**РЕФЕРАТ**

**по астрономии**

**на тему**

**«СИСТЕМА НЕБЕСНЫХ КООРДИНАТ»**

*Выполнил ученик 11 класса «\_\_\_»*

*средней общеобразовательной школы №\_\_\_\_\_*

***Фамилия И.О.***

**Москва, 2005**

**Оглавление**

1. Горизонтальная система небесных координат 3

2. Экваториальная система небесных координат 4

3. Эклиптическая система небесных координат 6

4. Галактическая система небесных координат 7

5. Изменение координат при вращении небесной сферы 8

6. Использование различных систем координат 8

Список используемой литературы 9

**Системы небесных координат** используются в астрономии для описания положения светил на небе или точек на воображаемой небесной сфере. Небесные координаты вводятся на геометрически правильной поверхности небесной сферы координатной сеткой, подобной сетке меридианов и параллелей на Земле. Координатная сетка определяется двумя плоскостями: плоскостью экватора системы и связанными с ним двумя полюсами, а также плоскостью начального меридиана.

В астрономии применяют несколько систем небесных координат, удобных для решения различных научных и практических задач. При этом используются известные плоскости, круги и точки небесной сферы.

В зависимости от стоящей задачи, может быть более удобным использовать ту или иную систему. Наиболее часто используются **горизонтальная** и **экваториальные системы координат**. Реже — **эклиптическая**, **галактическая** и другие.

## 1. Горизонтальная система небесных координат

В **горизонтальной системе небесных координат** основным кругом служит математический, или истинный, горизонт, а координатой, аналогичной географической широте, — ***высота светила*** (над горизонтом) ***h***. Она отсчитывается от плоскости горизонта со знаком «плюс» в видимом полушарии небесной сферы и со знаком «минус» — в невидимом, под горизонтом; таким образом, высоты, так же как и широты на Земле, могут принимать значения от + 90 до — 90°. Круг небесной сферы, на котором все точки имеют равные высоты, аналогичный географической параллели, называется ***альмукантаратом***. Взамен высоты в астрономии часто используется ***зенитное расстояние*** ***z*** = 90°—h. Геометрически зенитное расстояние z представляет собой угол между направлениями на зенит и на объект; оно всегда положительно и принимает значения в пределах от 0 (для точки зенита) до 180° (для точки надира).

Аналогом географической долготы в горизонтальной системе координат служит ***азимут***, представляющий собой двугранный угол между плоскостью вертикала, проходящего через зенит и рассматриваемую точку, и плоскостью небесного меридиана.

Поскольку обе указанные плоскости перпендикулярны плоскости математического горизонта, мерой двугранного угла может служить соответствующий угол между их следами в горизонтальной плоскости (альфа). В геодезии принято отсчитывать азимуты от направления на точку севера по часовой стрелке (через точки востока, юга и запада) от 0 до 360°. В астрономии азимуты отсчитываются в том же направлении, однако часто начиная от точки юга. Тем самым астрономические и геодезические азимуты отличаются друг от друга на 180°, поэтому важно при решении той или иной задачи на небесной сфере выявить, с каким именно азимутом приходится иметь дело.

Частным случаем понятия «азимут» служат долго применявшиеся в мореплавании и метеорологии ***румбы***. В морской навигации окружность горизонта делилась на 32 румба; в метеорологии— на 16. Направления на север, восток, юг и запад называют главными румбами. Остальные направления называются по имени главных, например: северо-запад или юго-восток, соответственно, между севером и западом, югом и востоком. Еще более дробные румбы именуют так: румб между севером и северо-западом называют северо-северо-западом; между востоком и юго-востоком — восток-юго-восток и т.д. Таким образом, румб является округленным значением азимута.

**2. Экваториальная система небесных координат**

В **экваториальной системе небесных координат** исходной плоскостью служит небесный экватор. Координатой, аналогичной географической широте на Земле, в этом случае является ***склонение светила***, угол между направлением на объект и плоскостью небесного экватора. Склонение отсчитывается по так называемому часовому кругу от плоскости небесного экватора со знаком «плюс» в северном полушарии небесной сферы и со знаком «минус» — в южном; оно может принимать значения в пределах от + 90 до — 90 °. Геометрическим местом точек с равными склонениями является ***суточная параллель***.

Другая координата в экваториальной системе вводится ***двумя способами***.

В первом случае начальной плоскостью служит плоскость небесного меридиана места наблюдений; координата, аналогичная земной долготе, в этом случае называется часовым углом и измеряется в часовой мере — часах, минутах и секундах. Часовой угол отсчитывается от южной части небесного меридиана в направлении суточного вращения неба до часового круга светила. Вследствие вращения небосвода часовой угол одного и того же светила в течение суток меняется в пределах от 0 до 24 ч. Такая система небесных координат носит название **первой экваториальной**. Часовой угол зависит не только от времени наблюдений, но и от места наблюдений на земной поверхности.

Во втором случае начальной плоскостью служит плоскость, проходящая через ось мира и точку весеннего равноденствия, которая вращается вместе со всей небесной сферой. Координата, аналогичная земной долготе, в этом случае называется ***прямым восxождением* *(альфа)*** и отсчитывается в часовой мере в направлении, обратном направлению вращения звездного неба. Для разных светил она имеет значения от 0 до 24 ч. Однако, в отличие от часовых углов, величина прямого восхождения одного и того же светила не меняется вследствие суточного вращения небосвода и не зависит от места наблюдений на поверхности Земли. Склонения и прямые восхождения называются **второй экваториальной системой** небесных координат. Эта система используется в звездных каталогах и на звездных картах.

**3. Эклиптическая система небесных координат**

В **эклиптической системе** основной плоскостью служит ***плоскость эклиптики*.** Чтобы определить положение светила, проводят через него и полюс эклиптики большой круг, который называется ***кругом широты*** данного светила. Его дуга от эклиптики до светила называется ***эклиптической широтой*** (или просто широтой). Широта является первой координатой в этой системе небесных координат (бета). Она отсчитывается от 0 до 90° со знаком «плюс» в сторону северного полюса эклиптики и со знаком «минус» в сторону ее южного полюса. Вторая координата — ***эклиптическая долгота*** (или просто долгота (ламбда); она отсчитывается от плоскости, проходящей через полюса эклиптики и точку весеннего равноденствия, в направлении годичного движения Солнца и может принимать значения от 0 до 360°. Координаты звезд в эклиптической системе не меняются в течение суток и не зависят от места наблюдений.

Эклиптическая система исторически появилась раньше второй экваториальной. Она была удобной потому, что древние угломерные инструменты, такие, например, как армиллярная сфера, были приспособлены для измерения непосредственно эклиптических координат Солнца, планет и звезд. В связи с этим эклиптическая система является основой всех старинных звездных каталогов и атласов звездного неба.

**4. Галактическая система небесных координат**

**Галактическая система небесных координат** используется для изучения нашей Галактики, она стала применяться сравнительно недавно. Основной плоскостью в ней служит плоскость галактического экватора, т. е. плоскость симметрии Млечного Пути. Галактические широты *b* отсчитываются к северу и к югу от экватора Галактики соответственно со знаками «плюс» и «минус». Галактические долготы *l* отсчитываются в направлении возрастающих прямых восхождений от плоскости, проходящей через полюса Галактики и точку пересечения экватора Галактики с небесным экватором. Эклиптические и галактические координаты получаются путем вычислений из экваториальных, которые определяются непосредственно из астрономических наблюдений.

Системы небесных координат подразделены также в зависимости от положения их центра в пространстве. Так, топоцентрической называют систему небесных координат, центр которой находится в какой-либо точке на поверхности Земли. Если для решения поставленной задачи используется система координат с центром в центре Земли, то ее называют *геоцентрической системой небесных координат*. Аналогичным образом систему с центром в центре Луны называют *селеноцентрической*, с центром в одной из планет — *планетоцентрической* (или более детально: для Марса — *а р е о-центрической*, для Венеры — *афро-центрической* и т. п.). Система небесных координат с центром в центре Солнца называется *гелиоцентрической*.

## 5. Изменения координат при вращении небесной сферы

**Высота** *h*, **зенитное расстояние** *z*, **азимут** *A* и **часовой угол** *t* светил постоянно изменяются вследствие вращения небесной сферы, так как отсчитываются от точек, не связанных с этим вращением.

**Склонение** *δ*, **полярное расстояние** *p* и **прямое восхождение** *α* светил при вращении небесной сферы не изменяются, но они могут меняться из-за движений светил, не связанных с суточным вращением.

## 6. Использование различных систем координат

**Горизонтальная система координат** используется для определения направления на светило с помощью угломерных инструментов и при наблюдениях в телескоп, смонтированный на азимутальной установке.

**Первая экваториальная система координат** используется для определения точного времени и при наблюдениях в телескоп, смонтированный на экваториальной установке.

**Вторая экваториальная система координат** является общепринятой в астрометрии. В этой системе составляются звёздные карты и описываются положения светил в каталогах.

**Эклиптическая система координат** используется в теоретической астрономии при определении орбит небесных тел.

**Список используемой литературы**

**Учебная литература:**

1. Подобед В.В.Фундаментальная астрометрия. Установление фундаментальной системы небесных координат. – М.: Наука, 1968 г.
2. Клищенко А.П., Шупляк В.И. Астрономия. – М.: Новое знание, 2004 г.
3. Большая Советская Энциклопедия (на CD)

**Источники сети Интернет:**

1. www.astronet.ru

2. www.astroweb.ru

3. www.astronomer.narod.ru