

2.1. Методы абсолютных и относительных определений координат.

«Меридианный принцип определения координат опирается на следующие простые соотношения для экваториальных координат α и δ , справедливые, если звезда находится в меридиане:

$\alpha = s = T + u$, $\delta = \varphi - z$ – верхняя кульминация к югу от зенита,

$\alpha = s = T + u$, $\delta = \varphi + z$ – верхняя кульминация к северу от зенита,

$\alpha = s + 12^h = T + u + 12^h$, $\delta = 180^\circ - \varphi - z$ – нижняя кульминация,

где s – местное звёздное время, T – момент прохождения по часам обсерватории, u – поправка часов, φ – широта места наблюдения, z – зенитное расстояние звезды в меридиане.»

«**Абсолютный** принцип предполагает независимое определение искомым величин для каждого объекта без привлечения каких-либо точных данных для других небесных объектов.»

Экваториальные координаты звёзд, полученные **абсолютным способом**, являются очень ценным материалом. На их основе можно получать координаты большого числа звёзд с помощью **относительного** метода.

Абсолютный метод требует большой работы по организации наблюдений звёзд и постоянной проверки состояния меридианного инструмента. Относительный метод, например, фотографический, опирается на результаты **абсолютных** измерений.

При абсолютных измерениях необходимо с помощью радиосигналов точного времени учесть суточный ход часов и знать азимут горизонтальной оси инструмента. Для получения азимута выполняют специальные наблюдения близполюсных звёзд. Наблюдения близполюсных звёзд необходимы также для оценки мгновенной широты места.

«Для получения относительных прямых восхождений необходимо из наблюдений получать моменты прохождения через меридиан определяемых и опорных звёзд. Определение относительных склонений начинается с получения отсчётов разделённого круга при наведении инструмента как на опорные, так и на определяемые звёзды.»

2.2. Вывод фундаментальной системы звездных положений и собственных движений. Относительные и сводные каталоги. Важнейшие фундаментальные каталоги.

Экваториальные координаты звёзд получают на эпоху, близкую к среднему моменту измерений.

Сравнение положений одних и тех же звёзд из разных каталогов с разными средними эпохами наблюдений позволяет оценить собственные движения звёзд. Объединение нескольких каталогов звёзд, полученных абсолютным методом, приводит к созданию фундаментальной системы звёздных положений.

К сожалению, при вычислении собственных движений звёзд необходимо как можно точнее учесть явление прецессии. С другой стороны, для оценки величины постоянной прецессии используют вычисленные значения собственных движений звёзд. Из этого замкнутого круга выбираются методом последовательных приближений.

Основное отличие относительных каталогов проявляется в большом числе звёзд, имеющих положения, собственные движения, оценки яркости и цвета. Но создание относительных каталогов невозможно без предварительного определения системы какого-либо фундаментального каталога.

Сводные каталоги представляют из себя «сборники» положений и собственных движений звёзд из различных каталогов. Основной недостаток сводных каталогов: различная точность положений в различных участках небесной сферы.

Фундаментальный каталог совершенно необходим для задания инерциальной системы отсчёта, но сам по себе фундаментальный каталог такой системой отсчёта не является. Для перехода к инерциальной системе необходимо выполнять учёт собственных движений звёзд и прецессии.

1.1. Явления прецессии, нутации, абберрации и рефракции. Приведение на видимое место.

«Явление абберрации состоит в том, что наблюдатель, движущийся вместе с Землёй вокруг Солнца, видит звезду в направлении, несколько отличном от того, что видел бы наблюдатель, неподвижный относительно Солнца.»

Рефракция – искажение прямого пути света в атмосфере Земли.

1.3. Геометрический, кинематический и динамический методы построения инерциальной системы отсчёта.

Геометрический метод – координаты звёзд относительно далёких галактик.

Кинематический метод – звёздные каталоги, полученные в системе опорных каталогов с учётом выбранной постоянной прецессии.

Динамический метод основан на наблюдениях небесных тел Солнечной системы и создания теории движения планет на основе наблюдений.

Ни один из методов в настоящее время не может дать абсолютную точность инерциальной системы.

1.2. Системы астрономических постоянных 1896, 1964, 1976/80 гг.

«Астрономические постоянные описывают геометрические, кинематические и динамические свойства Земли в её взаимодействии с телами Солнечной системы».

Геометрические постоянные, например, экваториальный радиус Земли, наклон эклиптики к экватору.

Кинематические постоянные, например, общая прецессия по долготе, постоянная нутации.

Динамические постоянные, например, геоцентрическая гравитационная постоянная и гелиоцентрическая гравитационная постоянная, сжатие Земли, отношение масс Луны и Земли.

В системе 1896 года были постулированы значения 14 астрономических постоянных.

В системе 1964 года – 33 постоянных. Постоянная прецессии осталась без изменения. Есть совокупность значений основных постоянных и точных соотношений для вычисления выводимых постоянных. Появился термин эфемеридная секунда – секунда времени в системе СИ. В специальной таблице дана система значений масс планет.

В системе астрономических постоянных 1976 года принято новое значение постоянной прецессии, четырьмя годами позже постулирована новая теория нутации, основанная на решении гидродинамических уравнений. Приняты новая стандартная эпоха **J2000.0** и новый фундаментальный каталог **FK5**.