



ПОЧЕМУ ЗВЕЗДЫ ПОХОЖИ НА ЛЮДЕЙ?

***И звонок каждый шаг  
Среди ночной прохлады  
И царственным гербом  
Горят холодные  
Алмазные Плеяды  
В безмолвии ночном.***

***И.О.  
Бунин***

**Американский физик Ричард Фейнман говорил:**

**«Поэты утверждают, что наука лишает звёзды красоты. Для неё звёзды- просто газовые шары. Совсем не просто. Я тоже люблю звёздами и чувствую их красоту.»**

**Вот только кто из нас видит больше?»**







# **Тема:** «Чем звёзды похожи на людей?».

## **Цель:**

**Изучить основные  
характеристики  
звезд, эволюцию их  
жизненного пути,  
найти сходства  
между небесными  
светилами и  
жителями Земли,  
людьми.**





На Земле **главные действующие**  
**лица- это люди,**  
а во Вселенной **главные объекты -**  
**звёзды**

**97%** вещества в нашей  
**Галактике сосредоточено в**  
**звёздах.**



**Звезды** — это эволюционирующие объекты, т.е. они находятся в постоянном изменении, развитии.

Они, как и люди,



рождаются,



живут и умирают.

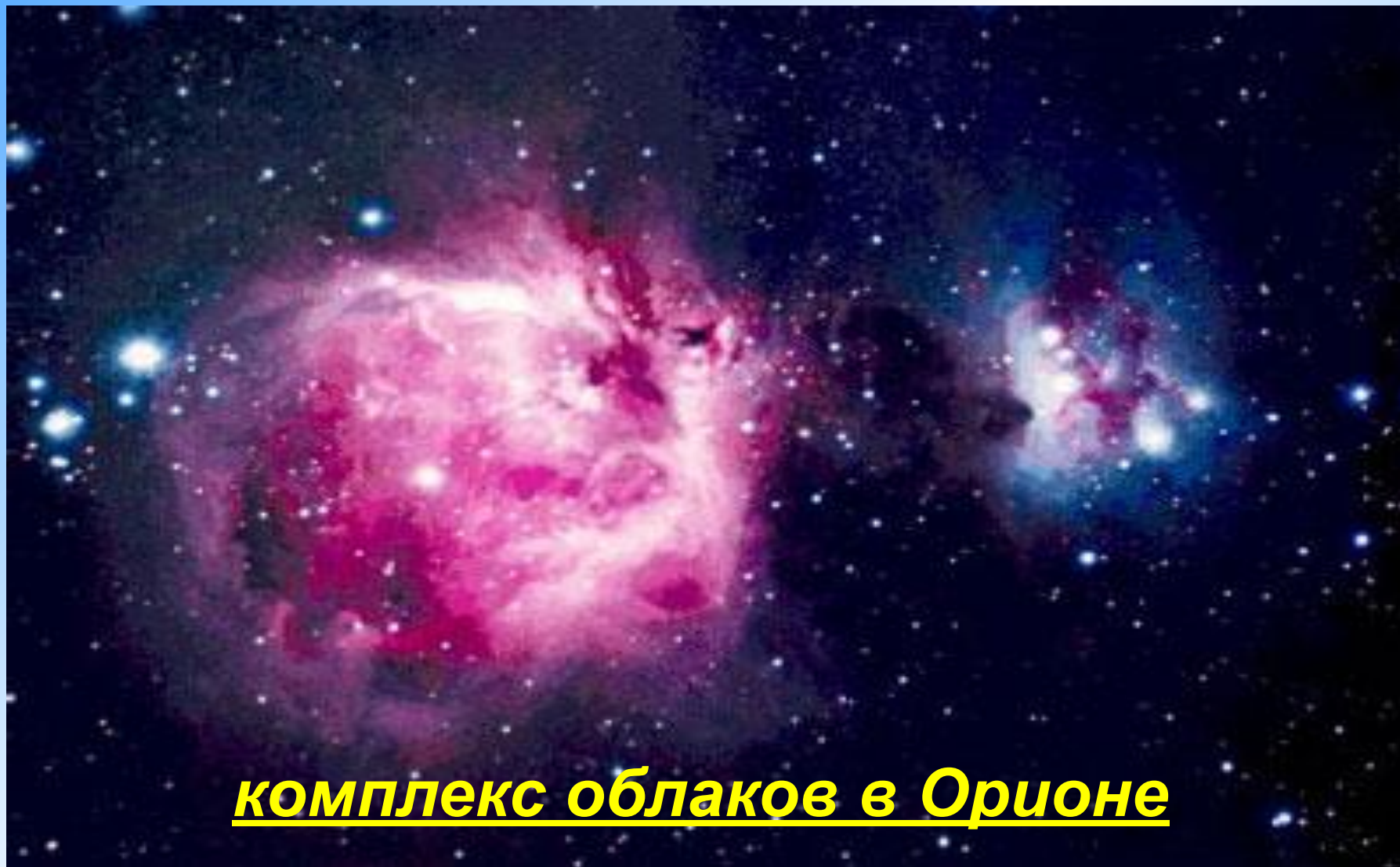


***Молекулярные облака  
концентрируются в спиральных  
рукавах Галактики.***



**в нашей Галактике около 150 000 000 000  
звезд**

**Молекулярное облако- звёздная  
колыбель.**



**комплекс облаков в Орионе**





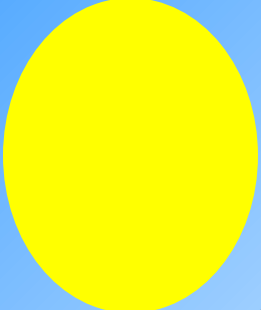
# Рождение протозвезды, гравитационный коллапс

Как только  
температура в центре  
протозвезды  
достигнет 10 000 000 К,  
начинается ядерный  
синтез.

Сжатие протозвезды  
останавливается  
световым давлением,  
она становится  
звездой.



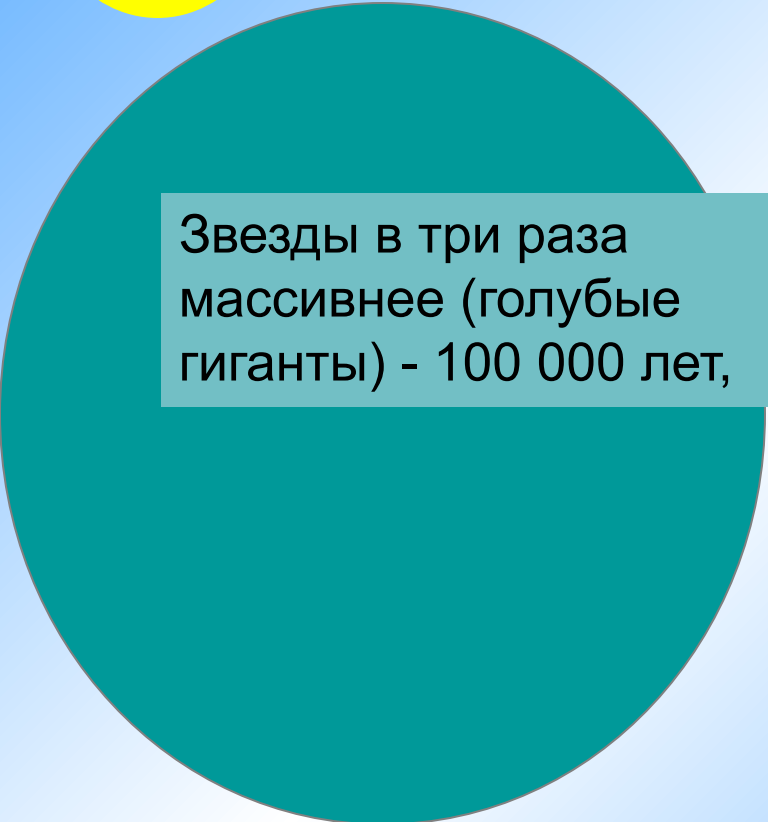
**Процесс рождения звезды продолжительный.**  
**Всё зависит от массы, насколько быстро**  
**протозвезда превратится в звезду**



Звезды типа Солнца  
(желтые карлики) тратят  
на стадию своего  
рождения 30 000 000 лет



Звёзды в десятеро менее  
массивные (красные  
карлики)- 100 000 000 лет.



Звезды в три раза  
массивнее (голубые  
гиганты) - 100 000 лет,

**Итак, массивные**  
**звезды рождаются**  
**быстрее, однако**  
**маленькие звёзды**  
**образуются**  
**значительно чаще,**  
**чем крупные**

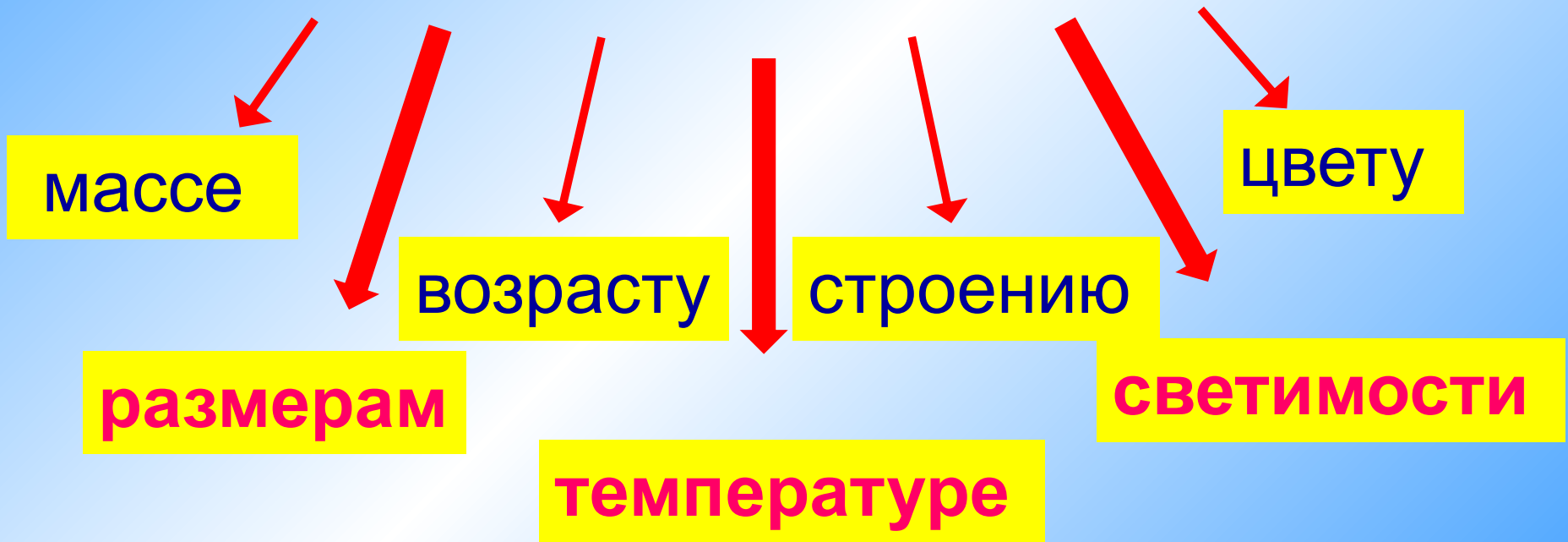
Примерно половина звёзд рождаются одиночными;  
остальные образуют двойные, тройные и более  
сложные системы. Чем больше компонентов, тем  
реже встречаются такие системы.  
Рождение двойняшек и не только также присуще  
человечеству.





**Звёзды** существенно отличаются друг от друга, как впрочем и **люди**.

**Звёзды различны по**



# Люди-

## карлики и гиганты.



# Представители разных рас, отличающихся



цветом кожи.



Как оказалось, среди сотен тысяч звёзд трудно обнаружить звезды излучающие одинаковые спектры.

Звёзды как и люди –индивидуальны.

И всё же , анализируя звёздные спектры создана Гарвардская сектральная классификация звезд по спектральным классам.

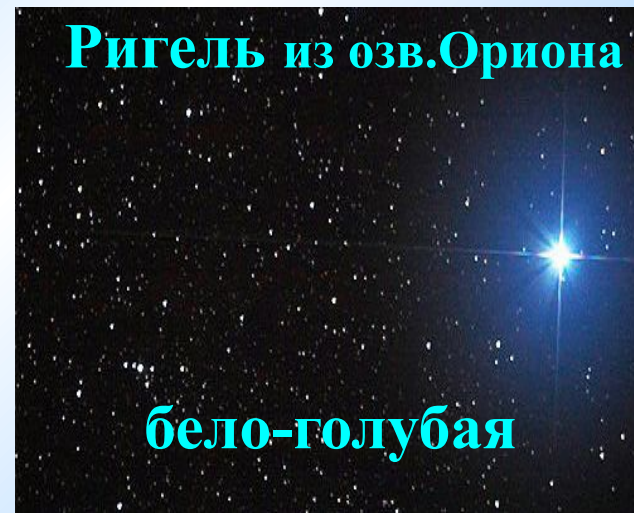
<b>Класс</b>	<b>O,B,A – горячие, молодые</b>
<b>Класс</b>	<b>F,G – солнечные</b>
<b>Класс</b>	<b>K,M – холодные, старые</b>



# Гарвардская спектральная классификация звёзд

<u>класс</u>	<u>эффективная температура К</u>	<u>цвет</u>	
<b>O</b>	28000–40000	голубой	
<b>B</b>	10000–28000	бело - голубой	
<b>A</b>	7000–10000	белый	
<b>F</b>	6000–7000	жёлто - белый	
<b>G</b>	5000–6000	жёлтый	
<b>K</b>	3500–5000	оранжевый	
<b>M</b>	2500–3500	красный	

# Цвет звезды зависит от температуры



У звёзд, благодаря людям, тоже есть собственные имена и фамилии, названия созвездий к которым они принадлежат.

ярко-красная

Срок жизни звезды и то, во что она превращается в конце жизненного пути, полностью определяется ее массой

90% звёзд, ближайших к Солнцу, образуют главную последовательность на диаграмме Герцшпрунга-Рассела,

Это то место диаграммы на котором звезда находится большую часть своей жизни.

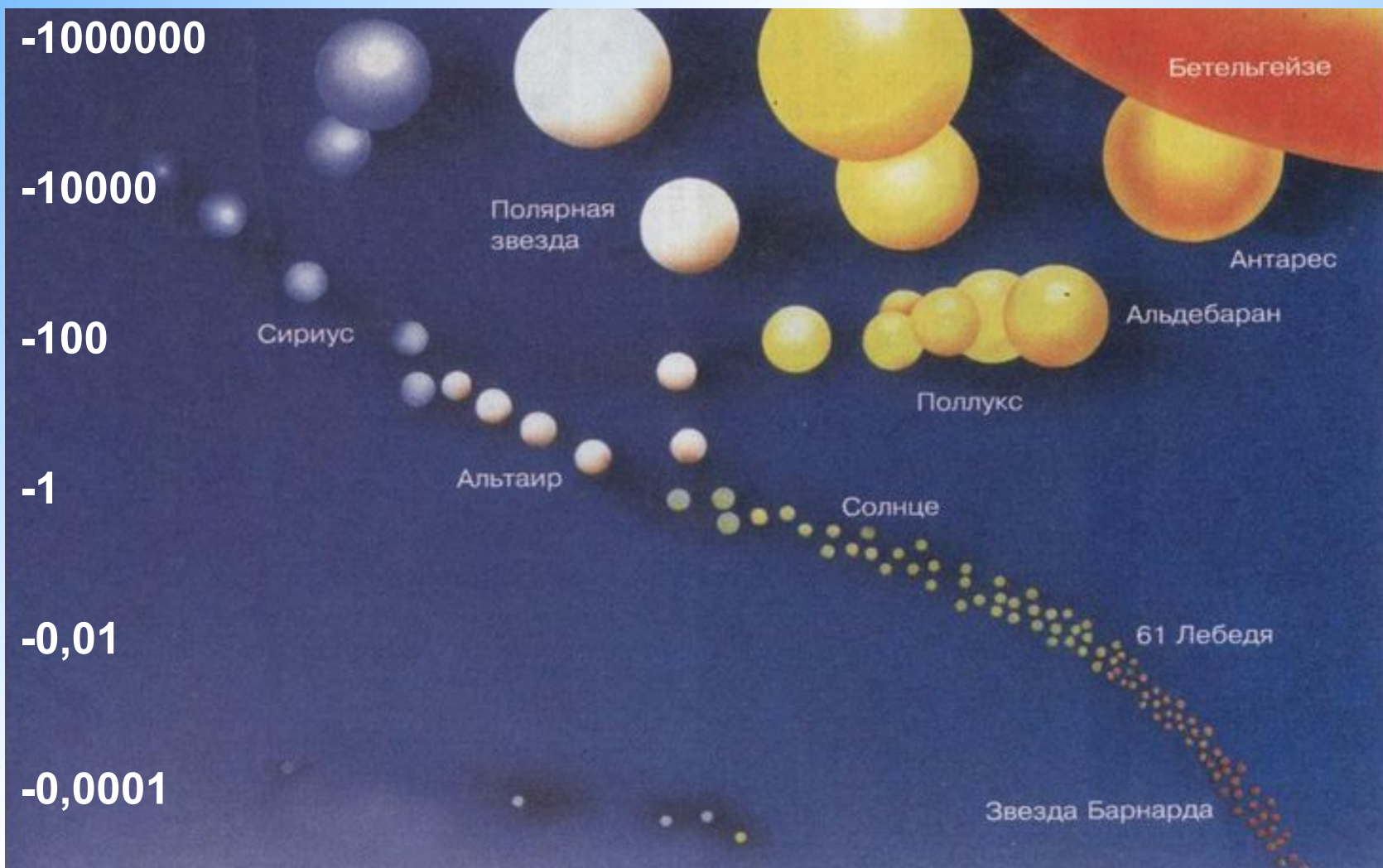


# Диаграмма Герцшпрунга - Рассела.

Температура (К)

30 000 O 20 000 B 10 000 A 7 000 F 6 000 G 4 000 K 3 000 M

Светимость (Солнце=1)



# Характеристика звёзд главной последовательности

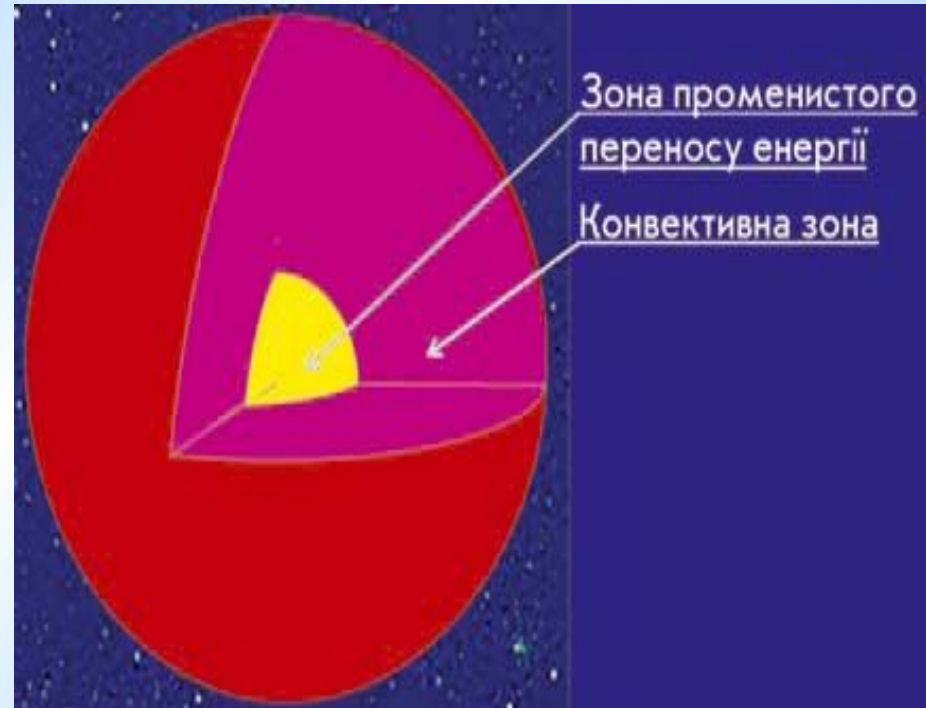
Спк т. кл.	Масса, Мс	Радиус, Rс	Светимость, Lс	Время жизни на ГП, года	Температура, тыс. К
B	17-3,2	9-2,8	30 000-100	$8 \cdot 10^6$ - $400 \cdot 10^6$	28-10
A	3,2-1,5	2,8-1,25	100-4,8	$400 \cdot 10^6$ - $4 \cdot 10^9$	10-7
F	1,5-1,02	1,25-1,2	4,8-1,2	$4 \cdot 10^9$ - $11 \cdot 10^9$	7-6
G	1,02-0,74	1,02-0,74	1,2-0,35	$11 \cdot 10^9$ - $17 \cdot 10^9$	6-5
K	0,74-0,31	0,74-0,33	0,35-0,03	$17 \cdot 10^9$ - $280 \cdot 10^9$	5-3,5

Время жизни на главной последовательности зависит от массы звезды

# Строение звёзд



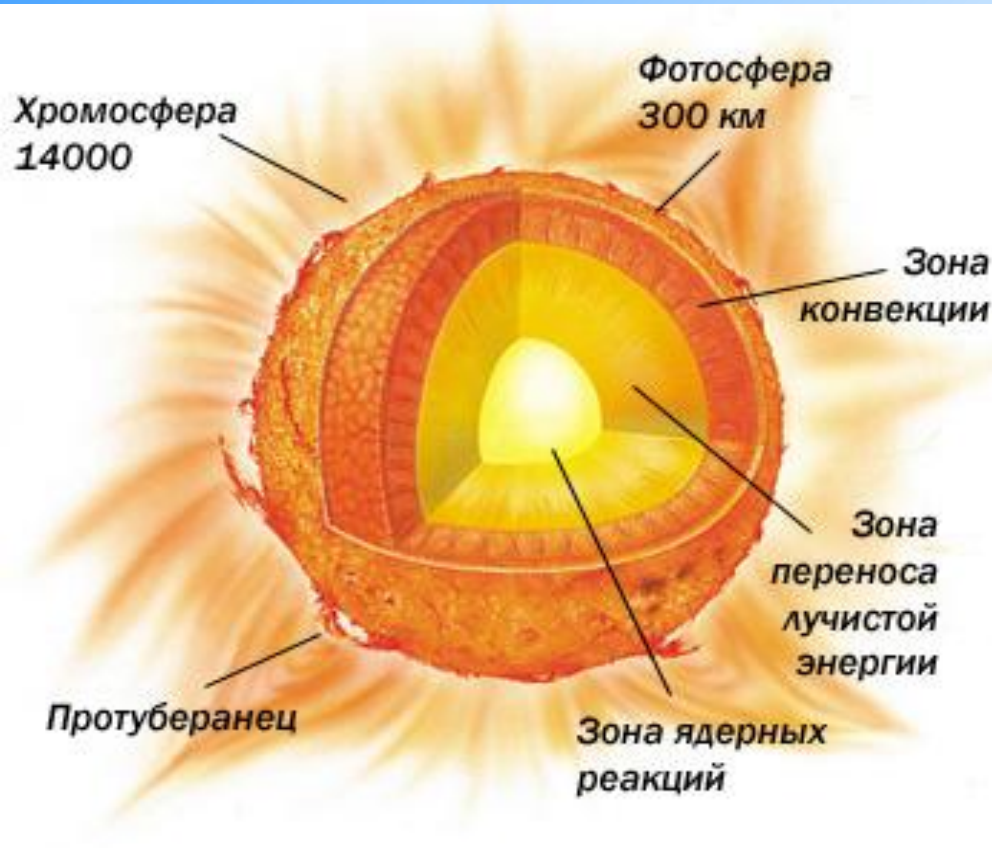
Модель голубого гиганта



Модель красного карлика



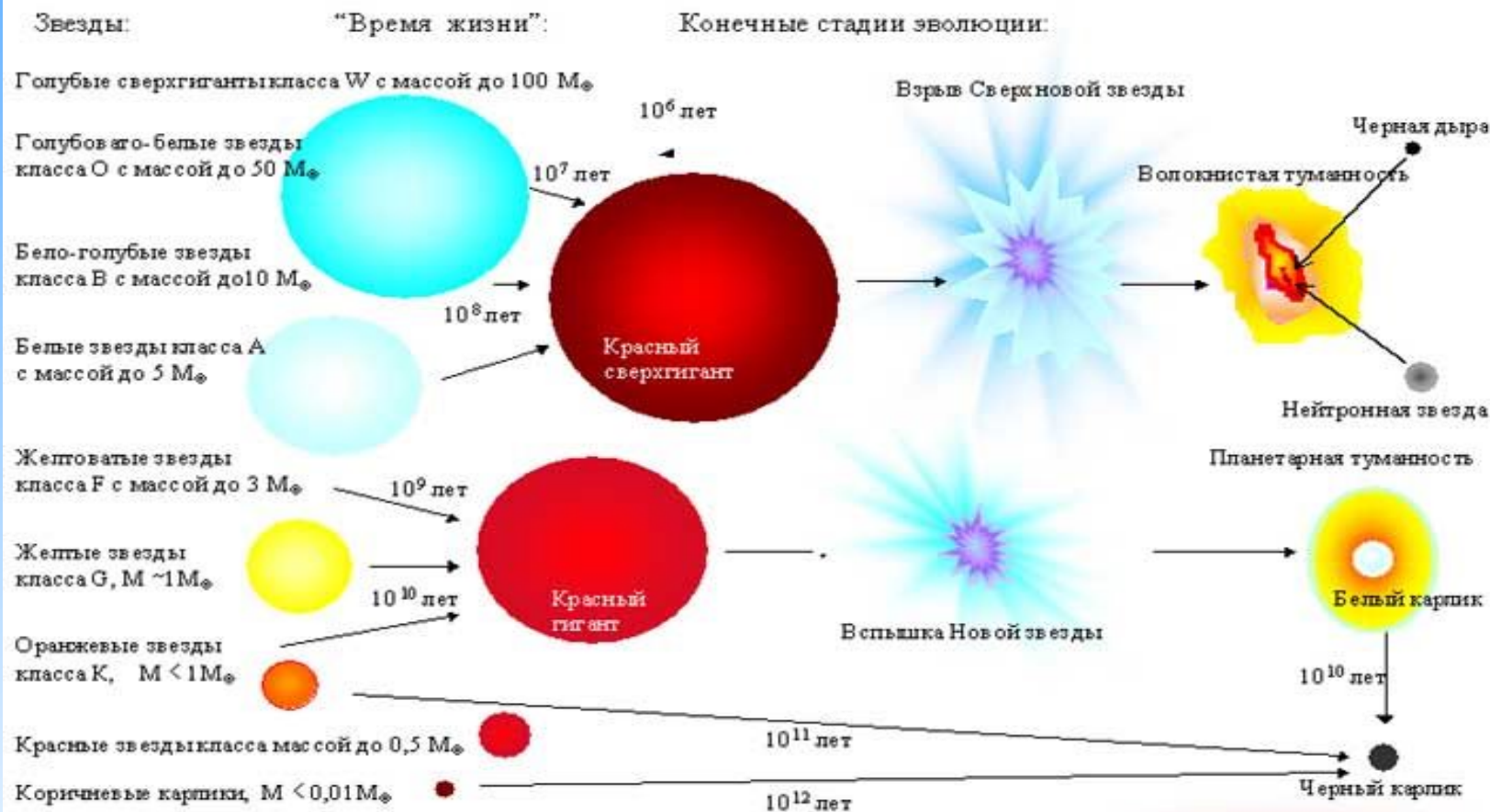
# Строение звёзд



Модель сонця

Модель красного гиганта

# Выход из главной последовательности диаграммы Герцшпрунга-Рассела

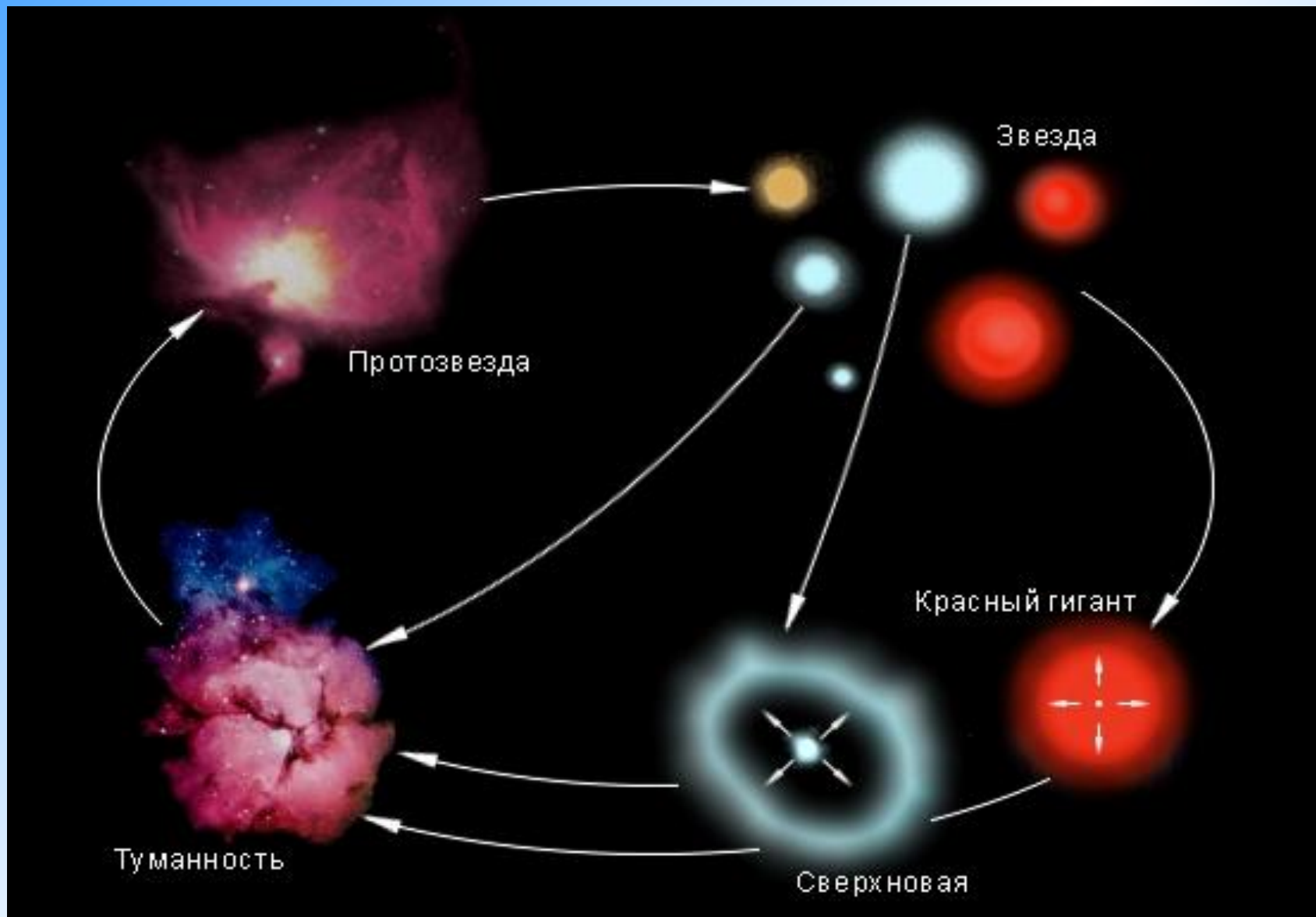


Эволюция двойных звезд носит сложный характер, определяемый массой звезд и расстоянием между ними.

Один из возможных случаев: звезда с большей массой “ворует”, притягивает, вещество соседки, при этом ее масса и температура увеличивается, возрастает интенсивность протекания термоядерных реакций и звезда быстрее проходит свой путь развития



# Эволюция звёзд



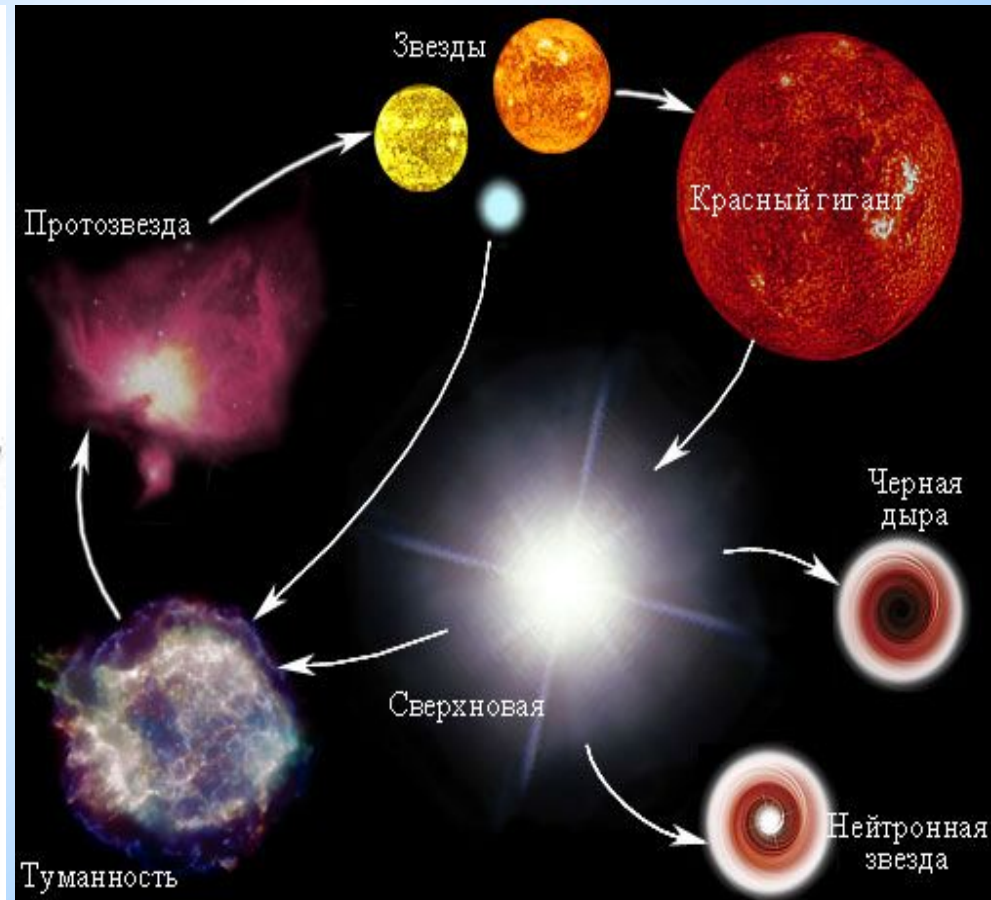


# Заключительный этап эволюции звезды

Белый карлик

Нейтронная звезда.

Чёрная дыра.



*Черная дыра, выброшенная 7 млрд. лет назад из шарового скопления, продолжает пожирать своего компаньона*



*Вид на орбиту из плоскости Галактики*

*Черная дыра*

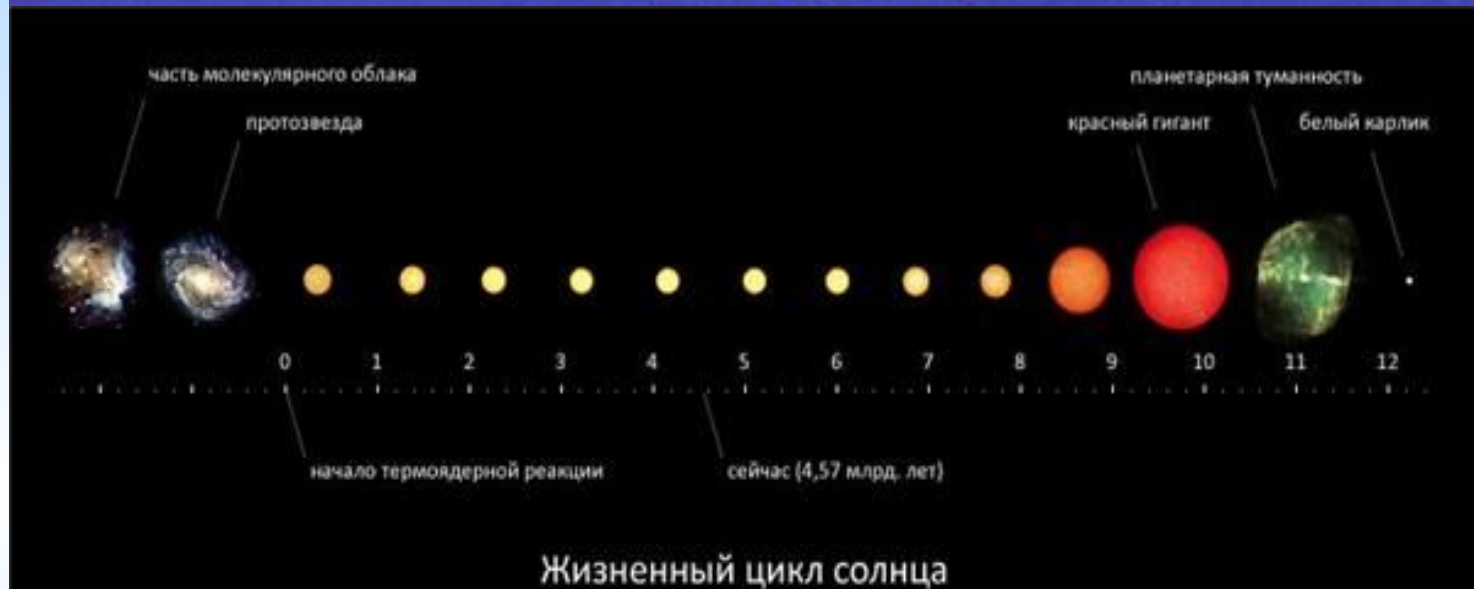
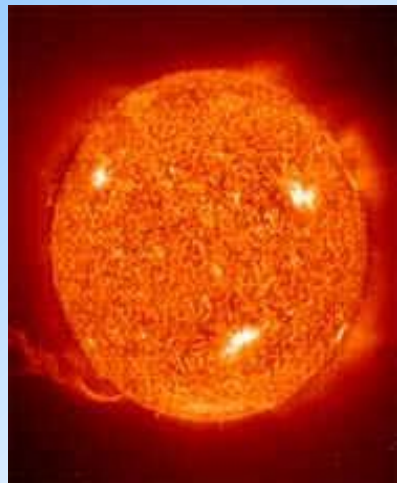
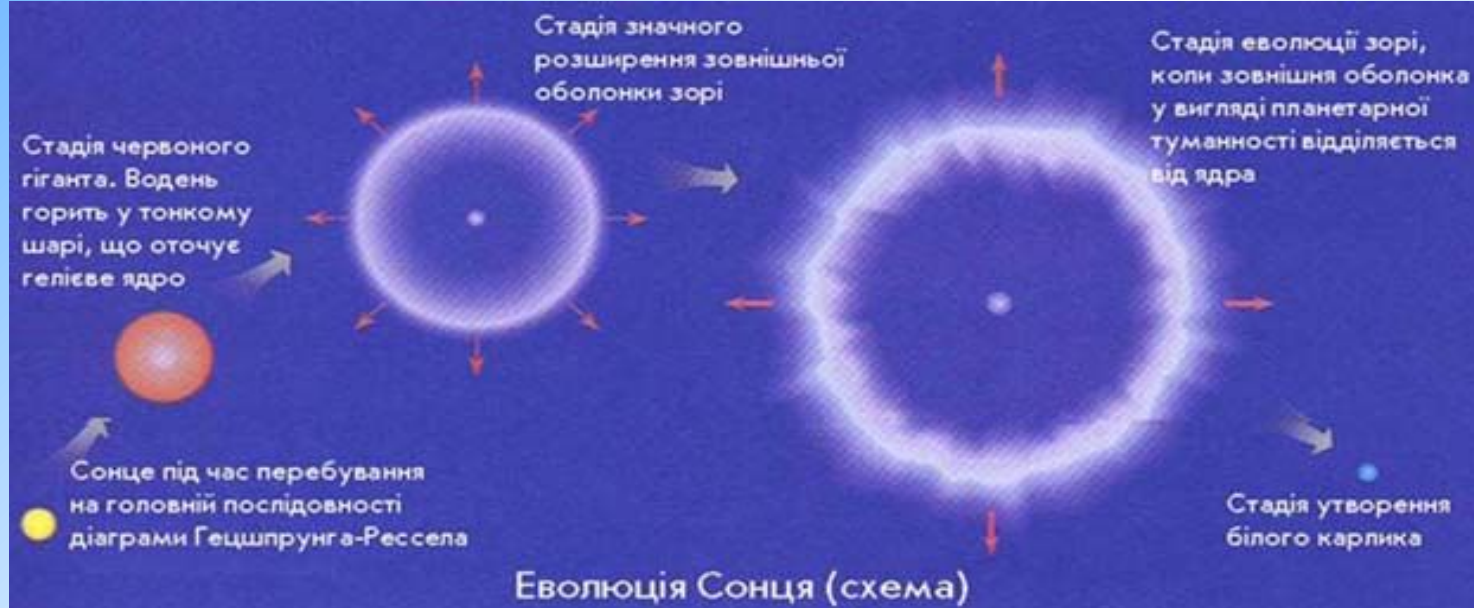


*Наше Солнце*

*Орбита черной дыры*

*Наша Галактика в представлении художника*

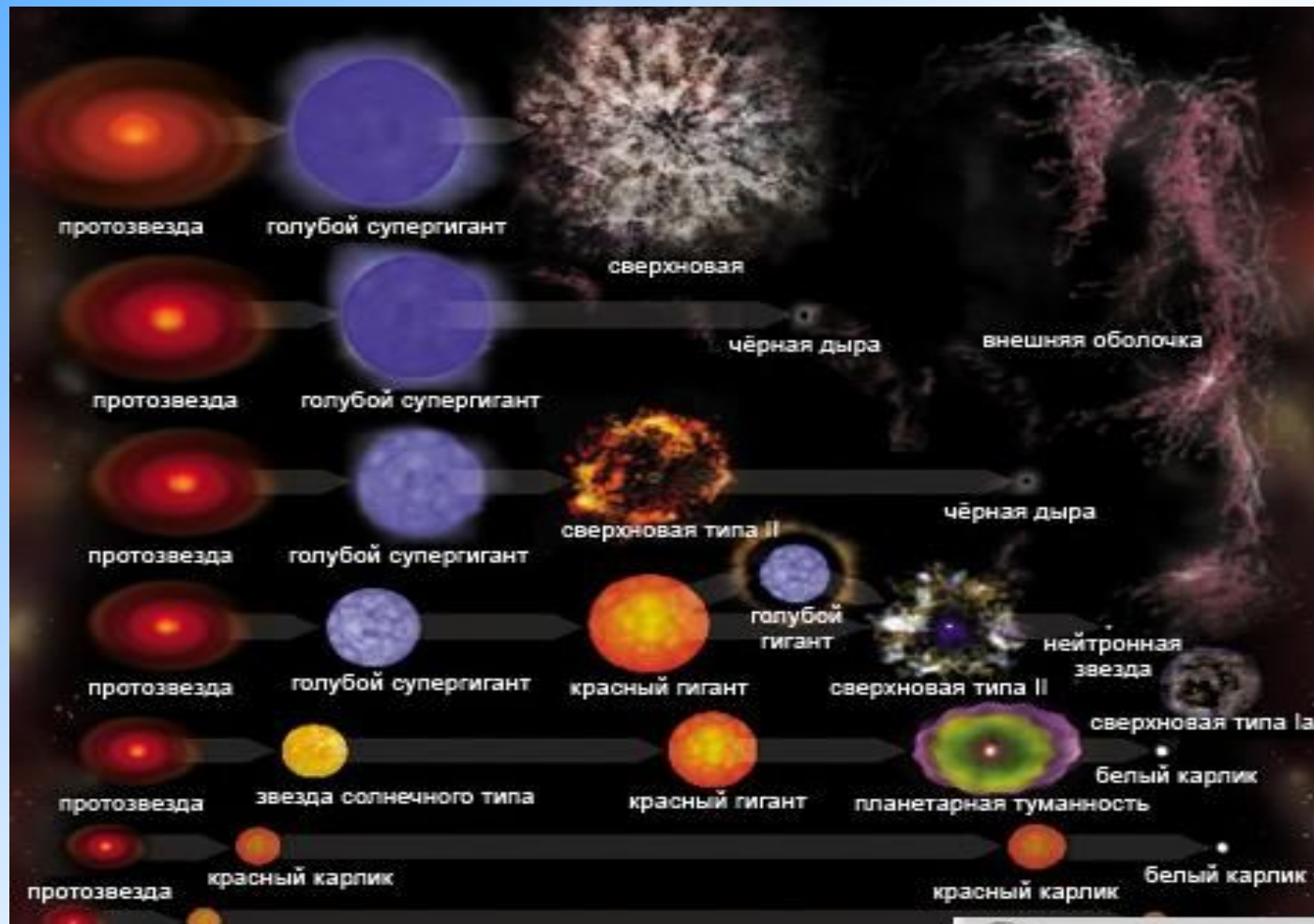
# Еволюція нашого светила, Сонця.



Масштаб и цвета условны. Временная шкала в миллиардах лет (приблизительно)



# У каждой звезды, как у человека свой жизненный путь



Подобно людям они рождаются,  
живут и умирают

**Надеюсь и вам захотелось  
узнать о звездах подробнее?**



**Желаю успеха в  
поиске ответов на  
заинтересовавшие  
вас вопросы!**