**Фотографические наблюдения метеорных потоков**

**Введение**

Ясной тёмной ночью, наблюдая величественную и неповторимую по своей красоте панораму неба, усеянную тысячами звезд и серебряный пояс Млечного Пути, можно заметить, как вдруг бесшумно быстро прочерчивает небо яркая «падающая звезда». Это метеор.

Слово метеор происходит от греческого «метеорос», и дословно означает явление вверху. В 18 веке это слово означало любое атмосферное явление. Метеорами называли полярные сияния, радугу, даже грозу. Но постепенно смысл этого понятия сузился, и метеорами стали называть «падающие звёзды».

Цель моей работы: освоить фотосъёмку метеоров и осуществить съёмку метеорных потоков (Ориониды, Леониды, Геминиды) с параллельными наблюдениями по программам «Общий обзор радианта» и «Счет».

**1. Общие сведения о метеорах**

**1.1 Метеоры в атмосфере Земли**

«Падающие звёзды», или метеоры ничего общего не имеют со звёздами. Звёзды, как и наше Солнце, являются огромными раскалёнными газовыми шарами и только из-за громадных расстояний до них они кажутся нам светящимися точками.

Метеорные тела входят в состав космического межпланетного вещества, окружающего Солнце. Метеорное вещество содержит материал, из которого когда-то сформировались планеты, кометы, астероиды. Благодаря ничтожным массам метеороидов, их состав и физико-химические свойства остались почти такими же, как при образовании планетной системы. Метеорные тела движутся вокруг Солнца по эллиптическим орбитам. Вторгаясь в атмосферу со скоростями от 11 до 72 километров в секунду, метеорное тело или метеороид нагревается до нескольких тысяч кельвинов, испаряясь, оно ярко светится и вскоре прекращает самостоятельное существование. Свечение метеоров прекращается на высотах 70–80 километров, так как они полностью разрушаются. Плавление и испарение частицы происходит настолько быстро, что весь процесс разрушения длится доли секунды, реже – несколько секунд. (Рис. 1)

Наблюдателю метеоры представляются различными по цвету, по яркости, длине, угловой скорости полета и общему внешнему виду.

**1.2 Метеорные потоки**

Метеорные тела движутся по эллиптическим орбитам вокруг Солнца. Различают одиночные метеоры (спорадические) и метеорные рои. Когда Земля пересекает такой рой, метеоры летят в атмосфере по почти параллельным путям и мы наблюдаем метеорный поток. Благодаря тому, что метеорные явления происходят достаточно близко к наблюдателю, вид метеоров и пути их движения подвержены перспективному искажению. В следствие этого кажется, будто бы метеоры вылетают из одной точки на небесной сфере. Эта точка называется радиантом.

В зависимости от положения радианта среди созвездий, ему присваивается название. Например, если радиант расположен в созвездии Ориона, то метеорный поток называется Ориониды.

В течение года можно наблюдать много метеорных потоков. В приложении 1 приведена таблица действующих метеорных потоков. Вещество в метеорном рое распределено неравномерно. Когда Земля попадает в плотные части роя, можно наблюдать метеорные дожди.

**2. Методы наблюдений метеоров**

Метеоры относятся к весьма кратковременным явлениям природы. Кроме того, заранее неизвестно, в какой области неба и в какой момент пролетит метеор. В этом состоит сложность наблюдений метеоров.

Исторически сложилось так, что первым прибором изучения метеоров оказался глаз, затем возникли приспособления, уточняющие его работу и, наконец, исключающие его участие. В соответствии с этим методы наблюдения метеоров можно разделить на визуальные, спектральные, радиолокационные и фотографические методы соответственно. Но ни один из методов не может претендовать на универсальность, так как наиболее точные и ценные результаты получены на основании их комплексного применения.

**2.1 Визуальные наблюдения**

В течение многих лет визуальный метод был доминирующим средством сбора информации о метеорах. Визуальные наблюдения могут проводиться как невооруженным глазом, так и при помощи биноклей, телескопов.

Визуальные наблюдения метеоров невооруженным глазом оставили глубокий след в истории метеорной астрономии. Их доступность и простота сыграли значительную роль в накоплении наблюдательных данных. И в настоящее время визуальный метод сохраняет свое научное значение. Целью визуальных наблюдений являются: определение пространственной плотности метеорной материи и структуры метеорных потоков, определение суточной вариации численности метеоров и зависимости количества метеоров от времени суток, соотношения между спорадическими метеорами и метеорами потоков.

В Симферополе наблюдения метеоров впервые начаты в 1946 году членами общегородского кружка

Для осуществления этого метода не требуется особых инструментов и специального оборудования, что является несомненным его достоинством. Главным недостатком визуальных наблюдений является невозможность проведения наблюдений при облачности.

**2.2 Радиолокационные наблюдения**

Полёт метеора связан с ионизацией частиц вещества самого метеорного тела, поэтому не слишком короткие радиоволны могут отражаться от метеора и его следа. Это дает возможность определять их положение радиолокацией.

Особая ценность этого метода состоит в том, что на распространение радиоволны не влияют ни облачность, ни дневной свет и наблюдать метеоры, таким образом, можно круглосуточно. Далее, поскольку полет метеора вызывает изменение электрического состояния ионосферы, то изучение распространения волн радиостанций, также способствует изучению метеорных процессов.

**2.3 Спектральные наблюдения**

Спектры метеоров дают линейчатые спектры. Спектр может дать сведения о химическом составе метеоров. Вид спектра зависит также от скорости метеора.

**2.4 Фотографические наблюдения**

Фотографический метод исследования является довольно универсальным, однако применимость его для исследования метеоров ограничивается недостаточной чувствительностью фотоэмульсий (в сотни раз меньшей, чем у глаза), специфическими требованиями к оптике, статичностью снимка и отсутствием ряда данных, характеризующих метеор. Однако, преимущество фотографии бесспорно в отношении фиксации точного положения метеора, распределения яркости вдоль пути, а в случае применения призмы и обтюратора – в получении метеорных спектограмм, дающих состав, скорость и торможение метеорного тела.

Для фотографирования метеоров следует использовать пленку светочувствительностью не менее 400 единиц и выдержки длиной 20–45 минут, так как при меньших выдержках шанс того, что пролетит метеор очень мал, а при больших фотографированию мешает роса.

При фотографировании метеоров наблюдения записывают в специальный журнал наблюдений. (Приложение 1)

Первые фотографии метеоров были получены в 1948 году в Ашхабаде. С 1950 года ценные результаты были получены и в Симферопольском отделении ВАГО.

В 2007 году группа наблюдателей осуществила фотосъемку метеоров после продолжительного перерыва. Были получены первые (удачные!) снимки.

**3. Мои фотографические наблюдения**

**3.1 Подготовка к наблюдениям**

Планировалось совершить несколько поездок в НИИ КрАО (пос. Научный, Бахчисарайского района), с целью фотографических наблюдений метеорных потоков. Была разработана программа: помимо фотографических проводить визуальные наблюдения по программе «Общий обзор радианта» и «Счёт». Даты поездок были выбраны так, что на каждую поездку приходился максимум действующего метеорного потока. Были выбраны 3 метеорных потока:

1. Ориониды – (поездка 19–22 октября), максимум 21 октября
2. Леониды – (поездка 16–19 ноября), максимум 17 ноября
3. Геминиды – максимум 14 декабря

Для каждой из поездок были подготовлены, заранее заряженные пленкой, фотоаппараты марок Зенит и ФЭД (Приложение 3), а для поездки на максимум потока Леониды была возобновлена работа чугунного астрографа на экваториальной монтировке (Приложение 3) в качестве гида была использована труба от телескопа «Мицар».

**3.2 Проведение наблюдений**

ОРИОНИДЫ

Для наблюдений метеоров потока ориониды была отобрана группа воспитанников Юношеской обсерватории в составе 6 человек

Из всех ночей погода позволила пронаблюдать только одну ночь – с 20 на 21 октября 2009 года. В приложении 5 приведен отрывок из журнала фотонаблюдений с приведенными данными о датах, времени съемки и выдержках.

Был получен замечательный снимок метеора (Приложение 4), смотрящим в зенит фотоаппаратом. Одновременно с фотонаблюдениями проводились наблюдения по программе «Общий обзор радианта» с занесением метеоров на немые карты. К сожалению, сфотографированный метеор не был занесен на карту. При обработке фотографии были установлены направление и расположение метеора среди созвездий.

ЛЕОНИДЫ

Наблюдения метеорного потока Леониды проводились по такой же схеме, как и наблюдения Орионид.

Из всех ночей погода позволила пронаблюдать также одну ночь – с 17 на 18 ноября 2009 года.

Для наблюдений была использована экваториальная монтировка на чугунной подставке («чугунка»), на которой крепились 4 фотоаппарата «Зенит». В качестве гида – телескоп-рефлектор «Мицар» (Д-110 мм, Ф-806 мм, окуляр – 16 мм). Астрограф оснащен механизмом с микроподводкой. Один фотоаппарат был направлен в зенит.

Часовой механизм астрографа (приложение 3) позволяет получить фотоснимки, на которых звезды выглядят не в виде треков, а в привычном нам виде на звездном небе. Такая съемка повышает скорость и точность обработки наблюдений. К большому сожалению, механизм с микроподводкой вышел из строя и фотоснимки были сделаны без гидирования.

Но, несмотря на трудности, все-таки были получены несколько снимков метеоров, которые представлены в приложении 5.

Параллельно с фотосъемкой группа наблюдателей осуществляла наблюдения по программе «Счет». Самые яркие метеоры были отождествлены по журналу наблюдений (приложение 5).

ГЕМИНИДЫ

Метеорный поток Геминиды не наблюдался, так как все ночи были облачные.

**Заключение**

Анализируя проделанную работу, я могу с уверенностью сказать, что наши наблюдения удались. Несмотря на погодные условия и неполадки с техникой, была достигнута главная цель работы: получены фотографии метеоров, осуществлены комплексные наблюдения (фотографические и визуальные).

Следующие наблюдения планируется провести в летний период. Для наблюдений будет предпринята попытка установить метеорный патруль.

**Список литературы и Интернет-ресурсы**

1. Астрономический календарь. Постоянная часть. – Москва: «Наука», 1973.

2. Одесский астрономический календарь 2009. – Одесса: «Астропринт», 2008.

3. Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии. – Москва: «Наука»

4. Бабаджанов П.Б. Метеоры и их наблюдение. – Москва: «Наука», 1987

5. Астапович И.С. Метеорные явления в атмосфере Земли. – Москва: «Наука», 1958

6. Мартыненко В.В. Задачи и методы любительских наблюдений метеоров. – Москва: «Наука», 1967

7. http://www.astronomy.odessa.ua/observ/meteor/instruct\_meteor.htm

8. http://www.astronet.ru:8101/db/msg/1187134