

Основные характеристики звезд

Содержание



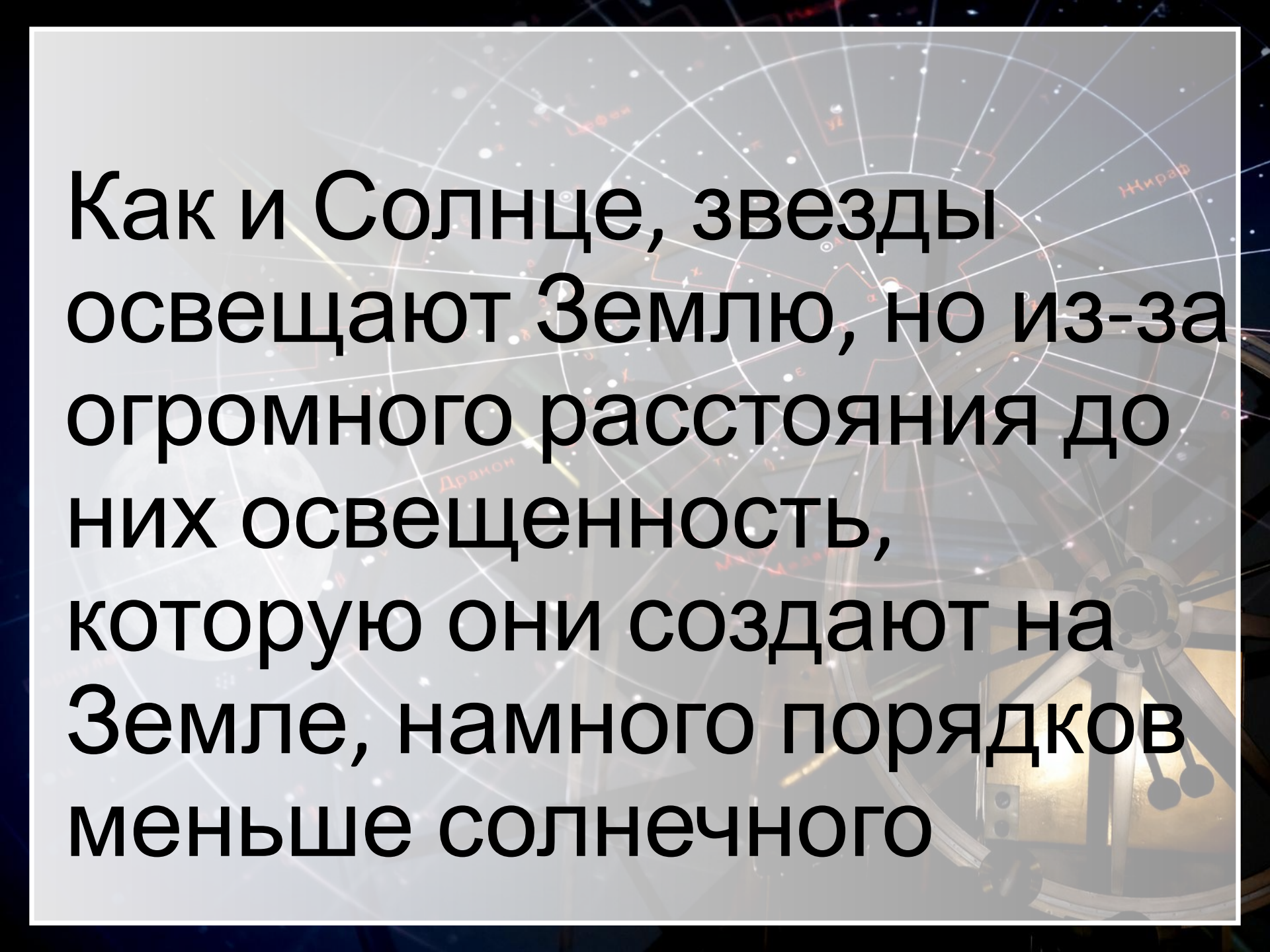
Температура и цвет звезд



Диаграмма Герцшпрунга-Рассела



Массы звезд

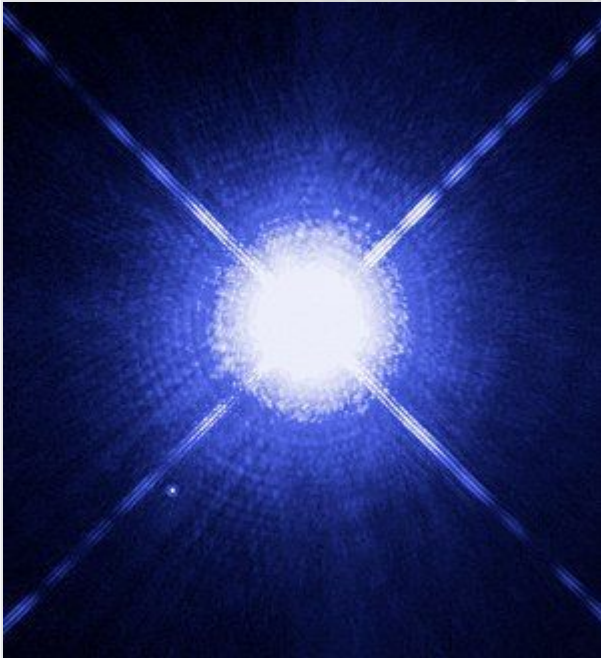


Как и Солнце, звезды освещают Землю, но из-за огромного расстояния до них освещенность, которую они создают на Земле, на много порядков меньше солнечного

Температура и цвет

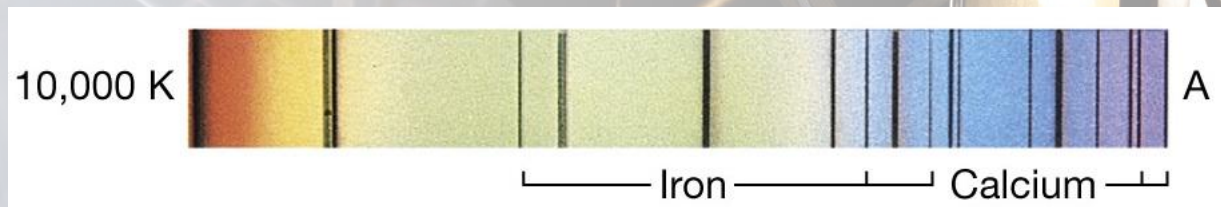
звезд

- Определение температур поверхности звезд показали, что от температуры зависит ее видимый цвет и наличие спектральных линий поглощения тех или иных химических элементов в ее спектре.



Снимок Сириуса
телескопа Хаббл

Так, Сириус сияет белым цветом и его температура почти 10000К. В спектре хорошо видны линии



Температура и цвет звезд

Звезда Бетельгейзе (α Ориона) имеет красный цвет и температуру поверхности 3000 К

Снимок Бетельгейзе с телескопа Хаббл

3000 К



Many molecules

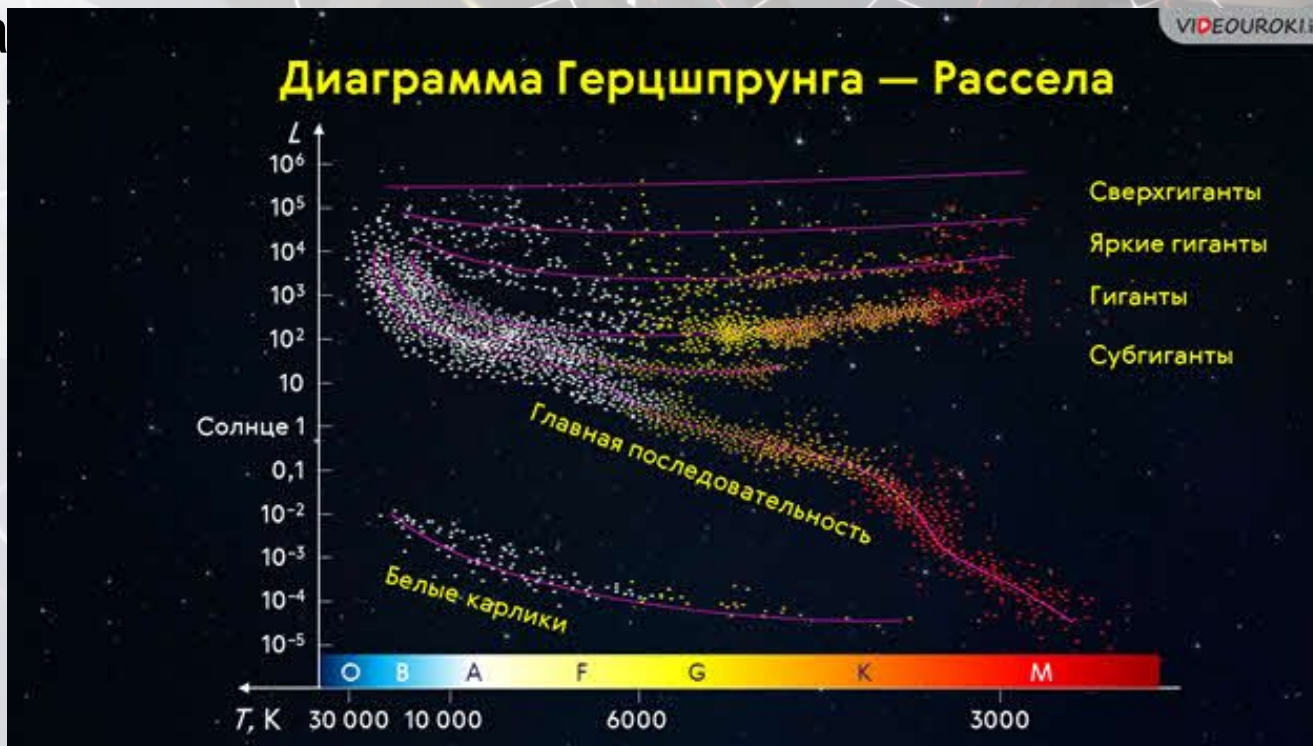
По температуре, цвету и виду спектра все звезды разбили на спектральные классы, которые обозначаются O, B, A, F, G, K, M

Согласно спектрам звезды делятся на спектральные классы:

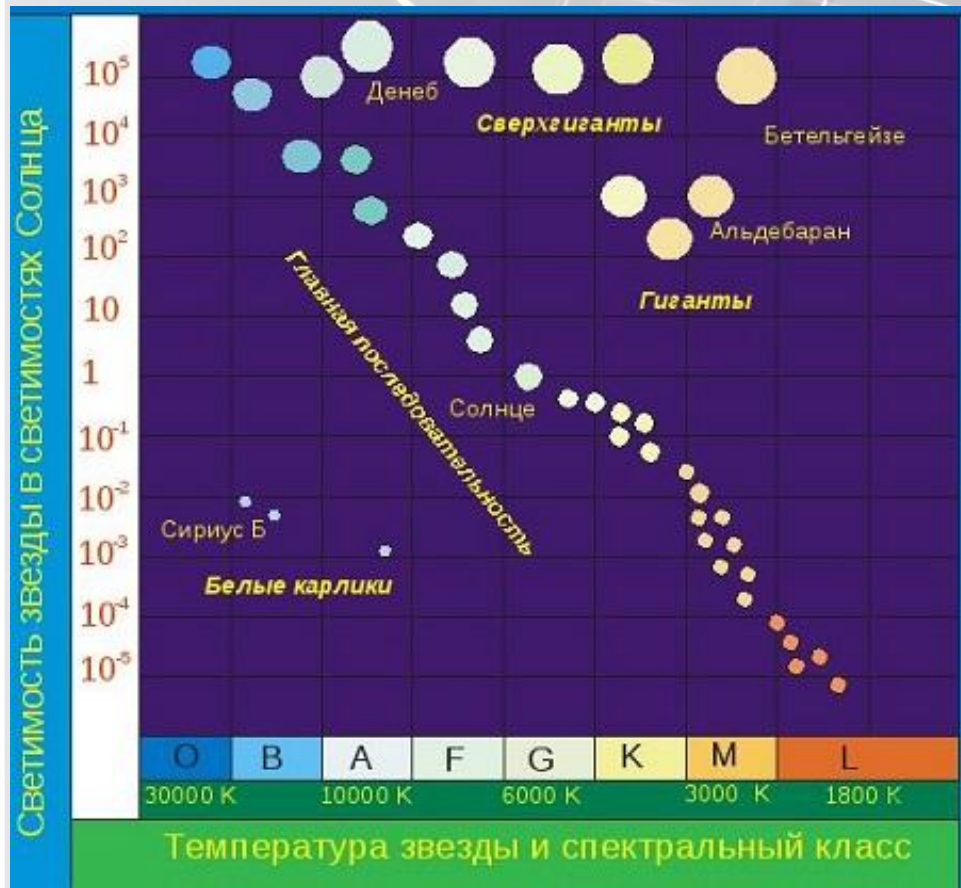
Спектральный класс	Цвет	Температура, К	Особенности спектра	Типичные звезды
W	Голубой	80 000	Излучения в линиях гелия, азота, кислорода	γ Парусов
O	Голубой	40 000	Интенсивные линии ионизированного гелия, линий металлов нет	Минтака
B	Голубовато-белый	20 000	Линии нейтрального гелия. Слабые линии H и K ионизованного кальция	Спика
A	Белый	10 000	Линии водорода достигают наибольшей интенсивности. Видны линии H и K ионизованного кальция, слабые линии металлов	Сириус, Вега
F	Желтоватый	7 000	Ионизированные металлы. Линии водорода ослабевают	Процион, Канопус
G	Желтый	6 000	Нейтральные металлы, интенсивные линии ионизованного кальция K и H	Солнце, Капелла
K	Оранжевый	4 500	Линий водорода почти нет. Присутствуют слабые полосы окиси титана. Многочисленные линии металлов	Арктур, Альдебаран
M	Красный	3 000	Сильные полосы окиси титана и других молекулярных соединений	Антарес, Бетельгейзе
L	Темно-красный	2 000	Сильные полосы CrH, рубидия, цезия	Ke1u-1
T	"Коричневый карлик"	1 500	Интенсивные полосы поглощения воды, метана, молекулярного водорода	Gliese 229B

Диаграмма Герцшпрунга-Рассела

Имеется еще одна интересная связь между спектральным классом звезды и ее светимостью, которая представляется в виде диаграммы **«Спектр-светимость»** (Диаграмма Герцшпрунга-Рассела)



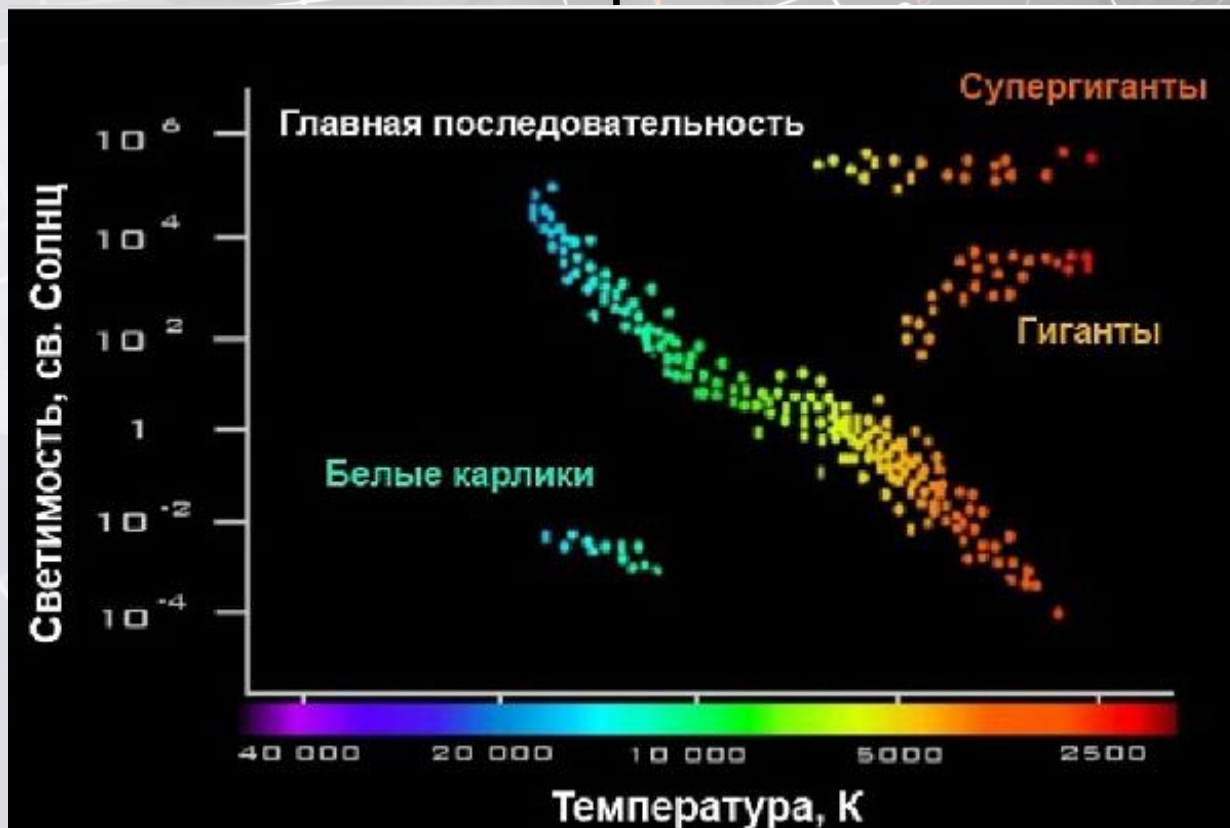
На диаграмме четко выделяются четыре группы звезд:



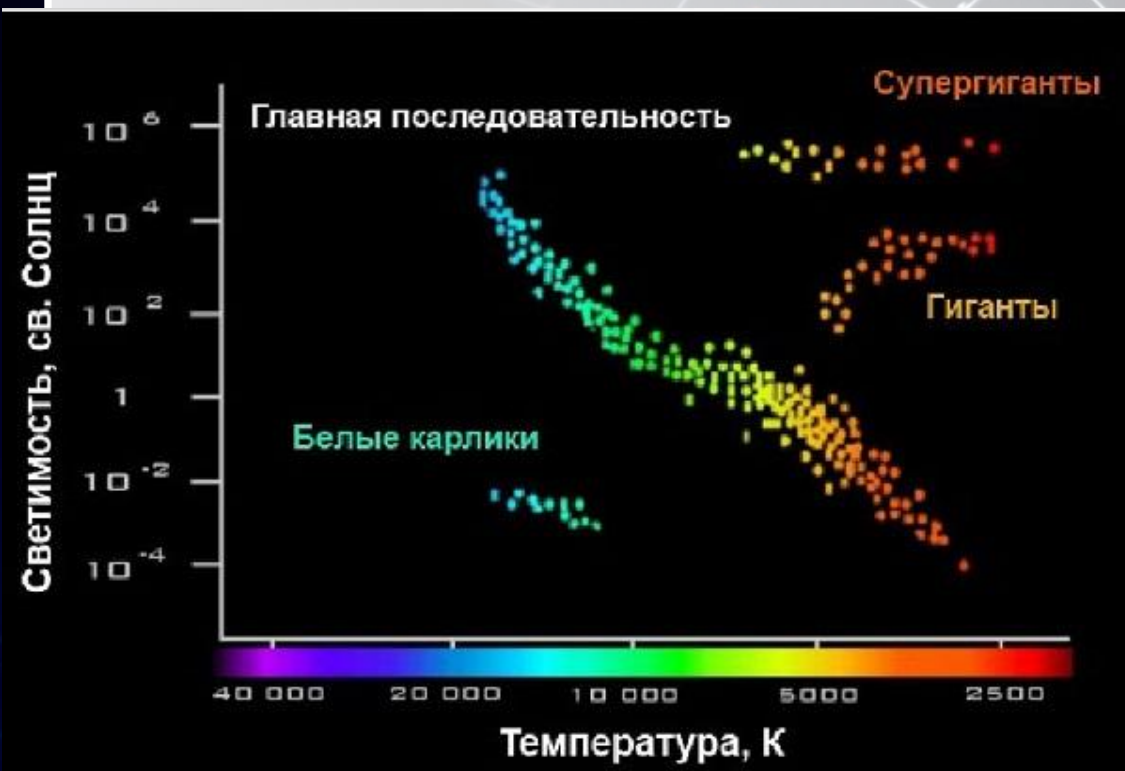
Главная последовательность. К звездам главной последовательности относится Солнце, Сириус. Плотности звезд главной последовательности сравнимы с плотностью Солнца

Красные гиганты

К этой группе звезд в основном относятся звезды красного цвета с радиусами, в десятки раз превышающими солнечный, например звезда Арктур, радиус которой превышает солнечный в 25 раз, а светимость в 140 раз



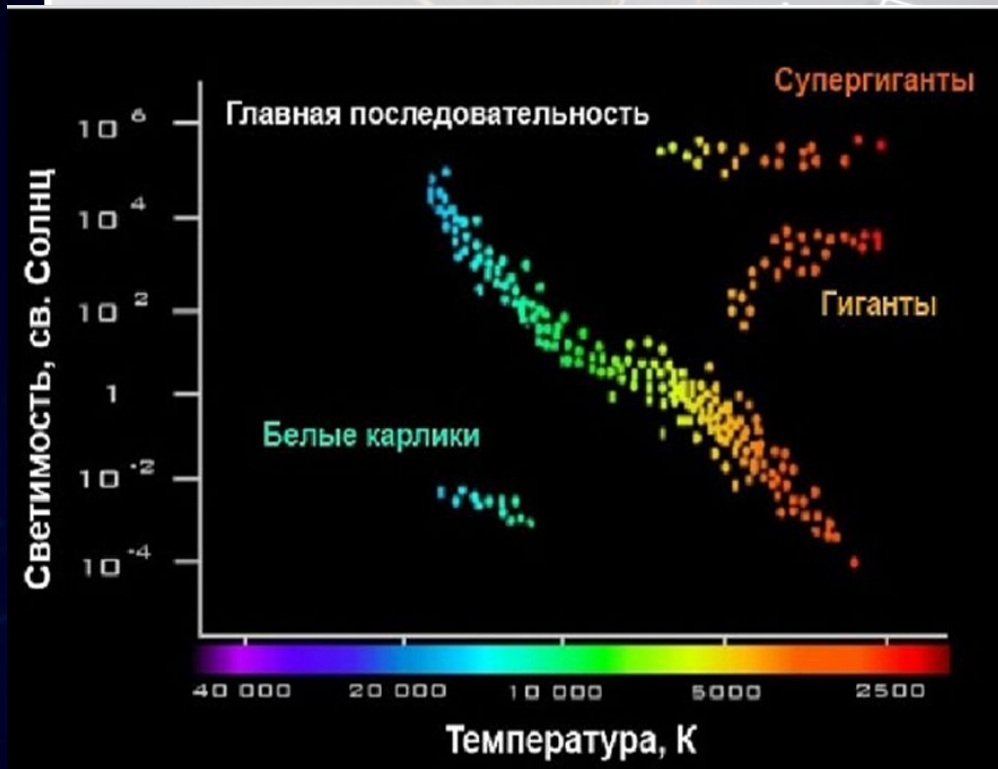
Сверхгиганты



Звезды со светимостями, в десятки и сотни раз превышающими солнечную. Радиусы этих звезд в сотни раз превышают радиус Солнца. К сверхгигантам относится Бетельгейзе. При массе примерно в 15 раз больше Солнечной ее радиус превышает солнечный в 1000 раз.

Белые карлики

Группа звезд в основном белого цвета со светимостями в сотни и тысячи раз меньше солнечного. Примером белого карлика является Сириус В – спутник Сириуса. При массе, почти равной солнечной, и в размере в 2.5 раза больше Земли имеет гигантскую среднюю плотность $3 \cdot 10^5 \text{ т/м}^3$

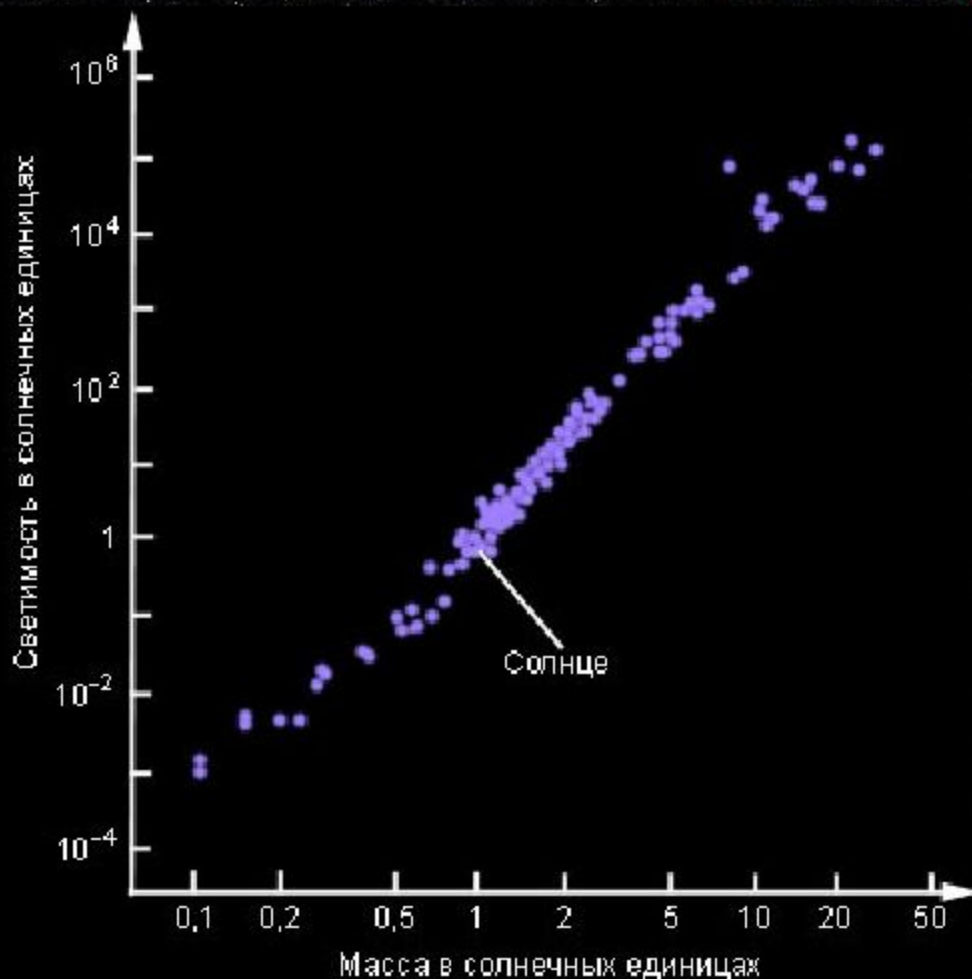


Для звезд главной последовательности существует связь между светимостью L и массой M . На основе наблюдений была построена **диаграмма масса–светимость**.

При большей массе в недрах звезды достигаются более высокие температуры.

Вероятность реакций синтеза возрастает, соответственно выделяется больше энергии и увеличивается светимость звезды. Поэтому, **чем больше масса звезды, тем больше ее светимость**.

Сравнения масс и светимостей для большинства звезд выявили следующую зависимость: **светимость приблизительно пропорциональна четвертой степени массы**.



Современный вид диаграммы масса–светимость