



ПЯТНАДЦАТЬ МИНУТ О  
ЖИЗНИ ЗВЁЗД



# Откуда мы это знаем?

Описываемая модель построена на основе астрономических наблюдений

Рождение звёзд: облако Ориона

Жизнь звёзд: двойные звёздные системы

Смерть звёзд: туманности Кошачий Глаз и Крабовидная, вспышки сверхновых



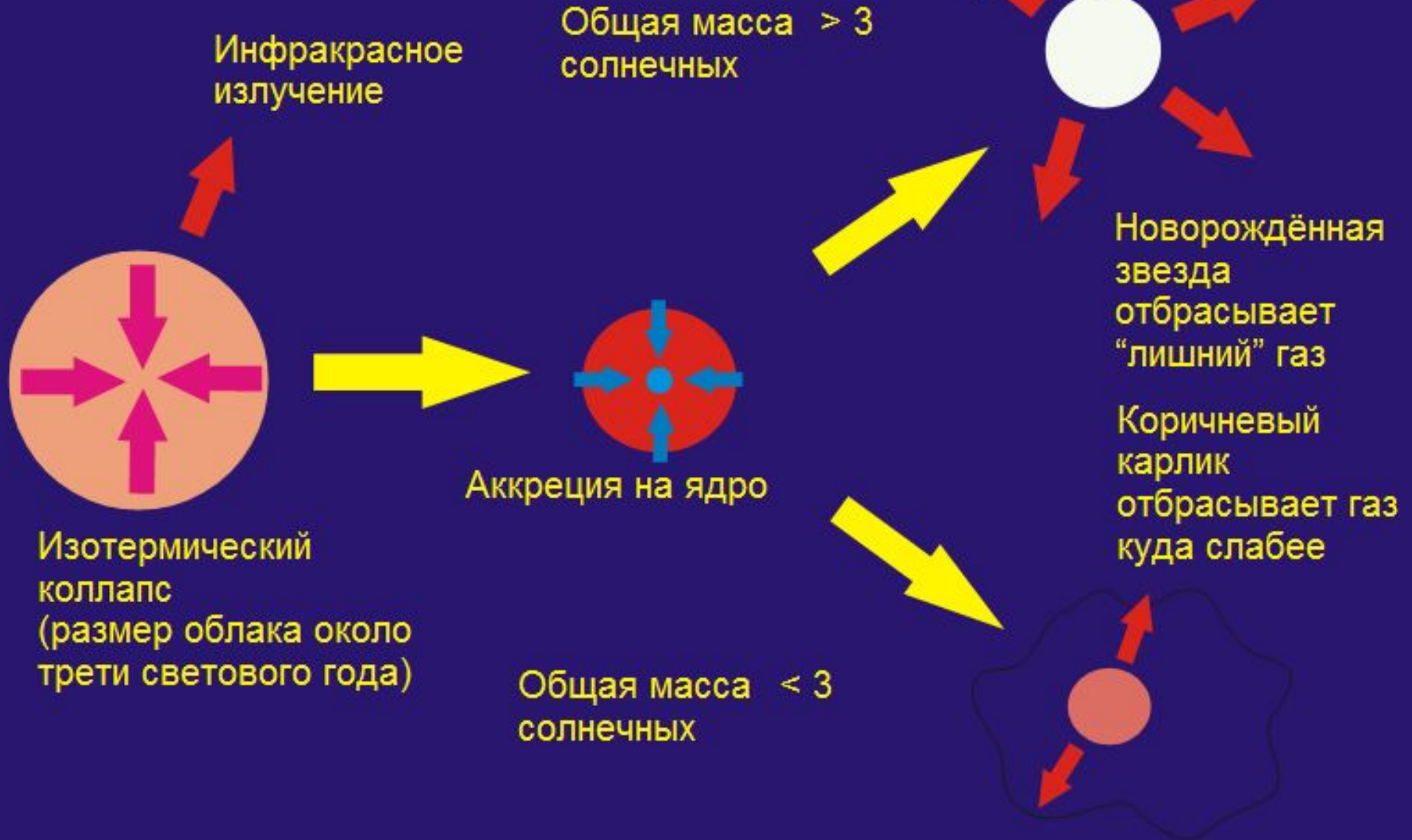
# Тёмные туманности

Туманности, дающие начало новым звёздам, состоят из молекулярного водорода и космической пыли.

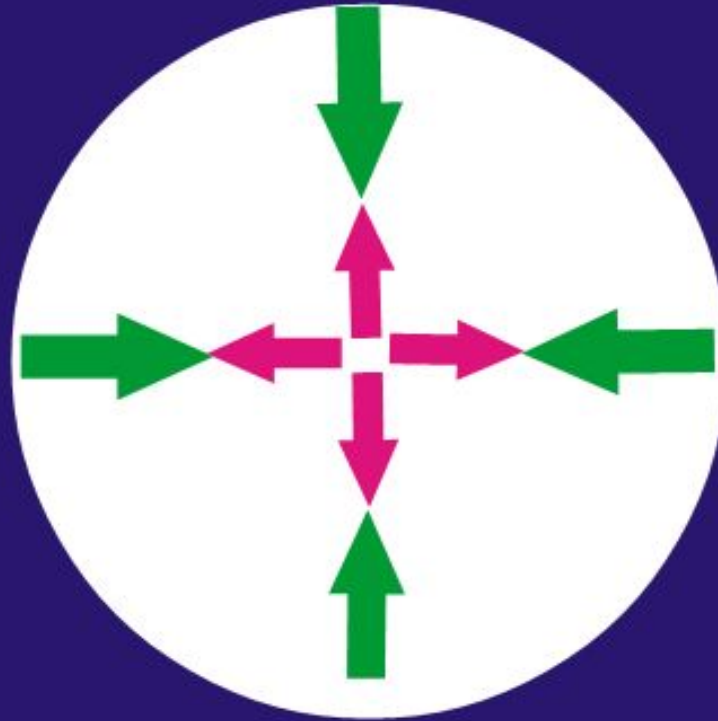





# Протозвёзды



# Гидростатическое равновесие звезды

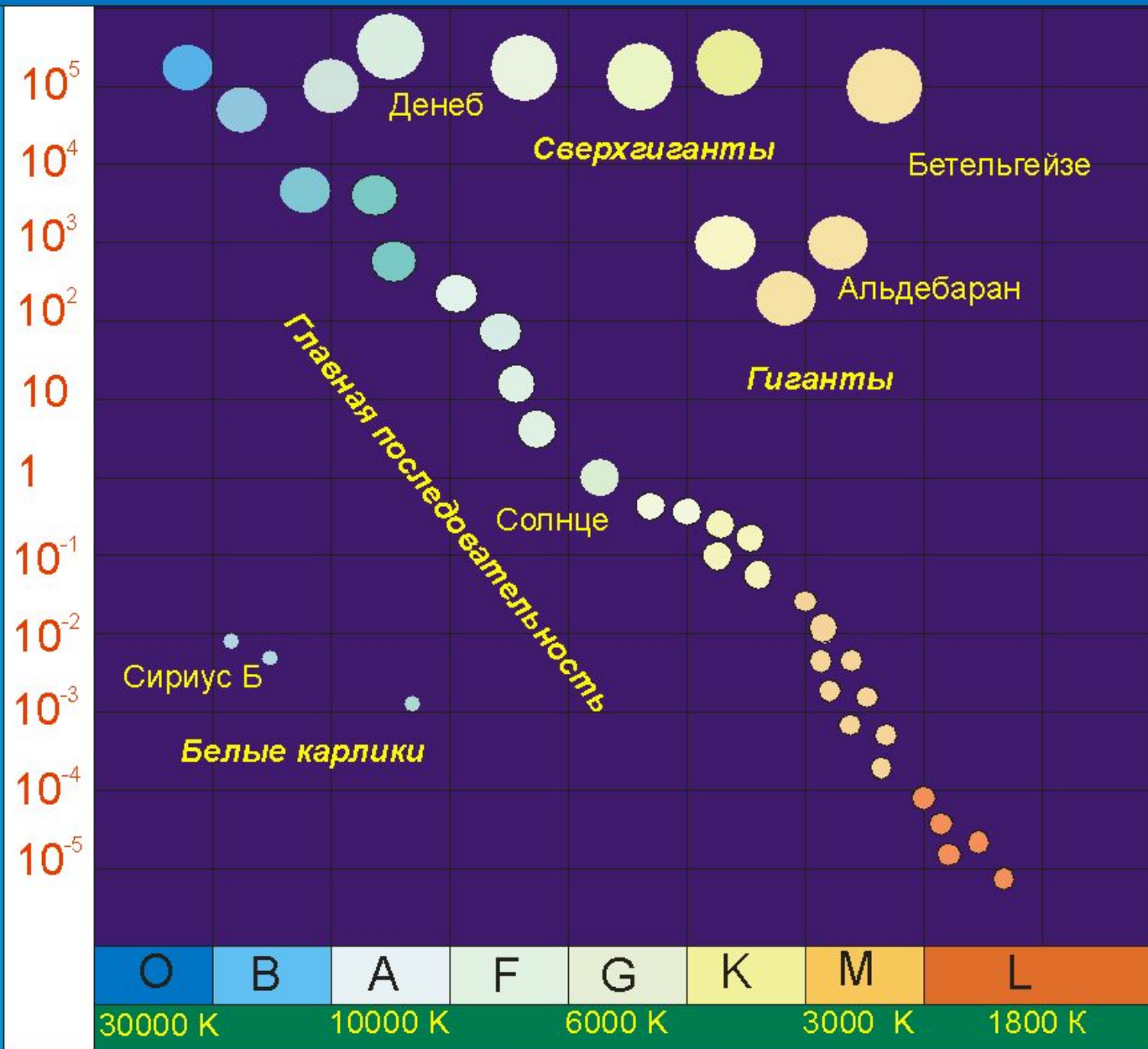


 Сила  
гравитационного  
притяжения

 Давление плазмы  
и излучения

# Диаграмма Герцшпрунга - Рассела

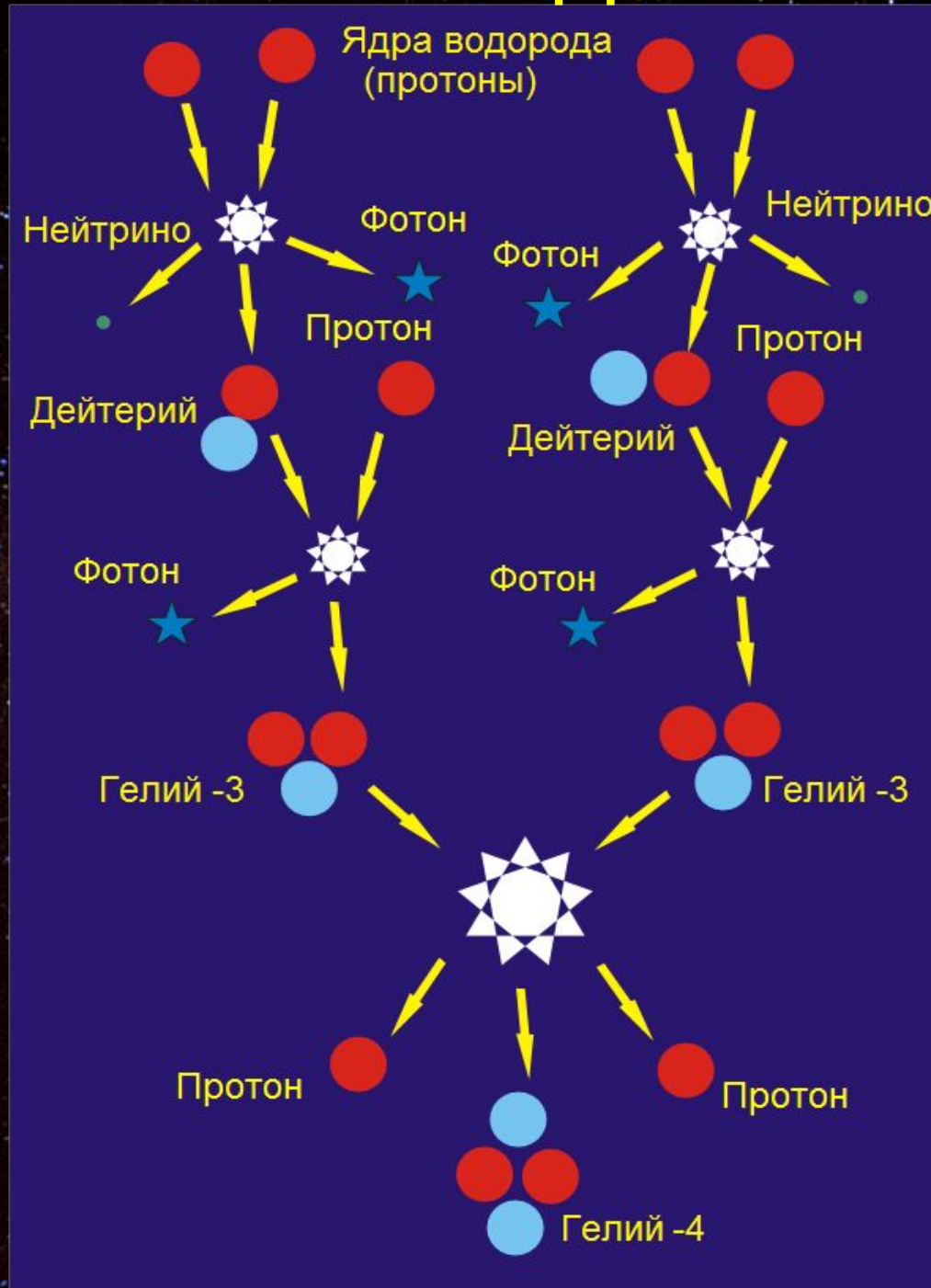
Светимость звезды в светимостях Солнца



Температура звезды и спектральный класс



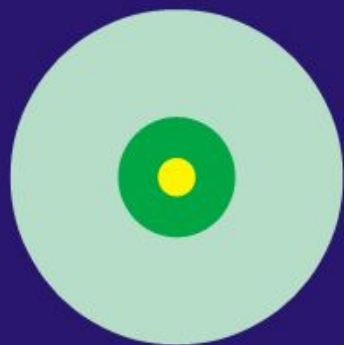
# Источник звёздной энергии





# Звёзды главной последовательности

## Внутренняя структура звёзд главной последовательности



Звезда класса O (40 и более масс Солнца)



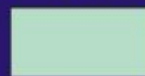
Звезда класса G (наше Солнце)



Звезда класса M (0,08 массы Солнца)



Ядро



Зона лучистого переноса



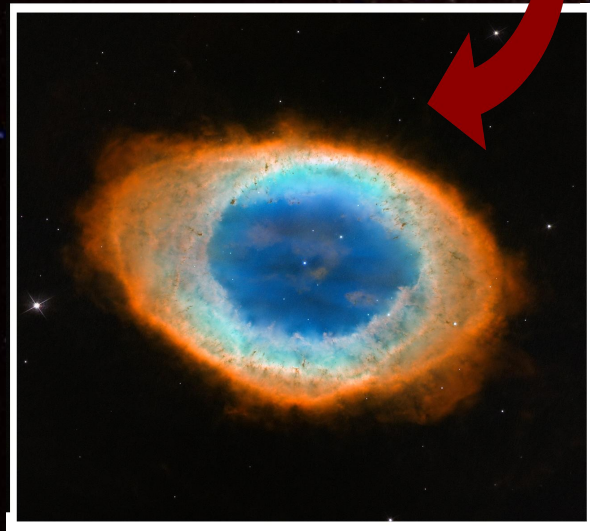
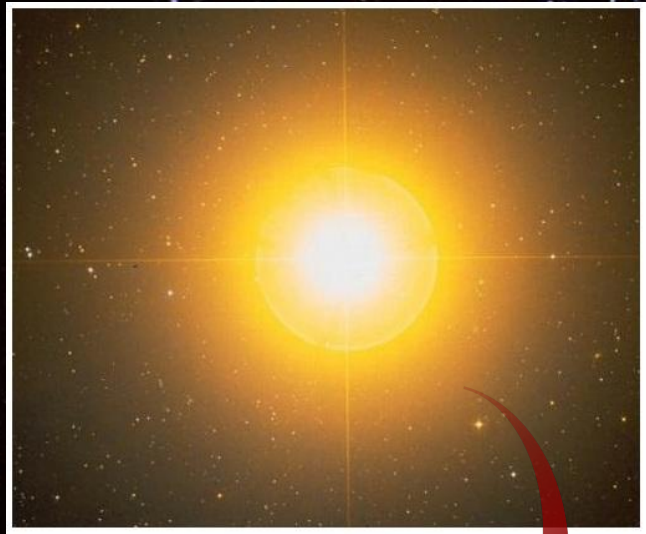
Конвективная зона





# Красные гиганты

Красные гиганты – следующая стадия развития звезды средней массы (от 0,5 до 8 солнечных).

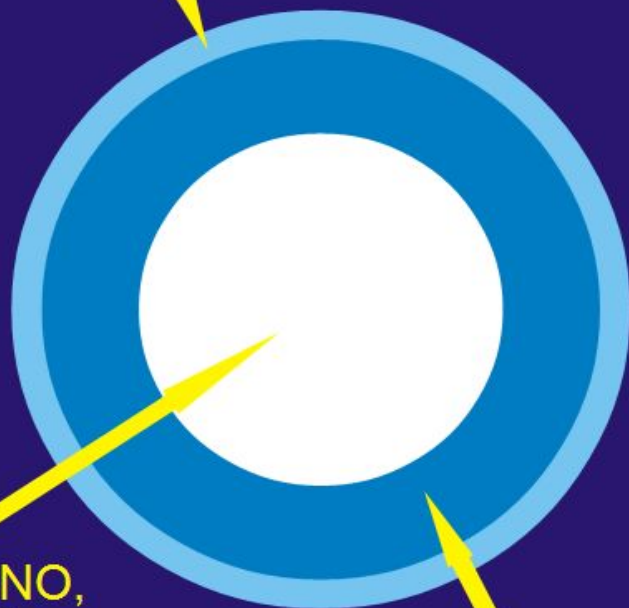




# Белые карлики

Завершающая стадия развития звёзд средней массы  
(от 0,5 до 8 солнечных).

Атмосфера (1-10 км)



Ядро (CNO,  
реже He)



Зона переноса тепла



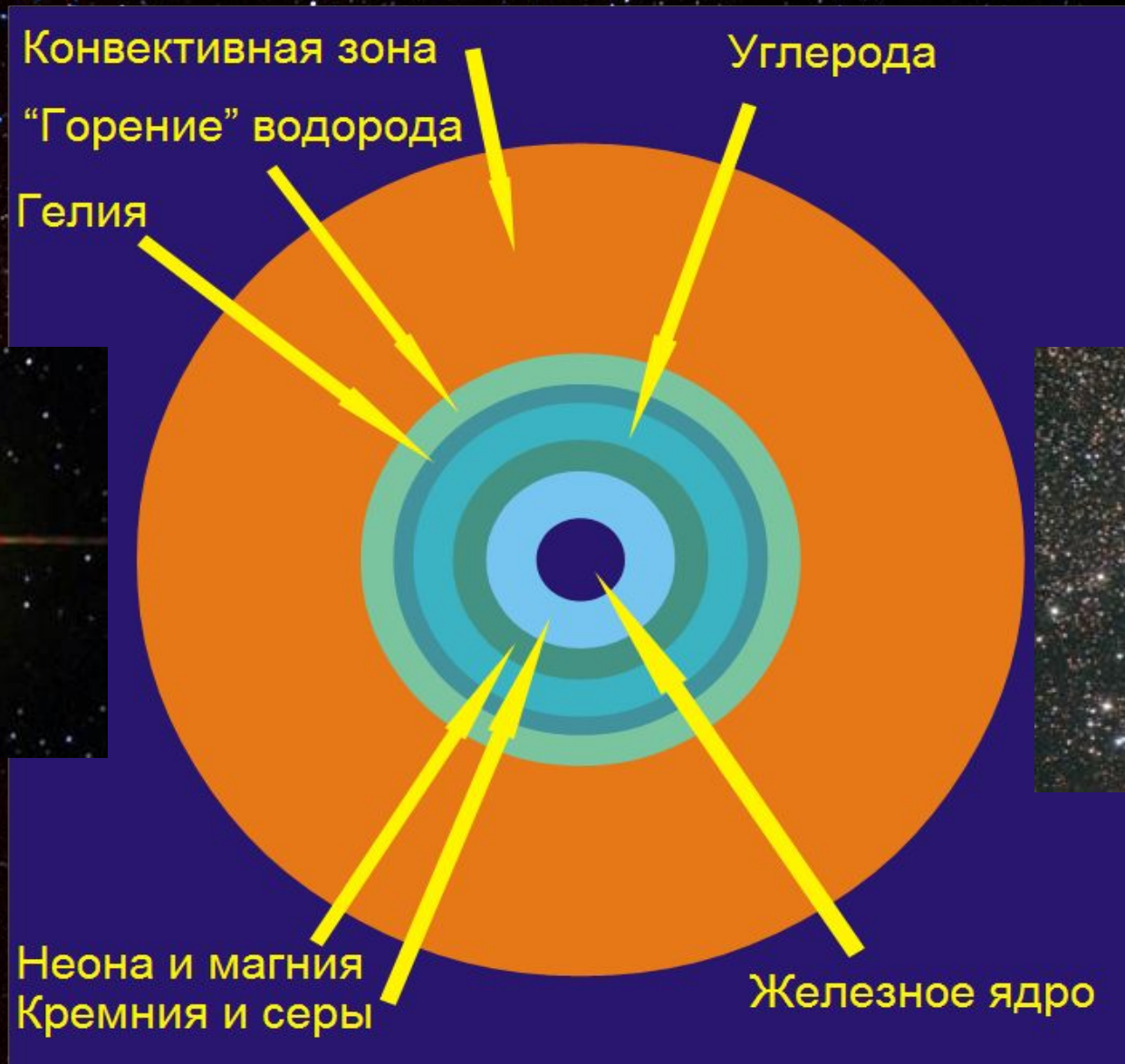
Сириус В

Земля



# Сверхгиганты

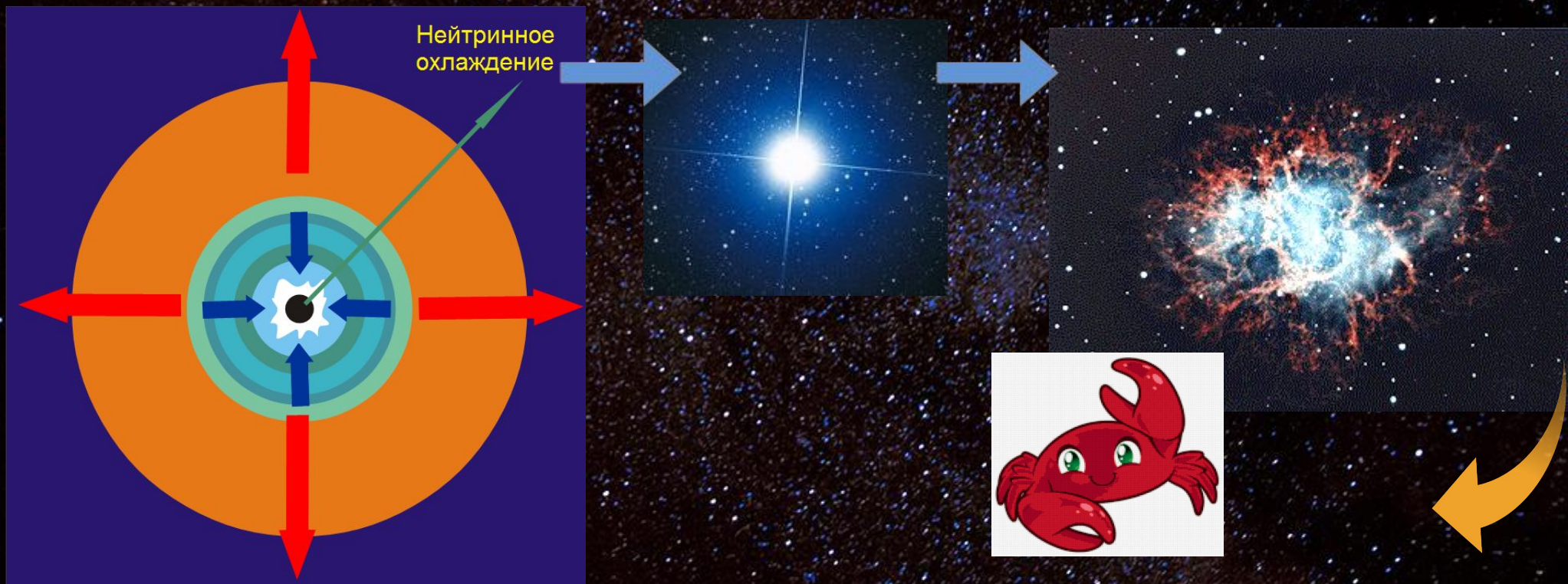
Следующая стадия развития звезд массой более 8 солнечных.





# Сверхновые (тип Ib, Ic, II)

При взрыве сверхновой синтезируются элементы тяжелее железа.





# Нейтронные звёзды и чёрные дыры

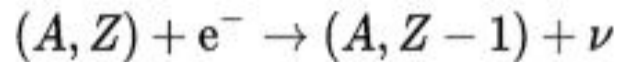
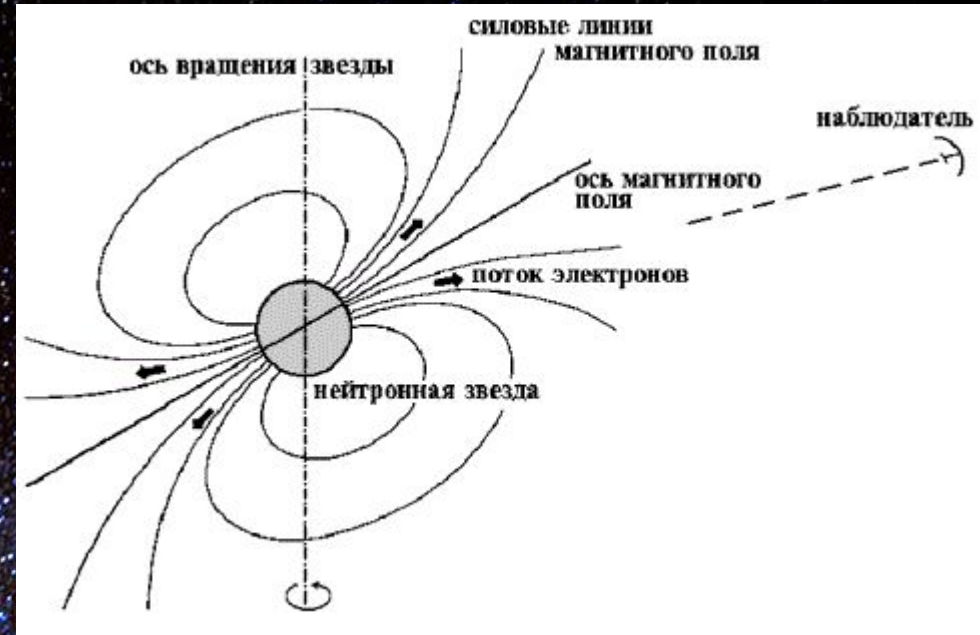
## Нейтронная звезда

1,5 массы Солнца  
~ 20 км в диаметре

Твердая оболочка  
~ 2 км (железо)

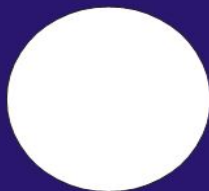
## Жидкая середина

Состоящая в основном из нейтронов, а также из других частиц

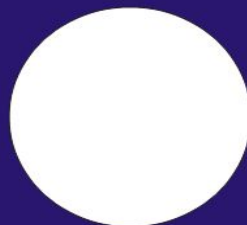




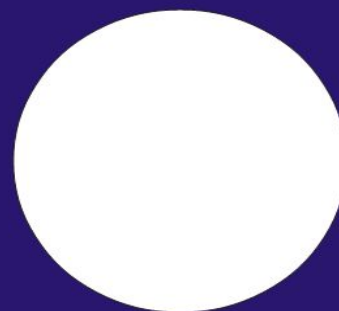
# Прошлое и будущее Солнца



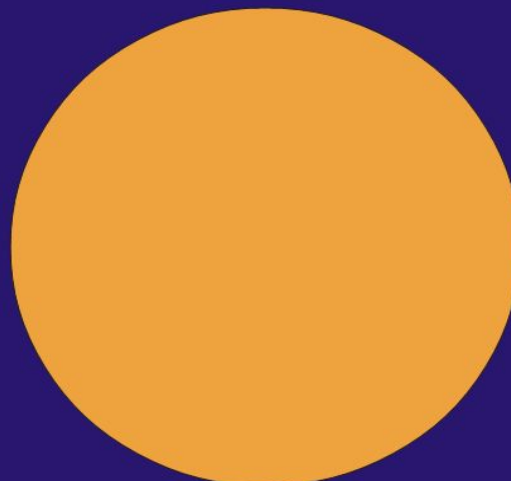
Солнце 5 миллиардов лет назад: 0,7 от нынешней светимости, 0,8 от нынешнего радиуса



Современное Солнце



Солнце через 5 миллиардов лет: 2,2 от нынешней светимости, 1,4 от нынешнего радиуса



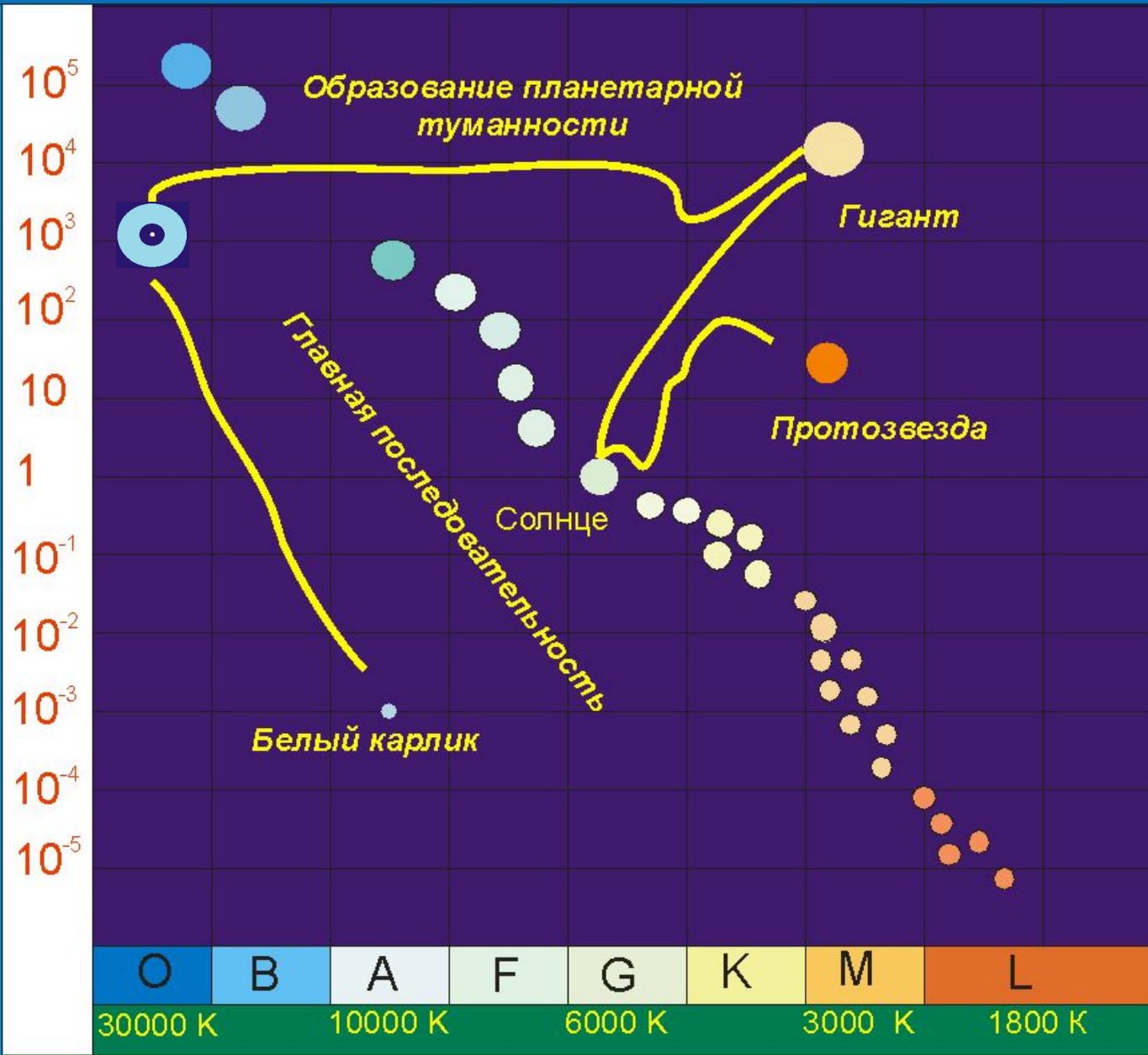
Современное Солнце

Солнце на стадии красного гиганта (через 6 миллиардов лет)  
Радиус в 100-200 раз больше нынешнего, светимость в 2000 раз



# Трек Солнца на диаграмме Герцшпрунга-Рассела

Светимость звезды в светимостях Солнца



Температура звезды и спектральный класс



Спасибо за внимание!