

## Мастер-класс

### «Деятельностный подход при изучении астрономии

### (на примере работы с подвижной картой звездного неба)»

Учитель физики и астрономии МБОУ МЯГ №4 г. Читы

Каргина Татьяна Николаевна

Цель данного мастер-класса – показать одну из форм работы в процессе деятельностного подхода к изучению астрономии.

Преподавание астрономии в старшей школе осуществляется в рамках урока астрономии в объеме 34 учебных часов (например, 1 час в неделю в 11 классе). Также в 9 – 10-х классах предлагается посещение кружка астрономии (1 час в неделю). Помимо аудиторных, проводятся занятия по наблюдению звездного неба, как невооруженным глазом, так и с помощью телескопов и биноклей. Для успешности этих занятий необходима планомерная подготовительная работа, которая, прежде всего, заключается в изучении карты звездного неба. При помощи подвижной карты звёздного неба можно:

1. Определить вид звёздного неба на любую дату и время.
2. Научиться находить на небе яркие созвездия.
3. Ориентироваться на местности по звёздному небу.
4. Определить приблизительные моменты восхода, захода и верхней кульминации звезд и созвездий, а также многое другое.

Сначала выясняем, что нанесено на карту и на накладной круг.

**На звездной карте** изображены яркие созвездия, доступные наблюдениям в России, и сетка небесных экваториальных координат. В центре карты расположен северный полюс мира и рядом с ним - Полярная звезда ( $\alpha$  Малой Медведицы). *Концентрические окружности* представляют собой *небесные параллели*. Градусная оцифровка около них отмечает их склонение, т. е. угловое расстояние от *небесного экватора*, который обозначен символом  $0^\circ$ . *Радиусами, отходящими от северного полюса мира*, изображены *круги склонения*, оцифровка которых в часах (ч) проставлена около точек их пересечения с небесной параллелью  $-45^\circ$ . Следует обратить особое внимание на последовательность оцифровки кругов склонения: она возрастает в направлении вращения часовой стрелки, а не навстречу, как этого требует счет прямого восхождения. Это объясняется тем, что, глядя на карту, наблюдатель смотрит на северную полярную область неба, а не на южную его сторону. С небесным экватором пересекается в двух точках *эксцентрический овал*, изображающий *эклиптику*, т. е. большой круг небесной сферы, по которому происходит видимое годовое движение Солнца по зодиакальным созвездиям. Одна из этих точек, обозначенная знаком  $\Upsilon$ , называется точкой весеннего равноденствия, и от нее по небесному экватору ведется счет прямого восхождения. Диаметрально противоположная ей точка - это точка осеннего равноденствия. Точка летнего солнцестояния лежит в северной

полусфере неба на пересечении эклиптики с 6-часовым кругом склонения, а точка зимнего солнцестояния - в южной небесной полусфере, на пересечении эклиптики с 18-часовым кругом склонения. Направление видимого годового движения Солнца следует показывать на эклиптике в сторону увеличения прямого восхождения. Из-за эллиптичности своей орбиты Земля переходит от точки осеннего равноденствия до весеннего скорее, чем от точки весеннего до точки осеннего. На обресе карты имеется лимб дат с названиями месяцев года и календарными днями в их пределах.

К карте приложен **накладной круг**, по краю которого нанесен часовой лимб, изображающий часы суток. Интервал в один час разделен на шесть частей, по 10 минут каждая, что позволяет оценивать моменты времени с точностью до 5 минут.

На накладном круге нанесено несколько овалов, рядом с которыми проставлены числа градусов, обозначающих географическую широту места наблюдений звездного неба.

Карту и круг нужно наклеить на плотную бумагу или тонкий картон, и в круге аккуратно вырезать отверстие по тому овалу, который обозначен числом градусов, наиболее близким к географической широте места наблюдения. Между точками на круге, обозначенными словами «точка юга» и «точка севера», следует натянуть нить, которая будет изображать небесный меридиан. Круг должен накладываться на карту так, чтобы его оцифрованный лимб всегда располагался концентрично с лимбом дат карты, а натянутая нить проходила через центр карты, изображающей северный полюс мира.

Если наложить круг на карту и, повернув его, совместить заданный час с заданной датой, то в отверстии круга будут расположены те созвездия, которые в этот момент находятся над горизонтом, т. е. доступны наблюдениям. Закрытые кругом созвездия не видны, так как находятся под горизонтом, изображенным на круге краем выреза. Соответствие показаний карты с наблюдаемой картиной звездного неба будет полным, если карту расположить над собой горизонтально, обратив ее край с надписью "Север" к северной точке горизонта. Если же карта лежит на столе, надо помнить, что она отражает расположение звезд, находящихся вверху, и мысленно переносить их изображения на небо соответственно направлениям на стороны горизонта.

Работая с картой, надо еще помнить, что созвездия на карте изображены в несколько искаженном, растянутом виде, потому что небесную сферу, как и земной шар, нельзя изобразить на плоскости без искажений.

Сделав полный оборот накладного круга, можно увидеть, какие созвездия и звезды являются незаходящими в данном месте наблюдения.

На карте область зенита расположена примерно в центре выреза, но не в центре карты. Если говорить точнее, то зенит расположен вблизи центра выреза, в точке пересечения нити, изображающей небесный меридиан, с небесной параллелью, склонение которой равно географической широте места наблюдения. Проведя от зенита направления на основные точки

горизонта, обозначенные словами «точка юга», «точка запада», «точка севера», «точка востока», можно указать расположение созвездий на небесном своде в заданный момент времени.

Карта позволяет ответить на вопросы о приближенных моментах восхода, захода и верхней кульминации (т. е. наивысшего расположения над горизонтом) звезд в разные дни года.

Для этого достаточно повернуть круг на карте так, чтобы интересующая нас звезда оказалась соответственно на восточной (восход) или западной (заход) стороне горизонта, или на нити (изображающей небесный меридиан) между северным полюсом мира и точкой юга (верхняя кульминация). При такой установке карты деление часового лимба, стоящее около заданной даты, покажет момент времени интересующего явления (и наоборот, можно узнать дату для определенного момента времени суток). Чтобы найти положение Солнца на эклиптике в заданный день года, достаточно приложить линейку к северному полюсу мира и к штриху, обозначающему этот день на лимбе дат карты. Точка пересечения линейки с эклипстикой покажет положение Солнца, так как оно зависит от дней года, а если говорить точнее, то, наоборот, календарные даты зависят от положения Солнца на эклиптике.

Таким образом, определяем, какие созвездия будут отчетливо наблюдаться в определенный день и час, какие яркие звезды будут видны, какие экваториальные координаты они имеют и в какой момент времени будет их верхняя кульминация. Также определяем, в какой созвездии находится Солнце.

Работа с подвижной картой звездного неба развивает воображение. После практических аудиторных занятий обучающиеся способны успешно находить объекты на звездном небе, ориентироваться по сторонам света. Наблюдения лучше проводить за городом, там, где наблюдениям не мешает уличное освещение.