

Научно-исследовательская работа

Астрономия

**МОЖЕТ ЛИ МЛАДШИЙ ШКОЛЬНИК
ПРОВОДИТЬ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ:
ЛИЧНЫЙ ОПЫТ**

Выполнила: Чалкова Алёна

*3А класс, МБОУ СОШ №91, г.Новокузнецк
Кемеровская область, Российская федерация*

Руководитель: Гаврилова

Ирина Александровна

учитель начальных классов

*МБОУ СОШ №91 г, Новокузнецк
Кемеровская область, Российская федерация*

Введение

Человечество с давних пор интересуется небесными явлениями. Еще тысячи лет назад существовали обсерватории, приборы для изучения астрономических явлений. Люди ориентировались по Солнцу и по звездам, измеряли время, производили наблюдения.

Сейчас, когда существует множество современных телескопов, когда люди летают в Космос и собираются лететь на другие планеты, можно подумать, что с Земли все уже исследовано. Мы в школе изучаем, как устроена Солнечная система и что такое звезды, можем посмотреть мультфильмы или фильмы по телевизору и интернету.

Но мне стало интересно: а какие астрономические явления может наблюдать школьник сам, без телевизора, интернета и сложных приборов? Если в древности, когда не было компьютеров, люди могли изучать звездное небо, то, наверное, и я смогу? Ведь на компьютере можно нарисовать все, что угодно, гораздо интереснее и важнее увидеть все своими глазами.

Цель исследования: Изучить, какие наблюдения за астрономическими явлениями может провести третьеклассник, выявить условия и инструменты, необходимые для успешных наблюдений и испытать их на практике.

Задачи исследования:

- Определить, какие астрономические явления можно наблюдать в 2021 году, составить список;
- Определить, какие приборы и инструменты понадобятся для наблюдений, найти или изготовить их;
- Провести наблюдения астрономических явлений, описать их;

Методы исследования:

- Изучение литературы;
- Наблюдение;
- Измерение.

Основная часть исследования

При подготовке к исследованию я нашла в сети Интернет список интересных астрономических явлений, которые должны произойти в 2021 году (см. Приложение). Этот список с датами мы с мамой внесли в календарь на смартфоне и установили напоминания, чтобы не пропустить их. Кроме того, в этот список было решено включить несколько интересных явлений за 2020 год, которые мы наблюдали просто так, вне хода исследования. В календарь не были включены объекты и явления, которые нельзя наблюдать невооруженным глазом (Приложение 1). Кроме этого мы с мамой в течение года наблюдали за Солнцем, сменой фаз Луны, рассматривали созвездия и искусственные объекты.

Условия наблюдений астрономических событий.

Все, кто бывал за городом, могли заметить, что там всегда видно больше звезд, чем в городе. Это происходит потому, что в городе всегда горит много огней. Кроме того, в городе больше пыли и выхлопных газов. Поэтому в городе можно наблюдать только самые яркие объекты. Если вы планируете наблюдать Млечный путь или звездопады, то лучше выехать за город.

Еще наблюдениям очень мешает облачность. Поэтому если событие происходит в определенное время, надо посмотреть на сайте погоды, какая будет облачность в нужное время. Для того, чтобы наблюдать звездопад Персеиды во время максимума, мы с мамой выехали в деревню Кузедеево, потому что в городе в этот вечер было много облаков, а над Кузедеево их почти не было.

Форма горизонта тоже сильно влияет на наблюдения. В городе горизонт почти не виден, потому что его загораживают дома и деревья. Но это легко исправить, если подняться повыше. Мы сами живем на втором этаже. Для некоторых наблюдений мы ходим в гости к нашим друзьям, которые живут на седьмом этаже, и их окна выходят на юго-запад. Или к другим друзьям, которые живут на шестом этаже, а окна выходят на северо-восток. А еще в нашем городе хорошо наблюдать астрономические явления с Крепостной горы.

Инструменты

Для наблюдений астрономических явлений не всегда нужны специальные инструменты. Без инструментов мы можем легко наблюдать звездопады, движение искусственных спутников по небу, звезды, Млечный путь, смену фаз Луны.

Но иногда инструменты необходимы (Рис.1).

Для рассматривания планет и их спутников, поверхности Луны нам может понадобиться телескоп или зрительная труба или бинокль или фотоаппарат с большим увеличением. У меня есть следующие увеличительные приборы:

- Детский бинокль с увеличением в 30 раз. В него можно рассмотреть диск Луны и кратеры. Его удобно брать с собой, когда нет возможности использовать штатив.

- Зрительная труба с увеличением в от 20 до 60 раз. На максимальном увеличении в нее я смогла увидеть спутники Юпитера, диски планет, подробно рассмотреть поверхность Луны. Еще я знаю, что в эту трубу при хорошей погоде можно рассмотреть кольца Сатурна, но мне это пока не удалось. Но на большом увеличении в нее очень сложно смотреть – цель все время куда-то девается. Это происходит потому что руки у человека слегка дрожат. Поэтому для рассматривания планет нужно использовать штатив или другую подставку.

- Фотоаппарат с увеличением в 60 раз. В него можно увидеть все, что видно в зрительную трубу на таком увеличении. Но при этом можно еще и сфотографировать. Его тоже надо использовать со штативом.

Для изучения звезд и созвездий, чтобы узнать, что именно мы видим, нам понадобится онлайн-планетарий или простая бумажная планисфера. Дома я пользуюсь онлайн-планетарием «Стеллариум», а на улице – планисферой. Если регулярно наблюдать звездное небо, можно обходиться уже без планисферы, потому что начинаешь узнавать знакомые созвездия. Я уже умею распознавать Большую и Малую Медведицы, Орион, Кассиопею и Лебедя.

Для наблюдения за движением Солнца могут понадобиться измерительные приборы. У меня самодельный квадрант и самодельные солнечные часы. А для рассматривания солнечного диска, например, во время солнечного затмения, обязательно нужна защита. Очень важно! Смотреть на Солнце сквозь любые увеличительные приборы нельзя!!! Для наблюдения солнечного диска нужны специальные светофильтры. Но так как они очень дорогие, то для наблюдения солнечного затмения мы с мамой самостоятельно изготовили камеру обскура.

Очень важный прибор для астрономических наблюдений – это компас. Он помогает найти, где находится тот или иной объект на небе. Например, в онлайн-планетарии мы увидели, что Венеру можно будет наблюдать, когда она будет располагаться на горизонте в точке 210 градусов. Мы кладем компас так, чтобы стрелочка и Север совпали и смотрим, в какой стороне будет цифра 210. В той стороне и нужно искать Венеру. Я сама пока не очень хорошо умею пользоваться компасом, поэтому в этом мне помогает мама.

Еще полезно использовать сайты, где указывается погода, чтобы можно было понять, будет ли видно звездное небо в нужное время. Я использовала Гисметео.

Мои наблюдения за Солнцем.

Солнечное затмение

В этом году 10 июня мы наблюдали солнечное затмение. Это явление возникает, когда Луна оказывается между Землей и Солнцем. В древности солнечное затмение пугало людей, они думали, что Солнце украло какое-то чудовище [4,105]. Солнечное затмение может быть полным или частичным, а еще оно видно не в каждой части земного шара, а там, где по Земле проходит тень Луны. 10 июня 2021 года в Новокузнецке было частное (неполное) солнечное затмение.

Мы с мамой начали готовиться к затмению заранее. Мы узнали в интернете, что солнечное затмение нельзя наблюдать незащищенными глазами. В интернете предлагалось использовать закопченные стеклышки, дискеты, CD-диски, несколько темных очков, надетых друг на друга. Изучив несколько рекомендаций, мы узнали, что все эти способы не являются достаточно безопасными, и глаза при таком наблюдении могут повредиться. Самыми безопасными способами наблюдения оказались наблюдение через камеру обскура или через специальные астрономические пленки-фильтры для наблюдения Солнца. Но специальные фильтры были очень дорогие и не продавались в нашем городе, и мама не успевала их заказать. Поэтому мы выбрали камеру обскура.

Как она устроена, я узнала из мультфильма «Фиксики» [6]. Сначала я попросила папу купить мне чипсы в коробке. И мы с мамой сделали камеру обскура из коробки для чипсов. Но изображение оказалось слишком маленьким, потому что коробка была короткой. Тогда мы сделали коробку для камеры из картона. Длина нашей камеры – 75 см. Изображение Солнца получилось около 5 мм (Рис.2).

10 июня мы с мамой отправились на набережную, потому что с нее хорошо было видно Солнце. Его не загораживали дома. Мы стали наблюдать, но выяснили, что изображение на экране не видно. Потому что вокруг слишком светло. Тогда мы проткнули камеру в рукав маминой куртки, и тогда все стало отлично видно. Мы смотрели на экран и фотографировали каждые пять минут. (Рис.3).

На набережной кроме нас было еще много людей. Они наблюдали затмение через CD-диски и дискеты. Я заметила, что у них очень быстро

начинали слезиться глаза. Тогда я поняла, что выбор инструмента для наблюдения был верным.

Во время солнечного затмения, во время максимального затемнения, я заметила очень слабо видную звездочку неподалеку от Солнца. Мне ее было видно, а мама не видела. Но когда мы посмотрели дома в онлайн-планетарии, что это могло быть, мы обнаружили, что именно в этом месте находилась планета Венера.

Суточное движение Солнца. Измерение времени.

Каждый день мы можем наблюдать, как Солнце движется по небу. На самом деле движется не Солнце, а Земля. И мы движемся вместе с ней. Это движение равномерное. Люди заметили это очень давно, в древние времена, и научились использовать для измерения времени. Солнечные часы бывают разными. Я решила попробовать сделать карманные часы (Рис.1) Мы взяли деревянную основу с крышкой, закрепили на ней веревочку. Угол между шкалой и веревочкой равен широте, на которой расположен наш город. Если использовать солнечные часы в другом городе, на другой широте, они будут показывать неправильное время. У солнечных часов есть главные детали: шкала, на которой отмечены деления, и палочка или веревочка, которая отбрасывает тень. Она называется «гномон». Солнечные часы должны быть правильно расположены относительно сторон света. Поэтому в карманные часы мы вставили компас.

Шкалу можно заполнить с помощью математических вычислений, но мы это еще не проходили, поэтому я использовала другой способ. Несколько дней подряд я выходила с этими часами на улицу и отмечала время каждый час. В результате у меня получились солнечные часы. Они, конечно, не могут измерить время с точностью до минуты, но примерно время могут показать.

У нас в городе есть солнечные часы в парке Гагарина, возле планетария (Рис.4). Я обратила внимание, что они показывают неправильное время, которое не совпадает с нашими часами (как обычными, так и моими солнечными). Оказывается, есть время астрономическое, а есть гражданское. Время часовых поясов не совпадает с настоящим астрономическим временем. Часы в парке Гагарина показывают не гражданское, а астрономическое время. Часовые пояса сделаны для удобства людей.

Годовое движение Солнца по небу. Длительность дня и высота Солнца над горизонтом.

В течение года Солнце восходит и заходит в разное время. Зимой день короче, а ночь длиннее, а летом наоборот [4,37]. Кроме того, Солнце поднимается над горизонтом по-разному. Зимой оно висит над горизонтом низко, даже в полдень, в самом своем высоком положении. А летом – очень высоко, почти над самой головой.

Чтобы уточнить, действительно ли это так, я использовала самодельный квадрант (Рис.1). Квадрант – это от латинского слова «квадро», что означает четыре. Одна четвертая круга. Я нашла, как он должен быть устроен [7,15], распечатала шаблон транспортира (можно взять простой транспортир) и приклеила его к деревянному кружочку, разделенному на четыре части и сделала подвес так, чтобы горизонтальная линия была строго горизонтальна, а вертикальная – вертикальна. А в центр воткнула булавочку, которая будет служить гномоном. К краю круга я приклеила полоску картона, на которую будет падать тень от гномона.

В течение года я измеряла высоту Солнца над горизонтом, если Солнце было видно. Если оно было закрыто облаками – я использовала электронный планетарий Стеллариум. Я обнаружила, что Солнце выше всего стоит над горизонтом в конце июня, а ниже всего – в конце декабря.

Мои наблюдения за звездным небом

Млечный путь – это много-много звезд, которые пересекают небо как будто дорогой. Это наша галактика. Чтобы увидеть Млечный путь, надо, чтобы небо было очень чистым и чтобы вокруг не было лишнего света. В городе Млечный путь не виден, видны только самые яркие звезды.

Когда я увидела Млечный путь в первый раз, я подумала, что это такое длинное облако. Но мама мне объяснила, что это не облако, а много-много звезд, так выглядит изнутри наша галактика. Для того, чтобы его увидеть, нам не нужны специальные инструменты, но в телескоп или бинокль можно разглядеть больше отдельных звезд, а не просто светлую полосу. Самое главное – это выбрать место для наблюдения.

Интересно, что созвездие Лебедь как будто летит по Млечному пути. Это очень красиво.

Созвездия и звезды.

Во время моих наблюдений за звездным небом я обнаружила, что летом и зимой видны разные созвездия. Например, летом Лебедь находится прямо над головой, а зимой я не смогла его найти. Зато зимой виден Орион, а летом его нет.

А Большая и Малая медведицы видны круглый год. Эти наблюдения подтверждают то, что нам рассказывали в школе и что я читала в литературе [5,215]. Самая яркая звезда – Сириус – тоже видна только зимой и весной. Ее появление когда-то «предсказывало» разлив Нила в Египте.

Звездопады или метеорные потоки

Звездопад возникает, когда в атмосферу Земли попадают метеоры. Они сгорают в атмосфере и оставляют яркий след. В течение года в определенное время возникают звездопады. Это происходит потому что Земля пересекает метеорные потоки. Большая часть метеорных потоков – это следы комет или разрушившихся небесных тел, например, астероидов. Для наблюдения звездопада не нужно специальных инструментов. Нужно только знать место, откуда они появляются на небе. Такая точка называется радиант. Метеоры лучше всего видны, если на небе нет облаков и при этом нет яркой Луны. В 2021 году мы могли наблюдать Персеиды и Дракониды, потому что в это время Луна была близка к новолунию.

Чтобы наблюдать Персеиды, мы 12 августа поехали в деревню Кузедеево и ждали, пока стемнеет. Но звезды были видны очень смутно. В какой-то момент мы поняли, что, хотя облаков на небе нет, нам мешает густой туман, который сполз на нас с соседней горы. Тогда мы поехали на берег реки, где тумана еще не было. Оттуда были видны Млечный путь, Юпитер, созвездия и падающие метеоры. Один из них был особенно яркий, он был оранжевого цвета, и он оставил яркий длинный след на целых две секунды. Другие метеоры были менее яркие. Они все летели с северо-востока, со стороны созвездия Персей.

Дракониды в день их пика (8 октября) мы наблюдать не смогли, потому что небо было закрыто плотными тучами. Но 9 октября мы вышли на улицу, нашли созвездие Дракон и стали наблюдать. Буквально через пару минут мы увидели сразу два ярких метеора. А еще в течение десяти минут – пять неярких метеоров. В отличие от Персеид все метеоры находились в «пасти дракона» - между четырех звезд, которые составляют голову созвездия Дракон. А Персеиды можно было видеть в северо-восточной части неба на большом пространстве.

5 мая мы наблюдали один метеор, вылетевший как будто из-за горизонта, снизу. Это был метеор из потока Эта-Аквариды, его радиант (созвездие Водолея) в это время находился за горизонтом, поэтому казалось, что метеор не падает, а взлетает.

Кометы

Иногда на небе появляются кометы. Это небесные тела, которые состоят из пыли, льда и замороженного газа. Когда они приближаются к звезде, от тепла лед начинает испаряться и у кометы появляется хвост, а иногда – два.

Летом 2020 года мы с мамой видели комету Neowise. Она была очень хорошо видна. В декабре 2021 мы пытались увидеть комету Леонарда, но нам это не удалось – она не поднималась высоко над горизонтом и была видна только несколько дней, а горизонт в эти дни был закрыт тучами.

Кометы двигаются в космосе по очень длинным орбитам, и возвращаются в нашу Солнечную систему редко – раз в сотни или даже тысячи лет.

Мои наблюдения за Луной и планетами Солнечной системы

Луна – это спутник Земли. Каждую ночь Луна выглядит по-разному. Иногда это круглый диск, иногда – серп, иногда половинка диска, а в некоторые ночи ее вообще нет. Это происходит потому, что сама она не светится, а отражает свет Солнца. Каждый день Солнце освещает Луну по-разному. К Земле она всегда повернута одной стороной, а к Солнцу – разными, и часть ее не видна, потому что не освещена Солнцем. Луна обращается вокруг Земли за 28 дней. И за это время она проходит все фазы – от новолуния до полнолуния и обратно. [4,71]

Есть простой способ, как определить, растёт Луна или убывает. Надо мысленно пририсовать палочку к луне. Если получится буква Р – значит, луна растёт. А если буква У – убывает. А можно еще иначе. Если с палочкой получается буква Р – значит, луна Растущая, а если без палочки буква С – значит, луна Стареющая [4,68]

Луна не всегда одного размера. Иногда она находится чуть ближе к Земле, и тогда наступает не просто полнолуние, а Суперлуние. В этом году оно было четыре месяца подряд – в марте, апреле, мае и июне. Но в весенние месяцы погода была облачная, поэтому мы смогли посмотреть только июньское суперлуние.

Я специально измерила размер луны в обычное полнолуние и в суперлуние. Вообще-то размер небесных тел измеряется в угловых диаметрах. Но я не умею их вычислять, поэтому я взяла обычную линейку, и замерила размер лунного диска, полностью вытянув руку. Я не уверена, что так измерять Луну правильно, но это то, что мы смогли с мамой придумать сами. В суперлуние размер лунного диска получился 8 мм., а в обычное полнолуние – 5 мм. На целых 3 мм меньше. В другие полнолуния размер лунного диска тоже был около 5 мм.

На Луне каждый может увидеть пятна. Они называются «лунные моря», только воды в них нет. На самом деле это кратеры. Если посмотреть на Луну в зрительную трубу или бинокль, можно увидеть гораздо больше. Существуют карты лунной поверхности. На ней есть горы и впадины. [2,61] А если смотреть на Луну в зрительную трубу, то видно, что ее край чуть-чуть неровный – это виден ее рельеф. Даже без трубы очень зоркий человек может увидеть край Луны, скрытый тенью. Но это очень плохо видно.

Мне удалось рассмотреть поверхность Луны в бинокль и в зрительную трубу. Хорошо видны лунные кратеры и светлые полосы гор между ними. Это очень интересно. (Рис.5)

Одно из самых известных событий, связанных с Луной – это лунное затмение. Но в 2021 году оба лунных затмения не были видны в нашем городе. Я надеюсь, что в следующем году мне удастся его увидеть.

Меркурий – это ближайшая планета к Солнцу [1,10]. Его можно увидеть только утром или вечером, и то не всегда, потому что он находится очень близко к Солнцу. Мне удалось его увидеть 30 декабря 2021 года. Сразу после заката он буквально пару минут был виден низко-низко над горизонтом. Он выглядел как неяркая звездочка размером и яркостью меньше Венеры. Правее и выше его хорошо была видна Венера. А левее и выше них – Сатурн и Юпитер. Мы не смогли рассмотреть Меркурий в зрительную трубу или сфотографировать его, потому что нам мешали ветки. Мы живем на втором этаже, и планеты из окна видны, но не очень хорошо.

Венера – это вторая по счету от Солнца планета [1,10]. Ее размер чуть-чуть меньше размера Земли. У Венеры есть атмосфера. Так как Венера расположена ближе к Солнцу, чем Земля, то мы никогда не можем увидеть ее в ночном небе. Она всегда находится над горизонтом неподалеку от Солнца. В древности Венеру считали двумя разными звездами – Утренней и Вечерней. Несмотря на то, что эта планета появляется только в сумерках, она является одной из самых ярких на небе. Ее при некоторых условиях можно увидеть даже днем.

Первый раз я увидела ее именно днем, во время солнечного затмения 10 июня 2021 года. А специально мы наблюдали ее 28 октября 2021 года, когда она находилась максимально высоко над горизонтом. Венеру стало видно, как только Солнце село за горизонт. Небо было еще светлым, на нем не было видно ни одной звезды, но над горизонтом уже было видно (Рис.6) Она медленно двигалась по небу, спускаясь к горизонту. Мне

удалось сфотографировать самый закат Венеры в нескольких фото, которые мы потом объединили в видео. Видео можно посмотреть по ссылке: https://vk.com/video70787888_456239111

Еще мы рассматривали Венеру на близком приближении в трубу. Она была похожа на полумесяц. После наблюдений мы посмотрели на нее в онлайн-планетарии и выяснили, что именно в этот день Венера была в 50% фазе. (Рис.7).

Я подумала: если у Венеры бывают фазы, как у Луны, то, наверное, у нее бывает и нововенерие и полновенерие? Мы сделали дома модель движения по орбитам Венеры и Земли. И на этой модели стало понятно, что полновенерия невозможно увидеть с Земли, потому что Венера в этот момент находится за Солнцем. А нововенерие бывает, это событие называется прохождением Венеры по диску Солнца. Но ближайшее такое событие произойдет только в 2117 году. Мне тогда будет 105 лет.

В ясные вечера мы стали обращать внимание на Венеру. Оказалось, что она видна из нашего окна. Только хорошо сфотографировать не получается, потому что мешают ветви деревьев. В ноябре этого года из наших окон одновременно можно было увидеть сразу три планеты – Венеру, Сатурн и Юпитер.

Марс – это четвертая от Солнца планета [1,10]. Он меньше Земли и имеет красноватый оттенок. Его иногда называют Красной планетой. Люди изучают Марс и даже собираются строить на нем человеческие поселения. На Марсе есть атмосфера, только она не пригодна для нашего дыхания. Она не ядовита, просто в ней мало кислорода.

Мы наблюдали Марс в октябре 2020 года, когда он находился на минимальном расстоянии от Земли. Его было очень хорошо видно в восточной части неба. Он выглядел как яркая-преярая точка, даже яркие фонари его не затмевали. Его даже удалось сфотографировать на обычный смартфон (Рис.8). Но в зрительную трубу мы, к сожалению, не смогли увидеть диск Марса в подробностях. Он продолжал выглядеть как точка или очень маленький диск.

Юпитер и его спутники. Юпитер – это самая большая планета в Солнечной системе, пятая от Солнца [1,10]. С Земли он виден как очень яркая белая звезда. В 2020 и 2021 году Юпитер был виден в юго-восточной и южной части неба. Его видно всю ночь. В течение ночи он медленно поднимается и опускается к горизонту, причем иногда он движется в ту же сторону, как и Солнце, а иногда – в другую. С нашего балкона мы можем его наблюдать всего полчаса, потому что сначала он выходит из-за дома, а потом скрывается за деревьями.

Летом 2020 года слева рядом с ним был виден Сатурн. А летом 2021 Сатурн виден уже справа от Юпитера.

15 сентября 2021 года мы решили попробовать сфотографировать Юпитер на новый фотоаппарат. Фотографии не получились, потому что мы еще не научились правильно фотографировать. Но на большом приближении мы с мамой с большим удивлением обнаружили возле Юпитера еще три точки, меньше его. Они располагались на прямой линии и были похожи на бусы на ниточке.

В онлайн-планетарии мы посмотрели и поняли, что мы видели спутники Юпитера Каллисто, Европу и Ганимед. Еще у Юпитера есть большой спутник Ио, но в этот день он был перед Юпитером, как будто пытался его закрыть. Поэтому мы его не разглядели. Еще у Юпитера есть много других спутников, но они намного меньше и в любительский телескоп, а тем более, фотоаппарат их увидеть нельзя [2,61]. Мы наблюдали их несколько раз и каждый раз они располагались иначе.

9 октября 2021 года у нас все-таки получилось сфотографировать Ганимед, Европу и Каллисто. Ио в этот день пряталась за Юпитером. (Рис.9) Спутники Юпитера открыл в XVII веке ученый Галилео Галилей. Он посмотрел на Юпитер в телескоп и был очень удивлен, когда увидел вокруг него четыре точки, которые меняли свое расположение каждую ночь. Я его очень понимаю, потому что когда я увидела эти спутники, я даже визжала от восторга. Я не ожидала их увидеть, потому что не знала про них, но мне объяснила мама, что это такое. А Галилей увидел их самым первым, и это было настоящее большое открытие.

К сожалению, мне до сих пор не удалось настроить зрительную трубу так, чтобы рассмотреть полосы на диске Юпитера, но я хочу попробовать сделать это за городом, где небо чище и меньше света.

Сатурн – это шестая по счету планета от Солнца. Это газовый гигант, у него есть яркие и красивые кольца, которые можно увидеть в зрительную трубу. Мне, к сожалению, не удалось увидеть эти кольца, но мы обязательно попробуем увидеть их за пределами города.

Сатурн я наблюдала два года подряд неподалеку от Юпитера в конце лета и осенью. Он менее ярок, чем Юпитер.

Парад планет. Иногда в небе можно увидеть одновременно сразу несколько планет – такое явление называется Парадом планет. Самый большой

парад планет, который я видела, включал Юпитер, Сатурн, Венеру и Меркурий. Это было 30 декабря 2021 года (Рис.10).

Мои наблюдения за искусственными объектами

В небе над Землей сейчас летает очень много искусственных спутников. С их помощью ученые наблюдают за Землей. Спутники помогают предсказывать погоду, ищут большие пожары, обеспечивают связь и обеспечивают навигацию. Для наблюдения спутников нам потребуются только глаза и чистое небо. В телескоп спутники наблюдать сложно, потому что они быстро двигаются.

Иногда бывает так, что мы видим летящий спутник, а потом он резко исчезает. Это происходит потому, что мы видим его, когда на него падает свет Солнца, и он отражается от спутника. А когда спутник уходит в тень Земли, нам его уже не видно.

29 ноября мы с мамой из своего окна наблюдали Международную космическую станцию (МКС). Мы ждали ее специально, посмотрели в электронном планетарии, когда она появится, и мы ее увидели. Из-за горизонта появилась красноватая звездочка и стала двигаться вверх. Чем выше она поднималась, тем ярче становилась. Мы наблюдали ее три минуты, а потом она ушла за соседский балкон. Через полтора часа она снова появилась. Сфотографировать такой маленький движущийся объект нам не удалось. Фотоаппарат не успевал на нее навестись.

Для меня было очень странно и интересно понимать, что это не просто движущаяся точка, а большое сооружение, внутри которого сидят космонавты. Я даже помахала им рукой. Вряд ли они могли меня рассмотреть, но вдруг могли?

Расписание тех или иных спутников можно найти в интернете. А в онлайн-планетарии можно найти, какой именно спутник мы видели. Для этого надо установить точку, где его видели, и точное время (до секунды).

Заключение

Цель исследования достигнута. Я целый год наблюдала за небесными явлениями и могу с уверенностью сказать: астрономические наблюдения доступны любому человеку, и для многих из них совершенно не нужны специальные инструменты. Достаточно, чтобы небо не было закрыто тучами. А если для чего-то нужны инструменты – многие из них можно изготовить самим.

Современный школьник даже имеет большое преимущество перед наблюдателями, которые жили в прошлые века. В интернете всегда можно найти и узнать, что именно ты увидел, а также инструкции, как самому изготовить нужные для наблюдений приборы и инструменты.

Изучение созвездий, наблюдение за Солнцем, планетами и другими небесными телами – это очень интересно. И я буду продолжать заниматься астрономией. Я хочу увидеть кольца Сатурна, полосы на Юпитере, лунное затмение. И может быть, когда-нибудь полечу я на Марс или открою новую звезду или комету. И я могу рекомендовать всем своим ровесникам обязательно наблюдать астрономические явления.

Список литературы:

1. Мир и человек: Географический атлас / Ред. И.К. Жданова. – М.:DMB,2016. – 72 с.
2. Мухин Л.М. Мир астрономии: Рассказы о Вселенной, звездах и галактиках. – М.: Молодая Гвардия, 1987. – 207 с., ил. – (Эврика).
3. Новиков И.Д., Шишаков В.А. Самодельные астрономические наблюдения и опыты с ними. – М.: Наука, 1965. – 124 с., ил.
4. Перельман Я.И. Занимательная астрономия. – М.: Римис, 2008. – 256 с., ил.
5. Плешаков А.А. От земли до неба: Атлас-определитель: книга для учащихся начальных классов / А.А. Плешаков . – 7-е изд. – М.: Просвещение, 2019. – 224 с.: ил. – (Зеленый дом)
6. Фиксики – Солнечное затмение / Fixiki 2019 [электронный ресурс] // Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=0giwCZLENh8>). – просмотрено 1.06.2021.
7. Яхно Г.С. Наблюдения и практические опыты по астрономии в средней школе. – М.: Просвещение, 1965. – 71 с., ил.

Приложение 1. Таблицы и иллюстрации

Таблица 1. План-календарь астрономических событий.

Дата	Событие	Результат наблюдений
Июль 2020	Комета Neowise	Наблюдали комету невооруженным глазом
Август 2020	Противостояние Юпитера и Сатурна	Наблюдали восход Юпитера и Сатурна невооруженным глазом.
Октябрь 2020	Противостояние Марса	Наблюдали Марс.
1-12 января	Метеорный поток Квадрантиды	Не наблюдали (облака, смог)
28 марта	Суперлуние	Не наблюдали (облака)
22 апреля	Метеорный поток Лириды, максимум	Не наблюдали (облака, смог)
27 апреля	Суперлуние	Не наблюдали (облака)
5 мая	Метеорный поток Эта-Аквариды, максимум	Наблюдали 2 метеора. Метеоры как будто взлетали из-за горизонта (радиант находился за горизонтом).
26 мая	Суперлуние	Не наблюдали (облака)
10 июня	Кольцеобразное солнечное затмение	Наблюдали с помощью камеры обскура. Удалось сделать фотографии. Во время максимального затемнения неподалеку от Солнца была замечена звездочка, опознана как Венера.
21 июня	День летнего Солнцестояния	Проведены замеры высоты Солнца над горизонтом около полудня.
24 июня	Суперлуние	Проведены замеры видимого диска Луны (8 мм на вытянутой руке). Наблюдали поверхность Луны в зрительную трубу и бинокль на разном приближении. Удалось сделать фото.
Август	Видимость Юпитера и Сатурна	Наблюдали несколько раз в зрительную трубу в условиях города. Не удалось рассмотреть подробностей. Только в сентябре-октябре в ходе наблюдений Юпитера удалось

		увидеть четыре спутника Юпитера и сделать фото Юпитера, Европы, Ганимеда и Каллисто. Диск и кольца Сатурна рассмотреть не удалось.
12 августа	Метеорный поток Персеиды	Наблюдения проводились близ села Кузедеево. Наблюдало множество метеоров, три из них очень яркие. Видели Млечный путь. На следующий день проводили наблюдения из города. Видели несколько метеоров.
14 сентября	Меркурий в вечерней элонгации	Не наблюдали (облака)
22 сентября	День осеннего равноденствия	Проведены замеры высоты Солнца над горизонтом около полудня.
8 октября	Метеорный поток Драконида	Наблюдало 9 октября два ярких и пять слабых метеоров в течение 10 минут. Удалось четко определить радиант метеорного потока.
21 октября	Метеорный поток Ориониды	Один метеор видели через неделю после максимума. В сам максимум наблюдать мешало полнолуние.
29 октября	Венера в вечерней элонгации	Наблюдало закат Венеры и планету в зрительную трубу. Удалось сделать фото.
6 ноября	Метеорный поток Леониды	Наблюдало два метеора 5 ноября.
5-18 декабря	Комета Леонарда	Не удалось провести наблюдения из-за погодных условий (горизонт был закрыт облаками)
14 декабря	Метеорный поток Урсиды	Видели один слабый метеор
28 декабря	Метеорный поток квадрантиды	Не наблюдали.
30 декабря	Парад планет	Одновременно видели Меркурий, Венеру, Сатурн и Юпитер.
10 января	Максимальная вечерняя элонгация Меркурия	Не наблюдали (облака). Меркурий удалось увидеть 30 декабря.



Рис.1 Мои инструменты для астрономических наблюдений



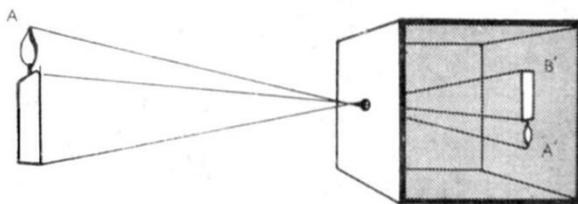
1. Склеить из картона длинную (у меня 75 см) коробку. На одном конце разместить кусочек фольги с маленькой дырочкой (дырочку можно проколоть иголкой)



2. На втором конце коробки сделать экран из кальки.



3. Укрепить конструкцию изолентой и скотчем.



4. Навести конец камеры, заделанный фольгой, на Солнце и посмотреть на экран из кальки. Изображение Солнца появится на экране из кальки, но оно будет перевернутым. В камеру обскура можно смотреть не только на Солнце, но и на другие ярко освещенные предметы.

Рис.2 Как сделать камеру обскура



Солнечное затмение 10 июля 2021 года от начала до максимума на экране самодельной камеры обскура

Место наблюдения— г. Новокузнецк, набережная р. Томи

Так я выглядела для окружающих. Свет мешал видеть экран. Я спряталась от света под маминой курткой, а камеру высунула в рукав.



Рис.3 Солнечное затмение 10 июля 2021 года



Рис.4 Солнечные часы в парке Гагарина г.Новокузнецка



Рис.5 Фото Луны, сделанное в зрительную трубу 26 июня 2021 года

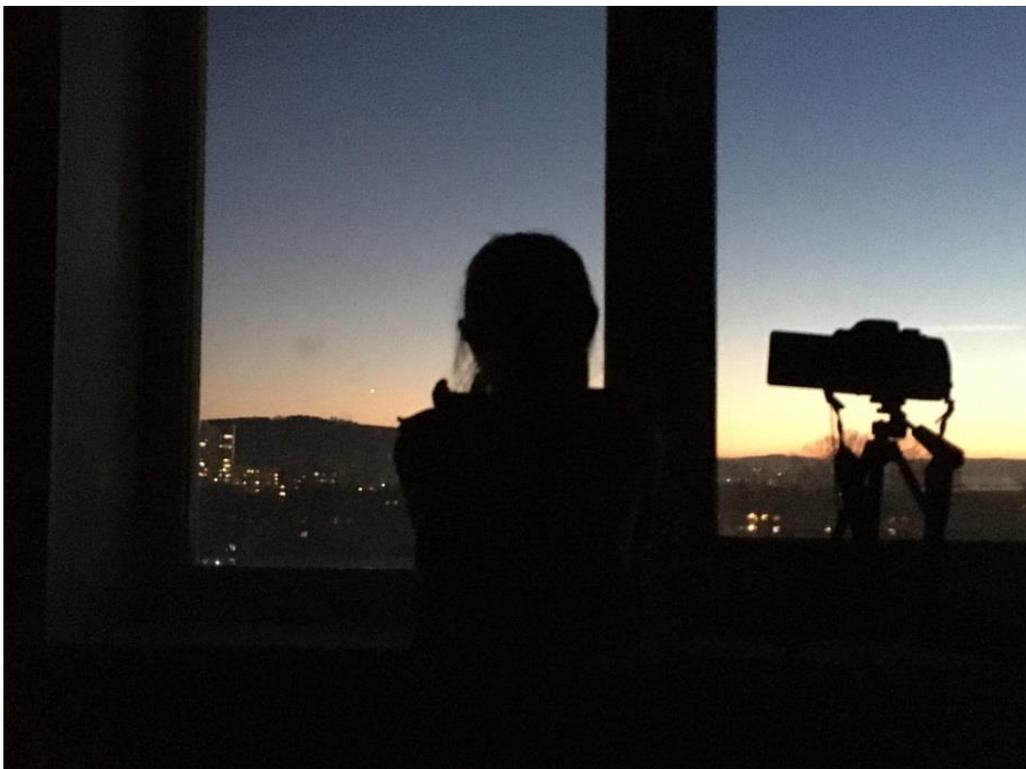
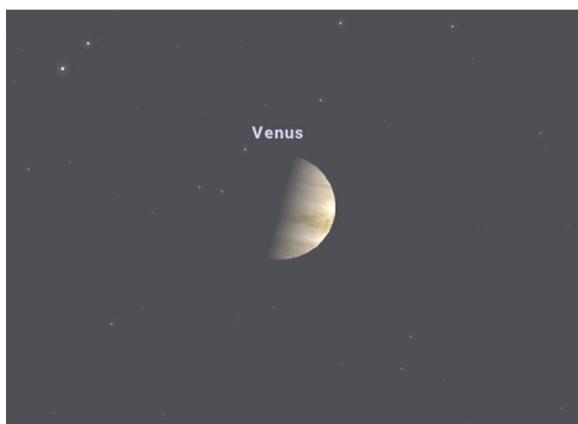


Рис.6 Венера в вечернем небе (28 октября 2021 г.)



Так выглядела Венера
в объективе зрительной трубы



Так выглядела Венера
в онлайн-планетарии «Стеллариум»

Рис.7 Венера 28 октября 2021 года.



Рис.8 Марс над Новокузнецком (Октябрь 2020 г.)



Рис.9 Юпитер со спутниками. 9 октября 2021 г.

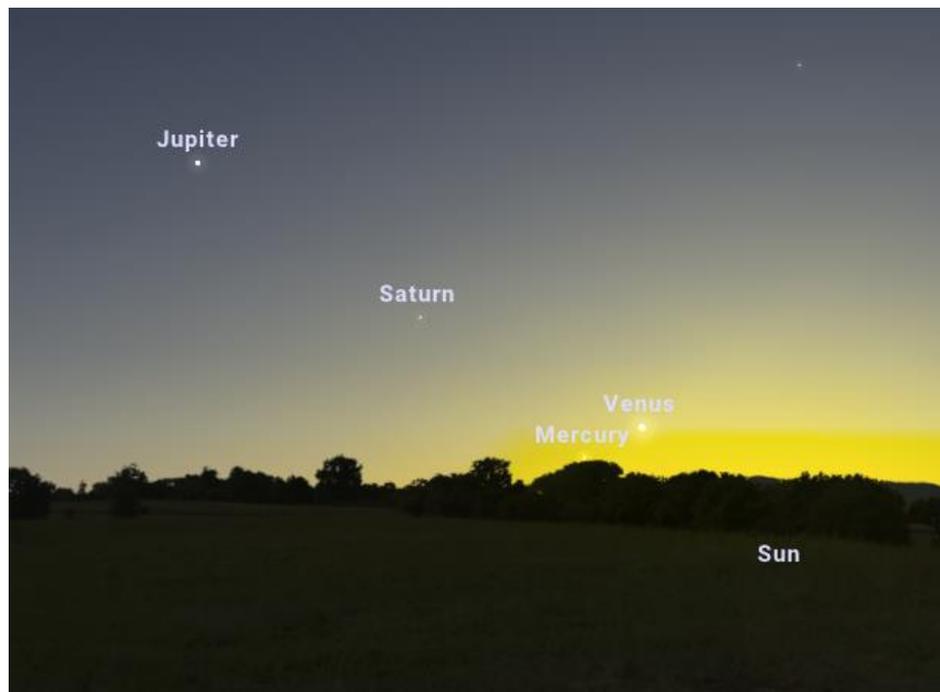


Рис.10 Парад планет 30 декабря 2021 – скриншот из онлайн-планетария.