

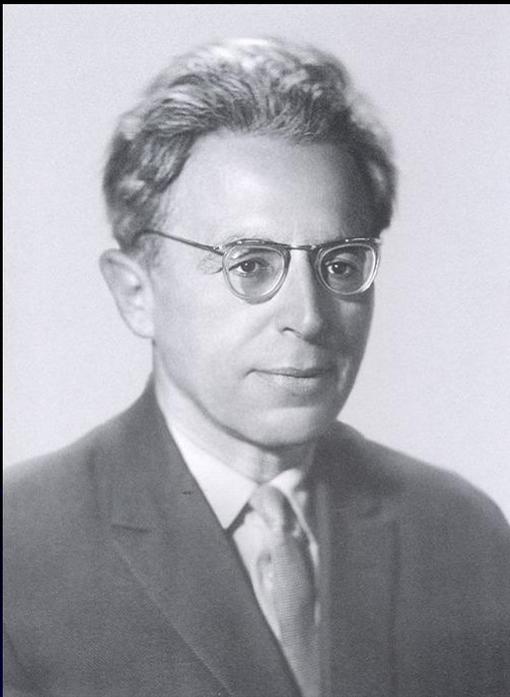
# ЗВЕЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ



Работу выполняла  
Ученица 11 «А» класса  
Ерёмина Полина

# Роль звезд в эволюции Вселенной

**Звезда** — это гравитационно связанная непрозрачная для излучения масса вещества, светимость которой в основном поддерживается происходящими в ней термоядерными реакциями.

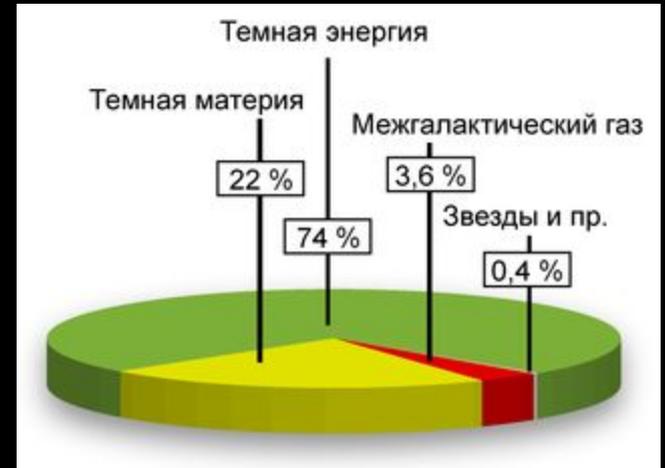


Иосиф Самуилович  
Шкловский

«Самые главные объекты во Вселенной – звезды. Почему? Потому, что 97% вещества в нашей Галактике сосредоточено в звездах. У многих, если не у большинства, других галактик «звездная субстанция» составляет более чем 99,9% их массы. На современном этапе эволюции Вселенной вещество в ней находится преимущественно в звездном состоянии. Это означает, что большая часть вещества Вселенной «скрыта» в недрах звезд и имеет температуру порядка десятка миллионов градусов при очень высокой плотности...»

# А что мы знаем сейчас?

- около 74% - неведомая антигравитирующая сущность, которую называют «темная энергия».
- гравитирующая масса, на которую приходится около четверти средней плотности Вселенной: 22% заключено в «темном веществе» неизвестной природы и только 4% - в обычном веществе. Именно в эти 4% умещаются все звезды, планеты, межзвездная и межгалактическая среда.
- 4/5 из 4% – газ!



Даже если не принимать в расчет темную энергию и темную материю, то в подгруппе обычного вещества звездам принадлежит всего около 10%!

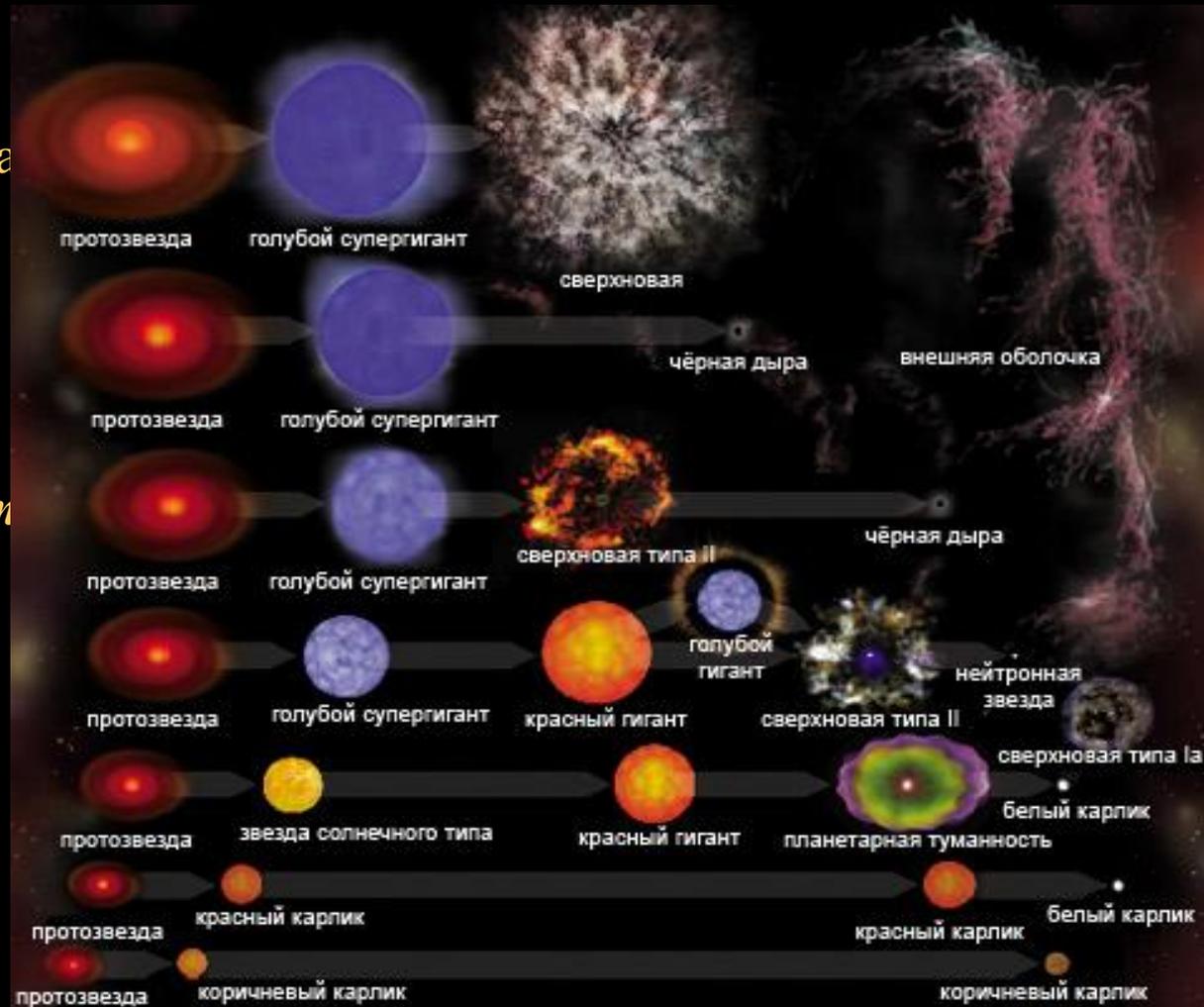
**Тезис о том, что Вселенная — это звезды, оказался неверным!**

# Как произошло деление почти однородного вещества Вселенной на звезды?

Возраст Вселенной еще не достиг 1 млрд. лет, почти все ее барионное вещество оказалось разбито на плотные газовые шары с характерной массой  $10^{30}$  кг, объединенные в галактики с массами порядка  $10^{41}$  кг.

Основная эволюция вещества Вселенной происходила и происходит в недрах звезд.

*Наличие звезд подчеркивает необратимость процессов эволюции вещества во Вселенной!*



*Главным двигателем эволюции  
по-прежнему считаются звезды.*

Звёздный ветер — процесс  
истечения вещества из звёзд  
в межзвёздное пространство.

✓ уменьшение массы => изменение срока  
жизни

✓ перенос вещества на значительные  
расстояния в космосе

✓ воздействие на окружающее  
межзвёздное вещество (передавая часть  
кинетической энергии)



• туманность NGC 7635 «Пузырь»

# Место звезд в Галактике

**Звездная плотность** - число звезд, находящихся в 1 ед. объема ( $\text{пк}^3$ ).

В окрестностях Солнца плотность вещества составляет около 0,12 массы Солнца на  $1 \text{пк}^3$ .

Или на каждую звезду типа Солнца в среднем приходится чуть более 8  $\text{пк}^3$ ; среднее же расстояние между звездами 2  $\text{пк}$ .

Солнце расположено на 20-25  $\text{пк}$  выше плоскости симметрии галактики.

В конце XVIII в. У. Гершель:

- ✓ наша звездная система имеет сплюсненную форму
- ✓ Солнце недалеко от плоскости симметрии
- ✓ по мере удаления от Солнца в каждом направлении звездная плотность убывает.

По направлению к центру Галактики, а также по мере приближения к ее плоскости звездная плотность возрастает и в центре достигает  $10^5$ - $10^6$  звезд в  $1 \text{пк}^3$ .



Размер видимого диска Галактики составляет около 30 кпк.



Самые молодые объекты образуют наиболее тонкий диск толщиной 100-200 пк.

Это *плоская составляющая* нашей Галактики.

Старые объекты образуют более толстый диск толщиной в несколько сотен парсеков (*звездный диск Галактики*).

Шаровые скопления гораздо слабее концентрируются к галактической плоскости. Их принято относить к гало, или *сфероидальной (сферической) составляющей*.

# Звёздные скопления



**Звёздные скопления** – это **гравитационно-связанная** группа звёзд, **имеющая общее происхождение** и движущаяся в гравитационном поле галактики как единое целое, численностью *от нескольких десятков до сотен тысяч* звёзд.

Существуют три основные группы: **рассеянные** звёздные скопления, **шаровые** звёздные скопления и **звёздные ассоциации**.

# Рассеянные звёздные скопления



*Рассеянное звёздное скопление  
Плеяды, M45 в созвездии Тельца*

Размер: 12 св. лет

Расстояние: 440 св. лет  
(или 135 пк)

Видимая зв. Величина: +1,6

Кол-во звёзд: ~3000

Возраст: ~100 млн. лет

**Рассеянное звёздное скопление** – звёздное скопление, в котором, в отличие от *шарового*, *содержится сравнительно немного звёзд*, и часто *имеющее неправильную форму*. В нашей и подобных ей галактиках, рассеянные скопления являются коллективными членами и входят в плоскую подсистему диска галактики.

Некоторые звёздные скопления также содержат, кроме звёзд, облака газа и/или пыли. Внешне эти объекты выглядят очень красиво за счет эффекта подсвечивания газового тумана звёздами в скоплении.

# Шаровые звёздные скопления



*Шаровое звёздное скопление  
M13, в созвездии Геркулеса*

Размер: 160 св. лет

Расстояние: 25100 св. лет  
(или 7600 пк)

Видимая зв. Величина: +5,8

Кол-во звёзд: ~100 000

Возраст: ~1,4 млрд. лет

**Шаровое звёздное скопление** – звёздное скопление, отличающееся от рассеянного *большим количеством звёзд, чётко очерченной симметричной формой близкой с сферической* и с увеличением концентрации звёзд к центру скопления.

# Звёздные ассоциации



*«Трапеция Ориона» входит в состав Большой туманности Ориона, центральная часть которой - ассоциация молодых звёзд-гигантов спектральных классов O и B, погружённая в молекулярное облако.*

*На фото в инфракрасном диапазоне видна пыль, рассеивающая их инфракрасное излучение.*

**Звёздные ассоциации** - группировки **гравитационно-несвязанных звёзд** или слабосвязанных молодых (возраст до нескольких десятков миллионов лет) звёзд, **объединённых общим происхождением**. Звёздные ассоциации обнаружил В. А. Амбарцумян в 1948 году и предсказал их распад и в последствии факт расширения звёздных ассоциаций подтвердился.

**Спасибо за внимание!!!**

