

## Тестирование по теме «Звезды и их характеристики»

1. Видимая звездная величина – это характеристика, отражающая:

- а) размер звезды б) расстояние до звезды*
- в) температуру звезды г) блеск звезды*

2. Абсолютная звездная величина – это характеристика, отражающая:

- а) размер звезды б) расстояние до звезды в) температуру звезды г) блеск звезды*

3. Звезды какой величины лучше всего видны на небосклоне?

- а) +6 б) +1 в) 0 г) -1 д) -6*

**4. Самым распространенным элементом в составе звезд является:**

*а) водород б) гелий в) их примерно поровну г) звезды состоят из плазмы*

**5. Химический состав звезд определяют:**

*а) теоретическими расчетами б) по данным спектрального анализа*

*в) исходя из размеров звезды и ее плотности г) по её светимости*

**6. Каким термином не пользуются для характеристики размера звезд:**

*а) сверхгиганты б) гиганты в) субгиганты  
г) сверхкарлики д) карлики е) субкарлики*

**7. Полная энергия, которую излучает звезда в единицу времени, называется:**

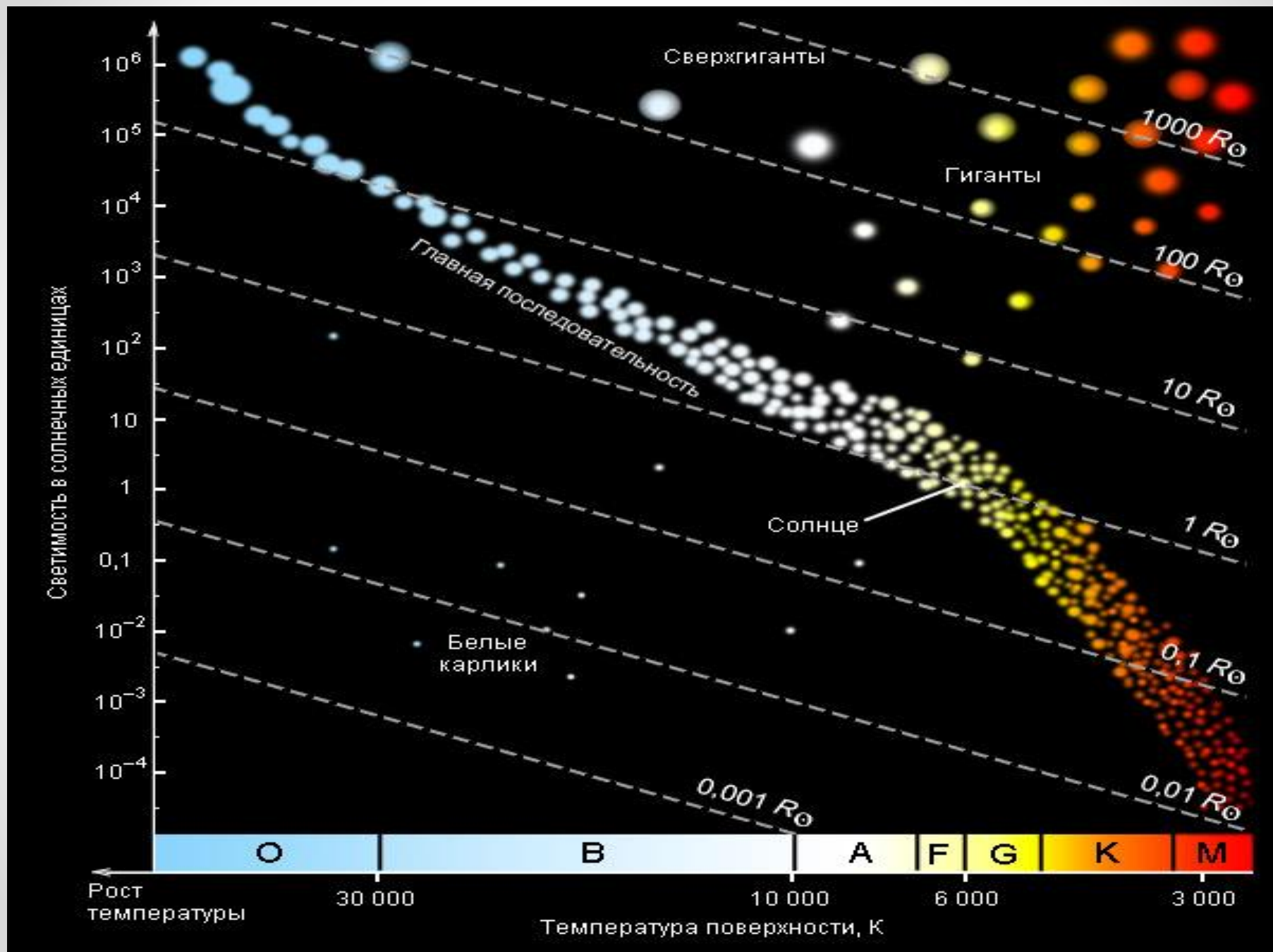
- а) светимость б) мощность в) звездная величина*
- г) яркость*

**8. Расположите цвета звезд по возрастанию их температуры:**

- а) голубые б) красные в) желтые г) белые*

**9. Группа звезд, связанная в одну систему силами тяготения, называется:**

- а) двойная звезда б) черная дыра в) созвездие*
- г) звездное скопление*



*мнемоническую фразу «Oh Be A Fine Girl Kiss Me» (О, будь хорошей девочкой и поцелуй меня).*

*По-русски это звучит как «**О**дин **Б**ритый **А**мериканец, **Ф**иники **Ж**евал **К**ак **М**орковь, **с**ухую, **р**езанную, **н**емытую».*

**1. Массивные звезды ранних спектральных классов, в сотни тысяч раз превышающие светимость Солнца называются:**

- А) голубые сверхгиганты;*
- Б) красные сверхгиганты;*
- В) сверхновые;*
- Г) красными гигантами.*

**2. Наше звезда Солнце является:**

- А) звездой главной последовательности, спектрального класса G 2;*
- Б) красным гигантом спектрального класса M 2;*
- В) красным карликом спектрального класса M 2;*
- Г) белым карликом.*

**3. Звезды поздних спектральных классов с низкой светимостью называются:**

- А) красные гиганты;*
- Б) красные карлики;*
- В) белые карлики;*
- Г) субкарлики.*

**4. Наиболее распространенный тип звезд среди ближайших к нашей звезде:**

- А) голубые сверхгиганты;*
- Б) красные сверхгиганты;*
- В) красные карлики;*
- Г) белые карлики.*

**5. Самые горячие звезды главной последовательности имеют температуру:**

*А) 1000 000 000 К;*

*Б) 60 000 К;*

*В) 20 000 К;*

*Г) 10 000 К.*

**6. Давление и температура в центре звезды определяется прежде всего:**

*А) светимостью;*

*Б) температурой атмосферы;*

*В) химическим составом;*

*Г) массой.*



**7. Скорость эволюции звезды зависит прежде всего от:**

*А) светимости;*

*Б) массы;*

*В) температуры поверхности;*

*Г) химического состава.*

**8. В чем коренное отличие звезд от планет?**

*А) в светимости;*

*Б) в массе;*

*В) в размерах;*

*Г) в плотности.*

**9. Распределение энергии в спектре и наличие линий поглощения различных элементов используют для определения:**

*А) массы космического объекта;*

*Б) времени эволюции;*

*В) температуры;*

*Г) расстояния.*

**10. Если звезды нанести на диаграмму спектр–светимость (Герцшпрунга–Рассела), то большинство из них будут находиться на главной последовательности. Из этого вытекает, что:**

*А) на главной последовательности концентрируются самые молодые звезды;*

*Б) продолжительность пребывания на стадии главной последовательности превышает время эволюции на других стадиях;*

*В) это является чистой случайностью и не объясняется теорией эволюцией звезд;*

*Г) на главной последовательности концентрируются самые старые звезды;*

**11. Диаграмма Герцшпрунга–Рессела представляет зависимость между:**

*А) массой и спектральным классом звезды;*

*Б) спектральным классом и радиусом;*

*В) массой и радиусом;*

*Г) светимостью и эффективной температурой.*

**12. Огромное сжимающееся холодное газопылевое облако, из которого образуются звезды, называется:**

*А) протозвездой;*

*Б) цефеидой;*

*В) планетарной туманностью;*

*Г) рассеянным скоплением.*

**13. Звезда на диаграмме Герцшпрунга-Рессела, после превращения водорода в гелий, перемещается по направлению:**

*А) вверх по главной последовательности, к голубым гигантам;*

*Б) звезда в процессе эволюции однажды попав на главную последовательность от нее не отходит;*

*В) в сторону низких светимостей;*

*Г) в сторону ранних спектральных классов;*

*Д) от главной последовательности к красным гигантам и сверхгигантам.*

**14. Область белых карликов на диаграмме Герцшпрунга-Рассела расположена:**

- А) в верхней левой части диаграммы;*
- Б) в верхней правой части диаграммы;*
- В) в нижней левой части диаграммы;*
- Г) в нижней правой части диаграммы.*

**15. Красные гиганты – это звезды:**

- А) больших светимостей и малых радиусов;*
- Б) больших светимостей и низких температур поверхности;*
- В) больших температур поверхности и малых светимостей;*
- Г) больших светимостей и высоких температур.*

## **16. Эволюция звезд это:**

- А) процесс превращения из протозвезды и последующее постоянное излучение без изменения светимости;*
- Б) изменение светимости звезды со временем вследствие сильнейших потоков вещества типа «солнечного ветра»;*
- В) изменение химического состава и внутреннего строения с изменением светимости в результате реакций термоядерного синтеза;*
- Г) изменение светимости звезды со временем из-за увеличения массы звезды в результате поглощения межзвездного газа и пыли.*

## **17. Белые карлики, нейтронные звезды и черные дыры являются:**

- А) типичными звездами главной последовательности;*
- Б) последовательными стадиями эволюции массивных звезд;*
- В) начальными стадиями образования звезд различной массы;*
- Г) конечными стадиями звезд различной массы.*

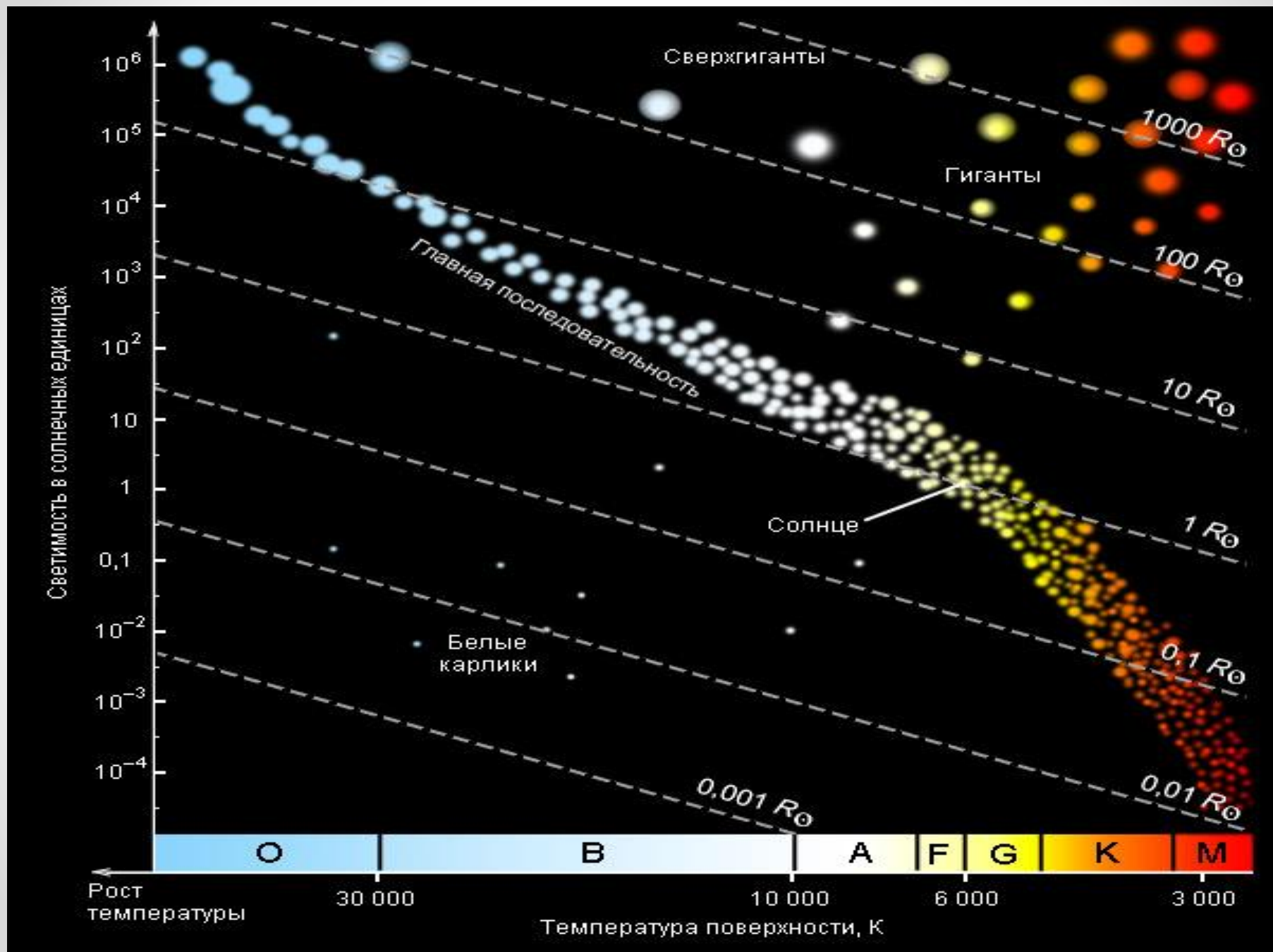
**18. Из теории эволюции звезд следует, что:**

- А) положение звезды на диаграмме спектр-светимость не зависит от эволюции звезды;*
- Б) в процессе эволюции большая часть звезд становится белыми карликами;*
- В) звезды малой массы эволюционируют быстрее звезд большой массы;*
- Г) звезды в процессе своей эволюции увеличивают массу;*
- Д) одной из стадий эволюции звезд является стадия красного гиганта.*

<b>№ вопроса</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>Ответ</b>	<b>А</b>	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Б</b>	<b>Г</b>	<b>Б</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Б</b>	<b>Г</b>
<b>№ вопроса</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
<b>Ответ</b>	<b>А</b>	<b>Д</b>	<b>В</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>				

# Эволюция звезды





**Эволюция звезды** — последовательность изменений, которым подвергается звезда в течение своей жизни, то есть на протяжении миллионов или миллиардов лет, пока она излучает свет и тепло.

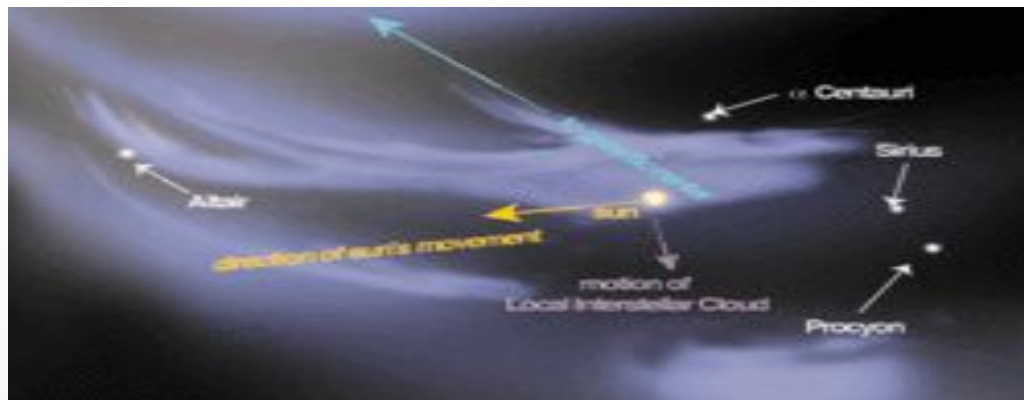
**Основными движущими силами звёздной эволюции, является**

- процесс термоядерного синтеза, выделяющий энергию и изменяющий состав вещества звезды
- гравитация, стремящаяся сжать звезду и тоже высвобождающая энергию
- также излучение с поверхности, уносящее выделяемую энергию

Стадии эволюции звезды почти полностью зависят от её **массы**, и лишь в самом конце эволюции звезды свою роль может сыграть её химический состав.



Звезда начинает свою жизнь как холодное разреженное облако межзвёздного газа, сжимающееся под действием гравитационной неустойчивости и постепенно принимающее шаровидную форму. При сжатии энергия гравитационного поля переходит в основном в тепло и излучение, и температура объекта возрастает.



Когда температура в центре достигает 15—20 миллионов К, начинаются термоядерные реакции и сжатие прекращается. Объект становится полноценной звездой. В ней доминируют реакции водородного цикла [1]. В таком состоянии она пребывает большую часть своей жизни, находясь на главной последовательности диаграммы Герцшпрунга — Расселла, пока не закончатся запасы топлива в её ядре.

Когда в центре звезды весь водород превратится в гелий, образуется гелиевое ядро, а термоядерное горение водорода продолжается на периферии ядра. В этот период структура звезды начинает меняться. Её светимость растёт, внешние слои расширяются, а температура поверхности снижается — звезда становится одним из красных гигантов, которые образуют ветвь на диаграмме Герцшпрунга-Рассела. На этой ветви звезда проводит значительно меньше времени, чем на главной последовательности.

**Когда накопленная масса гелиевого ядра становится значительной, оно не выдерживает собственного веса и начинает сжиматься; если звезда достаточно массивна, возрастающая при этом температура может вызвать дальнейшее термоядерное превращение гелия в более тяжёлые элементы (гелий — в углерод, углерод — в кислород, кислород — в кремний, и наконец — кремний в железо).**

**Судьба центральной части звезды полностью зависит от её исходной массы, — ядро звезды может закончить свою эволюцию как:**

- ✓ **белый карлик** (маломассивные звёзды);
- ✓ как **нейтронная звезда** (**пульсар**);
- ✓ как **чёрная дыра**.

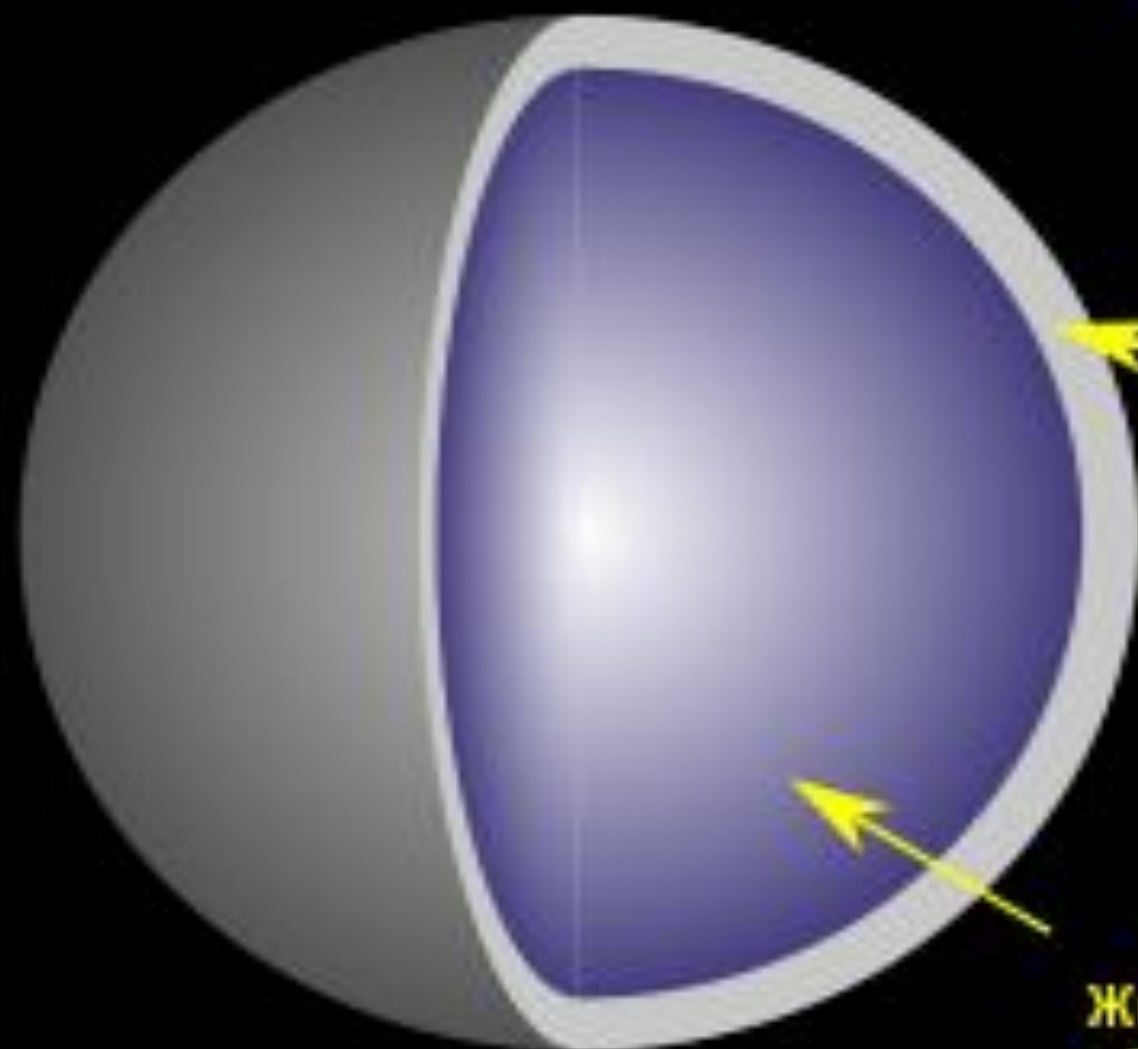
**В двух последних ситуациях эволюция звезды завершается катастрофическим событием — вспышкой сверхновых.**

Белые карлики представляют собой компактные звёзды с **массами**, сравнимыми или большими, чем масса Солнца, но с **радиусами в 100 раз** меньшими<sup>[1]</sup> и, **светимостями** в ~10 000 раз меньше солнечной. Средняя плотность вещества белых карликов в пределах их фотосфер  $10^5$ — $10^9$  г/см<sup>3</sup><sup>[1]</sup>, что почти в миллион раз выше плотности звёзд главной последовательности. По распространённости белые карлики составляют, по разным оценкам, 3—10 % звёздного населения нашей Галактики.



# Нейтронная звезда

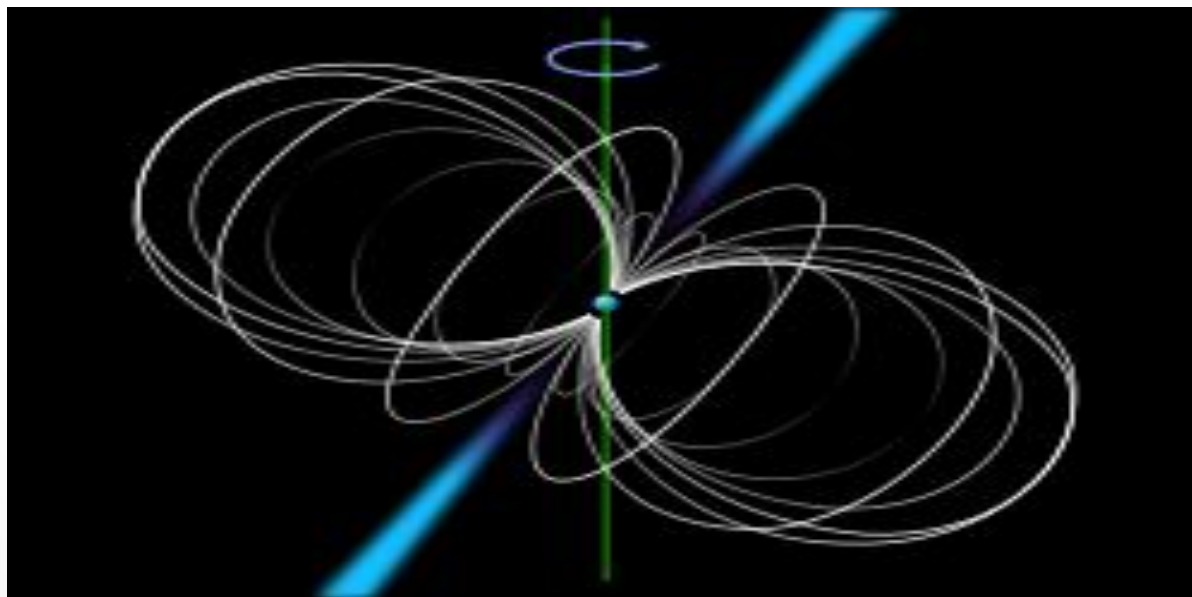
1,5 массы Солнца  
~ 20 км в диаметре



Твердая оболочка  
~ 2 км

Жидкая середина  
Состоящая в основном из  
нейтронов, а также из  
других частиц

**Пульсары** представляют собой  
вращающиеся **нейтронные**  
**звёзды** с **магнитным полем**, которое  
наклонено к **оси вращения**



Чёрная дыра  
область пространства-времени  
Ц, гравитационное  
притяжение которой настолько  
велико, что покинуть её не могут  
даже объекты, движущиеся  
со скоростью света, в том  
числе кванты самого света.

**Сверхновая звезда или вспышка сверхновой — явление, в ходе которого звезда резко увеличивает свою яркость на 4—8 порядков (на 10-20 звёздных величин) с последующим сравнительно медленным затуханием вспышки<sup>[1][2]</sup>. Является результатом катаклизмического процесса, возникающего в конце эволюции некоторых звёзд и сопровождающегося выделением огромного количества энергии.**