

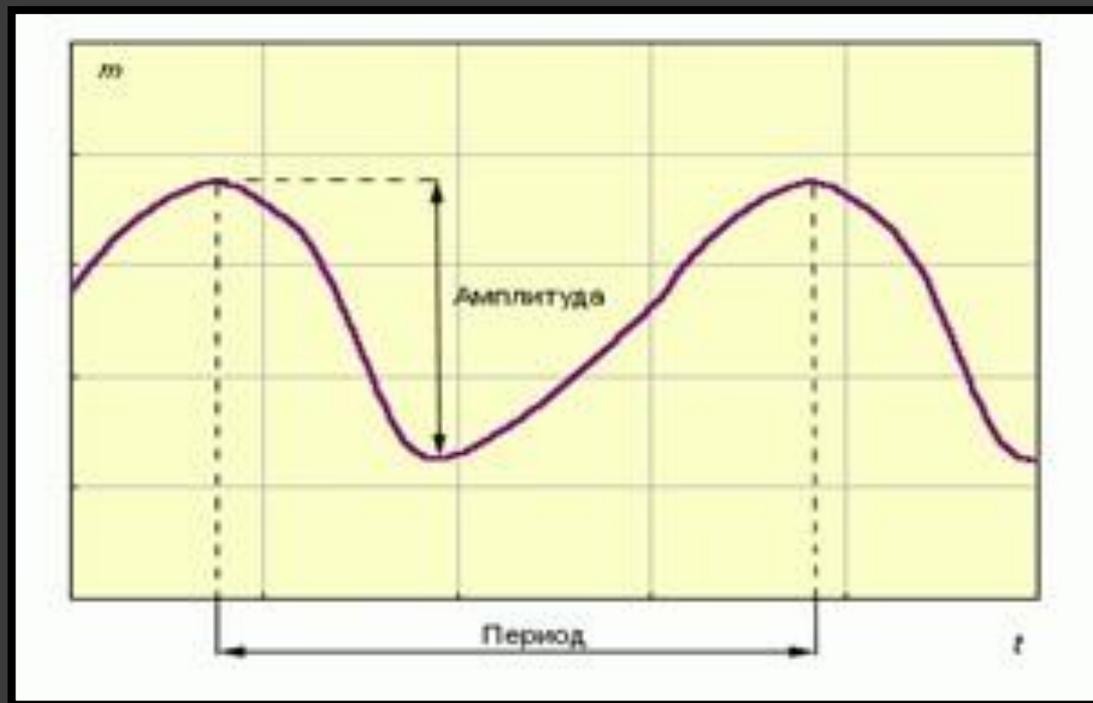
**ПЕРЕМЕННЫЕ ЗВЁЗДЫ.
ДВОЙНЫЕ ЗВЁЗДЫ.
ДВИЖЕНИЕ ЗВЁЗД.**



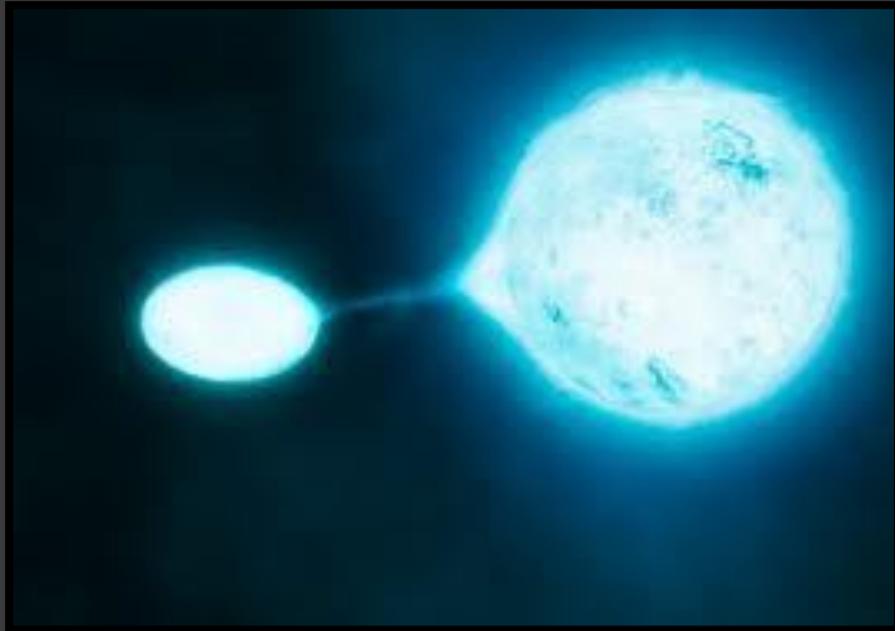
Переменные звезды – это звезды, блеск которых изменяется, иногда с правильной периодичностью.

Переменность звезд может быть обусловлена затмениями в тесной двойной системе. Такие звезды называются затменными переменными. Обращаясь вокруг общего центра масс, двойные звезды периодически заслоняют друг друга от земного наблюдателя. Такие звезды имеют постоянную кривую блеска.

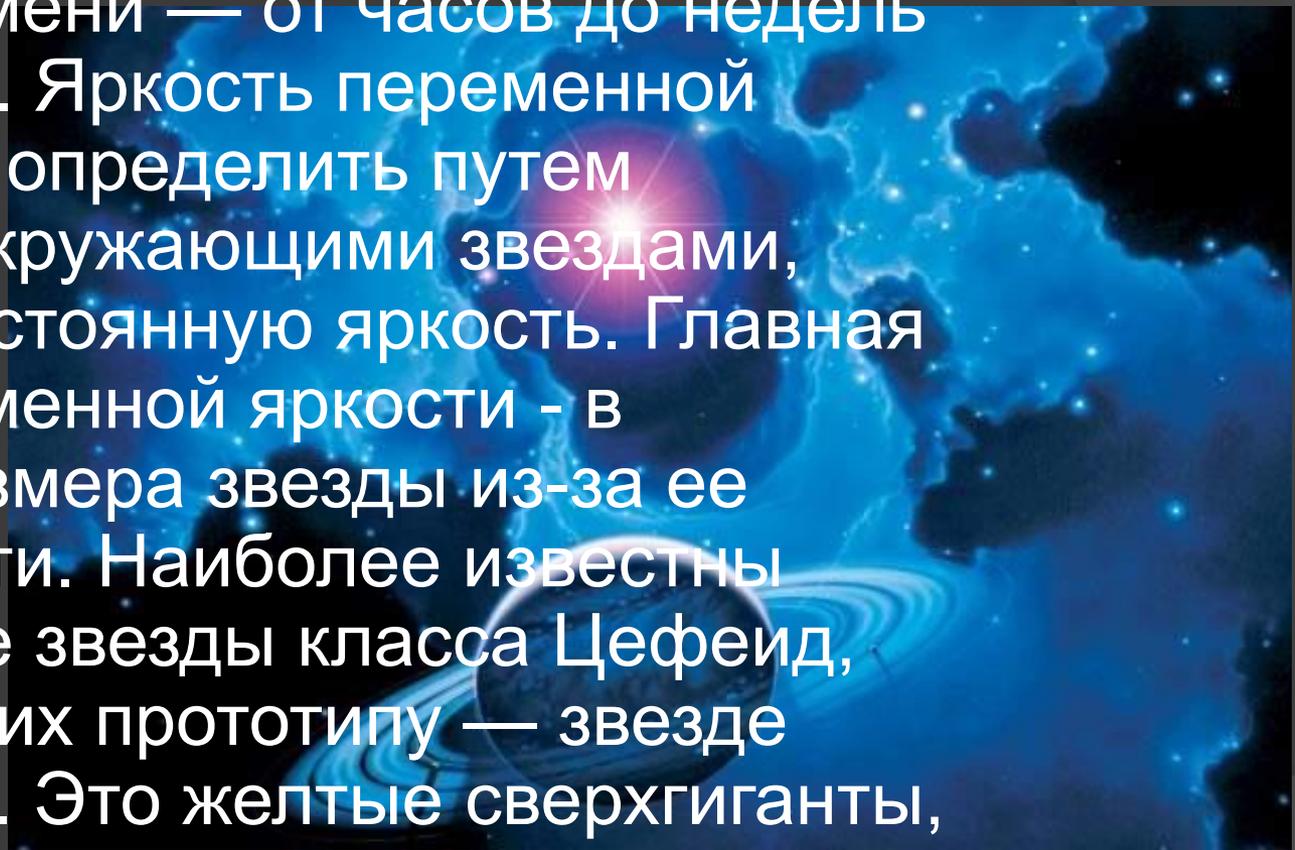
Из анализа кривых блеска затменно-переменных звезд можно:
определить период обращения T ;
определить параметры орбит компонентов;
оценить массы компонентов;
оценить радиус звезд R_1 и R_2 .



Первая затменно-переменная звезда – Алголь (β Персея) – была открыта в 1669 году итальянским астрономом Монтанари; впервые ее исследовал английский астроном Джон Гудрайк. Кривая блеска Алголя повторяется каждые 2 суток 20 часов и 49 минут. В 1784 году Гудрайк открывает вторую затменную звезду – Шелиак (β Лиры). Ее период 12 суток 21 час и 56 минут, и, в отличие от Алголя, блеск изменяется плавно.



- ◎ Яркость некоторых звезд непостоянна и изменяется в течение определенных периодов времени — от часов до недель или даже года. Яркость переменной звезды можно определить путем сравнения с окружающими звездами, имеющими постоянную яркость. Главная причина переменной яркости - в изменении размера звезды из-за ее нестабильности. Наиболее известны пульсирующие звезды класса Цефеид, названные по их прототипу — звезде дельта Цефея. Это желтые сверхгиганты, пульсирующие каждые несколько дней или недель, вследствие чего меняется их яркость.



- ◎ Важность таких звезд для астрономов в том, что период их пульсации напрямую связан с яркостью: самые яркие Цефеиды имеют наибольший период пульсации. Следовательно, наблюдая период пульсации Цефеид, можно точно определить их яркость. Сравнивая вычисленную яркость с видимым с Земли блеском звезды, можно определить, как далеко она находится от нас.
- ◎ Цефеиды сравнительно редки. Самый многочисленный тип переменных звезд — это красные гиганты и сверхгиганты; все они в той или иной степени переменны, однако они не обладают такой четкой периодичностью, как Цефеиды. Наиболее известный пример изменчивого красного гиганта — это омикрон Кита, известная как Мира. Изменения некоторых красных переменных звезд, таких как сверхгигант Бетельгейзе, не имеют никакой закономерности.

- К совершенно иному типу переменных звезд относятся двойные-затменные звезды. Они состоят из двух звезд с взаимосвязанными орбитами; одна из них периодически закрывает от нас другую. Каждый раз, когда одна звезда затмевает другую, видимый нами свет системы звезд ослабевает. Наиболее известная из таких — звезда Алголь, называемая также бета Персея.



- ⦿ Наибольшее впечатление производят переменные звезды, блеск которых изменяется внезапно и часто очень сильно. Их называют новыми и сверхновыми. Считается, что новая — это две близко расположенные звезды, одна из которых является белым карликом. Газ от другой звезды оттягивается белым карликом, взрывается, и свет звезды на некоторое время увеличивается в тысячи раз. При взрыве новой звезда не разрушается. Взрывы некоторых новых наблюдались не один раз, и, возможно, новые появляются вновь через некоторое время. Новые часто первыми замечают астрономы-любители.
- ⦿ Еще более эффектно сверхновые — небесные катаклизмы, которые означают смерть звезды. При взрыве сверхновой звезда разрывается на кусочки и заканчивает свое существование, вспыхивая на время в миллионы раз сильнее, чем обычные звезды. Там, где происходит взрыв сверхновой, остаются обломки звезды, разлетающиеся в космическом пространстве, как, например, в Крабовидной туманности в созвездии Тельца и в туманности Вуаль созвездия Лебедь.

- ◎ Сверхновые бывают двух типов. Один из них — это взрыв белого карлика в двойной звезде. Другой тип — когда звезда во много раз больше Солнца становится нестабильной и взрывается. Последняя сверхновая в нашей галактике наблюдалась в 1604 году, еще одна сверхновая вспыхнула и была видна невооруженным глазом в Большом Магеллановом Облаке в 1987 году.

Двойные звёзды

- Солнце является одиночной звездой. Но иногда две или несколько звезд расположены близко друг к другу и обращаются одна вокруг другой. Их называют двойными или кратными звездами. Их в Галактике очень много. Так, у звезды Мицар в созвездии Большой Медведицы есть спутник - Алькор. В зависимости от расстояния между ними двойные звезды обращаются друг вокруг друга быстро или медленно, и период обращения может составлять от нескольких дней до многих тысяч лет.
- Некоторые двойные звезды повернуты к Земле ребром плоскости своей орбиты, тогда одна звезда регулярно затмевает собой другую. При этом общая яркость звезд ослабевает. Мы воспринимаем это как перемену блеска звезды. Например, "дьявольская звезда" Алголь в созвездии Персея с древних времен известна как переменная звезда. Каждые 69 часов, - таков период обращения звезд в этой двойной системе, - происходит затмение более яркой звезды ее холодным и менее ярким соседом. С Земли это воспринимается как уменьшение ее блеска. Через десять часов звезды расходятся, и яркость системы опять становится максимальной.

- ◎ Двойные звезды — это две (иногда встречается три и более) звезды, обращающиеся вокруг общего центра тяжести.
- ◎ Существуют разные двойные звезды: бывают две похожие звезды в паре, а бывают разные (как правило, это красный гигант и белый карлик). Но, вне зависимости от их типа, эти звезды наиболее хорошо поддаются изучению: для них, в отличие от обычных звезд, анализируя их взаимодействие можно выяснить почти все параметры, включая массу, форму орбит и даже примерно выяснить характеристики близкорасположенных к ним звезд. Как правило, эти звезды имеют несколько вытянутую форму вследствие взаимного притяжения.
- ◎ Много таких звезд открыл и изучил в начале нашего века русский астроном С. Н. Блажко. Примерно половина всех звезд нашей Галактики принадлежит к двойным системам, так что двойные звезды, вращающиеся по орбитам одна вокруг другой, явление весьма распространенное.

- ◎ Двойные звезды удерживаются вместе взаимным тяготением. Обе звезды двойной системы вращаются по эллиптическим орбитам вокруг некоторой точки, лежащей между ними и называемой центром гравитации этих звезд. Это можно представить себе как точки опоры, если вообразить звезды сидящими на детских качелях: каждая на своем конце доски, положенной на бревно. Чем дальше звезды друг от друга, тем дольше делятся их пути по орбитам.
- ◎ Большинство двойных звезд слишком близки друг к другу, чтобы их можно было различить по отдельности даже в самые мощные телескопы. Если расстояние между партнерами достаточно велико, орбитальный период может измеряться годами, а иногда целым столетием или даже больше. Двойные звезды, которые возможно увидеть раздельно, называются видимыми двойными.

- ◎ Спектроскопическая двойная звезда — это пара звезд, которые расположены слишком близко друг к другу и неразличимы в телескоп; существование второй звезды выявляется при анализе света с помощью спектрографа.



Движение звёзд.

- В небе аналогами долготы и широты служат прямое восхождение и склонение. Прямое восхождение начинается в том месте, где Солнце каждый год пересекает небесный экватор в северном направлении. Эта точка, называемая точкой весеннего равноденствия, является небесным аналогом Гринвичского меридиана на Земле.
- Прямое восхождение измеряется в восточном направлении от точки весеннего равноденствия в часах, от 0 до 24. Каждый час прямого восхождения разделяется на 60 минут, а каждая минута — на 60 секунд. Склонение определяется в градусах к северу и к югу от небесного экватора, от 0 на экваторе до $+90^\circ$ на северном небесном полюсе и до -90° на южном небесном полюсе. Небесные полюса расположены непосредственно над полюсами Земли, а небесный экватор проходит прямо над головой, если смотреть с земного экватора.
- Таким образом, положение звезды или другого объекта можно точно определить по прямому восхождению и склонению, так же как по координатам точки на поверхности Земли. Координатные сетки в часах прямого восхождения и градусах склонения нанесены на звездные карты этой книги.

- Однако картографы космического пространства сталкиваются с двумя проблемами, которые не возникают у картографов земной поверхности. Во-первых, каждая звезда медленно перемещается относительно окружающих звезд (собственное движение звезды). За некоторыми исключениями, например звезда Барнарда, это движение настолько медленное, что его можно определить только с помощью специальных измерений. Однако через много тысяч лет это движение приведет к полному изменению настоящей формы созвездий, часть звезд переместится в соседние созвездия. Когда-нибудь астрономам придется пересмотреть современную номенклатуру звезд и созвездий.
- Вторая проблема заключается в том, что общая координатная сетка смещается из-за колебания Земли в пространстве, которое называется прецессия. Это приводит к тому, что нулевая точка прямого восхождения совершает на небе полный оборот за 26 000 лет. Координаты всех точек на небе постепенно изменяются, поэтому обычно координаты небесных объектов приводятся на определенную дату.