

---

---

# Новые и сверхновые звезды

---

---



Романова Валерия  
Ученица 11-А класса

# Новая звезда

- **Новые звёзды** — это звёзды, на которых происходят сильные взрывы, но сама звезда, в отличие от сверхновых, не разрушается. Частота появлений новых в Галактике, вероятно, составляет около 40 в год, однако, по состоянию на 2000-е гг., наблюдателями открываются только около 10 в год
- Выяснилось, что как новые вспыхивают звезды низкой светимости и высокой температуры. Оказалось, что многие новые звезды являются тесными парами, состоящими из белого карлика и обычной звезды спектрального класса K или M.

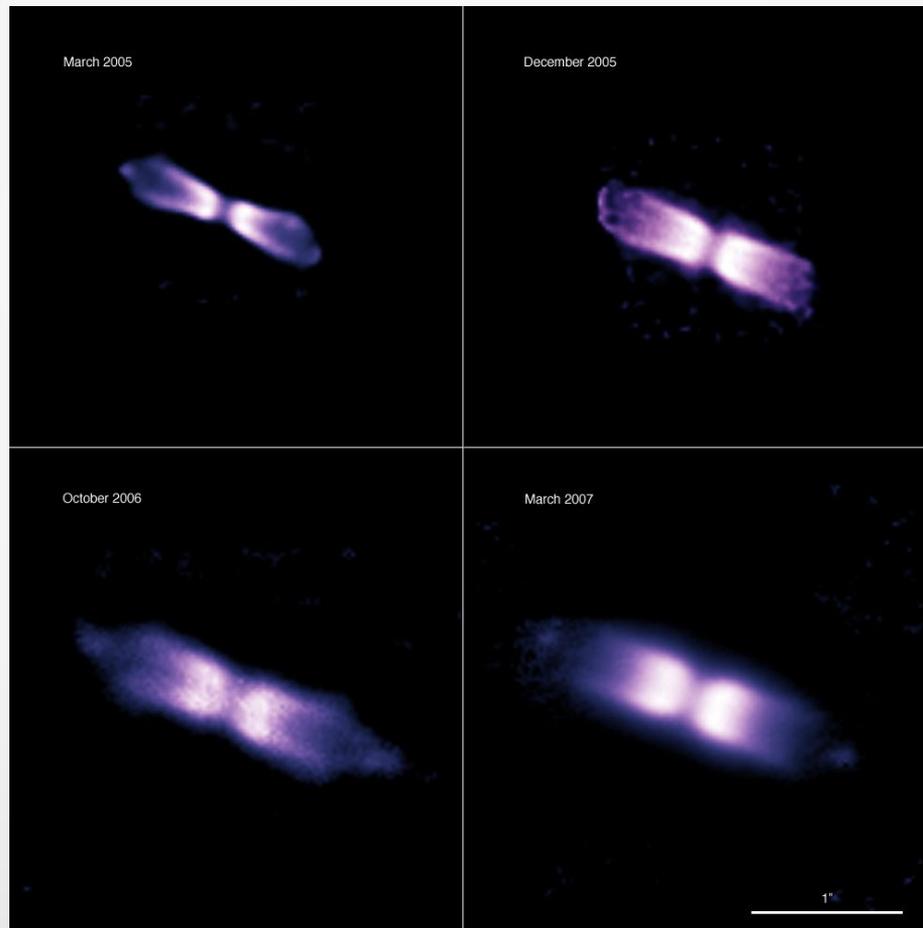
-

# Новая звезда

- Вещество обычной звезды, богатое водородом, под действием гравитации со стороны белого карлика перетекает на него. По мере накопления вещества на белом карлике давление и температура в образовавшейся оболочке увеличиваются, и при достижении критического значения происходит термоядерный взрыв, сбрасывающий эту оболочку с белого карлика.
- Подобные процессы могут повторяться. Действительно, некоторые звезды вспыхивают повторно, и часто они называются повторными **НОВЫМИ**.

# Новая звезда

- *Расширение оболочки звезды V445 Кормы*



# Сверхновые звезды

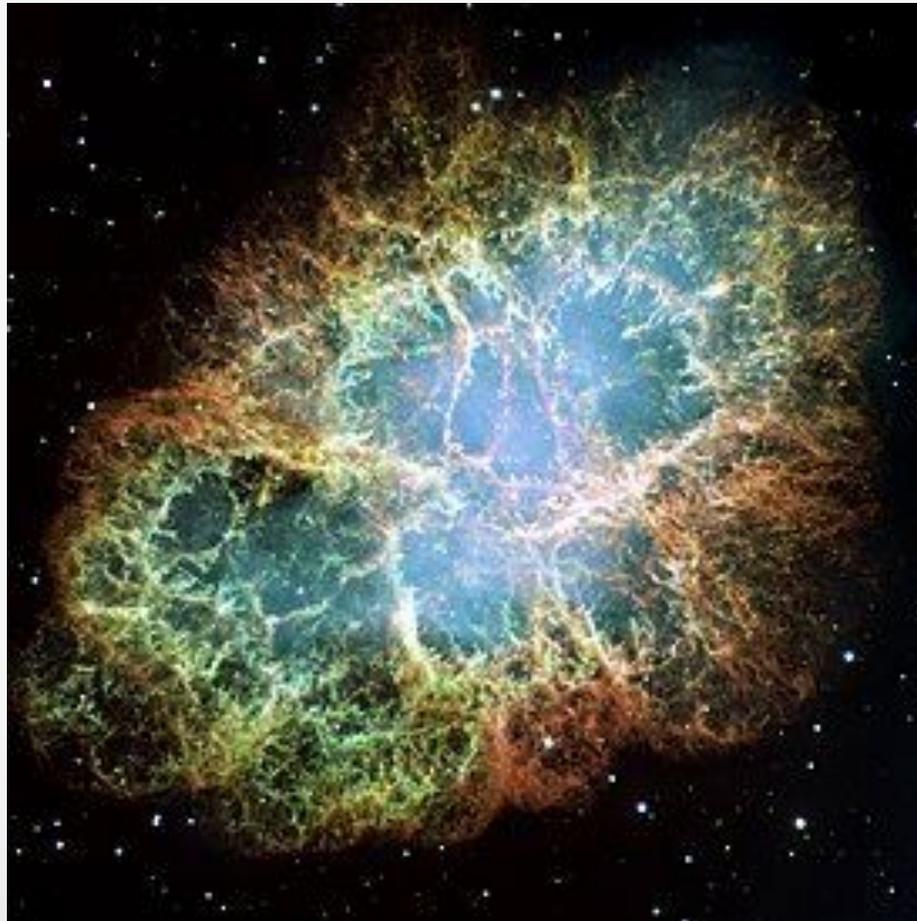
- Иногда в недрах некоторых звезд происходят взрывы такой колоссальной мощности, что они разрушают всю звезду. Во время взрыва светимости и блеск таких звезд, называемых **сверхновыми звездами**, возрастают в десятки и сотни миллионов раз, и они становятся настолько яркими, что могут быть видны невооруженным глазом даже днем.
- Взрыв сопровождается выбросом значительной массы вещества из внешней оболочки звезды в межзвёздное пространство, а из оставшейся части вещества ядра взорвавшейся звезды, как правило, образуется компактный объект — нейтронная звезда, если масса звезды до взрыва составляла более 8 солнечных масс ( $M_{\odot}$ ), либо чёрная дыра при массе звезды свыше 40

# Сверхновые звезды

- В созвездии Тельца известна знаменитая *Крабовидная туманность* - облако светящегося газа. Оно расширяется, и скорость этого расширения можно определить. Расчеты показали, что если она не менялась существенно со временем, то около тысячи лет назад все вещество Крабовидной туманности находилось в одном месте - именно там, где вспыхнула сверхновая звезда. Так выяснилось, что Крабовидная туманность - это остаток взрыва сверхновой. Впоследствии нашли и другие туманности такого же происхождения. А в самом центре Крабовидной туманности обнаружили удивительную звезду - пульсар.
- **Пульсары** - это нейтронные звезды, вещество которых

# Сверхновые звезды

- *Крабовидная туманность*



## Различают 2 типа сверхновых звезд:

- Сверхновые звезды первого типа. У них взрывается звезда белый карлик, входящая в состав тесной двойной системы. Как и в новых звездах, в такой системе происходит перетекание вещества из обычной звезды на белый карлик. Но белый карлик в системе имеет массу, близкую к предельной (массе Чиндрасекара), поэтому достаточно небольшого количества вещества, выпавшего на него, и равновесие в звезде нарушается, белый карлик быстро сжимается (этот процесс называется коллапсом) до размеров нейтронной звезды. За секунды выделяется гравитационная энергия, которая переходит в тепло и кинетическую энергию взрыва.

# Различают 2 типа сверхновых звезд:

- Сверхновые звезды второго типа. У них взрывается массивная звезда на стадии гигантов и сверхгигантов, когда масса плотного ядра достигает предела Чиндрасекара, и происходит коллапс ядра. Выделяется огромная потенциальная энергия, которая разбрасывает внешние части звезды со скоростями свыше нескольких тысяч километров в секунду.
- *Большое Магелланово облако*



---

---

# Эволюция звезд

---

---



# Эволюция звезд

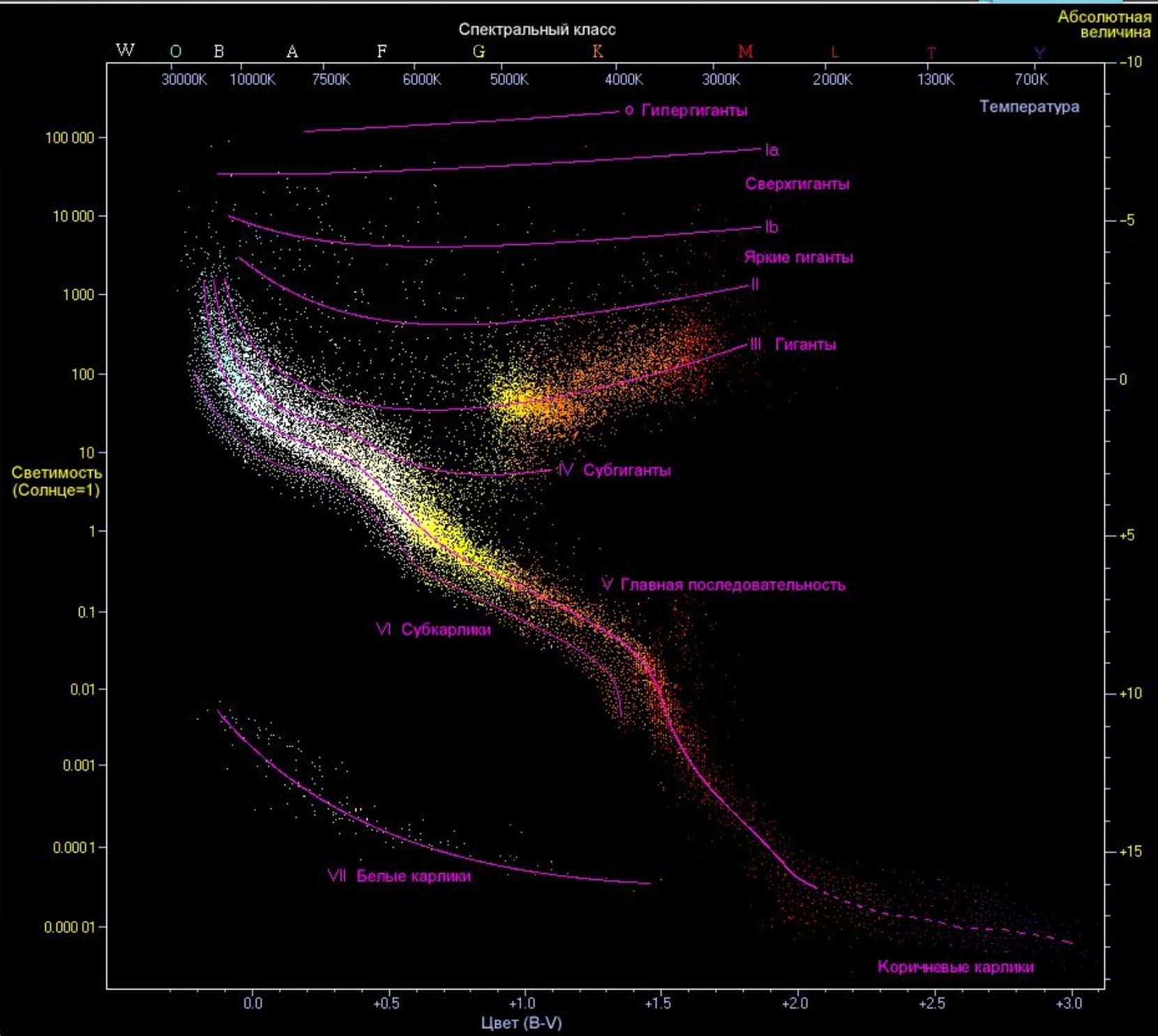
- **Эволюция звезды** — это изменения, которые со временем происходят со звездой. Звезда начинает свою жизнь, когда облако газа сжимается под действием собственного тяготения. Самый важный фактор, влияющий на судьбу звезды, — это ее масса. Наиболее массивные звезды живут быстро и умирают молодыми, погибая при взрыве сверхновой звезды. Это происходит всего лишь через несколько миллионов лет, притом что самые маленькие звезды теоретически могут светить в течение сотен миллиардов лет.

# Эволюция звезд



# Возраст сверхновых скоплений

- Определить возраст отдельной звезды невозможно, так как нам неизвестно, когда она образовалась. По её спектральному классу мы можем только определить время её жизни на главной последовательности.
- Замечательный способ определить возраст звезд дают нам наблюдения звездных скоплений. Так как звезды различной массы, в звездных скоплениях образуются примерно одновременно, то диаграмма «Спектр — светимость» только что родившегося скопления содержит звезды всех спектральных классов, которые находятся на стадии главной последовательности. В нем отсутствуют красные гиганты, сверх гиганты и белые карлики.



**Спасибо за внимание!**

