**Дата 20.01.21**

**Предмет :Астрономия**

**Группа-20-ПСО-2д**

**Тема: Пространственные скорости звезд**

Вопросы программы:

- Собственное движение и лучевые скорости звезд;

- Пекулярные скорости звезд и Солнца в Галактике;

- Вращение Галактики.

Краткое содержание:

*Собственное движение и лучевые скорости звезд, пекулярные скорости звезд и Солнца в Галактике*

. Оно выражается в секундах дуги в год.μменяются с течением времени. Значительная часть этих изменений вызывается прецессией, нутацией, аберрацией и годичным параллаксом. Если исключить влияние этих причин, то изменения уменьшаются, но не исчезают полностью. Оставшееся смещение звезды на небесной сфере за год называется собственным движением звездыδиαСравнение экваториальных координат одних и тех же звезд, определенных через значительные промежутки времени, показало, что

Для определения этих движений сравниваются фотопластинки, отснятые через большие промежутки времени, составляющие 20 и более лет. Поделив полученное смещение на число прошедших лет, исследователи получают движение звезды в год. Точность определения зависит от величины промежутка времени, прошедшего между двумя снимками.

= 10″,27. Основное число звезд имеет собственное движение, равное сотым и тысячным долям секунды дуги в год. Лучшие современные определения достигают 0",001 в год. За большие промежутки времени, равные десяткам тысяч лет, рисунки созвездий сильно меняются.μСобственные движения различны у разных звезд по величине и направлению. Только несколько десятков звезд имеют собственные движения больше 1″ в год. Самое большое известное собственное движение у “летящей” звезды Барнарда

Собственное движение звезды происходит по дуге большого круга с посμтоянной скоростью. Прямое движение изменяется на величину αμ, называемую собственным движением по прямому восхождению, а склонение — на величинуδ, называемую собственным движением по склонению.

Собственное движение звезды вычисляется по формуле:

.

,

где *r*— расстояние до звезды, выраженное в парсеках.

Чтобы найти пространственную скорость V звезды, необходимо знать ее лучевую скорость Vr, которая определяется по доплеровскому смещению линий в спектре и Vt. Поскольку Vμ, которая определяется по годичному параллаксу иtи Vrвзаимно перпендикулярны, пространственная скорость звезды равна:

V(√V = t 2+ Vr2).

, отыскиваемый по его функциям:θДля определения V обязательно указывается угол

= Vθsin t/V,

= Vθcos t/V.

.°лежит в пределах от 0 до 180θУгол

*Система*

α *Центавра*

*Солнечная*

*система*

1 пс

1,3 пс

*Истинное движение в пространстве V*

Vr

Vt

и вычисляется по формулам:°может иметь значения от 0 до 360 ψ, отсчитываемым против часовой стрелки от северного направления круга склонения звезды. В зависимости от изменения экваториальных координат звезды, позиционный уголψНаправление собственного движения вводится позиционным углом

μ=ψsin α,μ/

μ=ψcos δ,μ/

с учетом знаков обеих функций. Пространственная скорость звезды на протяжении многих столетий остается практически неизменной по величине и направлению. Поэтому, зная V и r звезды в настоящую эпоху, можно вычислить эпоху наибольшего сближения звезды с Солнцем и определить для нее расстояние rmin, 1 парсек = 3,26 св. года.π, параллакс, собственное движение, компоненты пространственной скорости и видимую звездную величину. Расстояние до звезды в парсеках равно r = 1/

З

*Движение системы α Центавра*

нание собственных движений и лучевых скоростей звёзд позволяет судить о движениях звёзд относительно Солнца, которое тоже движется в пространстве. Поэтому наблюдаемые движения звёзд складываются из двух частей, из которых одна является следствием движения Солнца, а другая - индивидуальным движением звезды.

Чтобы судить о движениях звёзд, следует найти скорость движения Солнца и исключить её из наблюдаемых скоростей движения звёзд.

Точка на небесной сфере, к которой направлен вектор скорости Солнца, называется солнечным апексом, а противоположная точка — антиапексом.

= 270αАпекс Солнечной системы находится в созвездии Геркулеса, имеет координаты: 0= +30δ,0. В этом направлении Солнце движется со скоростью около 20 км/с, относительно звезд, находящихся от него не далее 100 пс. В течение года Солнце проходит 630 000 000 км, или 4,2 а.е.

*Вращение Галактики*

Если какая-то группа звёзд движется с одинаковой скоростью, то находясь на одной из этих вёзд, нельзя обнаружить общее движение. Иначе обстоит дело, если скорость меняется так, как будто группа звёзд движется вокруг общего центра. Тогда скорость более близких к центру звёзд будет меньшей, чем удалённых от центра. Наблюдаемые лучевые скорости далёких звёзд демонстрируют такое движение. Все звёзды вместе с Солнцем движутся перпендикулярно к направлению на центр Галактики. Это движение является следствием общего вращения Галактики, скорость которого меняется с расстоянием от её центра (дифференциальное вращение).

Вращение Галактики имеет следующие особенности:

1. Оно происходит по часовой стрелке, если смотреть на Галактику со стороны северного её полюса, находящегося в созвездии Волос Вероники.

2. Угловая скорость вращения убывает по мере удаления от центра.

3. Линейная скорость вращения сначала возрастает по мере удаления от центра. Затем примерно на расстоянии Солнца достигает наибольшего значения около 250 км/с, после чего медленно убывает.

4. Солнце и звёзды в его окрестности совершают полный оборот вокруг центра Галактики примерно за 230 млн. лет. Этот промежуток времени называется галактическим годом.

Контрольные вопросы:

Задачи:

1. Лучевая скорость звезды Бетельгейзе в год, а параллакс″= 0,032μ= 21 км/с, собственное движение*р*. Определите полную пространственную скорость звезды относительно Солнца и угол, образованный направлением движения звезды в пространстве с лучом зрения.″= 0,012

*Ответ*.°= 31θ:

2. Звезда 83 Геркулеса находится от нас на расстоянии *D*. Какова тангенциальная скорость этой звезды?″= 0,12μ= 100 пк, ее собственное движение составляет

*Ответ*57 км/с.≈:

+в год, а лучевая скорость 242 км/с. Определите пространственную скорость звезды.″3. Собственное движение звезды Каптейна, находящейся на расстоянии 4 пк, составляет 8,8

*Ответ*: 294 км/с.

. Звезда движется к нам с лучевой скоростью 64 км/с.″и собственное движение 5,2″4.На какое минимальное расстояние звезда 61 Лебедя приблизится к нам, если параллакс этой звезды равен 0,3

**Вопросы на дом.**

1. Что такое собственное движение звезд?
2. Как обнаруживается собственное движение звезд?
3. У какой звезды обнаружено самое большое собственное движение?
4. По какой формуле вычисляется собственное движение звезды?
5. На какие составляющие разлагается пространственная скорость звезды?
6. Как называется точка на небесной сфере, в направлении которой движется Солнца?
7. В каком созвездии находится апекс?
8. С какой скоростью движется Солнце относительно ближайших звезд?
9. Какое расстояние проходит Солнце за год?
10. Каковы особенности вращения Галактики?
11. Каков период вращения Галактики?

**Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ахмедова А.И**