

Министерство образования и науки Хабаровского края

Краевое государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования «Центр развития творчества детей
(Региональный модельный центр
дополнительного образования детей Хабаровского края)»

Эколого-биологический центр



Чудеса звёздного неба: астрономический практикум

Сборник практических занятий
по наблюдательной астрономии

#вместекуспехукаждого

г. Хабаровск, 2021 г.

Печатается по решению
научно-методического совета
КГАОУ ДО РМЦ
протокол № 1 от 15.02.2021 г.

«Чудеса звёздного неба: астрономический практикум». Сборник практических занятий по наблюдательной астрономии /Автор-сост. О.М. Сафонова. – Хабаровск: КГАОУ ДО РМЦ, 2021, – 32 с.

Ответственный редактор: В.В. Шевченко
Ответственный за выпуск: О.Л. Аксюк
Дизайн обложки: Ю.А. Лубашова

Методический сборник посвящён 60-летию полёта в космос Ю.А. Гагарина. В нём собраны тематические материалы по проведению практических занятий по наблюдательной астрономии.

Сборник будет интересен педагогам дополнительного образования, учителям, занимающимся естественнонаучным образованием детей от 10 до 17 лет, родителям.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
Рекомендации по ведению наблюдений на ночном небе	4
Астрономический практикум	
Практическое занятие «Вблизи полюса мира»	6
Практическое занятие «Загадочная Луна»	11
Практическое занятие «Путешествие по «Молочной реке»	15
Практическое занятие «Разговор с космонавтом»	21
Заключение	25
Использованные источники	26
Приложения	27

ВВЕДЕНИЕ

12 апреля 2021 года отмечается 60-летие полёта в космос Ю.А. Гагарина. Эта знаменательная дата первого полёта человека в космос включена в Календарь образовательных событий, приуроченных к государственным и национальным праздникам Российской Федерации, памятным датам и событиям российской истории и культуры, 2020-2021 учебный год.

Корабль «Восток» с Юрием Гагариным на борту провёл в околоземном космическом пространстве 108 минут, выполнив за это время один оборот вокруг планеты Земля, и благополучно совершил посадку

Это историческое событие открыло путь для исследования космического пространства на благо всего человечества. С того времени человек посетил Луну, автоматические космические аппараты побывали на многих планетах Солнечной системы. Космонавтика прочно вошла в жизнь и повседневный быт человечества. Уже нельзя обойтись без телекоммуникационных и навигационных услуг, предоставляемых космическими средствами связи, без результатов дистанционного зондирования Земли космическими аппаратами. Обычным явлением стали полёты космонавтов и астронавтов в космос.

С целью повышения интереса обучающихся к изучению космического пространства образовательные организации Хабаровского края проводят различные научно-просветительские и образовательные мероприятия, посвящённые этой дате.

Региональный модельный центр предлагает серию практических занятий для детей 10–17 лет в течение юбилейного года: в период летних профильных смен, в индивидуальных исследованиях в рамках реализации ДООП (модуля), на отдыхе.

Темы взаимосвязаны между собой, представлены по принципу «от простого к сложному» и способствуют дополнению, расширению знаний юных наблюдателей о Вселенной, как о великом зрелище. Они обогатят духовный мир детей, расширят их представление о богатстве материального мира, которым любовались древние.

В начале сборника предложены рекомендации по безопасной жизнедеятельности во время проведения ночных наблюдений.

На практическом занятии по первой теме «Вблизи полюса мира» учащиеся научатся ориентироваться по сторонам горизонта, определять примерное время и применять принципы нахождения небесных объектов.

На втором занятии «Загадочная Луна» ребята приобретут навыки работы с оптическим оборудованием, с помощью которого познакомятся с лунным рельефом и другими небесными объектами.

Тема «Путешествие по «Молочной реке» расширит представление юных исследователей Вселенной о Млечном Пути, нашем космическом доме, по которому путешествует Солнечная система, познакомит с его

достопримечательностями — узорами из звёзд, украшающими веками земное ночное небо.

Более детальному изучению тем помогут увлекательные приложения Sky Map (Android) и Star Walk (iPhone), которые рекомендуется разместить на смартфонах.

С целью повышения интереса учащихся к космонавтике и профориентации в космической сфере в сборнике представлен материал Малькова Алексея Викторовича, педагога дополнительного образования МБОУ ДО Кванториум (г. Комсомольск-на-Амуре). В своей разработке практического занятия «Разговор с космонавтом» педагог раскрывается способ преподнесения информации об освоении космического пространства для школьников XXI века с необычной и захватывающей стороны.

Практические занятия прошли апробацию в рамках краевой полевой экологической школы «Юный эколог» в 2018 и 2019 годах.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЕДЕНИЮ НАБЛЮДЕНИЙ НА НОЧНОМ НЕБЕ

В настоящее время обучающиеся часто изучают природу при помощи ИК-технологий и значительно меньше времени уделяют общению с живой природой. Особенно это касается детей, проживающих в больших городах. Но ни один рисунок, ни одна фотография не дают того чувства удовлетворения, которое можно получить от непосредственного созерцания живой природы. И это созерцание должно стать ступенью для перехода к следующей, более высокой ступени познания — активному исследованию объективного мира.

Правила безопасной жизнедеятельности на месте наблюдения

Звёздное небо — одно из величайших зрелищ природы — можно наблюдать только в ночное время, поэтому на месте наблюдения необходимо строгого соблюдать правила безопасной жизнедеятельности:

1. Ночные наблюдения проводятся в присутствии педагогов и родителей.
2. Ответственность за безопасность возлагается на педагога, проводящего занятие.
3. Одежда должна быть правильно подобрана в соответствии с погодой.
4. Строгое соблюдение инструкции по выполнению заданий.
5. Не отлучаться от группы.

Оптимальное время для наблюдений

Все наблюдения за ночным небом проводятся в тёмное время суток: зимой с 20.00 ч., летом с 24.00 ч. Необходимо учитывать, что летние ночи короткие, зимние ночи длинные и морозные.

Астрономические наблюдения, конечно же, лучше всего проводить в летний период в ходе организованных профильных смен, туристических походов, отдыха на море, а также самостоятельно.

Кроме этого, невозможно рассматривать объекты в условиях плохой видимости неба, при наличии облаков.

Также необходимо помнить, что не все объекты можно увидеть в определённое время года (например, летом). Чтобы знать, что лучше наблюдать и в какое время года, полезно изучить специальные материалы.

Оборудование для проведения наблюдений

Наблюдение за звёздами уже давно не прерогатива учёных-астрономов. Звёздное небо стало открыто для всех. Теперь для небольших космических исследований обучающимся не нужны сложные приборы и гигантские телескопы.

Оборудованием для наблюдений может стать учебный телескоп, бинокль, фонарик, мелкомасштабная карта ночного неба и мобильный телефон.

Для контроля верного определения космического объекта в созвездиях пригодятся мобильные приложения Sky Map (Android) и Star Walk (iPhone), которые являются интерактивным гидом по звёздам и созвездиям. Эти приложения помогут отыскать звёзды, созвездия, планеты, спутники и другие небесные тела. Достаточно навести устройство на небо и на экране появится точная карта звёздного неба со всеми объектами в их правильном положении. Также можно отследить МКС, ведь узнать станцию легко: с Земли она напоминает яркую звезду, которая движется в небе. Приложения можно скачать из Интернета.

Выбор места для наблюдений

Найти подходящее место — сложный шаг. Для наблюдений за небесными объектами необходима смотровая площадка, где нет освещения от уличных фонарей, зарева от пожаров, которое видно на многие километры вокруг. Лучшее место для наблюдения: лесная опушка, глухая сельская местность, степь, горы и берег водоёма (моря, реки, озёра).

Прежде, чем приступить к наблюдениям, необходимо побыть 15–20 минут в полной темноте, не пользоваться фонариком, не смотреть на экран телефона. Это поможет глазам адаптироваться к темноте и быть более чувствительными.

Приём экранирования

Опытные наблюдатели, когда хотят получить максимальный результат, пользуются таким приёмом, как экранирование части неба. Экраном могут служить деревья, неосвещённая стена здания, забор и т. п.

Пример

Выберите такое место для наблюдений, чтобы стена леса, как экран, скрывала часть неба, которая видна ниже объекта наблюдения, например, Млечного Пути. Некоторое время смотрите на экран. Потом взгляните на Млечный Путь. Вы будете поражены его видом: выглядевший прежде однородно-матовым, он, оказывается, весь испещрён множеством замысловатых светлых пятен, полос и даже тёмных «дыр». После этого с помощью бинокля Вы увидите просто невероятное количество подробностей.



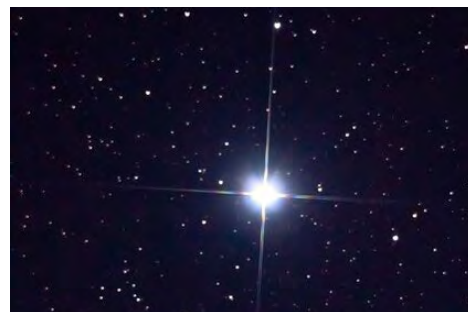
АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Практическое занятие «Вблизи полюса мира»

Цель: определение околополярных созвездий ночного неба Северного полушария, соответствующего территории Хабаровского края.

Задачи:

- познакомить учащихся с принципами нахождения созвездий;
- обучить работе со звёздной картой;
- сформировать навыки определения сторон горизонта и местного времени по звёздам;
- познакомить с «гостями» ночного неба;
- обогатить образный мир детей.



Оборудование: мелкомасштабная звёздная карта (Приложение 1), фонарик, бинокль.

Место проведения наблюдения: неосвещённая смотровая площадка.

Условия проведения наблюдения: хорошая видимость неба, отсутствие облаков, необходимо заранее изучить мелкомасштабную звёздную карту.

Ожидаемый результат:

- учащиеся будут знать наиболее яркие звёзды и околополярные созвездия;
- учащиеся научатся ориентироваться по звёздному небу по сторонам света.

План

1. Вступительное слово.
2. Частые и редкие гости на звёздном небе.
3. Принципы нахождения небесных объектов.
4. Околополярные созвездия и созвездия, соответствующие Северному полушарию.
5. Наблюдения. Практическая работа.
6. Заключение.

Ход занятия

1. Вступительное слово

*Полярная звезда: она недвижна —
И в целом небе нет подобной ей.
На небе много звёзд; их всех не счесть,
И все они блестят и все мерцают.
Но лишь одна не изменяет места.*

Уильям Шекспир

Созерцание природы, особенно осмысленное, полезно и приятно. Звёздное небо — Великая книга Природы. Перед тем, кто сумеет её прочесть, раскроются несметные сокровища окружающего нас Космоса. Непосвящённому в секреты астрономии трудно себе представить, какое богатство материальных форм, какое неистощимое творчество Природы скрыто за замысловатыми узорами из звёзд, которые древние называли созвездиями. Звёздное небо разделено на 88 созвездий. Знать созвездия — это знать азбуку астрономии.

Космические полёты приблизили нас к звёздам. Теперь, в год 60-летия полёта Ю.А. Гагарина в космос, даже те, кто далёк от астрономии, хотят не только любоваться звёздным небом, но и понимать истинный смысл этой картины.

2. Частые и редкие гости на звёздном небе

Знакомясь со звёздным небом, наблюдатель неизбежно встречается с объектами, не принадлежащими к миру звёзд, но видимыми на фоне созвездий. Эти объекты часто называют гостями. Таковы Луна, планеты, астероиды, кометы, болиды, метеоры, искусственные небесные тела (спутники Земли, космические ракеты).

Ежесуточно в земную атмосферу вторгаются десятки тысяч тонн твёрдых космических веществ метеоритов, метеорных тел, космической пыли. Наблюдая звёздное небо, почти всегда можно заметить явление, называемое «падающая звезда». Создаётся впечатление, что с неба сорвалась и упала одна из звёзд, оставив за собой слабый свет. На самом деле «падающие звёзды» к настоящим звёздам никакого отношения не имеют — это метеор.

В настоящее время общее число объектов, выведенных на околоземные орбиты (искусственных спутников Земли, последних ступеней ракет, защитных конусов и т. п.), достигает нескольких тысяч. Поэтому каждый вечер можно наблюдать даже невооруженным глазом полёт одного или нескольких искусственных небесных тел.

3. Принципы нахождения небесных объектов

1) Для ориентации по звёздному небу применяются мелкомасштабные карты, на которых изображены только основные созвездия с яркими звёздами.

2) Для того чтобы найти на небе нужную звезду, сначала находят созвездие, которому она принадлежит. Поиск проще всего проводить от опорных, наиболее выразительных созвездий, имеющих знакомые всем очертания.

3) Определив нужное созвездие и зная в нём расположение и видимую яркость искомой звезды, её можно без труда найти.

4) Наиболее яркие звёзды в созвездиях служат надёжными ориентирами для нахождения более слабых звёзд.

4. Околополярные созвездия

На территории Хабаровского края многие яркие созвездия оказываются незаходящими, т. е. постоянно находятся над горизонтом. Эти созвездия называются *околополярными*.

Для того чтобы определить полюс мира, необходимо отыскать на небе созвездия Большой Медведицы и Малой Медведицы (рис. 1).

Затем через две звезды в ковше Большой Медведицы мысленно проводим прямую в сторону ручки ковша Малой Медведицы. На расстоянии, почти в пять раз большем расстояния между звёздами Большой Медведицы, прямая пройдёт через звезду второй величины (2^m), которая и есть знаменитая Полярная звезда.

Став лицом к Полярной звезде, мы получим направление на север. Если развести руки в стороны, то они укажут: правая – восток, левая – запад. Позади, соответственно, юг. Точность определения направления по Полярной звезде составляет $2-3^\circ$.



Рисунок 1.
Определение полюса мира

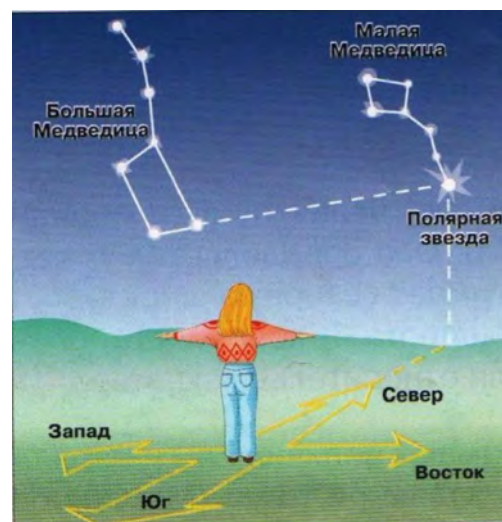


Рисунок 2.
Определение сторон света

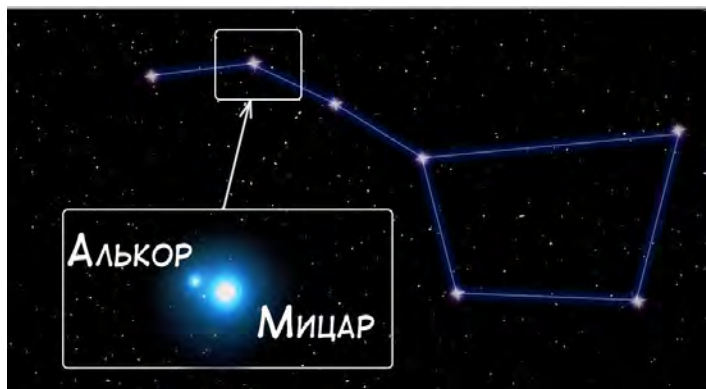


Рисунок 3.
Расположение звёзд Мицар и Алькор
в созвездии Большой Медведицы

Вторая звезда от конца ручки ковша Большой Медведицы — Мицар (рис. 3). Рядом с ней видна звезда меньшей величины — Алькор, которая служила древним для проверки зрения. Положение Алькора по отношению к Мицару меняется в течение ночи вследствие суточного вращения звёздного неба. Проверяющий зрение спрашивал у испытуемого, как расположен Алькор.

Созвездие Дракон, состоящее из слабых звёзд, разбросано вокруг Малой Медведицы (рис. 4). Его четырёхугольная голова лежит к северо-востоку от Веги, а «хвост» — между Полярной звездой и Большой Медведицей.

Теперь нетрудно разыскать и созвездие Кассиопеи, расположенное (по отношению к Полярной звезде) в стороне, противоположной Большой Медведицы.

Практическая работа
«Определение местного времени по созвездию Большой Медведицы и Полярной звезде»

Определить время ночью можно довольно интересным способом — с помощью созвездия Большой Медведицы. Этот способ подходит лишь для Северного полушария, к тому же летом созвездие находится ближе к горизонту, что может затруднить определение времени.

1) Представьте, что часть неба — это часы! В центре воображаемых часов за Полярную звезду крепится стрелка, роль которой играют две первых звезды ковша Большой Медведицы. Представьте двенадцатичасовой циферблат и просто взгляните, куда указывает наша стрелка (рис. 5).

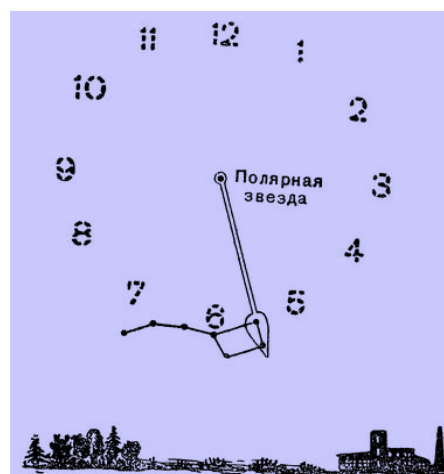


Рисунок 5.
Определение местного времени по созвездию Большой Медведицы

2) Однако полученное время весьма приблизительно и необходимо скорректировать его, добавив по часу к каждому месяцу после даты 7 марта (в марте + 1 час, в апреле + 2 часа, в мае + 3 и т. д.). 7 марта как ориентир используется не зря, ведь именно в этот день в полночь звёздные часы показывают ровно 12:00.

3) Но и это время не совсем точное: следует прибавить или, наоборот, вычесть ещё и минуты, в зависимости от даты наблюдения. То есть, если до 7 числа месяца — вычитаем по 2 минуты за каждый день, если после 7 числа — прибавляем.

Пример

Сегодня 2 февраля (1 месяц и 5 дней до 7 марта). Время на наших воображаемых часах указывает на 2 ч. 30 мин. При вычитании мы получим время, равное 1 ч. 20 мин.

Задания

- 1) Определить местное время на момент наблюдения.
- 2) Ответить на вопросы:
 - Меняет ли Полярная звезда своё положение на небосводе?
 - В чём причина такого «поведения» Полярной звезды?
 - Над какой стороной горизонта всегда висит Полярная звезда?
 - Если вы стоите спиной к Полярной звезде, то впереди будет ...,
справа – ...,
слева – ...,
за спиной – ...

6. Заключение

Для тех, кто хорошо знаком с созвездиями и их расположением по отношению к горизонту в различное время суток и года, звёзды могут служить отличными ориентирами, позволяющими находить стороны света в незнакомой местности и даже приблизительно определить момент времени. Именно это побуждает нас внимательно изучать звёздное небо.

Пусть знакомство с «сокровищами» звёздного неба побудит в вас желание глубже изучить изумительный по многообразию мир небесных тел, а может быть, и своими силами — силами астронома-любителя принести пользу науке.

Практическое занятие «Загадочная Луна»

Цель: приобретение учащимися навыков наблюдения в бинокль за Луной, как астрономическим объектом.

Задачи:

- сформировать у учащихся навыки работы с биноклем;
- закрепить навыки определения сторон света и работы с контурными изображениями;
- развивать исследовательские навыки через изучение деталей лунной поверхности.



Оборудование: карта лунной поверхности, ручной фонарь, бинокль, раздаточный материал (таблица для определения фаз Луны (Приложение 2), контурная карта видимого полушария Луны (Приложение 3)).

Место проведения наблюдения: неосвещённая смотровая площадка.

Условия проведения: хорошая видимость неба, отсутствие облаков, необходимо заранее познакомиться с картой лунной поверхности.

Ожидаемые результаты:

- у учащихся сформируется умение ориентироваться по сторонам горизонта, определять фазы Луны, лунные объекты, зарисовывать увиденное;
- учащиеся приобретут навыки работы с оптическим прибором (биноклем).

План

1. Вступительное слово.
2. Особенности наблюдений за Луной с помощью бинокля.
3. Правила настройки фокусировки бинокля.
4. Наблюдения. Выполнение заданий.
5. Заключение.

Ход занятия

1. Вступительное слово

У нашей планеты есть один естественный спутник — Луна, бледно-голубой объект ночного неба, который можно наблюдать с Земли. Она всегда повернута к нам только одной своей стороной, оставляя в загадках свою обратную тёмную сторону.

На Луне нет атмосферы. Поверхность Луны неровная, с множеством кратеров различного размера. Есть как равнины, так и целые горы высотой до 6 километров, выстроенные в цепочку. Лунная поверхность покрыта слоем реголита (песочной пыли чёрного цвета), который достигает толщины на разных участках от нескольких метров до нескольких десятков. Реголит возникает от постоянного падения метеоритов и дробления в состоянии вакуума, не защищённого от воздействия космических лучей.

Влияние самого близкого к нам космического объекта — Луны — распространяется и на Землю. Типичным примером такого воздействия являются приливы и отливы морей, которые возникают из-за гравитационного притяжения спутника.

2. Особенности наблюдений за Луной с помощью бинокля

Многие века за человечеством с неба наблюдает Луна. А сегодня мы будем вести за ней наблюдения. В этом деле нам поможет обыкновенный бинокль (рис. 1).

Наблюдения за Луной в бинокль лучше вести в сумерках: тогда свет не слишком яркий и её видно детально.



Рисунок 2.
Терминатор Луны

Появление молодого месяца, как фазу Луны, можно увидеть, если смотреть на западную часть неба сразу после захода солнца. В такие моменты отражённый от Земли свет позволяет рассмотреть все подробности.

В бинокль хорошо заметен лунный терминатор — это линия светораздела, отделяющая освещённую (светлую) часть тела (например,

*Ах, какая Луна! —
Всю окрестность залило сияньем!
И такая вокруг тишина,
Будто правит она мирозданьем.*

Анна Вельк-Деер,
поэтесса современности



Рисунок 1.
Бинокль

космического тела) от неосвещённой (тёмной) части (рис. 2). Лучше всего вести наблюдения вдоль этой линии: в этой сумеречной зоне Солнце низко (угол его небольшой) и на поверхности Луны можно увидеть тени, отбрасываемые рельефными объектами.

Также в бинокль хорошо видны пепельно-серые пятна на ночной части спутника. Это лунные моря, названные так ещё средневековыми астрономами. Они, по предположению, сформировались около 3,5 миллиардов лет назад, когда астероиды, сталкиваясь с Луной, вызвали растрескивание коры. Через разломы просочилась лава и затопила впадины, образованные ударами. После её охлаждения образовались серые лунные моря, которые можно наблюдать сегодня (рис. 3). Высокие горы расположенные между ними, усеяны тысячами кратеров, наиболее крупные из которых также видны в бинокль.

По яркости Луны можно сделать выводы о чистоте атмосферного воздуха Земли в момент наблюдения.

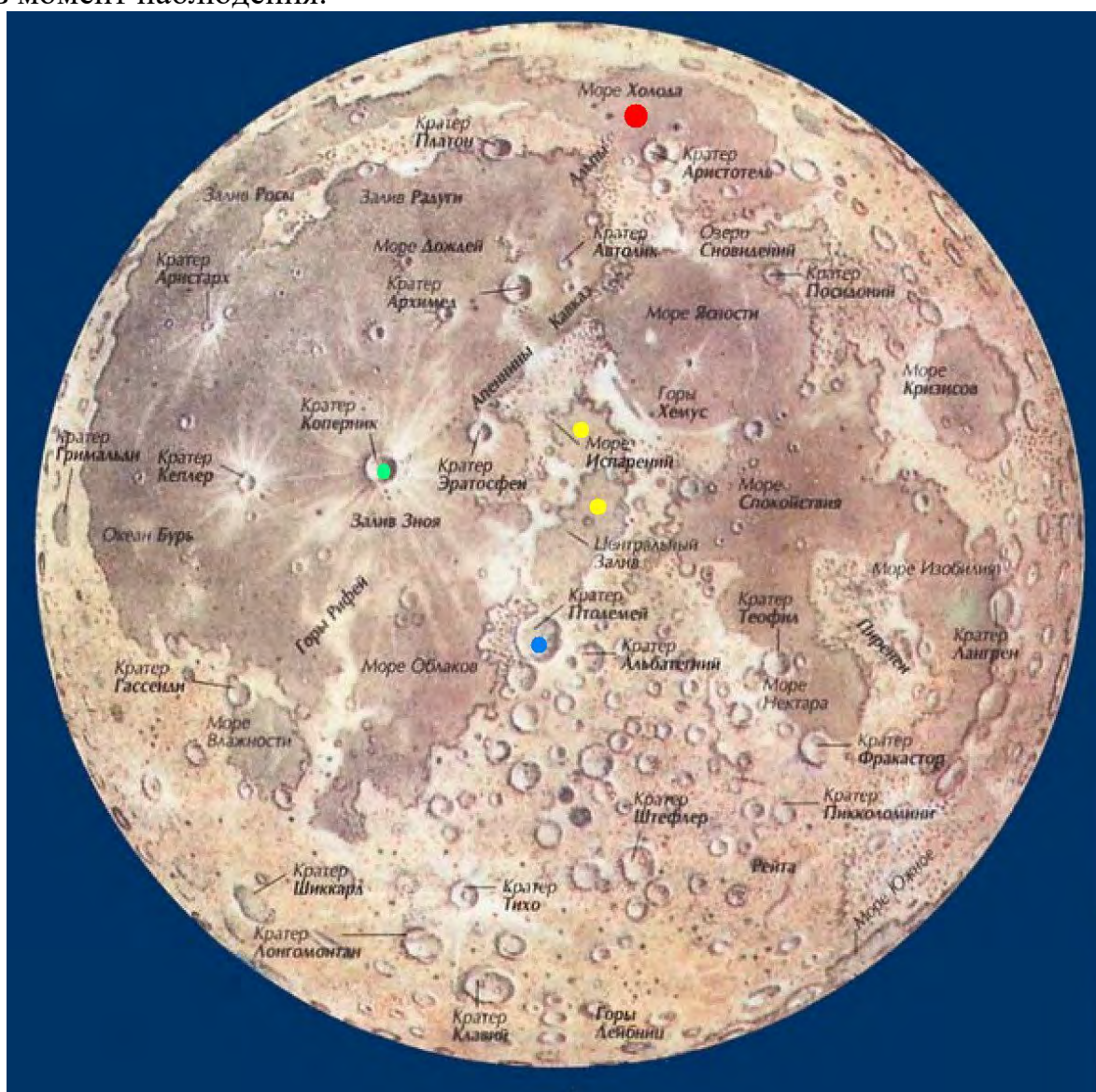


Рисунок 3. Карта видимого полушария Луны

3. Правила настройки фокусировки бинокля

Чтобы правильно настроить фокусировку любого бинокля с центральным механизмом, следуйте следующей инструкции:

1. Выставьте комфортное для вас межзрачковое расстояние.
2. Переместите кольцо диоптрийной коррекции, расположенное на правом окуляре, в исходное положение.
3. Закройте правый объектив ладонью или защитной крышкой и смотрите на удалённый объект только через тот окуляр, на котором нет кольца диоптрийной коррекции.
4. Крутите фокусирующее кольцо до тех пор, пока картинка не станет максимально чёткой.
5. Закройте объектив, по которому вы проводили фокусировку бинокля, и смотрите на тот же удалённый объект через окуляр с диоптрийной коррекцией.
6. Вращайте кольцо диоптрийной коррекции до получения максимально резкого изображения.
7. Посмотрите в бинокль обоими глазами — картинка будет идеально чёткой и детализированной!

4. Наблюдения. Выполнение заданий

Задания

- 1) Отыскать на ночном небе Луну и рассмотреть её невооружённым глазом.
- 2) Определить фазу Луны, используя рис. 4.



Рисунок 4. Фазы Луны

- 3) В таблице зарисовать фазу Луны в период наблюдения (Приложение 2).
- 4) Ответить на вопрос: от чего происходит смена лунных фаз?
- 5) Глядя на Луну, её яркость, определить чистоту атмосферного воздуха Земли, погодные условия в период наблюдения. Сделать выводы.
- 6) Определить, изменяется ли положение Луны относительно звёзд и сторон горизонта.
- 7) Рассмотреть Луну в бинокль, настроив его под своё зрение.
- 8) Определить, какие знакомые яркие звёзды находятся рядом с Луной.
- 9) Рассмотреть край Луны, детали её поверхности (терминатор, лунные моря, кратеры). Сравнить с изображениями на лунной карте и убедиться в правильном их определении. Сделать заштриховки на контурной карте Луны (Приложение 3).
- 10) Проанализировать, все ли объекты удалось обнаружить в бинокль и занести их на контурную карту.
- 11) Какие объекты видимого полушария Луны легче всего наблюдаются в бинокль?

5. Заключение

Луна является идеальным небесным объектом для отработки навыков астрономических наблюдений. Получить новые знания и расширить представления о спутнике Земли нам даёт возможность бинокль — маленький, но могучий помощник, который вполне способен заменить телескоп.

Практическое занятие «Путешествие по «Молочной реке»

Цель: расширение представления учащихся о Вселенной через изучение строения Млечного Пути, как о Галактике, в которой живёт человечество.

Задачи:

- познакомить учащихся с формой, строением, основными созвездиями и объектами Млечного Пути;
- сформировать у детей умение применять приложение для исследования ночного неба Star Walk 2 Fre;
- обогатить образный духовный мир юных наблюдателей.



Оборудование: мелкомасштабная звёздная карта (Приложение 1), фонарик, бинокль, смартфон с установленным приложением Star Walk 2 Fre.

Место проведения наблюдения: неосвещённая смотровая площадка.

Условия проведения: хорошая видимость неба, отсутствие облаков, наличие интернета.

Ожидаемый результат:

- учащиеся будут знать наиболее яркие звёзды Млечного пути;
- научатся ориентироваться по звёздному небу и сторонам горизонта относительно объектов нашей Галактики.

План

1. Вступительное слово.
2. Особенности определения на небе Млечного пути.
3. Практические наблюдения «Прогулка по берегам «Молочной реки».
4. Заключение.

Ход занятия

1. Вступительное слово

Млечный Путь (также **Галактика**) — галактика, в которой находятся Земля, Солнечная система и все звёзды, видимые невооружённым глазом. Относится к спиральным галактикам с перемычкой (рис. 1).

Наши далёкие предки, как и мы, уделяли Млечному Пути особое внимание и окружали массой красивых, совершенно фантастических преданий. Но чаще всего люди видели в нём реку или дорогу. Индусы, например, считали этот светлый небесный поток двойником своей священной реки Ганг, а китайцы — великой реки Хуанхэ. Некоторые стародавние армянские, турецкие и персидские легенды говорят, что светлая полоса в небе — тропинка, устланная соломой. В большинстве же мифов Месопотамии, Египта, Греции Млечный Путь трактуется более возвышенно: как дорога, по которой божеества спускаются на Землю или же души людей и прочих существ восходят для встречи

Открылась бездна, звёзд полна.

Звездам числа нет, бездне — дна...

М.В. Ломоносов,

русский учёный-естествоиспытатель



*Рисунок 1.
Структура Галактики*

с богами. А в пришедшем к нам через Рим из Древней Греции названии *Via Lactea* — Млечный Путь — отражён миф о молоке Геры, супруги Зевса, пролившемся на небосвод, когда она кормила Геракла. Греческое же слово *galacias* (читается «галаксиас», то есть молочный) дало начало термину, которым мы теперь называем нашу Галактику.

О природе Млечного Пути выдвигалось множество предположений. В I веке римлянин Манилий впервые высказал версию о том, что Млечный Путь — слившийся свет мириад звезд. Убедиться в этом люди смогли полторы тысячи лет спустя: в 1610 году Г. Галилей, первым в истории направивший телескоп в небо, увидел здесь массу бесчисленных звезд, собранных в скопления. Теперь в этом может убедиться самостоятельно любой из нас. Нынешние бинокли по мощности не уступают телескопу Галилея.

Современная астрономия располагает множеством абсолютно достоверных сведений о природе, строении, эволюции Млечного Пути и других галактик. Действительно, слабое призрачное сияние есть не что иное, как свет звезд, количество которых достигает сотен миллиардов! Теперь ясно, что наша Галактика имеет форму диска с утолщением и уплотнением в центре. Наша звезда Солнце (а вместе с ней и Земля) находится внутри Млечного Пути, вблизи плоскости. Для нас центр Галактики расположен в направлении созвездия Стрельца.

Но Млечный Путь — это не только звезды. В последние годы астрономам становится понятно, что большую часть его массы (как и массы Вселенной вообще) составляет несветящаяся, тёмная материя, в том числе газ и пыль. Мы можем видеть это даже невооруженным глазом. А использование бинокля позволяет разглядеть длинные и обширные туманные структуры, звездные цепочки, скопления звезд, перемежающиеся тёмными пятнами.

2. Особенности определения на небе Млечного пути

Главный ориентир при поиске Млечного пути — Большой летний треугольник — огромная фигура, образованная тремя яркими звездами: Вегой, Денебом и Альтаиром (рис. 2).

Выше всех, прямо над головой — красивая голубовато-белая Вега. Она вторая по яркости в Северном полушарии, главная звезда созвездия Лиры.

Если опустить взгляд вниз и чуть левее, мы увидим звезду послабее, но тоже яркую — Денеб (α Лебеда). Вместе с Вегой они служат основанием равнобедренного треугольника, повернутого острой вершиной вниз.



Рисунок 2
Большой летний треугольник.
Конец мая. Полночь. Восток

Вершина треугольника — третья звезда Альтаир (α Орла).

Млечный Путь следует вдоль линии Денеб–Альтаир и выглядит, как туманная светящаяся река с нечёткими краями.

В созвездии Лебедя светлая полоса раздваивается и далее ниспадает двумя рукавами к южному горизонту. Правый рукав вскоре кончается, войдя в созвездие Змееносца, а левый, более яркий, тянется без перерывов до самого горизонта, то расширяясь, то сужаясь.

Хорошо заметно, что яркость Млечного Пути на его протяжении неодинакова, а довольно хаотично меняется, образуя пустоты и облака. Сгущение южнее звезды Денеб называют облаком Лебедя. А маленькое облачко, что ярко сияет примерно посередине левого рукава и вдаётся в тёмную полосу между рукавами (так называемый Большой провал), — это облако Щита.

Ниже «Молочная река» сначала немного ослабевает, потом набирает белизну и снова переходит в густые облака — на этот раз Стрельца. Это самая яркая часть Млечного Пути. Здесь, в месте наибольшего утолщения, находятся 9/10 всех звёзд нашей гигантской галактической системы. Глядя туда, мы смотрим в направлении центра нашей Галактики. Её ядро до сих пор остаётся загадкой, мы не видим его, т. к. оно заслонено от нас мощными облаками пыли.

В разное время года Млечный Путь проходит по разным созвездиям. Наблюдать его на территории Хабаровского края лучше летом и в сентябре, вечером — на южной стороне неба, а ночью — на юго-западной. В это время мы смотрим на самые яркие его участки в направлении созвездий Лебедя, Щита и Стрельца.

Зимой Млечный Путь проходит по ярким созвездиям Возничего, Тельца, Ориона и Малого Пса. Но в это время он мало заметен. Дело в том, что зимой мы смотрим в направлении окраин нашей Галактики, которая здесь слабая и крайне бесформенная.

3. Практические наблюдения «Прогулка по берегам «Молочной реки»

Млечный Путь сначала лучше осмотреть простым глазом, без оптических приборов. Чтобы заметить более тонкие детали, глазам обязательно надо дать время адаптироваться к темноте.

Задания.

1. Найдите на небе Млечный путь. Рассмотрите его положение относительно сторон горизонта, протяжённость. Примените метод экранирования.

2. Присмотритесь к общей структуре Млечного Пути. Определите его яркость. Оцените, в каком из участков наша Галактика особенно богата звёздами. Предположите, с чем это может быть связано.

3. Определите самые тёмные части «Молочной реки». Основываясь на результаты наблюдений, сделайте вывод о строении нашей Галактики с точки зрения земного наблюдателя.

Концентрация звёзд в области Млечного Пути вызвана его диско-подобной формой. Если бы наша Галактика напоминала по своему строению шаровое скопление и мы находились вблизи его центра, то звёзды были бы рассеяны по всему небосводу почти равномерно и никакой «Молочной реки» на небе не было бы.

4. Рассмотрите структуру Млечного Пути в бинокль. Подумайте, чем вызвана видимая концентрация звёзд в области Млечного Пути?

5. Что представляют собой тёмные области на фоне Млечного Пути?

6. Наметьте внутри Млечного Пути некую среднюю линию, называемую галактическим экватором. Представьте положение Солнечной системы внутри Галактики с положения земного зрителя.

7. Применяя карту и приложение Star Walk 2 Fre в смартфоне, попробуйте определить созвездия, расположенные по берегам «Молочной реки». Это будет совсем несложно: Млечный Путь — прекрасный ориентир, который великолепно выделяется на звёздном небе.

8. Определите летне-осенний треугольник.

Созвездие Лиры — маленькое, в виде ромбика, как бы «подвешенного» к Веге.

Левее Лиры расположено созвездие Лебеда (рис. 3). Оно явно напоминает птицу с длинной вытянутой вперёд шеей, которая летит вдоль Млечного Пути в направлении к югу. Яркая звезда Денеб сверкает на кончике её хвоста. Навстречу Лебедю устремился Орёл, главная звезда которого Альтаир, расположена на восточной границе Млечного Пути. Согласно мифу, Орёл удостоился чести быть помещённым на небо за долгую и верную службу хозяину, Зевсу.

У хвоста Орла, в сгущении Млечного Пути, расположилось маленькое, но весьма интересное созвездие Щит.

Ещё несколько небольших созвездий видны в разных местах летне-осеннего треугольника: Лисичка и Стрела — внутри треугольника, а Дельфин — сразу же за его левой гранью.

Справа от созвездий Орла и Щита находится Змея, а за ней — созвездие Змееносца. Змееносец напоминает огромный колокол, немного отклонённый вправо. На небе хорошо выделяются три звезды, очерчивающие его нижний обрез.

Ещё южнее расположились созвездия Стрелец и Скорпион. Они у нас, на средних широтах, видны совсем низко над горизонтом, что лишает их красоты и величия. Главная звезда Скорпиона — красивый оранжевый Антарес — сияет и переливается прямо под созвездием Змееносца. Тело Скорпиона уходит влево и вниз, хвост загибается вверх и оканчивается двумя звёздами — это его «жало». Скорпион «ползёт» по небу с важной, хотя и неприятной миссией. Он послан убить Ориона. Таким образом, согласно древнему мифу, боги решили остановить удачливого, но заносчивого охотника, который поклялся перебить всех зверей на Земле.

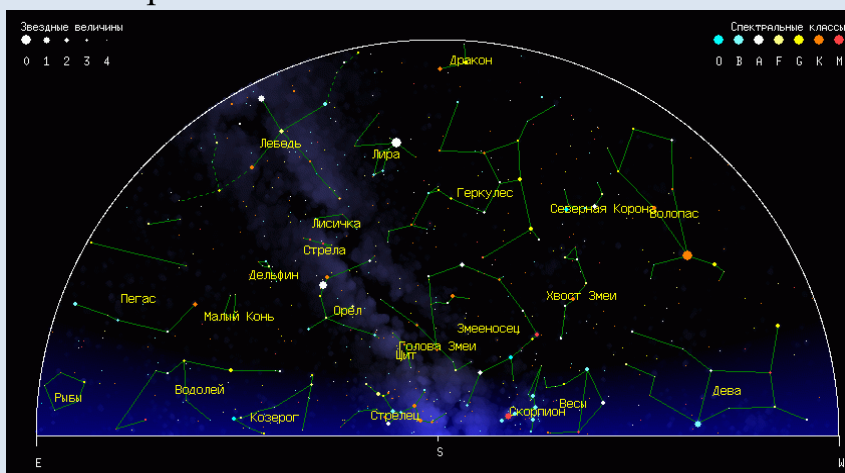


Рисунок 3. Созвездия летнего неба

9. Уточните положение названных малозаметных созвездий при помощи приложения Star Walk 2 Fre.

10. Найдите на небе эти объекты. Они хорошо видны невооруженным глазом.

11. Какое созвездие труднее всего было находить? Почему? В какой части небосвода оно располагалось?

12. Какие впечатления вы получили от наблюдения за ночным небом?

4. Заключение

Без сомнения, наш звёздный дом — Галактика Млечный Путь — один из самых прекрасных объектов Вселенной, которые можно увидеть на небе как невооружённым глазом, так и при помощи бинокля и приложения Star Walk 2 Fre. Знакомство с основными созвездиями Млечного Пути, их формой, строением расширяет представление о разнообразии и красоте Вселенной.

Практическое занятие «Разговор с космонавтом»

*А.В. Мальков,
педагог дополнительного образования
МБОУ ДО Кванториум,
г. Комсомольск-на-Амуре*

*Отчаянно и безрассудно, взметнув руку к небу,
мы отправили в полёт огромную глыбу металла,
чтобы пристальнее глядеться в безумно далёкие
космические пространства.*

*Мамото Синкай,
японский режиссёр, аниматор и сэйю*

Цель: ознакомление учащихся с работой космонавтов на международной космической станции (МКС) и современными технологиями исследования космоса.

Задачи:

- способствовать развитию у детей интереса к космонавтике;
- развивать исследовательские навыки учащихся;
- способствовать формированию представлений о космической технике и работе космонавтов на МКС.

Ожидаемый результат

Учащиеся:

- расширят свои знания о профессии космонавта и условиях их работы на МКС;

- получают представление о современных технологиях исследования космоса и космической связи;
- приобретут умение слушать радиосеансы с российскими космонавтами на МКС.

План

1. Вступительная часть.
2. Знакомство с Международной космической станцией.
3. Учимся слушать радиосеансы с космонавтами.
4. Подготовка к «разговору с космонавтом».
5. Заключение.

Ход работы

1. Вступительная часть

60 лет прошло с того момента как в космосе побывал первый космонавт — Юрий Гагарин. По космическим меркам это совсем немного, да и расстояние крошечное. Но и этого оказалось достаточно, чтобы изменить жизнь человечества.

Ребята, я хочу задать вам несколько вопросов:

- Что приходит вам на ум, когда говорят о космосе?
- С чем ассоциируются слова «космос», «космонавтика», «звёзды»?

Ответы учащихся

Как никакая другая наука, астрономия помогает человеку осознать насущность таких вопросов как: «Кто мы во Вселенной?» «Как возникла жизнь?», «Кто такой человек?» и многих других. Космос, звёзды, астрономия, проектирование космических аппаратов — для нас это, в первую очередь, возможность больше узнать о человеке и человечестве.

2. Знакомство с Международной космической станцией

Знакомство с современной космонавтикой я хочу начать с. Международной космической станции (МКС, англ.—International Space Station (ISS)) — это пилотируемая орбитальная станция, используемая как многоцелевой космический исследовательский комплекс; эксплуатируется с конца 1998 года по настоящее время (рис 1). МКС — совместный международный проект, в котором участвуют 14 стран: Россия,



Рисунок 1. МКС

США, Япония, Канада и входящие в Европейское космическое агентство Бельгия, Германия, Дания, Испания, Италия, Нидерланды, Норвегия, Франция, Швейцария, Швеция.

Посмотрите видеоролик о станции МКС.

http://aerokvantum.ru/index/proekt_svyaz_s_mks/0-5#mks

3. Учимся слушать радиосеансы с космонавтами

Ребята, а хотели бы вы поговорить с космонавтом? Задать ему несколько вопросов? Да, да, именно так! Это вполне осуществимо при соответствующей подготовке.

Для начала мы научимся слушать радиосеансы космонавтов со школьниками и студентами технических ВУЗов Земли. Ежегодно космонавты МКС проводят десятки таких радиомостов-радиосвязей. Ребята, давайте послушаем один из них. Это видеотчёт о наблюдении учащихся детского технопарка «Кванториум» г. Комсомольска-на-Амуре за радиосвязью между российским космонавтом МКС Анатолием Иванишиным и учащимися 10 и 11 аэрокосмических классов космических направлений Амурского государственного университета (г. Благовещенск), который состоялся 28 сентября 2020 года (рис. 2):



Рисунок 2.

Оборудование, используемое для наблюдения учащимися МБОУ ДО Кванториум,

http://aerokvantum.ru/index/proekt_svyaz_s_mks/0-5#Kvantorium

На этой же странице представлены фото, как в 4 декабря 2020 года вместе с участниками профильной смены «Мы-47°57'36''» Краевого детского центра «Созвездие» мы наблюдали за радиомостом между студентами Амурского государственного университета и российскими космонавтами МКС.

Интересно? Можно идти дальше и приступить к подготовке.

4. Подготовка к «разговору с космонавтом»

1) Для начала необходимо скачать, установить и настроить программу **Orbitron** — это система слежения за спутниками, предназначенная для радиолюбителей и любителей визуальных наблюдений. Её также применяют профессионалы-метеорологи и пользователи спутниковой связи. Программа показывает положения спутников на любой заданный момент (как в реальном времени, так и в режиме симуляции). По мнению нескольких тысяч её пользователей во всём мире она считается одной из самых простых в обращении и

одновременно самых мощных программ слежения за спутниками. С её помощью можно отслеживать время пролёта МКС (рис. 3). Программа бесплатная.

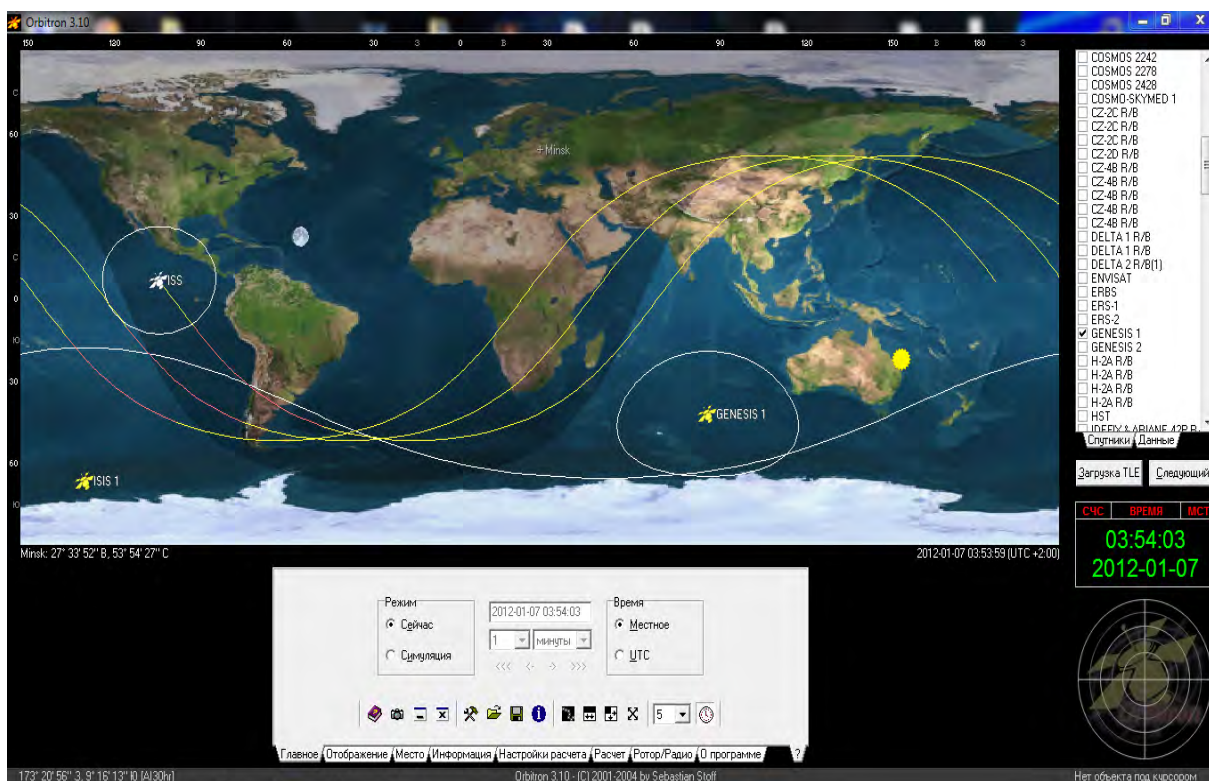


Рисунок 3.
Внешний вид программы Orbitron

Ознакомиться с настройкой программы можно:

http://aerokvantum.ru/blog/rabota_v_programme_orbitron/2021-01-18-1

Учащиеся устанавливают и настраивают программу.

2) Далее нам необходим приёмник. В качестве приёмника будем использовать портативную радиостанцию BAOFENG (рис. 4), которая позволяет настраиваться на частоту работы радиомоста. Такую радиостанцию можно купить в интернет-магазине AliExpress. Используемая частота – 145800 кГц.

Как настроить радиостанцию можно посмотреть здесь:

http://aerokvantum.ru/blog/nastrojka_i_ehkspluatacija_radiostancii_baofeng/2021-01-18-3

Узнать о планах по проведению радиосеансов можно на сайте <https://r4uab.ru/>



Рисунок 4.
Портативная радиостанция BAOFENG UV-5R

Ребята, для того чтобы соединить и увидеть от начала до конца весь процесс наблюдения, пройдите по ссылке:

http://aerokvantum.ru/index/itak_praktika_slushaem_mks/0-6

Делайте всё по шагам инструкции, повторите всё точь-в-точь, и у вас всё получится!

Желаю успехов!

5. Заключение

Современная космонавтика развивается очень стремительно. Космос сейчас становится ближе к нам, чем 20–30 лет назад. Сегодня учёные и конструкторы ракет работают над космическими аппаратами, которые будут способны отправить человека к планетам Солнечной системы. Вполне возможно, что профессия космонавта станет такой же обыденной как профессия программиста или инженера. Завтра начинается сегодня, и наше занятие пусть поможет вам сделать важный профессиональный выбор.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

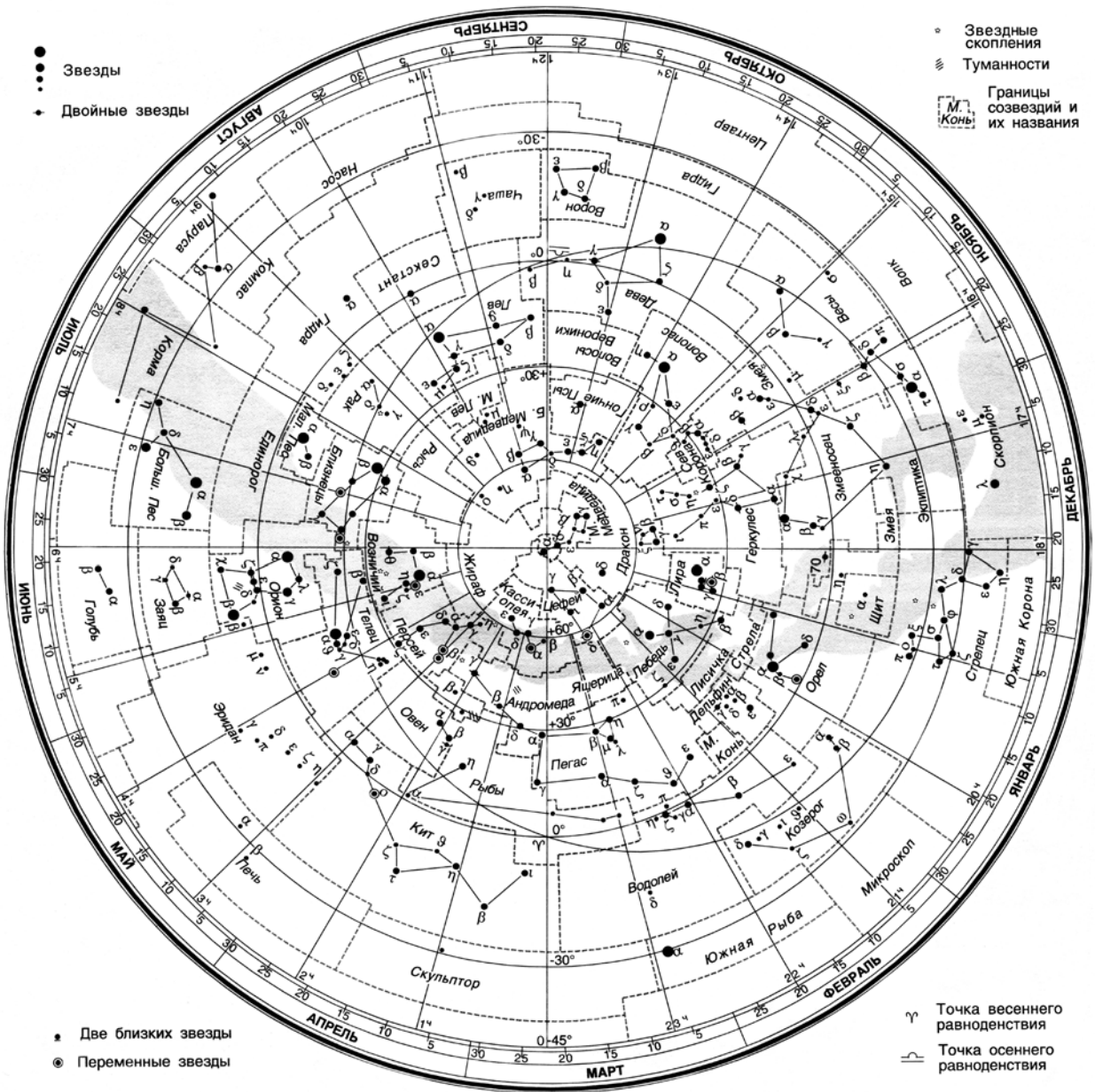
Занимаясь наблюдательной астрономией, юные исследователи с помощью такого оптического оборудования, как бинокли и учебные телескопы, могут получать информацию о небесных объектах и обыденных астрономических фактах, повторяющихся изо дня в день, отслеживать их закономерности и свойства.

Пройдя представленный в данном сборнике практикум и освоив материал, учащиеся смогут самостоятельно ориентироваться по сторонам горизонта и мелкомасштабной карте ночного неба, проводить астрономические наблюдения и определять небесные объекты. В процессе познания огромного мира Вселенной дети получают удовлетворение от увиденного. Для кого-то в будущем такое увлечение наблюдательной астрономией может перерасти в выбор профессии, связанной с космонавтикой.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Дагаев М.М. Наблюдения звёздного неба [Текст] / М.М. Дагаев – М.: Наука, 1998. – 176 с.
2. Дубкова С.И. Прогулки по небу. Детская энциклопедия [Текст]. / С.И. Дубкова – М.: Белый город, 2001. – 111 с.
3. Зигель Ф.Ю. Сокровища звёздного неба [Текст] / Ф.Ю. Зигель. – М.: Наука, 1987. – 296 с.
4. Уипл Ф.Л. Семья Солнца [Текст] / Ф.Л. Уипл – М.: Мир, 1984. – 316 с.
5. Черный М.А. Авиационная астрономия. – М.: Транспорт, 1978. – 208 с.
6. Энциклопедия для детей. Астрономия [Текст]. – М.: Аванта+, 1998. – Т. 8.
7. Луна. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/astronomiya/LUNA.html. – (Дата обращения: 24.01.21).
8. Любительская астрономия [Электронный ресурс] / Астронет. – Режим доступа: www.astronet.ru/db/sect/300000013. – (Дата обращения: 22.12.20).
9. Любительская астрономия для начинающих [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://skygazer.ru/kak-uidet-mlechnyj-put-na-nebe/>. – (Дата обращения: 13.12.20).
10. Моя астрономия [Электронный ресурс] / Авторский сайт преподавателя астрономии школы № 179 г. Москвы, к.п.н. Н.Е. Шатовской. – Режим доступа: <http://myastronomy.ru/>. – (Дата обращения: 03.02.21).
11. Правила отыскания навигационных звёзд [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://scask.ru/q_book_aa.php?id=14. – (Дата обращения: 15.01.21).

Карта звёздного неба



Определение фазы Луны

Новолуние	Состояние, когда Луна не видна
Растущая Луна	<p>Период между новолунием и полнолунием, в течение которого освещённость Луны растёт от 0 % до 100 %: – --</p> <p>– <i>первая фаза</i> — период между новолунием и первой четвертью;</p> <p>– <i>первая четверть</i> — состояние, когда освещена половина Луны; степень освещённости увеличивается;</p> <p>– <i>вторая фаза</i> — период между первой четвертью и полнолунием</p>
Полнолуние	Состояние, когда Луна освещена полностью
Убывающая Луна	<p>Период между полнолунием и новолунием, в течение которого освещённость Луны убывает от 100 % до 0 %. –</p> <p>– <i>третья фаза</i> — период между полнолунием и третьей четвертью;</p> <p>– <i>третья четверть</i> — состояние, когда освещена половина Луны; степень освещённости уменьшается;</p> <p>– <i>четвертая фаза</i> — период между третьей четвертью и новолунием</p>

Моря:

- Море Холода
- Море Дождей
- Море Ясности
- Море Спокойствия
- Море Изобилия
- Море Кризисов
- Море Нектара
- Море Паров
- Море Островов
- Море Познанное
- Море Облаков
- Море Влажности

Озёра:

- Озеро Сновидений
- Озеро Смерти

Заливы:

- Залив Лишений
- Залив Центральный
- Залив Зноя
- Залив Радуги

Болото Эпидемий

Океан Бурь

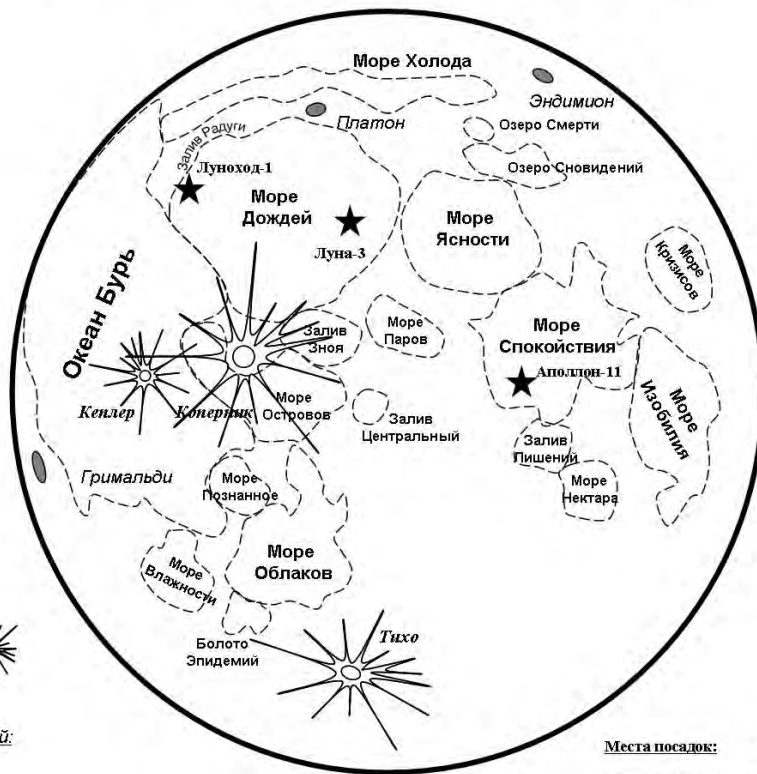
Лучевые кратеры:

- Коперник (93 км)
- Кеплер (31 км)
- Тихо (102 км)

Кратеры, затопые лавой:

- Гримальди (172 км)
- Платон (109 км)
- Эндимион (123 км)

Карта видимого полушария Луны



Луна-3



Луноход-1



Нейл Армстронг



Места посадок: ★

- Луна-3 (1969, СССР)
- Луноход-1 (1970, СССР)
- Аполлон-11 (1969, США)

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

«Чудеса звёздного неба: астрономический практикум».
Сборник практических занятий по наблюдательной астрономии

Краевое государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования «Центр развития творчества детей
(Региональный модельный центр дополнительного образования детей
Хабаровского края)»

680000, г. Хабаровск, ул. Комсомольская, 87
тел. / факс: (4212) 30-57-13
Инстаграм: @dop.obrazovanie27
e-mail: yung_khb@mail.ru
<http://www.kcdod.khb.ru>

Подписано в печать: 19.03.2021 г.
Тираж: 30 экз.

Методические материалы размещены на сайте КГАОУ ДО РМЦ

