

СПб ГБПОУ «Фельдшерский колледж»

Новые и сверхновые звезды

Преподаватель:
Лобанов Б.В.

2020 г.

Переменные звезды

Переменными звездами называют звезды, блеск которых изменяется вследствие физических процессов, происходящих на самой звезде.

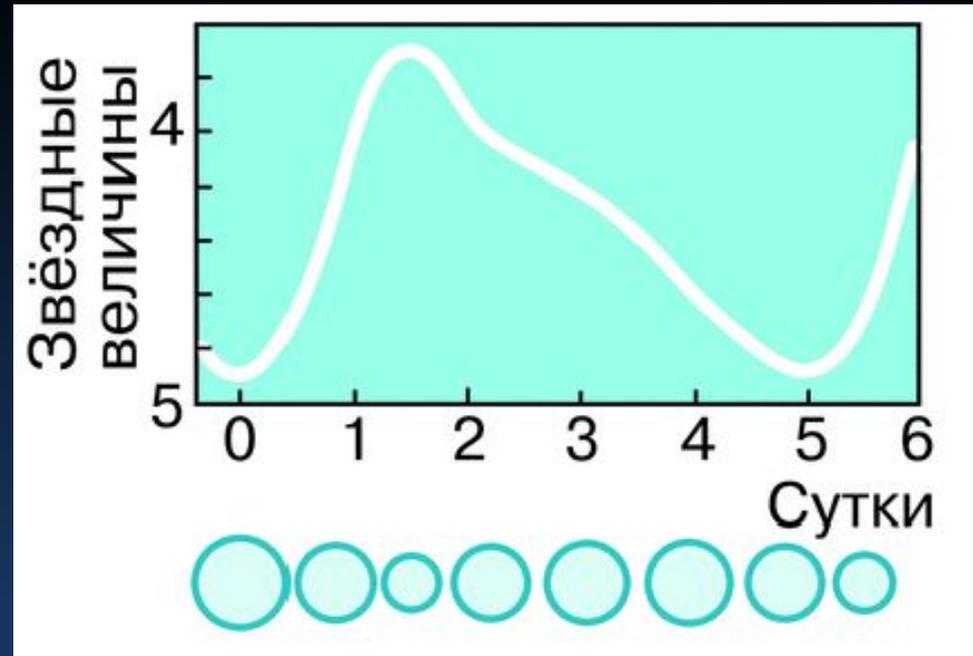
К переменным звездам можно отнести:

- Пульсирующие звезды;
- Новые звезды;
- Сверхновые звезды;
- Пульсары.

Пульсирующие звезды

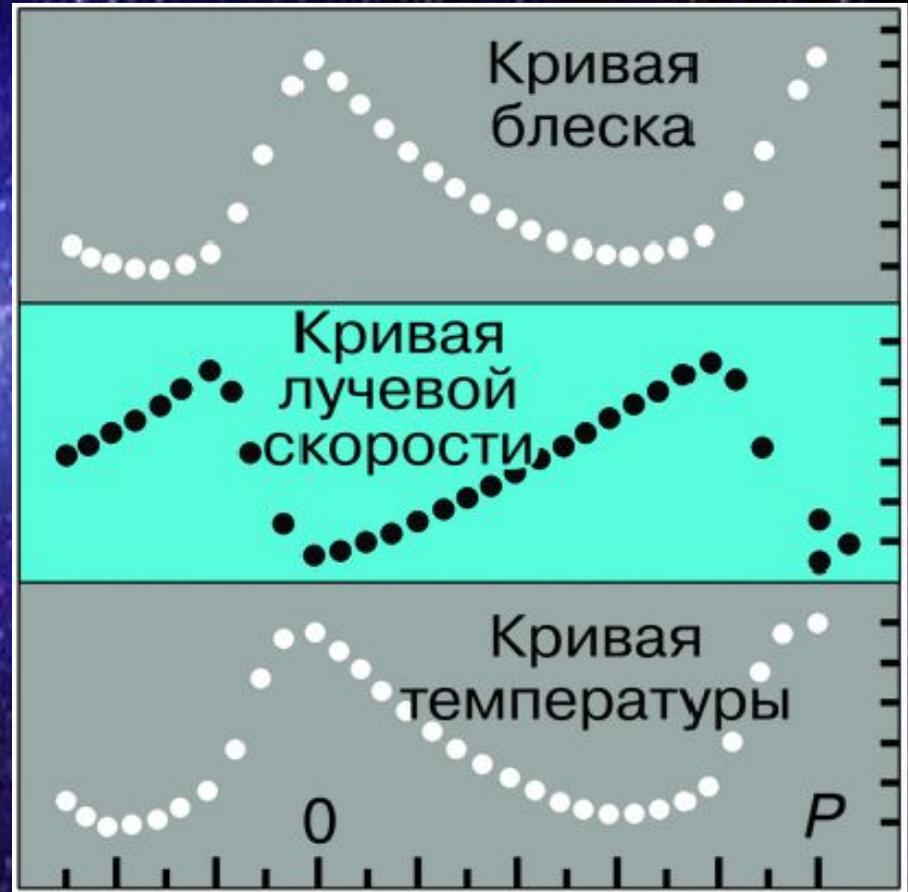
К переменным звездам со строгой периодичностью прежде всего относят цефеиды (по названию первой открытой звезды такого типа – δ Цефея).

Периодичность изменения блеска δ Цефея составляет 5,37 суток, а амплитуда изменения блеска равна примерно 1 звездной величине.



Пульсирующие звезды

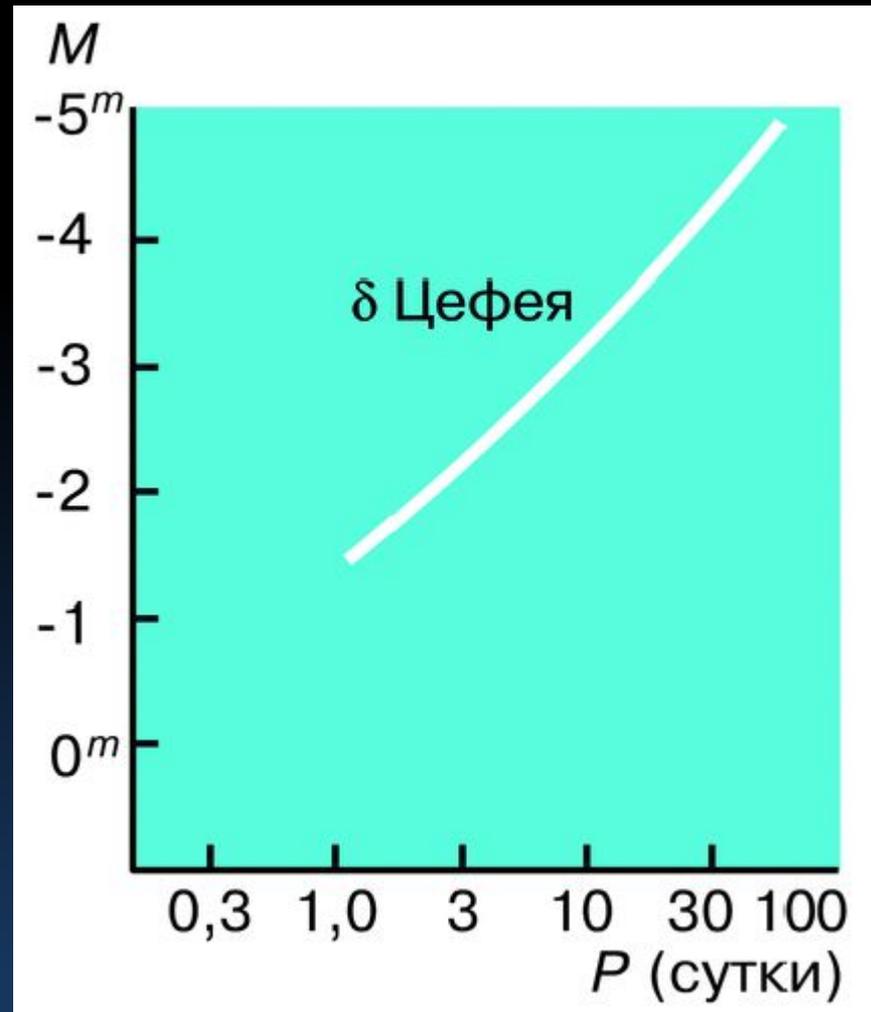
Причиной изменения блеска цефеид является пульсация наружных слоев звезды – их периодическое сжатие и расширение.



Пульсирующие звезды

Цефеиды – это звезды-сверхгиганты, обладающие высокой светимостью, причем чем ярче цефеида, тем продолжительнее период изменения ее светимости.

Зависимость «период - светимость» у цефеид может быть использована для определения расстояний в астрономии.



Долгопериодические звезды

Звезды, пульсация которых происходит с периодом, большим, чем у цефеид, называются долгопериодическими.

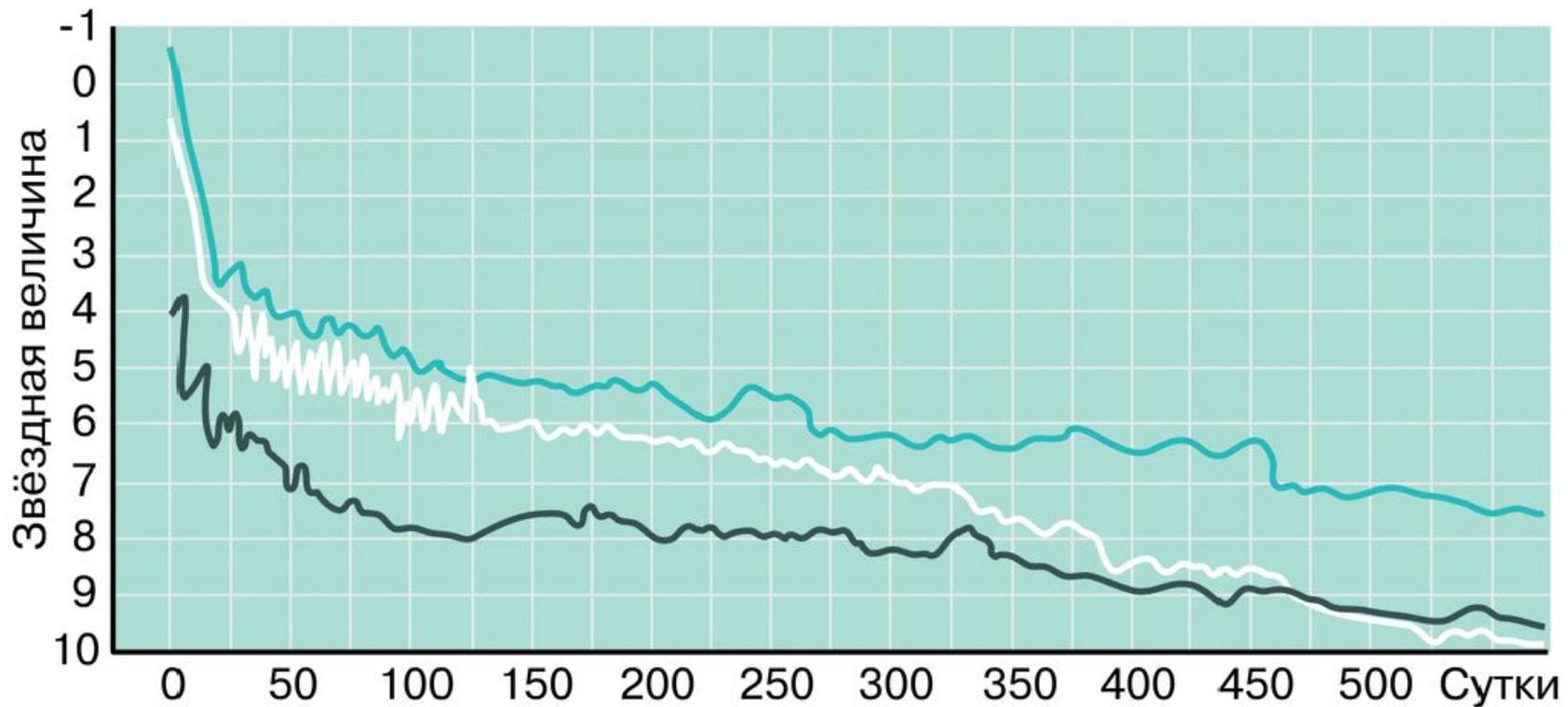
Период изменения их светимости не выдерживается строго и может варьироваться от нескольких месяцев до полутора лет, а сама светимость изменяется в широких пределах. Эти звезды являются красными гигантами с весьма холодной и протяженной атмосферой.

Новые звезды

Новыми называются звезды, яркость которых резко увеличивается, а затем медленно спадает до первоначальной.

Светимость новых звезд может возрасти на 12-13 звездных величин (при этом выделяется энергия до 10^{39} Дж).

Новые звезды



Максимальную яркость звезда приобретает всего за несколько суток, а ослабление до первоначальной величины яркости может длиться годами.

Вспышки новых звезд

Вспышки новых звезд наблюдаются в тесных двойных системах «белый карлик – красный гигант».



За счет более высокой массы белый карлик «перетягивает» на себя вещество соседней звезды. Когда масса вещества становится достаточно большой, начинаются термоядерные реакции. Они протекают настолько быстро, что приобретают характер взрыва: при этом внешние слои звезды расширяются и выбрасываются в космическое пространство.

Вспышки сверхновых звезд

Если при перетекании вещества масса белого карлика превысит критическую ($\sim 1,4$ масс Солнца), происходит взрыв, способный полностью разрушить звезду – вспышка сверхновой I типа.

Светимость звезды во время вспышки сверхновой может увеличиться в $\sim 10^8$ раз, а выделяемая энергия имеет величину порядка $\sim 10^{46}$ Дж.

Вспышки сверхновых звезд

Звезды, массы которых на порядок превышают массу Солнца, на заключительной стадии своей эволюции взрываются — наблюдается вспышка сверхновой II типа.

Когда водород, использовавшийся звездой в реакциях термоядерного синтеза гелия, выгорает, вещество звезды сжимается. Начинаются реакции синтеза тяжелых элементов (углерод, неон, кислород, кремний, железо). После синтеза железа реакции прекращаются, и звезда сжимается. Резкий разогрев вещества звезды при сжатии приводит к взрыву.

Пульсары

A pulsar is depicted as a bright, glowing sphere with a complex, multi-lobed structure. From the top and bottom poles, a powerful beam of light extends upwards and downwards, respectively, illuminating the surrounding space. The background is a dark, starry field with a dense field of blue and purple particles or dust, suggesting a nebula or a star-forming region.

Пульсарами называют быстро вращающиеся нейтронные звезды, испускающие радиоволновое излучение со строгой периодичностью импульсов.

Пульсар, открытый в созвездии Лисички, испускает радиосигналы с периодом 1,34 с, причем периодичность выдерживается с точностью до 10^{-10} с.

Как показывают исследования, пульсары являются остатками сверхновых звезд.