prospector в 1998 году.

Европейское космическое агентство 28 сентября 2003 года запустило свою первую автоматическую межпланетную станцию (АМС) «Смарт-1». 14 сентября 2007 года Япония запустила вторую АМС для исследования Луны «Кагуя». А 24 октября 2007 года в лунную гонку вступила и КНР – был запущен первый китайский спутник Луны «Чаньэ-1».

С помощью этой и следующих станций учёные создают объёмную карту лунной поверхности, что в будущем может способствовать амбициозному проекту колонизации Луны.

22 октября 2008 года была запущена первая индийская АМС «Чандраян-1». В 2010 году Китай запустил вторую АМС «Чаньэ-2».

28 декабря 2017 года к Луне отправился «Чаньэ-3». 3 января 2019 года на Луне совершил посадку «Чаньэ-4».

Москва, 28 января 2019 г. – «Вести. Экономика». Европейские страны примут участие в российских проектах исследования Луны, заявил директор Института космических исследований РАН, член-корреспондент РАН Анатолий Петрукович.

«Речь не только об участии Европейского космического агентства (ЕКА), но и о приборах, которые создаются национальными космическими агентствами стран Европы», – отметил Петрукович в интервью РИА «Новости».



Для первых трех российских лунных аппаратов, а речь идет о двух посадочных станциях «Луна-25», «Луна-27» и орбитальном аппарате «Луна-26», европейские страны намерены изготовить и поставить в Россию десять научных приборов. «Сейчас в стадии согласования находится соглашение между «Роскосмосом» и ЕКА о сотрудничестве в лунных проектах. В нем будет прописано, какую конкретно роль в проектах будет играть ЕКА», – отметил ранее глава «Роскосмоса» Дмитрий Рогозин. По словам Рогозина, запуски «Луны-26» и «Луны-27» перенесли на 2023 г. и 2024 г. соответственно. Запуск лунной станции «Луна-25» перенесен с 2019 г. на 2021 г. В то же время «Роскосмос» и НАСА подписали меморандум о разработке шлюзового модуля для предлагаемой США окололунной станции Gateway. Российская госкорпорация готова участвовать в создании станции только на равноправной основе который только предстоит освоить [8].

Список литературы

1. Корнев Г.П., Филиогло Л.Д. Измерение диаметра Луны // Физика в школе. 1994. № 1.
2. Дагаев М.М., Чаругин В.М. Книга для чтения по астрономии: Астрофизика М.: Просвещение, 1988.
3. Полная Энциклопедия Валентина Цветкова «Космос». М.: «ЭКМО», 2011.
4. Энциклопедия Валентина Цветкова «Солнечная система». М.: «ЭКМО» 2014.
5. Энциклопедия для детей Мариам Аксеновой «Астрономия» М., 2007.
6. Энциклопедия Житомирского Сергея «Астрономия» ЗАО «РОСМЕН-ПРЕСС» 2008.
7. РАН: европейские страны примут участие в российских проектах исследования Луны <https://www.vestifinance.ru/articles/113776>.
8. Как появилась Луна <https://masterok.livejournal.com/4249221.html>.
9. Происхождение Луны https://ru.wikipedia.org/wiki/Происхождение_Луны.