**Тема урока: Переменные звезды**

**Изучить, законспектировать и прислать на электронную почту**

[**lomakinaNV67@yandex.ru**](mailto:lomakinaNV67@yandex.ru)

**Я буду проверять**

Переменные звезды - это звезды, блеск которых изменяется. У одних переменных звезд блеск изменяется периодически, у других наблюдается беспорядочное изменение блеска. Для обозначения переменных звезд используются латинские буквы с указанием созвездия. В пределах одного созвездия переменным звездам присваивается последовательно одна латинская буква, комбинация из двух букв либо буква V с номером. Например, S Car, RT Per, V557 Sgr.

Переменные звезды делятся на три большие класса: пульсирующие, эруптивные (взрывные) и затменные.

Пульсирующие звезды обладают плавными изменениями блеска. Они обусловлены периодическим изменением радиуса и температуры поверхности. Периоды пульсирующих звезд меняются от долей дня (звезды типа RR Лиры) до десятков (цефеиды) и сотен дней (мириды - звезды типа Мира Кита). Пульсирующих звезд открыто около 14 тысяч.

Второй класс переменных звезд - взрывные, или, как их еще называют, эруптивные звезды. Сюда относятся, во-первых, сверхновые, новые, повторные новые, звезды типа И Близнецов, новоподобные и симбиотические звезды. К эруптивным звездам относятся молодые быстрые переменные звезды, звезды типа ИV Кита и ряд родственных им объектов. Число открытых эруптивных переменных превышает 2000.

Пульсирующие и эруптивные звезды называются физическими переменными звездами, поскольку изменение их видимого блеска вызваны физическими процессами, протекающими на них. При этом изменяется температура, цвет, а иногда и размер звезды.

Рассмотрим подробнее наиболее интересные типы физических переменных звезд. Например, цефеиды. Это весьма распространенный и очень важный тип физических переменных звезд. Им присущи особенности звезды d Цефея. Ее блеск непрерывно изменяется. Изменения повторяются через каждые 5 дней и 8 часов. Блеск возрастает быстрее, чем ослабевает после максимума. d Цефея - периодическая переменная звезда. Спектральные наблюдения показывают изменения лучевых скоростей и спектрального класса. Меняется также цвет звезды. Значит, в звезде происходят глубокие изменения общего характера, причина которых в пульсации внешних слоев звезды. Цефеиды - нестационарные звезды. Происходит поочередное сжатие и расширение под действием двух противоборствующих сил: силы притяжения к центру звезды и силы газового давления, выталкивающей вещество наружу. Очень важной характеристикой цефеид является период. Для каждой данной звезды он постоянен с большой точностью. Цефеиды - это звезды-гиганты и сверхгиганты с большой светимостью.

Главное, что между светимостью и периодом у цефеид существует зависимость: чем больше период блеска цефеиды, тем больше ее светимость. Таким образом, по известному из наблюдений периоду можно определить светимость или абсолютную звездную величину, а потом и расстояние до цефеиды. Вероятно, многие звезды на протяжении своей жизни некоторое время бывают цефеидами. Поэтому их изучение очень важно для понимания эволюции звезд. К тому же они помогают определить расстояние до других галактик, где они видны благодаря своей большой светимости. Цефеиды также помогают в определении размеров и формы нашей Галактики.

Другой тип правильных переменных - мириды, долгопериодичные переменные звезды, по имени звезды Миры (о Кита). Будучи огромными по своему объему, превышающему объем Солнца в миллионы и десятки миллионов раз, эти красные гиганты спектрального класса М пульсируют очень медленно, с периодами от 80 до 1000 суток. Изменение светимости в визуальных лучах у разных представителей этого типа звезд происходит от 10 до 2500 раз. Однако общая излучаемая энергия меняется лишь в 2-2,5 раза. Радиусы звезд колеблются около средних значений в пределах 5-10%, а кривые блеска похожи на цефеидные.

Как уже было сказано, далеко не у всех физических переменных звезд наблюдаются периодические изменения. Известно множество звезд, которые относятся к полуправильным или неправильным переменным. У таких звезд трудно или вообще невозможно заметить закономерности в изменении блеска.

Рассмотрим теперь третий класс переменных звезд - затменные переменные. Это двойные системы, плоскость орбиты которых параллельна лучу зрения. При движении звезд вокруг общего центра тяжести они поочередно затмевают друг друга, что и вызывает колебания их блеска. Вне затмений до наблюдателя доходит свет от обоих компонентов, а во время затмения свет ослабляется затмевающим компонентом. В тесных системах изменения суммарного блеска могут быть вызваны также искажениями формы звезд. Периоды затменных звезд - от нескольких часов до десятков лет.

Существует три основных типа затменных переменных звезд. Первый - это переменные звезды типа Алголя (b Персея). Компоненты этих звезд имеют шаровидную форму, причем размеры звезды-спутника больше, а светимость меньше главной звезды. Оба компонента либо белого цвета, либо главная звезда белого цвета, а звезда-спутник желтого. Пока затмения нет, блеск звезды практически постоянен. При затмении главной звезды блеск резко уменьшается (главный минимум), а при заходе спутника за главную звезду уменьшение блеска незначительно (вторичный минимум) или совсем не наблюдается. Из анализа кривой блеска можно вычислить радиусы и светимости компонентов.

Второй тип затменных переменных звезд - это звезды типа b Лиры. Их блеск непрерывно и плавно изменяется в пределах примерно двух звездных величин. Между главными минимумами обязательно наступает менее глубокий вторичный минимум. Периоды переменности - от полусуток до нескольких суток. Компоненты этих звезд - массивные голубовато-белые и белые гиганты спектральных классов В и А. Из-за значительной массы и относительной близости друг к другу оба компонента подвержены сильному приливному воздействию, в результате чего приобрели эллипсоидальную форму. В таких тесных парах атмосферы звезд проникают друг в друга, и происходит непрерывный обмен веществом, часть которого уходит в межзвездное пространство.

Третий тип затменно двойных звезд - звезды, получившие название звезд типа W Большой Медведицы по имени этой звезды, период переменности (и обращения) которой равен всего лишь 8 часам. Трудно представить себе ту колоссальную скорость, с которой обращаются огромные компоненты этой звезды. Спектральные классы этих звезд F и G.

Существует еще небольшой отдельный класс переменных звезд - магнитные звезды. Кроме большого магнитного поля они имеют сильные неоднородности поверхностных характеристик. Такие неоднородности при вращении звезды приводят к изменению блеска.

Примерно для 20000 звезд класс переменности не определен.

Изучение переменных звезд имеет большое значение. Переменные звезды помогают определить возраст звездных систем, где они находятся, и тип их звездного населения; расстояния до удаленных частей нашей Галактики, а также до других галактик. Современные наблюдения показали, что некоторые переменные двойные звезды являются источником рентгеновского излучения.