**Ю. А. Беринцева, Е. Р. Высоких**

*г. Челябинск*

**Астрономические наблюдения метеорных потоков (из опыта работы клуба любителей астрономии «Апекс»)**

В настоящее время во всем мире возрастает интерес к астрономии, уделяется большое внимание ее популяризации, совершенствованию астрономического образования. Это вызвано тем, что астрономическое образование способствует привлечению талантливой молодежи в естественные и технические науки, развитию творческих способностей молодых людей.

Изучение астрономии может быть неэффективным без проведения практических занятий, в нашем случае — это наблюдения, так как наглядность остается обязательным элементом преподавания любых естественно-научных дисциплин. Наблюдательная астрономия — это не просто раздел астрономии, она помогает на практике закрепить знания, полученные в кабинете, о созвездиях, о смене фаз Луны, получить представление о вращении звездного неба и т. д. В ясную безоблачную ночь вдали от городской засветки внимание человека всегда привлекает звездное небо. Множество ярких звезд сверкают разными цветами. Сколько еще на небе слабо заметных звезд? Если взять телескоп, то можно увидеть интересные туманности, звездные скопления и галактики. Все это доступно каждому увлеченному человеку, но большинство людей, даже имея технические возможности, не знают с чего начать наблюдения, в связи с чем, переключается на другой вид деятельности.

В рамках реализации дополнительных общеобразовательных программ в муниципальном автономном учреждении дополнительного образования «Дворец пионеров и школьников им. Н. К. Крупской г. Челябинска» (далее —МАУДО «ДПШ») в течение учебного года проводятся несколько занятий с наблюдениями как в городе, так и за его пределами. Подходящий период для вечерних наблюде-ний — с октября по март. В это время можно наблюдать объекты дальнего космоса, Солнечной системы и отдельные метеорные потоки. Изучение летнего ночного неба на практике ребята клуба про-ходят в августе месяце, когда доступен для наблюдения метеорный поток «Персеиды».

Данные рекомендации предназначены для детей, родителей, педагогов, увлеченных астрономией и созданы на основе многолетнего опыта работы педагогов клуба любителей астрономии «Апекс» МАУДО «ДПШ». В рекомендациях представлены одни из самых экономичных, комфортных и захватывающих видов наблюдений — наблюдение метеорных потоков.

Пользуясь советами, наблюдатель не только получит эстетическое удовольствие от созерцания звездного неба, но и при внимательных и регулярных наблюдениях сможет получить важные знания и умения в ориентировании на местности по астрономическим объектам, делать открытия, писать научные и исследовательские работы.

Как любое мероприятие, астрономическое наблюдение состоит из подготовки, основной части и подведения итогов.

*Подготовка к наблюдениям*

Первое на что стоит обратить внимание — это подготовка к предстоящему событию.

1. Определяем дату и время наблюдений: смотрим погодные условия, наличие Луны и планет на звездном небе. Если план наблюдений содержит фиксацию максимального количества метеоров, или отслеживание звездных скоплений и туманностей, то выбор падает на новолунье или III четверть Луны, когда ее восход происходит после полуночи. В последнем случае наблюдения лучше проводить вечером или в первой половине ночи. Если среди прочих целей надо посмотреть Луну, то можно начать наблюдения и в I лунной четверти, но тогда после полуночи, когда Луна зайдет за горизонт, что позволит увидеть более слабые объекты. При полнолунии, когда идет сильная засветка неба, наблюдение метеорных потоков и слабых объектов затруднительно.

На наш взгляд, самыми удобными и интересными метеорными потоками для наблюдения с детьми являются «Персеиды» (максимум с 12 на 13 августа), «Дракониды» (максимум с 8 на 9 октября), «Леониды» (максимум с 17 на 18 ноября). Наибольшее количество метеоров за один час, как правило, наблюдается перед рассветом. После прохождения максимума наблюдать метеорные потоки бес-полезно, так как количество метеоров резко падает.

2. Выбираем место для наблюдений. В идеале, когда небо просматривается от горизонта до горизонта и засветки от фонарей, домов, машин нет даже на горизонте. Если такого места нет, то лучше всего выехать за город и/или найти самое темное место, отключить, по —возможности, все фонари. Помним, что глаз приспосабливается к темноте не менее 30 минут. Поэтому чем дольше находимся в темном месте, тем лучше можем рассмотреть слабые объекты. Если нужно воспользоваться фонариком, то применяем красный свет.

3. Выбираем ориентиры для наблюдений:

—изучаем видимое звездное небо на предполагаемое время наблюдений по звездной карте или виртуальной программе;

—фиксируем, какие еще интересные объекты можно увидеть глазом, с помощью бинокля, телескопа (при наличии технических возможностей); изучаем информацию по данным объектам;

—разбираем параметры метеоров: время пролета, направление, расстояние, цвет, продолжительность полета, отличительные особенности и др.

4. Готовимся к выходу.

Погода может внести свои коррективы в наши планы, но даже если условия идеальные, все равно нужно предусмотреть некоторые моменты: форму одежды, оборудование места наблюдения и небольшие мелочи.

Форма одежды. Так как наблюдения метеорного потока предусматривает неподвижное состояние не менее 50 минут, то в форме одежды нужно ориентироваться на температуру на 10–15 градусов ниже, чем прогнозируется в ночное время суток.

При наблюдении метеорных потоков надо понимать, что стоя и сидя наблюдать невозможно, поэтому готовим площадку для наблюдения. Первый слой — это гидроизоляция от земли (любая пленка), далее кладем туристические коврики и спальники для теплоизоляции (толщина изоляции зависит от времени года), затем —спальник наблюдателя и при необходимости наблюдатель накрывается сверху чем-либо дополнительно; предусматриваем небольшую подушку под шею. При проведении наблюдений, чтобы внимательность наблюдателя не снижалась каждый час-полтора, делаем перерывы для прогулки и перекуса (сладкий чай, кофе, конфеты). Зимой перерывы приходится делать чаще, чем летом; во вторую половину ночи —чаще, чем с вечера. Точкой отсчета лучше брать начало часа. Перерывы необходимо отмечать в журнале наблюдений.

Еще во время наблюдений будет нужна ручка, журнал наблюдений, часы. В журнале наблюдений записывается (как заголовок): 1) место наблюдений, 2) фамилии наблюдателей, 3) дата наблюдений, 4) цель наблюдений, 5) поправка часов до и после наблюдений, 6) время начала и конца наблюдений, 7) состояние неба (наличие облачности или дымки, Луны, положение Луны по отношению к наблюдаемой области, ее фаза, звездная величина звезд, находящихся на пределе видимости), 8) состояние наблюдателя (бодрое, усталое, сонливое и т. д.). Наблюдатель говорит секретарю: направление метеора, блеск, цвет, угловое расстояние. Также для наблюдений хорошо зарекомендовала себя зеленая лазерная указка (только для взрослых). Может пригодиться фотоаппарат.

*Проведение наблюдений*

Если наблюдение ведет ни один человек, а группа наблюдателей, то лучше, если визуально небо будет охвачено полностью. Для этого участники ложатся по кругу —головой ближе к центру наблюдательной площадки. Выбирается секретарь, который будет фиксировать время и параметры метеоров в журнал наблюдений.

Первое, что необходимо сделать, —это разобрать звездное небо на созвездия, основные звезды и объекты, видимые невооруженным глазом для фиксации направления движения метеора. Также учимся определять звездную величину наиболее яркой части метеора сравнивая его со звездами. Например, альфа Сириус (–1.5m), альфа Кастор (1.58m), альфа Спика (0.6m), альфа Вега (0.03m), альфа Дубхе (1.79m), альфа Тубан (3.65m). В это время отрабатываются приемы работы со звездной картой, вспоминаются легенды, связанные с созвездиями.

Во-вторых, угловая длина метеора в градусах определяется из сравнения с расстояниями между звездами, которые можно найти на карте и на звездном небе. Наглядно разбираем градусные расстояния на примерах между математическим горизонтом и Зенитом (90 градусов) и/или Полярной звездой (55 градусов в Челябинской области), между альфой и бетой Большой медведицы (5 градусов) и так далее. Угловую скорость метеора оцениваем в 5 бальной шкале: 5 —быстрый, 3 —средний, 1 —медленный; неподвижному метеору, летящему прямо на наблюдателя, приписывается 0 баллов.

В-третьих, перед наблюдениями следует по координатам радианта метеорного потока найти его положение на звездной карте и запомнить это положение среди звезд на звездном небе. У каждого участника свой сектор для наблюдения.

В-четвертых, можно провести лабораторные работы, связанные с суточным движением звездного неба, изучением интересных объектов с помощью бинокля и так далее.

В-пятых, во время отдыха, а также до и после наблюдений можно поработать с телескопами, заняться фотосъемкой метеоров, созвездий или других небесных объектов.

Информация об интересных объектах звездного неба, астрономических событиях описана в источниках, перечисленных ниже.

*Заключительный этап*

Заключительный этап состоит из анализа проведенной работы, составления карты метеорного потока, определение радианта метеорного потока, коррекции работы на следующую ночь, распределения наблюдательных функций между участниками.

Далее полученный материал наблюдений может использоваться для подготовки исследовательской работы (расчета данных по метеорному потоку, исключением посторонних метеоров), возможной отправки данных в ГАИШ (Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга) для дальнейшего изучения.

**Список литературы:**

1. Шимбалев, А. А. Увидеть все! : справочник астронома-любителя / А. А. Шимбалев. —Санкт-Петербург : Levenhuk, 2011. —89 с.

2. Астрономический календарь для школьников : периодическое издание. —Москва : АСТ, 2022. —Вып. 73. —222 с.

3. Зигель, Ф. Ю. Сокровища звездного неба / Ф. Ю. Зигель. —Москва : Наука, 1987. —298 с.

4. Дубкова, С. И. Сказки звездного неба / С. И. Дубкова. —Москва : Белый город, 2004. —144 с.

5. Цесевич, В. П. Переменные звезды и их наблюдение / В. П. Цесевич. —Москва : Наука, 1982. —176 с.

*Электронные ресурсы*

1. Новости космоса, астрономии, космонавтики. —URL: h