

# Галактики и звезды

• Современная структура Вселенной является результатом космической эволюции, в ходе которой из протогалактик образовались галактики, из протозвезд – звезды, из протопланетных облаков – планеты.

• Метагалактика представляет собой совокупность звездных систем – галактик а ее структура определяется их распределением в пространстве, заполненном чрезвычайно разряженным межгалактическим газом и пронизываемом межгалактическими лучами.

- Согласно современным представлениям, для *Метагалактики* характерна *ячеистая (сетчатая, пористая) структура*.
- Эти представления основываются на данных астрономических наблюдений, показавших, что галактики распределены не равномерно, а сосредоточены около границ ячеек, внутри которых галактик почти нет.
- Найдены огромные объемы, в которых галактик пока не обнаружено.
- Если брать не отдельные участки Метагалактики, а ее крупномасштабную структуру в целом, то очевидно, что в этой структуре не существует каких-то особых, чем-то выделяющихся мест или направлений и вещество распределено сравнительно равномерно.

- Возраст Метагалактики близок к возрасту Вселенной, поскольку образование ее структуры приходится на период, следующий за разъединением вещества и излучения.
- По современным данным, *возраст Метагалактики оценивается примерно в 15 млрд лет.*
- Близок к этому и возраст галактик, которые сформировались на одной из начальных стадий расширения Метагалактики.
- *Главные составляющие Вселенной – галактики, громадные звездные системы, содержащие сотни миллиардов звезд*

- Астрономические наблюдения показывают, что из ядер галактик происходит непрерывное истечение водорода.
- *Ядра галактик являются фабриками по производству основного строительного материала Вселенной — водорода.*
- Водород, атом которого состоит из 1 протона в ядре и 1 электрона на его орбите, является самым простым "кирпичиком", из которого в недрах звезд образуются в процессе атомных реакций более сложные атомы.
- Чем больше масса звезды, тем более сложные атомы синтезируются в ее недрах.*

- Галактика представляет собой гигантские скопления звезд и их систем, имеющие свой центр и различную форму.
- *В ядре галактики сосредоточены самые старые звезды, возраст которых приближается к возрасту галактики.*
- Расстояния между звездами в ядре галактики (по космическим масштабам) очень маленькие.
- Звезды среднего и молодого возраста расположены в диске галактики.
- Расстояния между звездами на окраинах галактики значительно больше, чем в ее центре.

- Звезды и туманности в пределах галактики движутся вместе с галактикой, кроме того, они участвуют во вращении галактики вокруг своей оси.
- Размеры большинства галактик огромны и составляют от нескольких тысяч до нескольких миллионов световых лет.
- ***Все галактики движутся от Земли со скоростью, пропорциональной их расстоянию от Земли. Чем дальше галактика, тем больше ее скорость удаления от Земли.***
- Галактики образуют во Вселенной группы и скопления, называемые ***кластерами***.

# ***Типы галактик***

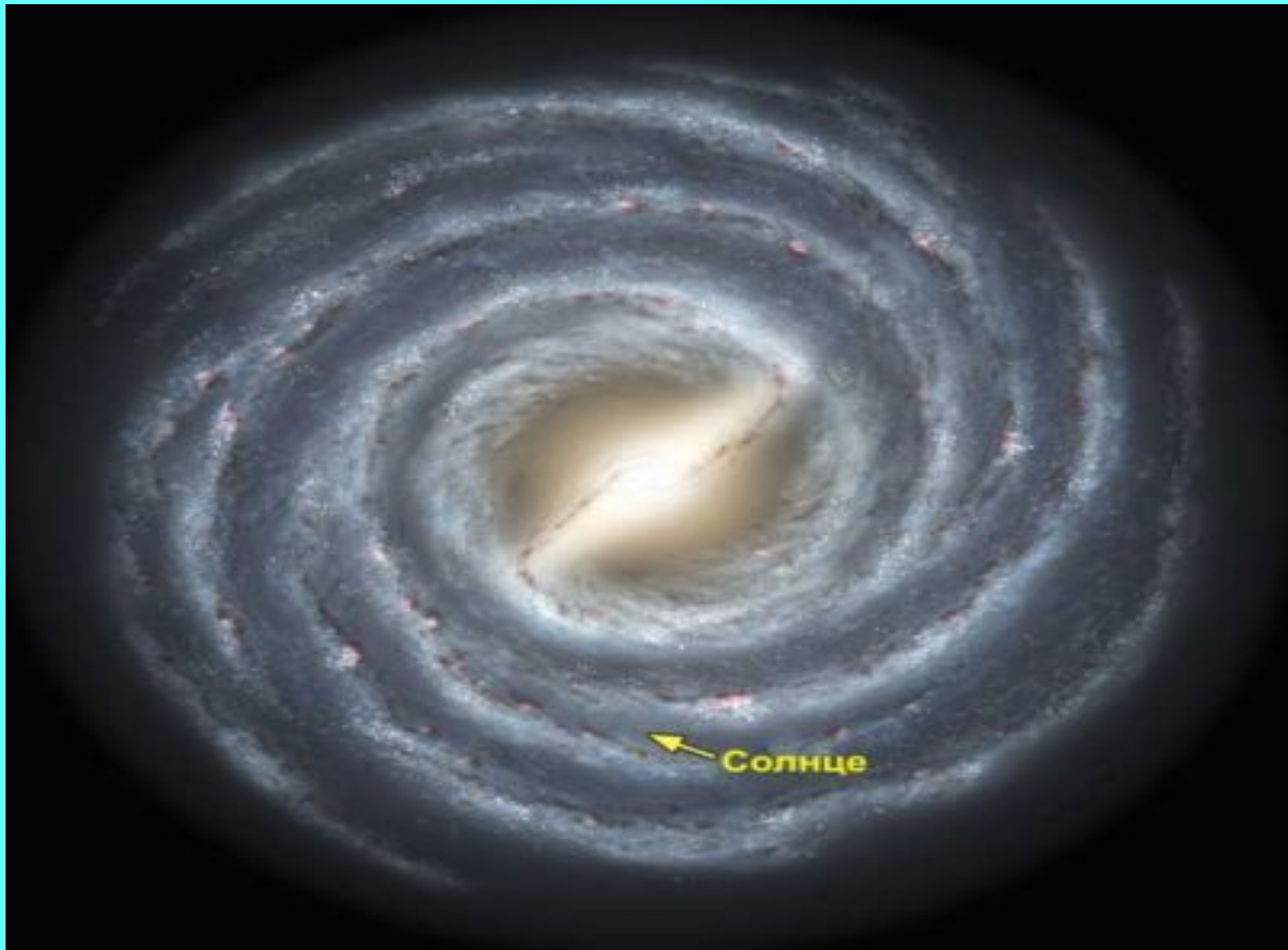
- **Нерегулярные (молодые)**. Вещество находится в основном в форме газа, космической пыли. Количество звезд измеряется десятками и сотнями;
- **Спиральные (среднего возраста)** — количество звезд измеряется миллионами и миллиардами, до форме напоминают шар, из которого выброшены 2 или 4 огромных закрученных рукава;
- **Эллиптические (старые)** — количество звезд измеряется триллионами, галактики напоминают по форме шар или эллипс.



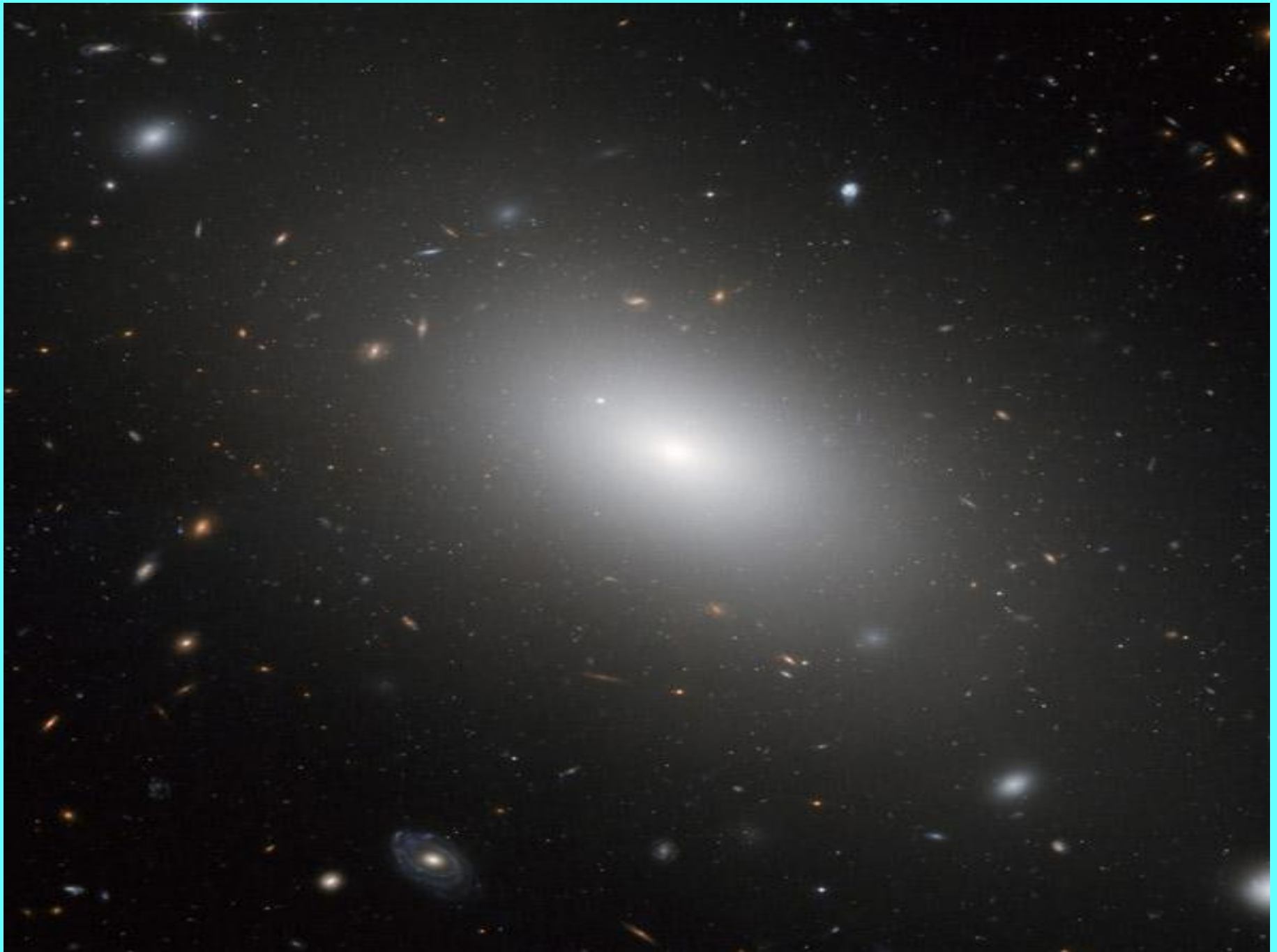












Шаровые скопления сильно выделяются на звездном фоне благодаря значительному числу звезд и четкой сферической форме. Диаметр шаровых скоплений составляет от 20 до 100 пк.

Шаровое скопление в созвездии  
Центавра



# Туманность Андромеды



# Этапы образования звезд

Звёзды – огромные раскаленные газовые шары, расположенные на колоссальных расстояниях от нашей планеты. Своими глазами можно увидеть 6000 звёзд.





- На современном этапе эволюции Вселенной вещество в ней находится преимущественно в *звездном* состоянии.
- У многих галактик "звездная субстанция" составляет более чем 99,9% их массы.
- ***97% вещества в нашей Галактике сосредоточено в звездах.***
- ***Звезды*** представляют собой гигантские плазменные образования различной величины, температуры, с разной характеристикой движения.

- **Звезда** представляет собой *вращающийся шар раскаленного газа*.
- От массы газа зависит сила тяготения звезды, плотность, размеры, возможные температуры и время существования
- Звезды — это фабрики по производству химических элементов и источники света и жизни.
- Звезды движутся вокруг центра галактики по сложным орбитам.

## Две основные концепции происхождения небесных тел:

- **гипотеза Канта — Лапласа** -звезды и планеты образовались из рассеянного диффузного вещества (космической пыли) путем *постепенного сжатия первоначальной туманности.*
- **гипотеза В. Амбарцумяна** звезды и планеты образовались из **сверхплотного, состоящего из самых тяжелых элементарных частиц - гиперонов, дозвездного вещества, находящегося в ядрах галактик, путем его фрагментации.**

Мы видим звёзды,  
потому что они  
светятся.

Источник света и  
энергии звёзд –  
термоядерные  
реакции  
(элементарные  
частицы из лёгких  
превращаются  
более тяжелые)



# Этапы существования звёзд:

1. Туманность
2. Сжатое газовое облако
3. Протозвезда
4. Звезда типа Солнца( желтая звезда)
5. Красный гигант
6. Сбрасывание внешних оболочек
7. Белый карлик
8. Нейтронная звезда
9. Черная дыра

- В начале существует газопылевое облако, в котором частички газа и пыли начинают притягиваться друг к другу;
- В процессе этого притяжения облако начинает разогреваться;
- При достижении температуры в ядре звезды в 10 млн °С начинается *термоядерная реакция*.
- *Водород превращается в гелий*, что сопровождается излучением во всех частях спектра.
- Благодаря этому излучению вещество становится звездой, т. е. видимым космическим объектом.



Сила энергии термоядерной реакции превращения водорода в гелий служит барьером для притока лишних масс «топлива». Но запасы расходуются. Когда в звезде больше гелия – гелий превращается в углерод.



Звезда распухает и превращается в красный гигант. Затем, когда кончится новое топливо, красный гигант «схлопывается»: его ядро превращается в белый карлик – шар с плотностью в млн. раз больше плотности воды и размером с Землю.





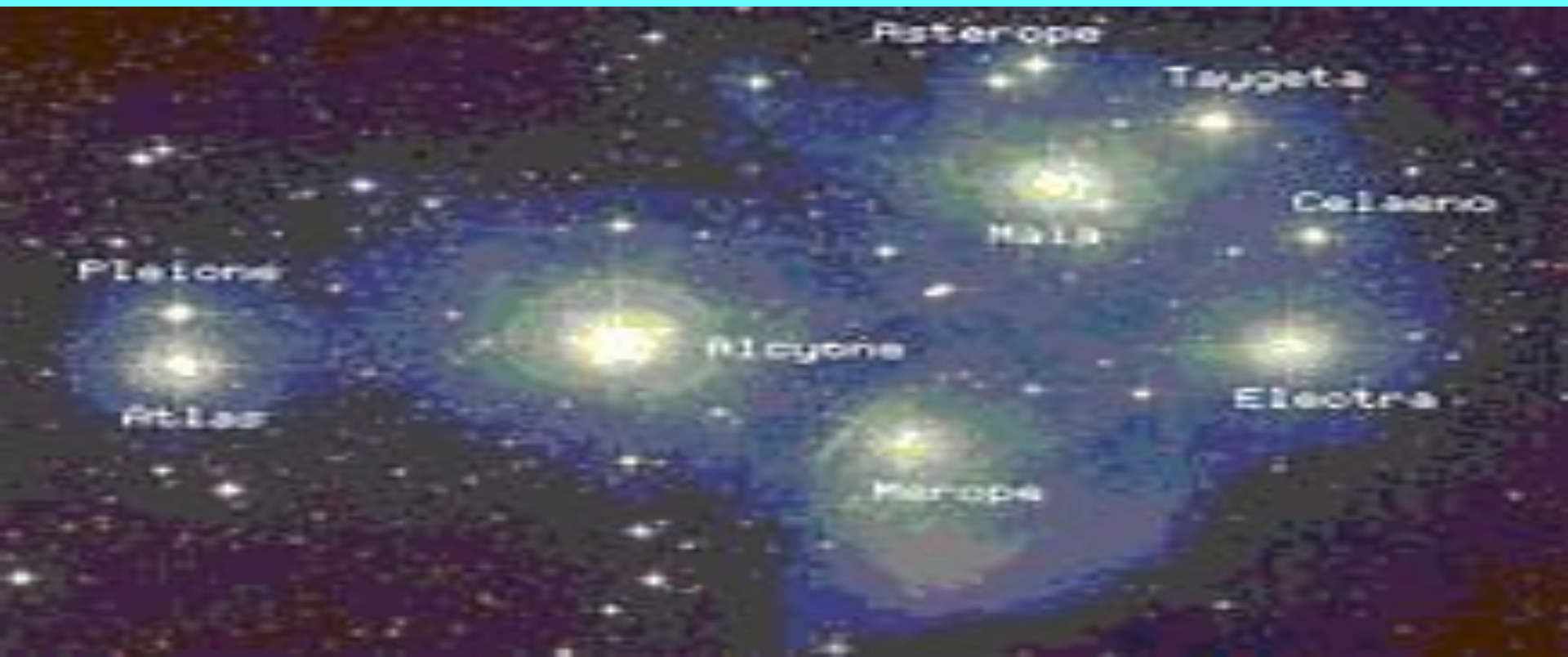
В белом карлике электроны уже не не  
обращаются вокруг ядра атомов, а прижаты к  
ним.

(белый карлик первый – спутник Сириуса.)



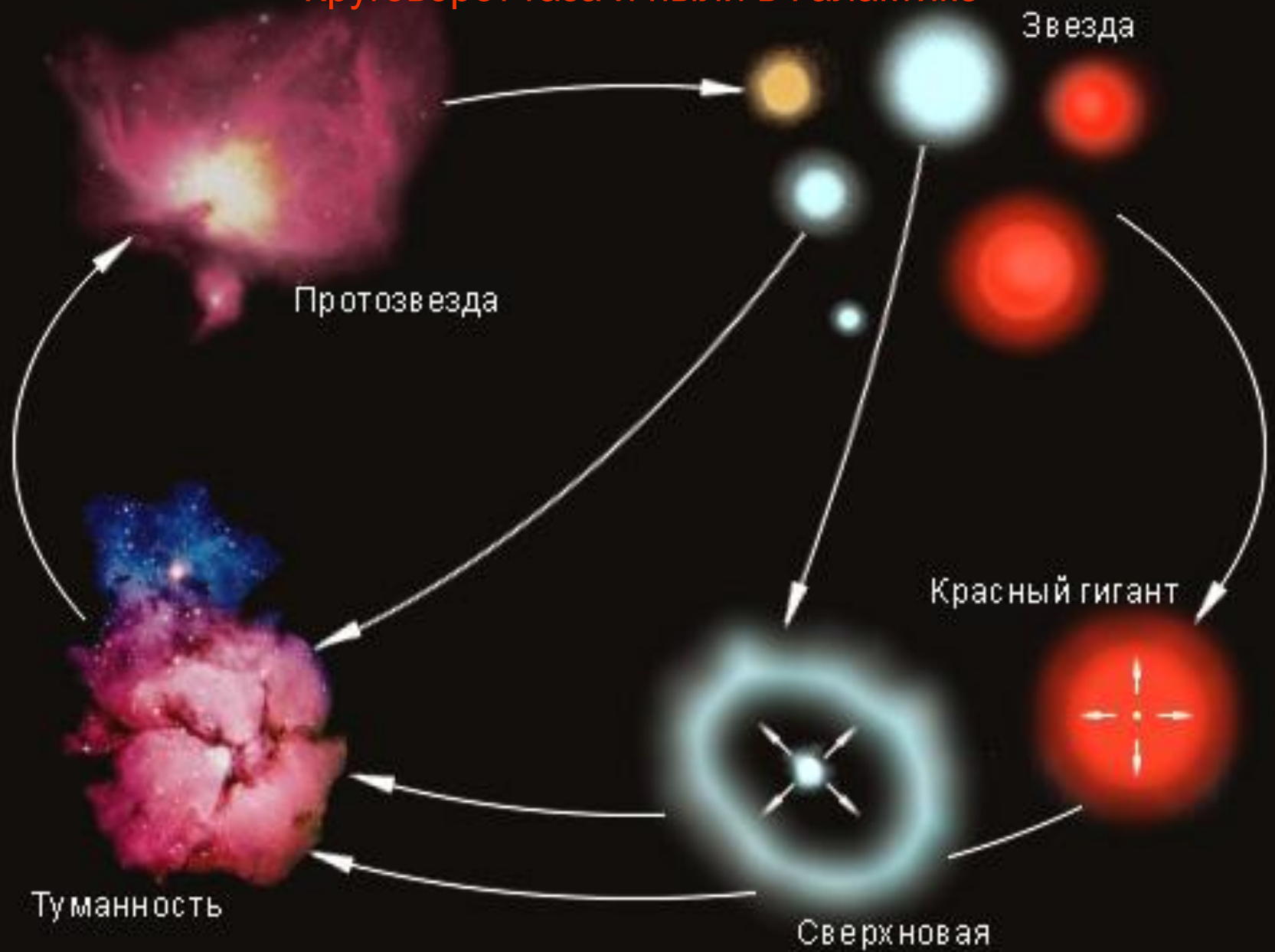
# Дальнейшие превращения

Но если звезда мощнее Солнца, то в ней после углерода, начинается превращение железа. И тогда происходит катастрофа! Ядро сжимается и образует нейтронную звезду.



- **Черная дыра** характеризуется такой *концентрацией массы в пространстве*, что в 1 чайной ложке оказалось бы 100 млн метрических тонн вещества. Все объекты и излучения, находящиеся в зоне гравитационного действия черной дыры, стремятся к ней.
- Размер черной дыры составляет 2-3 км. Конечная стадия существования черных дыр — взрыв и рассеивание вещества.
- На этой стадии существование звезды можно считать окончательно завершенным.
- Скорость прохождения звездой перечисленных этапов существования зависит от ее размеров. Большие звезды проходят все перечисленные этапы быстрее.

# Круговорот газа и пыли в Галактике



# Черные дыры





В настоящее время все звезды, находящиеся на первом этапе существования (нормальные звезды), разделены на 7 классов по массе, температуре и цвету.

1. голубые гиганты - температура поверхности (Т) - 35 тыс. °С, в 50-60 раз массивнее Солнца;
2. бело-голубые — Т-20 тыс. °С;
3. белые – Т-10 тыс. °С;
4. желто-белые –Т- 7500 тыс. °С;
5. желтые — Т-6000 тыс. °С (Солнце);
6. оранжевые — Т-4700 тыс. °С;
7. красные карлики — Т-3000 тыс. °С;

Созвездием называется участок небесной сферы, границы которого определены специальным решением Международного астрономического союза (МАС).  
Всего на небесной сфере – 88 созвездий









# Самая известная группа звезд в северном полушарии – Ковш Большой медведицы





По ковшу Большой медведицы легко  
определить северное направление

