

Почти все видимое вещество во Вселенной  
сосредоточено в гигантских звездно-газовых островах  
с характерным размером от нескольких парсеков  
до нескольких десятков килопарсеков



ГАЛАКТИКА

- **Галактика** (др.-греч. Γαλαξίας — Млечный Путь) — гравитационно-связанная система из звёзд, межзвёздного газа, пыли и тёмной материи. Все объекты в составе галактик участвуют в движении относительно общего центра масс.
- Галактики отличаются большим разнообразием: среди них можно выделить сфероподобные эллиптические галактики, дисковые спиральные галактики, галактики с перемычкой, карликовые, неправильные и т. д.



- Различить на небе невооружённым глазом можно всего лишь три из них: туманность Андромеды (видна в северном полушарии), Большое и Малое Магеллановы Облака (видны в южном).



- Туманность Андромеды (M31 , NGC 224) — спиральная галактика типа Sb. Эта ближайшая к Млечному Пути большая галактика расположена в созвездии Андромеды и удалена от нас, по последним данным, на расстояние 772 килопарсек

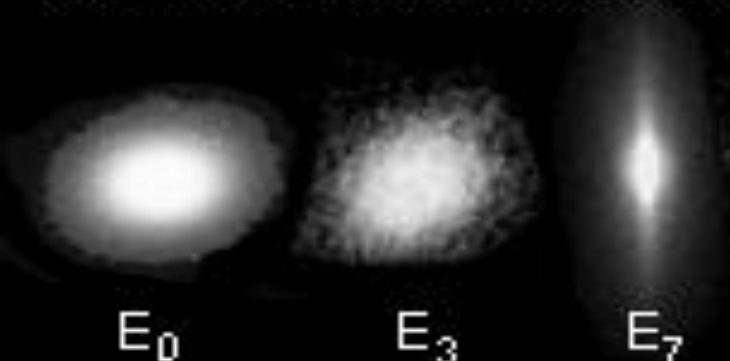


# галактик

Спиральные галактики



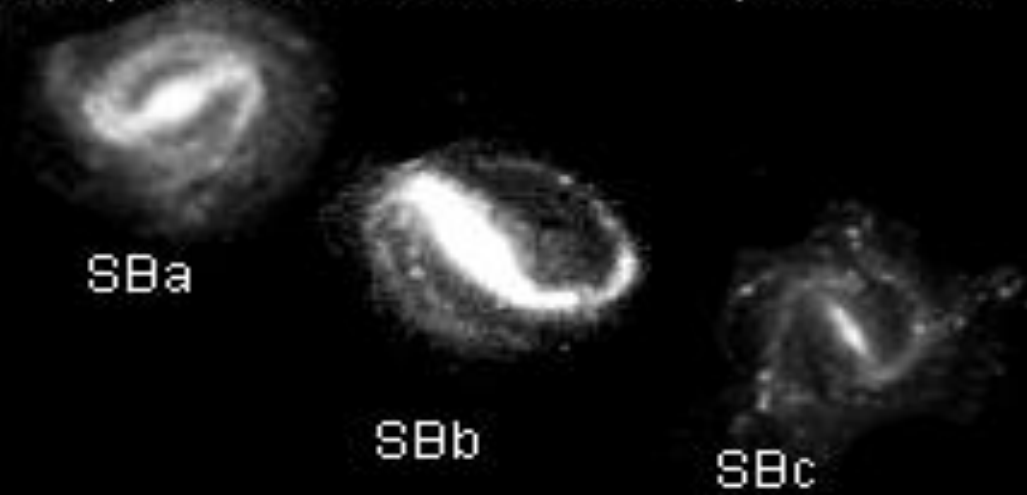
Эллиптические галактики



Sa

S<sub>0</sub>

Спиральные галактики с перемычкой



SBa

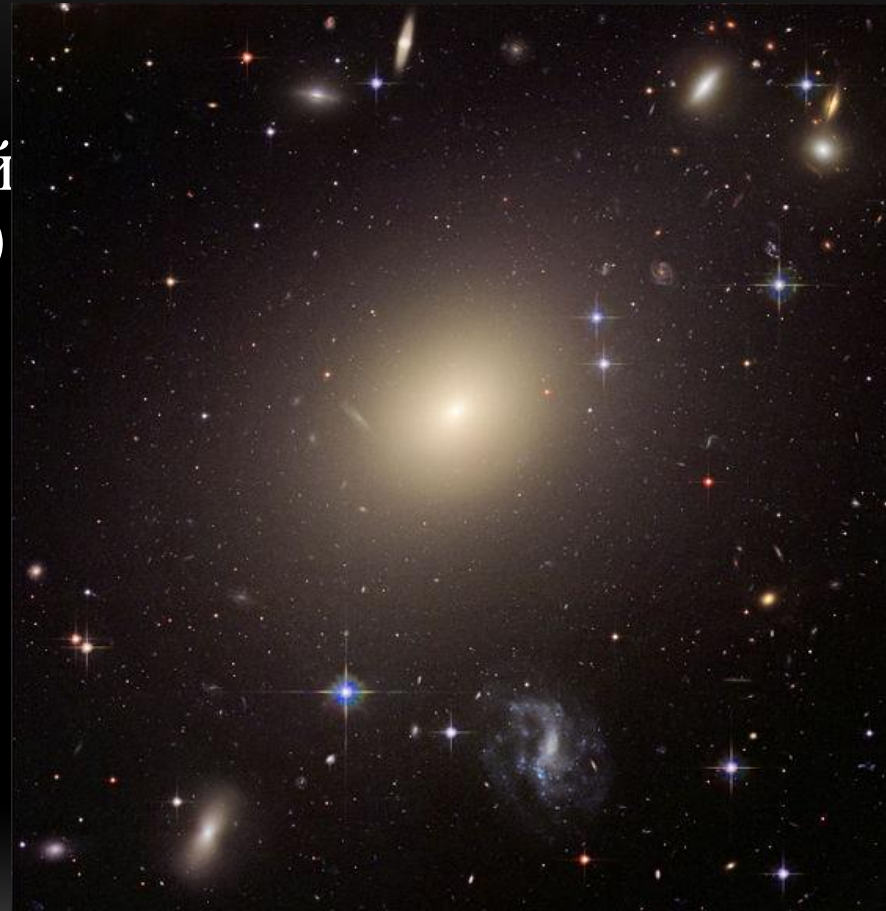
SBb

SBc

# Эллиптические

## галактики

- Эллиптическая галактика (обозначается E) — класс галактик с чётко выраженной сферической (эллипсоидной) структурой и уменьшающейся к краям яркостью.
- Они построены из звёзд красных и жёлтых гигантов, красных и жёлтых карликов и некоторого количества белых звёзд не очень высокой светимости.



Эллиптическая галактика  
ESO 325-G004




- Образование новых звезд в эллиптических галактиках практически не идет.
- Отсутствуют бело-голубые гиганты и сверхгиганты.
- Нет пылевой материи.

Эллиптическая галактика М87



# Спиральные галактики



Спиральная галактика из созвездия *Волосы Вероники* диаметром около 56 000 световых лет, находящаяся на расстоянии примерно в 60 млн световых лет от Земли

- **Спиральные галактики с перемычкой** — спиральные галактики с перемычкой («баром») из ярких звёзд, выходящей из центра и пересекающей галактику посередине.

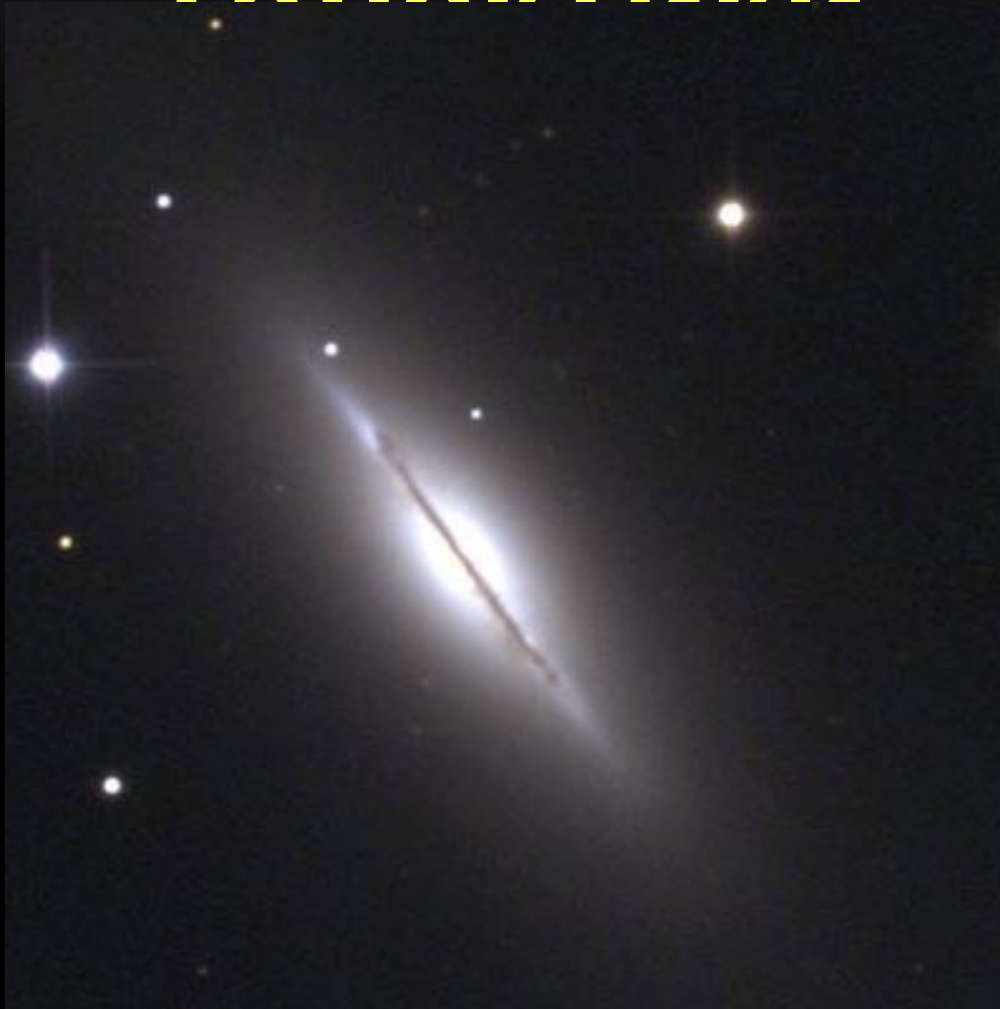


NGC 1300, пример спиральной галактики с перемычкой



# Линзообразные

## Галактики



Линзообразные галактики - это промежуточный тип между спиральными и эллиптическими.

У них есть балдж, гало и диск, но нет спиральных рукавов. Их примерно 20% среди всех звездных систем.

В этих галактиках яркое основное тело - линза, окружено слабым ореолом. Иногда линза имеет вокруг себя кольцо.

# Неправильные



Для них характерна неправильная клочковатая структура. Как правило, в них очень много межзвёздного газа, до 50 % от массы галактики.

Неправильная галактика NGC1313.



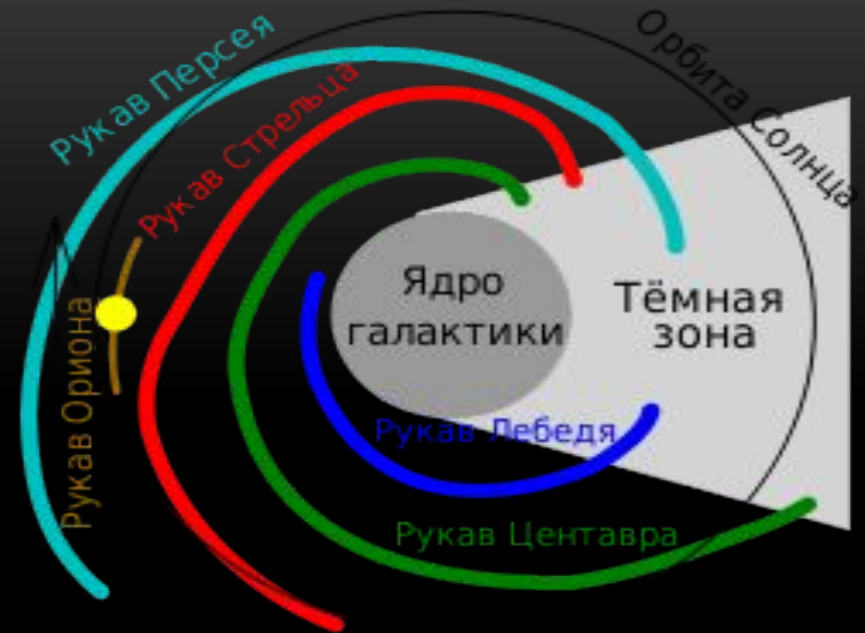
**Мáлое Магеллáново Óблако**  
(ММО, SMC, NGC 292) —  
карликовая галактика типа  
SBm, спутник Млечного Пути.

Находится на  
расстоянии около 60  
килопарсек в созвездии  
Тукана и выглядит как  
тускло светящееся  
облако





# МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ



- Млечный Путь — одна из многочисленных галактик Вселенной.
- Является спиральной галактикой с перемычкой типа SBbc по классификации Хаббла.
- Вместе с галактикой Андромеды (M31) и галактикой Треугольника (M33), а также несколькими меньшими галактиками-спутниками образует Местную группу, которая, в свою очередь, входит в Сверхскопление Девы.



# Строение спиральной галактики



Галактика состоит из диска, гало и короны. Центральная, наиболее компактная область Галактики называется ядром.





Спиральная галактика NGC1365: примерно так выглядит наша Галактика сверху.



Галактический рукав — структурный элемент спиральной галактики. В рукавах содержится значительная часть пыли и газа, молодых звёзд, а также множество звёздных скоплений.

Спиральная галактика NGC891:  
примерно так выглядит наша  
Галактика сбоку.







- Млечный путь (компьютерная модель).
- Спиральная галактика с перемычкой. Доминируют два из четырёх рукавов.



- Диаметр Галактики составляет около 30 тысяч парсек (порядка 100 000 световых лет) при оценочной средней толщине порядка 1000 световых лет.
- Галактика содержит, по самой низкой оценке, порядка 200 миллиардов звёзд (современная оценка колеблется в диапазоне предположений от 200 до 400 миллиардов). Основная масса звёзд расположена в форме плоского диска.



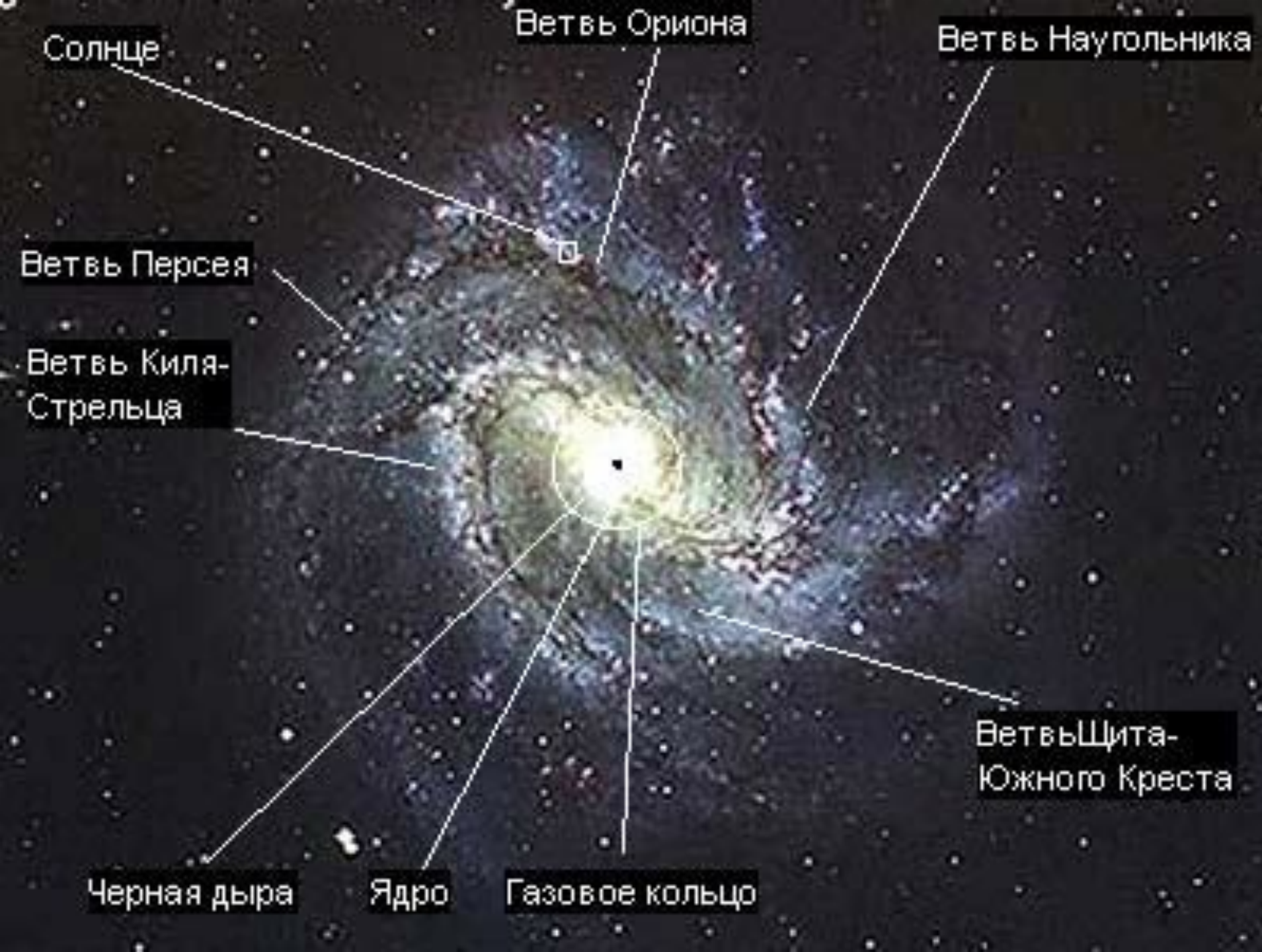
Панорама южного неба, сделанная около обсерватории Параналь, Чили, 2009 год

- По состоянию на январь 2009, масса Галактики оценивается в  $3 \times 10^{12}$  масс Солнца, или  $6 \times 10^{42}$  кг. Большая часть массы Галактики содержится не в звёздах и межзвёздном газе, а в несветящемся гало из тёмной материи.



Панорама Млечного Пути, сделанная в Долине Смерти, США, 2005 год.







**ГАЛАКТИЧЕСКАЯ КОРОНА**  
Горячий газ, окружающий Галактику

**ВЫСОКОСКОРОСТНОЕ ОБЛАКО**  
Влетающий сгусток  
сравнительно свежего газа

**ДИСК ГАЛАКТИКИ**  
Сплюснутая система  
звезд, газа  
и пыли

**ПУЗЫРЬ**  
Газ, нагретый  
сверхновыми;  
источник  
«фонтана»

**ОБЛАКО С  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
СКОРОСТЬЮ**  
Остывший газ;  
возвратный поток  
«фонтана»

**БОЛЬШОЕ МАГЕЛЛАНОВО  
ОБЛАКО**  
Галактика – спутник  
Млечного Пути

**МАЛОЕ МАГЕЛЛАНОВО ОБЛАКО**  
Галактика – спутник Млечного Пути

**КАРЛИКОВАЯ СФЕРОИДАЛЬНАЯ  
ГАЛАКТИКА В СТРЕЛЬЦЕ**  
Галактика – спутник Млечного Пути

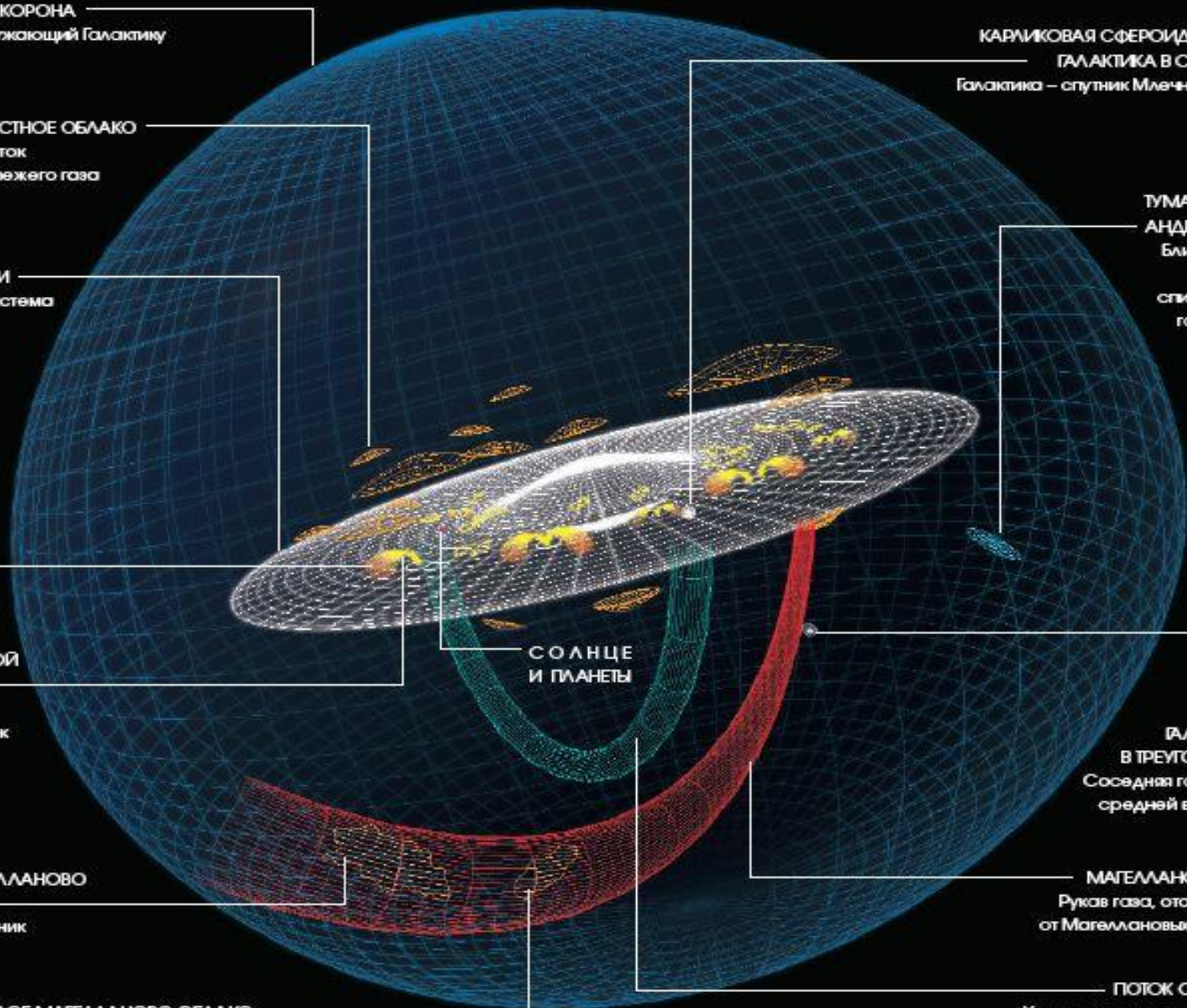
**ТУМАННОСТЬ  
АНДРОМЕДЫ**  
Ближайшая  
крупная  
спиральная  
галактика

**СОЛНЦЕ  
И ПЛАНЕТЫ**

**ГАЛАКТИКА  
В ТРЕУГОЛЬНИКЕ**  
Соседняя галактика  
средней величины

**МАГЕЛЛАНОВ ПОТОК**  
Рукав газа, оторванного  
от Магеллановых Облаков

**ПОТОК СТРЕЛЬЦА**  
«Хвост» из звезд, оторванных  
от карликовой галактики в Стрельце





# ЗВЁЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ

- Звёздное скопление — гравитационно связанная группа звёзд, имеющая общее происхождение и движущаяся в гравитационном поле галактики как единое целое. Некоторые звёздные скопления также содержат, кроме звёзд, облака газа и/или пыли.
- По своей морфологии звёздные скопления исторически делятся на два типа — *шаровые* и *рассеянные*.
- Группы гравитационно несвязанных звёзд или слабосвязанных молодых звёзд, объединённых общим происхождением, называют звёздными ассоциациями



Шаровое звёздное  
скопление M10  
в созвездии Змееносца.

- **Шаровое звёздное скопление** — звёздное скопление, отличающееся от рассеянного скопления большим количеством звёзд, чётко очерченной симметричной формой, близкой к сферической, и увеличением концентрации звёзд к центру скопления.
- Межзвёздная среда шаровых скоплений содержит мало газа



- Шаровые скопления состоят в основном из старых звёзд.
- В них встречаются красные и жёлтые гиганты , а так же красные и жёлтые сверхгигантов.



Шаровое скопление в  
созвездии Центавра



*Рассеянное звёздное скопление* (англ. *Open cluster*) — звёздное скопление, имеющее неправильную форму, в котором, в отличие от *шарового*, содержится сравнительно немного звёзд.

Плеяды,  
рассеянн  
ое  
скоплени



В рассеянных скоплениях встречаются *белые* и голубые гиганты.

В рассеянных скоплениях чаще, чем в других местах Галактики, можно встретить и ещё более редкие звёзды — *белые* и голубые сверхгиганты, то есть, звёзды чрезвычайно высокой светимости и температуры



Рассеянное звездное скопление M29 в созвездии Лебедя



# Межзвёздны

Межзвёздный газ — это разреженная газовая среда, заполняющая всё пространство между звёздами.

## И газ

Межзвёздный газ прозрачен.

Средняя концентрация атомов межзвёздного газа составляет менее 1 атома в  $\text{см}^3$ .







Гуманность  
Ориона  
(M42, NGC 1976)

**M42** находится на расстоянии около 1600 световых лет от Земли и имеет 33 световых года в поперечнике.



Туманность Конская Голова (Barnard 33) — тёмная туманность в созвездии Ориона. Туманность приблизительно 3,5 световых года в диаметре и расположена южнее Альнитак ( $\zeta$  Ориона), восточной звезды Пояса Ориона

Является частью Облака Ориона, огромного газопылевого комплекса звездообразования, который окружает расположенную на расстоянии около 1500 световых лет Туманность Ориона.





Туманность  
в Орионе

Туманность  
Конская  
Голова

Туманность М16 Орел в  
созвездии Змеи

