**Исследовательская работа**

**Вода на планетах Солнечной системы и их спутниках.**



**Новикова Екатерина**

**4 б класс**

Содержание.

Введение.

Глава 1. Планеты солнечной системы.

1.1 Общая характеристика.

1.2. Планеты земной группы и планеты газовые гиганты.

1.3. Сравнительная характеристика планет.

Глава 2. Наличие воды на планетах солнечной системы и их спутниках.

 Заключение.

Введение.

На небе множество звезд, они разные: яркие и бледные, далеки и близкие. Ночное небо очень красивое, мы видим нашу галактику – Млечный путь, и еще огромное количество других галактик.

В эти минуты возникает вопрос: «Неужели все это только для меня, для человека?». Наверное, нет. Где-то на далекой планете такой же ребенок смотрит на звезды. Потому что такая необъятная, такая таинственная и прекрасная вселенная не может быть только нашей.

 Человеку очень важны знания о космосе. Он наш дом. Однажды мама показала полярную звезду и рассказала, что так можно определить направление на север. Заинтересовали другие звезды. Оказалось, что и планеты мы можем видеть невооруженным глазом. А в телескоп их можно даже сфотографировать.

 Люди хотят узнать, есть ли жизни в космосе на далеких планетах. Они пытаются выбрать те, которые похожи на Землю. Наша планета уникальна – на ней есть жизнь. Мы дышим, едим, пьем воду. Именно вода – важное условие жизни на Земле.

 Ученые ищут воду на других планетах в надежде найти там жизнь. Сейчас летательные космические аппараты в пределах Солнечной системы собирают информацию о планетах, их спутниках, кометах и астероидах.

 Целью этой работы является ответ на вопрос: «Есть ли еще в Солнечной системе вода?» Для этого необходимо собрать и обобщить информацию о планетах солнечной системы их спутниках, их расположении; проведение классификации планет; выделение их особенностей; и, главное, составление на базе полученной информации перечня объектов Солнечной системы, где есть вода.

 Методы исследования. Визуальное наблюдение с помощью телескопа Celestron AstroMaster 114 EQ, фотографирование выбранных планет с помощью камеры Nikon D3000. Сбор информации в литературе и на научных сайтах, прежде всего NASA, Астронет и Астроньюс. Описание, сравнение объектов по выбранным критериям, обобщение результатов. Важным методом является моделирование.

Глава 1. Планеты солнечной системы.

1.1 Общая характеристика.

Ближайшая планета к Солнцу – Меркурий. Название Меркурий произошло от имени Бога торговли покровителя путешественников. Дали название подвижной планете римляне. Оно сохранилось за планетой и в какой-то мере отражает видимые свойства этого самого «быстрого» светила. Ведь Бог торговли, по преданию, перемещался с большой скоростью благодаря своим крылатым сандалиям.

Меркурий ближайшая к Солнцу планета Солнечной системы. Она вращается вокруг Солнца на расстоянии около 60 млн. км от него. Диаметр Меркурия 4878 км.

Меркурий так близок к Солнцу, что дневная температура на нём достигает +427 градусов по Цельсию – в четыре с лишним раза выше, чем температура кипящей воды. Ночью температура опускается до -183 градусов по Цельсию. Период обращения вокруг Солнца составляет около 88 земных суток. Сутки длятся почти 59 земных суток. Эта планета всегда обращена к Солнцу одной и той же стороной (как Луна к Земле), и, следовательно, на одной половине Меркурия – непрерывный день, а на другой непрерывная ночь.

Поверхность очень напоминает лунную: горные породы тёмной окраски, множество кратеров самых различных размеров. Имеются также очень высокие (в несколько километров) уступы длиною в тысячи километров.

Атмосфера Меркурия имеет чрезвычайно малую плотность. Состав атмосферы известен плохо, возможен гелий и натрий. Возможно у меркурия жидкое ядро внутри. Спутников нет.

Первую карту поверхности меркурия передал космический зонд «Маринер» в 1974 году. С 2011 года и до весны 2015 года на орбите Меркурия находится аппарат Мессенджер, он смог установить наличие вулканов на поверхности, а также водяного льда в постоянно затененных кратерах недалеко от полюсов.

Меркурий виден вечером после заката, и утром перед рассветом низко над горизонтом.

Вторая планета Солнечной системы – **Венера**. Называется так в честь самой красивой девушки Венеры. Венера была обнаружена в 1761 году М.В. Ломоносовым.

Удалена от Солнца на 108 млн. км; диаметр твердой поверхности 12 100 км. Год на Венере длится 225суток. За один оборот вокруг Солнца на Венере происходят два восхода и два захода Солнца, а продолжительность суток составляет 117 земных. Наклонение экватора мало, так что сезонные вариации температуры почти отсутствуют. Наличие мощной атмосферы установлено в 1761 г. М.В.Ломоносовым. На высотах 50-70 км Венеру окутывает плотный слой облаков, в которых имеются капельки серной кислоты. Облака образуют мощный сплошной слой, полностью скрывающий каменистую и гористую поверхность планеты, которая покрыта кратерами и имеет температуру 465 градусов по Цельсию. На этой планете очень много вулканов. Дуют постоянные сильные ветры.

В атмосфере преобладают углекислый газ и азот с примесью других газов, в том числе водяной пар. Содержание воды по сравнению с Землей очень мало. На Венере нет океанов. Спутников нет, но последние исследования говорят, что давно у Венеры били спутники, а потом упали на ее поверхность.

Это самая яркая на земном небе утренняя или вечерняя "звезда".

**Земля** - третья от Солнца планета Солнечной системы, удаленная от него на среднее расстояние 150 млн. км. Ее диаметр 12 756 км. Год на земле длится 365 дней, а сутки почти 24 часа. Земля отличается от всех других планет Солнечной системы наличием воды в жидком виде и биосферы – оболочки заселённой живыми организмами. Атмосфера Земли состоит в основном из азота и кислорода с малыми примесями других газов. Температура от -88 до +58 градусов по Цельсию.

Поверхность Земли разнообразна: это и горы, и равнины, и возвышенности, и впадины. Особой палитрой видов и подвидов отличается животный и растительный мир планеты Земля. Зависит его насыщенность от разнообразных климатических условий Земного шара, а значит от неравномерного нагревания Земли. Нагревание Земли зависит от наклона земной оси и её вращения вокруг себя и вокруг Солнца.

Земля имеет один спутник – Луну. Она всегда повернута к Земле одной стороной. По своей природе, внутреннему строению и структуре поверхности Луна очень похожа на Меркурий. Лунные сутки чуть больше 29 земных суток. В период лунного дня солнечные лучи нагревают поверхность Луны до +130 градусов C, ночью поверхность охлаждается до -170 градусов С.

По более вытянутой орбите, чем Земля и на 228 млн. км. от Солнца проходит **Марс**. Планету Марс назвали в честь олимпийского бога – бога войны. Мы пользуемся именем, которое дали светилу древние греки и затем переиначили на свой лад древние римляне. В начале XVII века Марс обнаружили Т.Браге и И.Кеплер.

Диаметр Марса 6788 км. Марсианский год длится 687 суток, а сутки 24 часа и 40 минут. В первой половине прошлого столетия (в XXI веке) астрономы убедились в том, что Марс обладает атмосферой, в которой иногда над полярными шапками возникают неустойчивые голубовато-белые облака. Марсианский воздух состоит углекислого газа и незначительных долей азота, кислорода, паров воды и некоторых других газов. В атмосфере Марса, а значит, в марсианских облаках очень мало водяного пара, примерно в 100 – 200 раз меньше, чем в воздухе самых сухих районов Земли. Климат марса из-за большей удаленности от Солнца значительно суровее земного. Температура от -140 до +20 градусов по Цельсию. Марсе можно выделить климатические пояса. Тропический пояс охватывает области, близкие к экватору. В средних широтах, к северу и к югу от тропического пояса, вблизи полюсов ограниченных полярными кругами, находятся холодные полярные пояса, вернее, южная и северная полярные шапки.

На поверхности наблюдается множество устойчивых деталей: материки, полярные шапки - белые пятна, образующиеся вокруг полюсов осенью и исчезающие в начале лета; темные области ("моря"), бассейны и кратеры - следы метеоритной бомбардировки; множество гор вулканического происхождения (высотой до 25 - 28 км); множество проявлений эрозии, области с хаотическим рельефом, каналы и т.д. Грунт раздроблен и усыпан множеством каменных блоков. По составу породы похожи на земные, но с преобладанием окислов железа. Вода скована в недрах вечной мерзлотой.

Сейчас на Марсе работают марсоходы Кьюриосити и Опотьюнити, которые подтверждают наличие жидкой воды в глубоком прошлом этой планеты. У Марса есть 2 спутника – Фобос и Деймос.

При наблюдении в телескоп видны темные и светлые пятна на планете, как особенности ее поверхности.

**Юпитер** – пятая планета от Солнца. Из-за медленного, величественного перемещения этой планеты среди звёзд древние греки дали ей имя своего верховного бога Зевса: в Риме ему соответствовал Юпитер.

Эта планета удалена от Солнца на 778.3 млн км. Ее диаметр 142.984 км. Юпитер совершает полный оборот вокруг Солнца за 11лет и 8 месяцев года. Сутки на Юпитере составляют 9 часов 55 минут. Юпитер состоит главным образом из водорода и гелия, в незначительном количестве водяной пар. Юпитер получает от Солнца в 25 раз меньше тепла по сравнению с Землёй, и расчётная температура на его поверхности равна -153 градусов по Цельсию.

На Юпитере нет смены времён года. Юпитер не имеет твёрдых поверхностей. Замечательной особенностью поверхности гигантской планеты является красное пятно, открытое в 1664 году Дж. Кассинин. В телескоп красное видно, как и коричневые и бежевые полосы. Пятно имеет овальную форму. Это устойчивое атмосферное образование наблюдается уже более 300 лет. В августе 2016 года к Юпитеру долетит космический аппарат Юнона, и мы получим гораздо больше информации.

 Юпитер имеет 67 спутников. Самым крупным спутником является Ганимед Температура на поверхности спутников Юпитера достигает -153 градусов по Цельсию. Недавно космической миссией аппарата Кассини было обнаружено, что на Европе может быть целый настоящий океан под толстым слоем льда, как и на другом спутнике Ганимеде.

 Долгое время, почти до конца 18 века, **Сатурн** считался последней планетой Солнечной системы. От других планет Сатурн отличается ярким кольцом, открытым в 1655 году нидерландским физиком Х.Гюйгенсом. В телескоп видны два кольца, разделённые тёмной щелью. Кольца состоят из частичек льда, обломков и пыли.

 Сатурн совершает оборот вокруг Солнца за 29 лет и находится от него на расстоянии 1,43 млрд. км. Сутки на Сатурне длятся 10 часов 38 минут.

Планета состоит из водорода и гелия. Планету Сатурн часто называют планетой гигантом, ее диаметр 120 536 км. Планета получает от Солнца в 98 раз меньше тепла, чем Земля и температура на его поверхности составляет -183 градуса по Цельсию.

Планета имеет 63 спутника. Самый крупный Титан. Миссия аппарата Кассини обнаружила жидкие озера на поверхности спутника, но состав их до конца не ясен.

**Уран** был открыт 13 марта 1781 года английским ученым Уильямом Гершелем. Название этой планете дал Боде. Уран расположен седьмым по счёту от Солнца на расстоянии почти 3 млрд км. Вокруг Солнца планета оборачивается 84 года, а сутки равны 17 часам 25 минутам. Диаметр планеты 51118 млн. км. Ось вращения сильно наклонена, Уран как будто «лежит н боку». Строение планеты Уран основано на составе атмосферы планеты и её температуре. При морозе (-218 градусов по Цельсию) в верхних слоях атмосферы присутствует метановая дымка. Метан хорошо поглощает красные лучи и отражает голубые и зелёные. Поэтому Уран и пробрёл красивый голубовато-зеленый цвет.

Ученые предполагают, что Уран имеет сложную слоистую структуру облаков, где вода составляет нижний слой, а метан — верхний. В отличие от Нептуна, недра Урана состоят в основном изо льдов и горных пород.

В 1986 г. космический аппарат "Вояджер-2" пролетел на расстоянии около 120000 км от Урана. Были переданы на Землю изображения самой планеты, ее колец и спутников, исследовалась атмосфера планеты.

Уран имеет 27 спутников и систему колец. Самый крупный из его спутников - Титания.

Уран виден только в телескоп и выглядит маленьким зеленоватым диском.

**Нептун** в настоящее время последняя самая удаленная от Солнца планета. Это расстояние равняется 4,5 млрд. км.

23 сентября 1846 года астроном И.Галле обнаружил планету, которой не было на звёздной карте. И они нашли астрономические её знаки. Нептун нельзя увидеть невооружённым глазом, даже в телескопе он кажется маленьким голубоватым кругом. В августе 1989 года «Вояжер–2» пролетел возле Нептуна и передал 9 тысяч изображений и открыв для нас новый мир на окраине Солнечной системы.

Восьмую планету Солнечной системы назвали Нептуном в честь бога морей по римской мифологии.

Время обращения вокруг Солнца 164 года, длительность суток 15 часов 40 минут.

Планета Нептун получает крошечную долю тепла по сравнению с Землёй, и температура его поверхности составляет -222 градуса по Цельсию. В этих условиях атмосфера, в составе которой обнаружены метан, водород, азот, гелий, должна находиться в основном в замерзшем состоянии. Атмосфера состоит из водорода и гелия, а также из льдов: водного, аммиачного, метанового. Ядро Нептуна, как и Урана, состоит главным образом из льдов и горных пород. На Нептуне дуют самые быстрые ветры в солнечной системе, их порывы достигают скорости 2000 километров в час. Существуют предположения, что в плотной, горячей среде под облаками Урана и Нептуна могут образовываться алмазы.

Известны восемь спутников и система колец.

В феврале 1930 году молодой американский астроном Клайд Томбо открыл **Плутон.** На международном конгрессе астрономов, проходившем в 2006 году, учёными было принято решение исключить Плутон из разряда планет Солнечной системы. Последние исследования показали, что в космосе, на границе Солнечной системы, существуют небесные тела, немного меньше по размерам, чем Плутон. И поэтому приняли решение отнести Плутон в разряд карликовых планет.

14 июля 2015 года космический аппарат Новый Горизонт, приблизиться к Плутону. Существует очень много догадок о настоящем и прошлом планеты, в том числе и о существовании океана под ледяной коркой в далекие дни планеты. Надеемся очень многое выяснится с миссией Нового Горизонта.

1.2. Планеты земной группы и планеты газовые гиганты.

Для поиска жизни в космосе и воды – одного из ее источников, ученые ищут планеты похожие на нашу.

В результате сбора информации по планетам и составлении описания появилась возможность разделения планет на 2 группы по таки признакам:

-размер

-наличие твердой поверхности

-наличия спутников

-схожести состава атмосферы.

Приведем наши данные в таблице:

Классификация планет.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Планета | диаметр км | твердая поверхность | состав атмосферы | спутники шт. |
| Меркурий | 4878 | + | гелии натрий | нет |
| Венера | 12 100 | + | углекислой газ азот | нет |
| Земля | 12 756 | + | азот кислород | 1 |
| Марс | 6788 | + | углекислой газ азот кислород | 2 |
| Юпитер | 142 984 | - | водород гелий | 67 система колец |
| Сатурн | 120 536 | - | водород гелий | 63 система колец |
| Уран | 51 118 | - | водород гелий | 27 система колец |
| Нептун | 49 528 | - | водород гелий | 14 система колец |

Выделяются 2 группы планет: похожие на Землю по размеру, наличию твердой поверхности, малому количеству спутников; и планеты гиганты, состоящие из газа. У них много спутников и система колец, их размеры значительно превышают земные, нет твердой поверхности, похож состав атмосферы, находятся снаружи Солнечной системы.

Таким образом, выделяются планеты земной группы и планеты газовые гиганты.

2.3. Сравнительная характеристика планет.

Для составления сравнительной характеристики планет мы воспользовались данными сайтов NASA, Астронет и Астроньюс, так как именно там находятся самые свежие данные по планетам. Астрономы каждый день совершают какое-нибудь открытие. Таблица поможет нам сравнить планеты, выбрать планеты с крайними показателями, определить положение Земли в таблице, выделить лучшие условия для существования жидкой воды.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планета | диаметр км. | расстояние до Солнца млн км | продолжительность года | продолжительность суток | температура гр. С | цвет | твердая поверхность | состав атмосферы | спутникишт. |
| Меркурий | 4878 | 46-70 | 88 земных суток | 59 земных суток | -183до 427 | темно серый | + | гелии натрий | нет |
| Венера | 12 100 | 108 | 225 земных суток | 243 земных суток | 465 | желто-оранже-вый | + | углекислой газ азот | нет |
| Земля | 12 756 | 150 | 365 земных суток | 23 часа 56 мин. | -88 до 58 | синий зеленый | + | азот кислород | 1 |
| Марс | 6788 | 228 | 687 земных суток | 24 часа 40 мин | -140 до 20 | красный | + | углекислой газ азот кислород | 2 |
| Юпитер | 142 984 | 778 | 11 лет и 86 земных дней | 9 часов 55 мин | - 153 | коричне-выйжелтый бежевый | - | водород гелий | 67 система колец |
| Сатурн | 120 536 | 1400 | 29 земных лет | 10 часов 38 минут | -183 | желтый оранже-вый голубой | - | водород гелий | 63 система колец |
| Уран | 51 118 | 3000 | 84 земных года | 17 часам 25 минутам | -218 | голубой зеленый | - | водород гелий | 27 система колец |
| Нептун | 49 528 | 4500 | 164 земных года | 15 часов 40 минут | -222 | синий | - | водород гелий | 14 система колец |

Рассмотрев данные таблицы мы можем сделать следующие выводы:

1. Самая близкая планета от Солнца – Меркурий, самая далекая – Нептун.

2. Самая большая планета в Солнечной системе – Юпитер, самая маленькая – Меркурий.

3. Самая горячая планета – Венера, самая холодная – Нептун.

4. Самый длинный год на планете Нептун, самый короткий год на планете Меркурий;

5. Самые длинные сутки на планете Венера, самые короткие на планете Юпитер.

Нигде не указана планета Земля. Ее расстояние от Солнца, температура, продолжительность суток не являются крайние показатели. Достоверно известно, что на планете Земля есть жидкая вода. Данная таблица показывает самые лучшие условия для нахождения воды на планете.

Глава 2. Наличие воды на планетах солнечной системы, их спутниках.

Вода может находиться в трех состояниях: жидком, твердом и газообразном. Для доказательства этого мною проведен опыт: вода заморожена в холодильнике, лед растаял при комнатной температуре, вода была помещена в кастрюлю на огне и выпарена. На кастрюлю было положено стекло для сбора капелек воды.

Достоверно известно, что жидкая вода существует на Земле. Соберем информацию о других планетах и их спутниках, представим ее в виде таблицы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Планета/спутник | Вода жидкая | Водяной лед | Водяной пар |
| Меркурий |  | + |  |
| Венера |  |  | + |
| Земля | + | + | + |
|  | Луна |  | + |  |
| Марс | наличие воды в прошлом планеты, гипотеза существование подо льдом | + | + |
| Юпитер |  | + | + |
|  | Европа | гипотеза наличия под ледяным панцирем | + |  |
|  | Калисто | гипотеза наличия под ледяным панцирем | + |  |
|  | Ганимед | гипотеза наличия под ледяным панцирем | + |  |
| Сатурн |  | + |  |
|  | Энцелад | гипотеза наличия под ледяным панцирем | + | + |
|  | Титания | гипотеза наличия под ледяным панцирем | + |  |
|  | Рея |  | + |  |
|  | Титан | гипотеза наличия под ледяным панцирем | + |  |
| Уран |  | + |  |
| Нептун |  | + |  |

Данная таблица показывает, что достоверных сведений о наличие воды в жидком состоянии на других планетах мы не имеем. Предположения о ее существовании на спутниках Юпитера и Сатурна вызвано тем, что данные спутники похожи на планеты земной группы: у них есть твердая поверхность, они не большого размера. Но из-за того, что они далеко от Солнца, получают мало тепла, температура на них очень низкая, вода замерзшая. Но по предположению они имеют горячее ядро, которое согревает воду снизу и там может существовать целый океан.

Марс по своим размерам, температуре тоже близок к Земле, он имеет твердую поверхность. Тоже существует гипотеза наличия жидкой воды под полярными шапками Марса.

Вода является источником жизни, поэтому исследование спутников Юпитера и Сатурна, планеты Марс очень важно. В настоящее время космический аппарат Кассини ведет наблюдение за Юпитером и его спутниками. На марсе работают два Марсохода Кьюриосити и Опотьюнити. Космическое агентство НАСА объявило о начале программы запуска аппарата на Европу.

Новые данные помогут ученым узнать о жизни и на Земле, помогут найти пути ее сохранения.

Заключение.

Человеку очень важны знания о космосе. Он наш дом.

Люди хотят узнать, есть ли жизни в космосе на далеких планетах. Они пытаются выбрать те, которые похожи на Землю. Наша планета уникальна – на ней есть жизнь. Мы дышим, едим, пьем воду. Именно вода – важное условие жизни на Земле.

 Ученые ищут воду на других планетах в надежде найти там жизнь. Сейчас летательные космические аппараты в пределах Солнечной системы собирают информацию о планетах, их спутниках, кометах и астероидах. Работа была направлена на сбор и обработку информации о планетах Солнечной системы и их спутниках с целью узнать, где еще может находиться вода как источник жизни.

 В ходе данной работы был проведен опыт по определению разных состояний воды. (заморозка, разморозка, выпаривание, сбор капель). Сделан вывод, что вода находится в трех состояниях: жидком, газообразном, твёрдом.

 Собрана и обработана информация о планетах Солнечной системы, составлена их сравнительная характеристика. Выделены планеты земной группы, которые похожие на Землю по размеру, наличию твердой поверхности, малому количеству спутников; и планеты гиганты, состоящие из газа. У них много спутников и система колец, их размеры значительно превышают земные, нет твердой поверхности, похож состав атмосферы, находятся снаружи Солнечной системы.

Таким образом, выделяются планеты земной группы и планеты газовые гиганты.

 Рассмотрев показатели температуры, диаметра планет, удаленности о т Солнца и другие сделан вывод о том что:

1. Самая близкая планета от Солнца – Меркурий, самая далекая – Нептун.

2. Самая большая планета в Солнечной системе – Юпитер, самая маленькая – Меркурий.

3. Самая горячая планета – Венера, самая холодная – Нептун.

4. Самый длинный год на планете Нептун, самый короткий год на планете Меркурий;

5. Самые длинные сутки на планете Венера, самые короткие на планете Юпитер.

Нигде не указана планета Земля. Ее расстояние от Солнца, температура, продолжительность суток не являются крайние показатели. Достоверно известно, что на планете Земля есть жидкая вода. Данная таблица показывает самые лучшие условия для нахождения воды на планете.

Собрана информация о наличии воды в разных состояниях на планетах и спутниках по последним данным, представлена в виде таблицы. Данная таблица показывает, что достоверных сведений о наличие воды в жидком состоянии на других планетах мы не имеем. Предположения о ее существовании на спутниках Юпитера и Сатурна вызвано тем, что данные спутники похожи на планеты земной группы: у них есть твердая поверхность, они не большого размера. Но из-за того, что они далеко от Солнца, получают мало тепла, температура на них очень низкая, вода замерзшая. Но по предположению они имеют горячее ядро, которое согревает воду снизу и там может существовать целый океан.

Марс по своим размерам, температуре тоже близок к Земле, он имеет твердую поверхность. Тоже существует гипотеза наличия жидкой воды под полярными шапками Марса.

 Проведены визуальные наблюдения всех планет кроме Венеры и Меркурия. так как во время исследования эти планеты были невидимы. Фотографирование некоторых планет (некоторые снимки взяты с сайта НАСА). Наблюдения проводились с октября по декабрь 2014 года. Использован телескоп Celestron AstroMaster 114 EQ и камера Nikon D3000.

 Смоделирован макет Солнечной системы.

 Вода является источником жизни, поэтому исследование спутников Юпитера и Сатурна, планеты Марс очень важно. В настоящее время космический аппарат Кассини ведет наблюдение за Юпитером и его спутниками. На марсе работают два Марсохода Кьюриосити и Опотьюнити. Космическое агентство НАСА объявило о начале программы запуска аппарата на Европу.

Новые данные помогут ученым узнать о жизни и на Земле, помогут найти пути ее сохранения.

Литература.

1. Левитан Е. П. Твоя вселенная. – М.: Просвещение, 2007. – 137 с.
2. О`Брайен Э., Денне Б. Космос.- М.: Росмен, 2012.- с.98 с.
3. Порцевский К. А. Моя первая книга о космосе. – М.: Росмен, 2005. – 78 с.
4. Стоуэл Л. что такое астрономия? – М.: ООО «Издательство «Эксмо», 2013. -93 с.
5. Сухорукова А. Пароль –БТА. – М.:Детская литература, 1988. – 144 с.
6. Тейлор Б. Планета Земля. - М.: Росмен, 2012.- 104 с.