



ГАЛАКТИКА



Гала́ктика (др.-греч. γαλαξίας «Млечный Путь») — гравитационно-связанная система из звёзд и звёздных скоплений, межзвёздного газа и пыли, и тёмной материи. Все объекты в составе галактики участвуют в движении относительно общего центра масс.

Галактики – это большие звездные системы, в которых звезды связаны друг с другом силами гравитации. Существуют галактики, включающие триллионы звезд.



Наша Галактика, – Млечный Путь, также достаточно велика. Ее масса равняется приблизительно 200×10^9 масс Солнца.

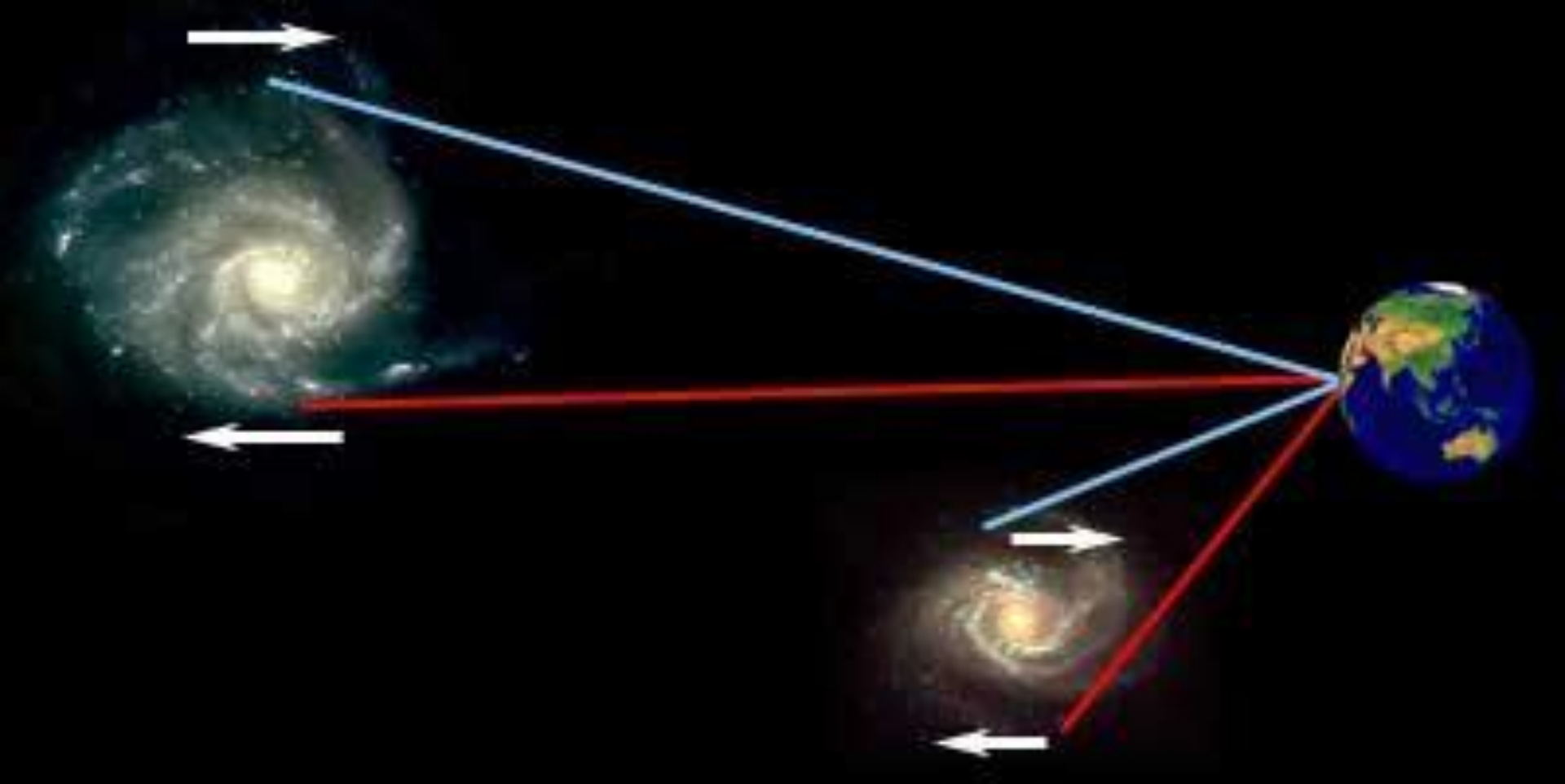
Самые маленькие галактики содержат в миллион раз меньше звезд. Абсолютная звездная величина самых ярких сверхгигантских галактик $M = -24$, у карликовых галактик $M = -15$.

Самые слабые из карликовых галактик имеют
абсолютную звездную величину $M = -6$.

У туманности Андромеды абсолютная звездная
величина $M = -20,3$,
у нашей Галактики $M = -19$.



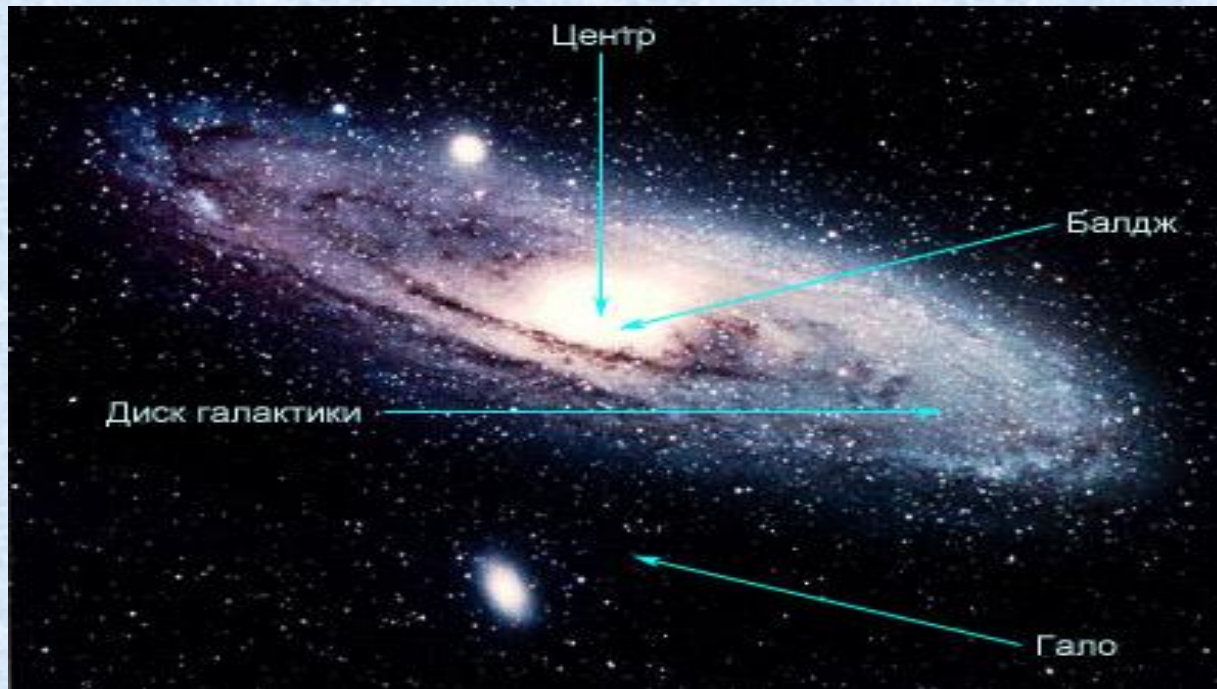
- К началу 1990-х годов насчитывалось не более 30 галактик, в которых удалось увидеть отдельные звёзды, и все они входили в Местную группу. После запуска космического телескопа «Хаббл» и ввода в строй 10-метровых наземных телескопов число разрешённых галактик резко возросло.



Смещение спектральных линий, наблюдаемое в различных частях какой-нибудь галактики, свидетельствует о том, что она вращается. По эффекту Доплера можно оценить скорость вращения галактики. Это позволяет определить массу галактики.



В начале 20 века стало очевидным: все видимое вещество во Вселенной сосредоточено в гигантских звездно-газовых островах с характерным размером от нескольких парсеков до нескольких десятков килопарсеков. Солнце вместе с окружающими его звездами также входят в состав спиральной Галактики.



Галактика состоит из диска, гало и короны. Центральная, наиболее компактная область Галактики называется ядром. Наиболее плотная часть гало в пределах нескольких тысяч световых лет от центра Галактики называется балдж.



Одна из самых ближайших к нам галактик, галактика Сомбреро (М 104), имеет видимую звездную величину $m = +8$.

Спиральная галактика Сомбреро в созвездии Дева.

Хорошо заметная на снимке темная линия пыли и гало из звезд и шаровых скоплений и дали название этой галактике.

Галактика Водоворот (М 51), расположенная в созвездии Гончие Псы, имеет видимую звездную величину $m = +8,1$.



В 1784 году французский астроном Шарль Мессье составил первый каталог из 110 туманных объектов, доступных для наблюдений на инструментах того времени.

Только 11 объектов из этого каталога оказались газовыми туманностями, Остальные шаровыми и рассеянными скоплениями и галактиками.



И тем не менее, только в двадцатых годах XX века американский астроном Эдвин Хаббл, наблюдая за цефеидами в туманности Андромеды, пришел к выводу, что она – внегалактический объект, и доказал существование галактик

Галактики представлены крупными группировками звезд, газа, пыли, удерживаемых вместе гравитацией. Отличаются по форме и размерам. Большинство космических объектов (черные дыры, астероиды, звезды со спутниками и планетами, туманности, нейтронные спутники) относятся к какой-либо галактике.

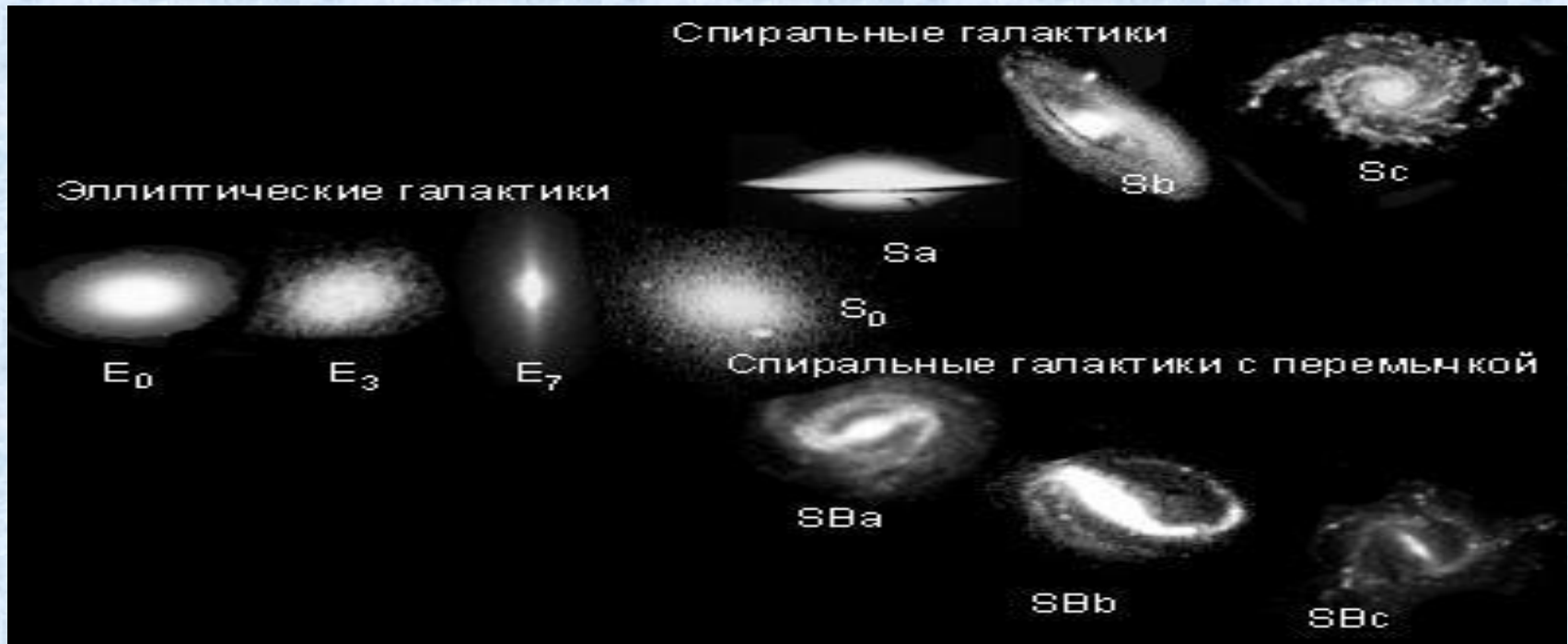


ГАЛАКТИКИ

ЭЛЛИПТИЧЕСКИЕ

СПИРАЛЬНЫЕ

НЕПРАВИЛЬНЫЕ



Эта классификация отражает не только особенности их видимой формы, но и свойства входящих в них звезд: E-галактики состоят из очень старых звезд. В других галактиках основной вклад в излучение дают звезды, существенно моложе Солнца. В S-галактиках характер спектра выдает присутствие звезд всех возрастов.

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. Отсутствуют бело-голубые гиганты и сверхгиганты. Нет пылевой материи, которая в тех галактиках, в которых она имеется, видна как тёмные полосы на непрерывном фоне звёзд галактики. Поэтому внешне эллиптические галактики отличаются друг от друга в основном одной чертой — большим или меньшим сжатием.



Эллиптические галактики составляют примерно 25 % от общего числа галактик высокой светимости. Их принято обозначать буквой E (англ. elliptical). Типичная E-галактика выглядит как сфера или эллипсоид, диск в ней практически полностью отсутствует.



Спиральная галактика

Спиральная галактика (обозначается S)

Спиральные галактики названы так, потому что имеют внутри диска яркие рукава звёздного происхождения, которые почти логарифмически простираются из балджа. Хотя иногда их нелегко различить (например, во флоккулентных спиральных), эти рукава служат основным признаком, по которому спиральные галактики

отличаются от линзообразных галактик, для которых характерно дисковое строение и отсутствие ярковыраженной спирали. Спиральные рукава представляют собой области активного звездообразования и состоят по большей части из молодых горячих звёзд; именно поэтому рукава хорошо выделяются в видимой части спектра. Абсолютное большинство наблюдаемых спиральных галактик вращается в сторону закручивания спиральных ветвей.

Спиральные галактики по внешнему виду напоминают две сложенные вместе тарелки или двояковыпуклую линзу. В них имеется как гало, так и массивный звездный диск. Центральная часть диска, которая видна как вздутие, называется балджем. Темная полоса, идущая вдоль диска непрозрачный слой межзвездной среды, межзвездная пыль.

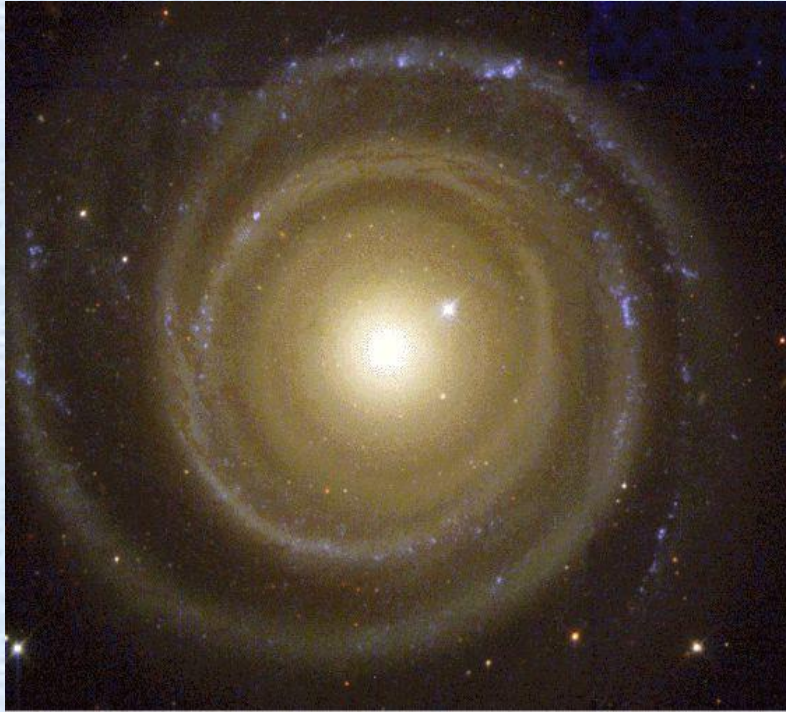


Спиральная галактика NGC 4414



Спиральная галактика NGC 1566

Обозначают спиральные галактики буквой S. Их различают по степени своей спиральной структуры добавлением к символу S букв a, b, c. Sa- спиральная галактика с мало развитой спиральной структурой и с мощным ядром. Sc - галактика с малым ядром и с сильно развитыми спиральными ветвями.



Галактика NGC 4622.

Фотография космического телескопа им. Хаббла.

Наша Галактика принадлежит к промежуточному типу Sb.

У некоторых спиральных систем в центральной части имеется звездная перемычка – бар.

В этом случае к их обозначению после буквы S добавляется В.

Вращение данной галактики происходит по часовой стрелке, внешний спиральный рукав раскрывается в направлении вращения. Имеются данные, что это произошло Из-за столкновения с меньшей галактикой -спутником. Данное движение спиральных рукавов - уникальное среди большинства спиральных галактик.





Неправильные Галактики



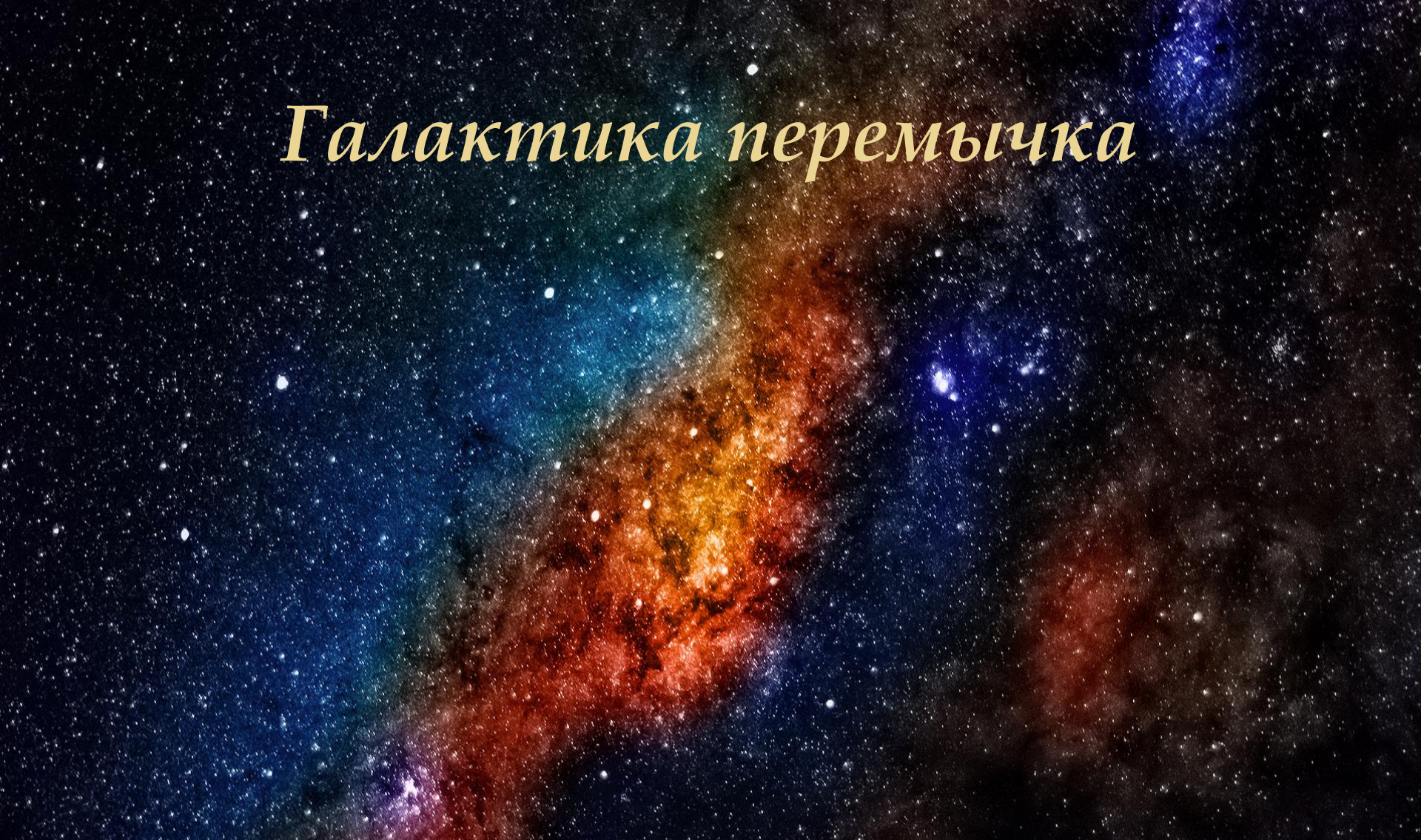
Неправильная галактика NGC 1313



Малое Магелланово Облако



Галактика перемычка



У обычных спиральных галактик ветви выходят непосредственно из круглого ядра. встречаются спиральные галактики особого вида. У них ядро находится в середине прямой перемычки и спиральные ветви начинаются лишь у концов этой перемычки. Новая своеобразная структурная деталь — перемычка — определяет название таких спиральных галактик.

**Рассеянные скопления состоят из сотен или тысяч звезд.
Их масса невелика (100-1000 масс Солнца)**



Рассеянное скопление Плеяды

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



Планетарная туманность Кошачий Глаз



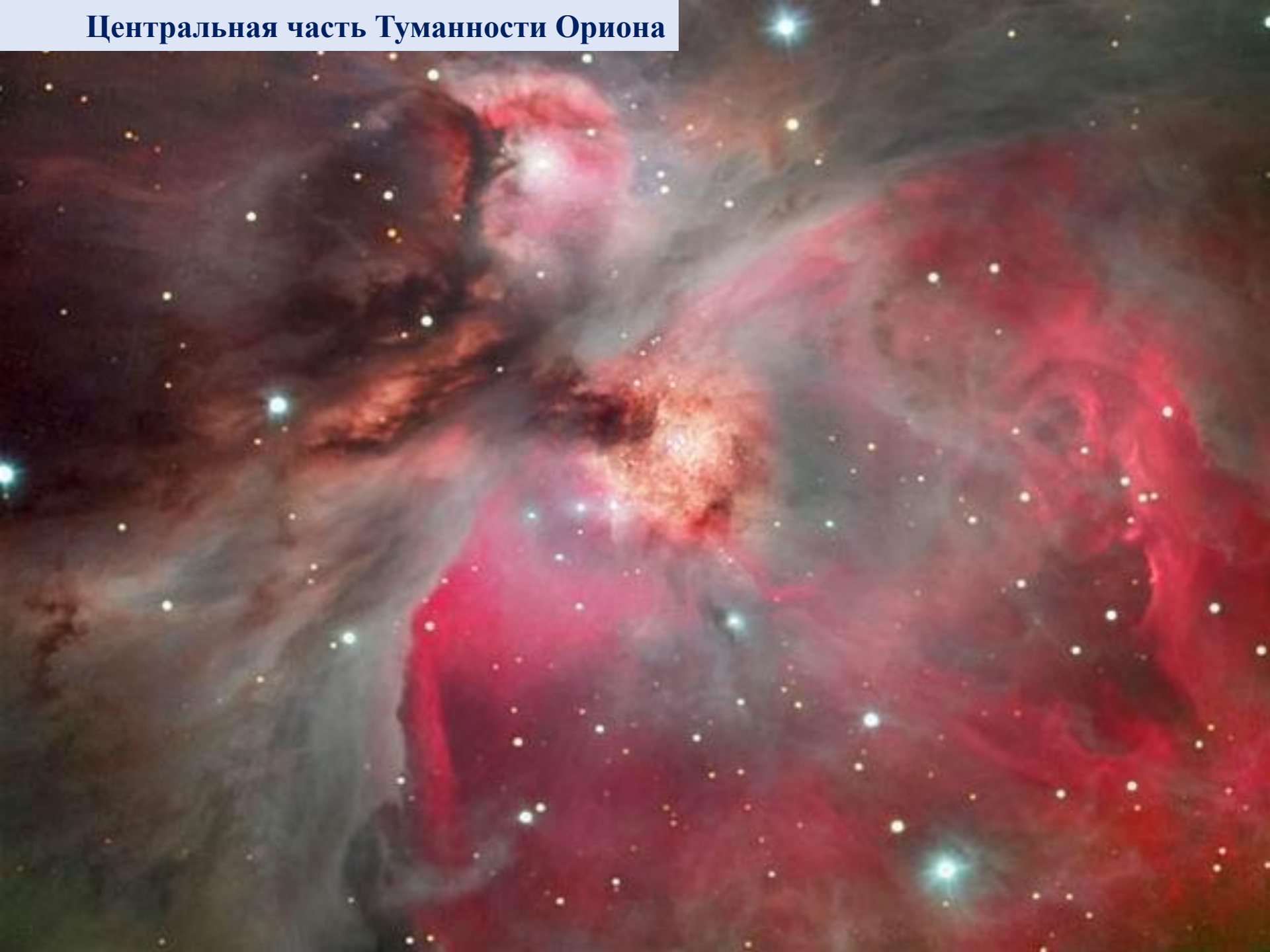
Планетарная туманность Эскимос

Диффузная туманность



Большая туманность Ориона.

Центральная часть Туманности Ориона



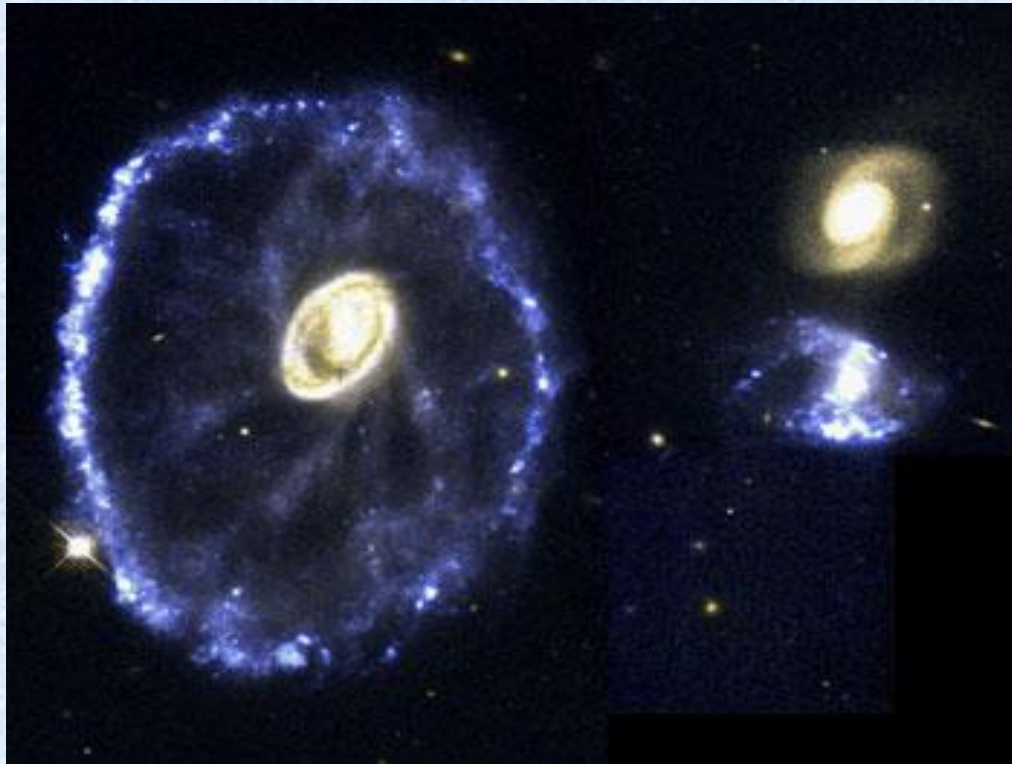
Темная туманность Конская
Голова



В середине XX столетия крупные телескопы выявили, что 5–10 % от общего числа галактик имеют весьма странный, искаженный вид, так что их трудно классифицировать по Хабблу.



Галактика NGC 6872



Иногда такие галактики окружены светящимся гало либо связаны звездной переминой. Иногда от галактик на сотни тысяч световых лет отходят длинные хвосты. В некоторых системах обращает на себя внимание сложный характер внутреннего движения межзвездного газа.

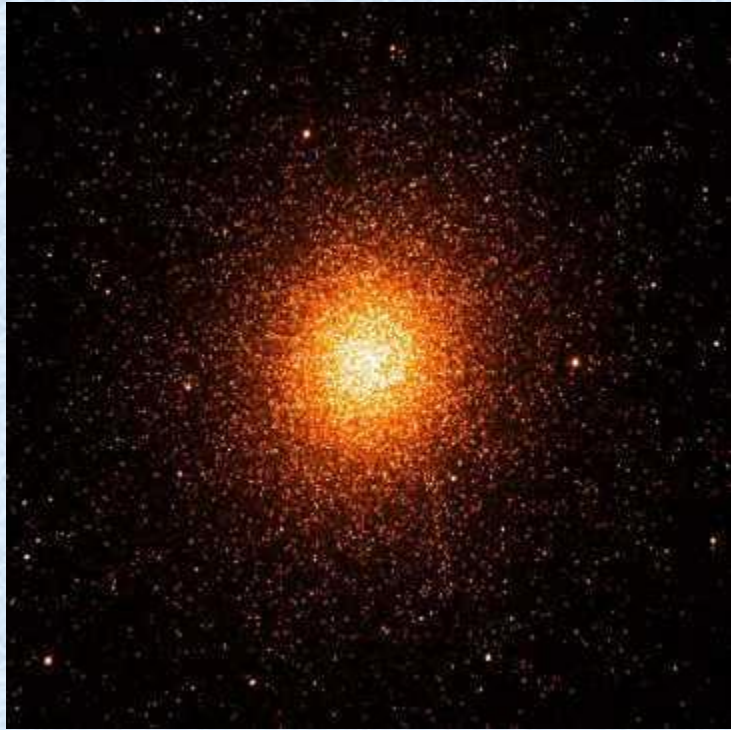
Взаимодействующая галактика Колесо

Характерными особенностями излучения активных ядер галактик являются их высокая мощность и переменность. Наблюдаются переменности при различных масштабах времени, — от нескольких десятков часов (в рентгеновском диапазоне спектра — вплоть до нескольких минут) до нескольких лет. Эти особенности свидетельствуют о чрезвычайной компактности источника излучения.

Звёздные скопления и ассоциации

Звёздное скопление – группа звёзд, которые расположены близко друг к другу и связаны взаимным тяготением.

Различаются два вида звёздных скоплений:
шаровые и рассеянные.



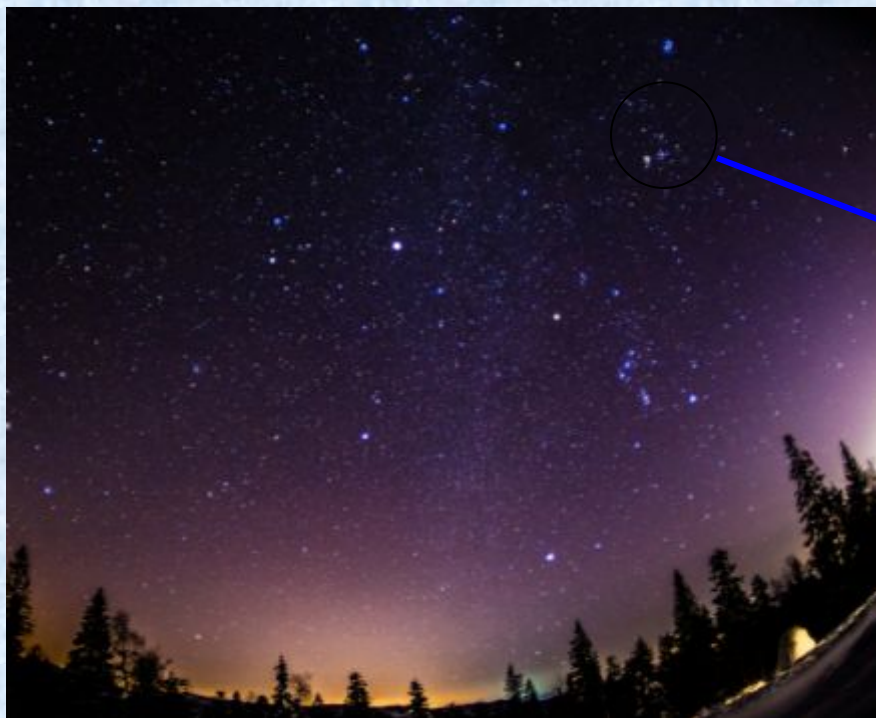
Шаровое звездное скопление Терзан 5, находится в созвездии Стрельца, на расстоянии 19 000 световых лет от Земли, ровесник Млечного



Рассеянное звездное скопление M25, находится на расстоянии 2 000 световых лет от Земли, возраст скопления 90 млн. лет.

В рассеянных скоплениях звёзд относительно немного – от нескольких десятков до нескольких тысяч. Самым известным рассеянным скоплением являются **Плеяды** видимые в созвездии **Тельца**

В созвездии Тельца находится ещё одно скопление – **Гиады** – треугольник из слабых звёзд вблизи яркого **Альдебарана**



Плеяды (справа сверху, над Орионом и Гиадами)

Плея́ды (астрономическое обозначение – M45; иногда также используется собственное имя Семь сестёр, старинное русское название – Стожары или Волосожары); одно из ближайших к Земле и одно из наиболее заметных для невооружённого глаза звёздных скоплений.

Рассеянные скопления

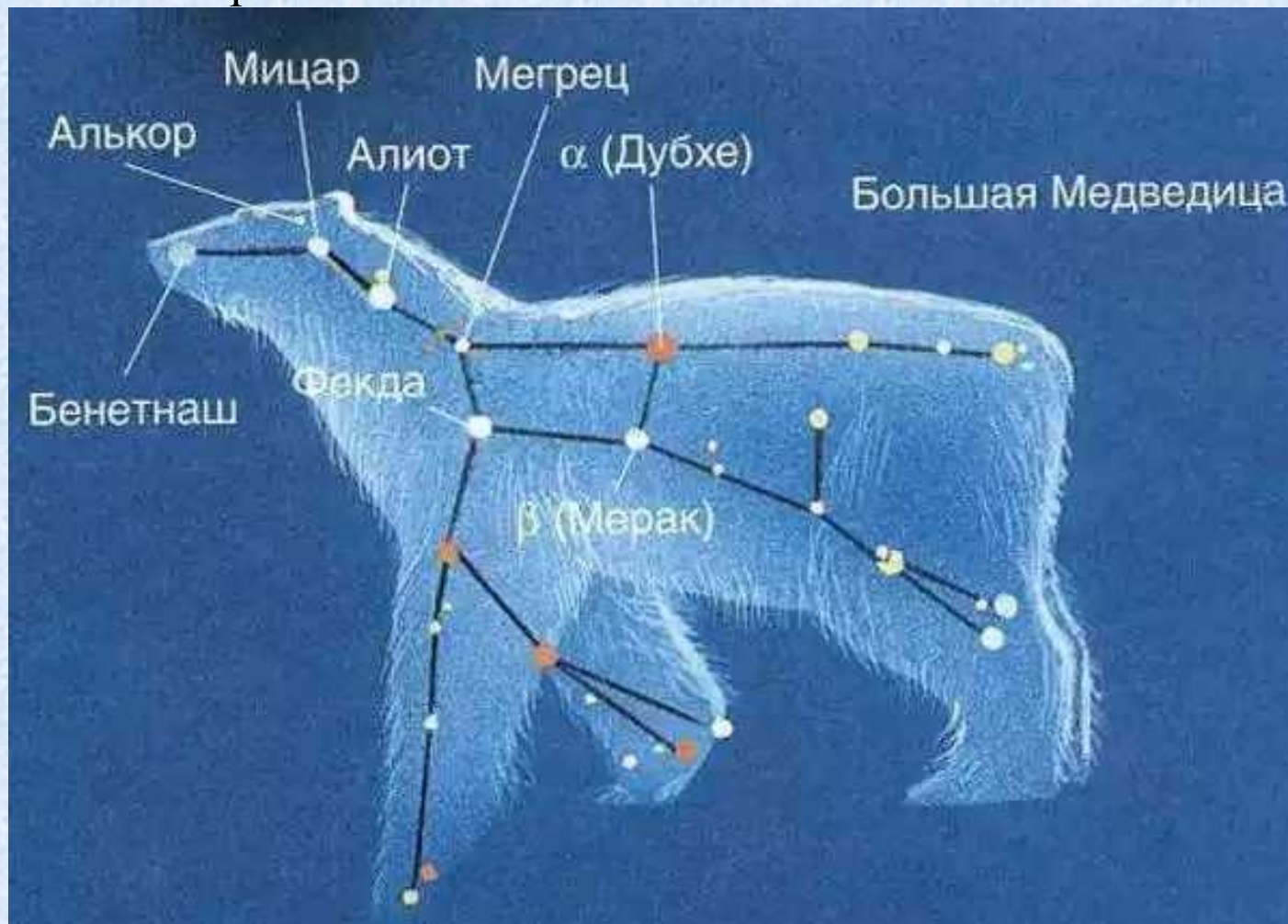
В созвездии Тельца находится ещё одно скопление – *Гиады* – треугольник из слабых звёзд вблизи яркого Альдебарана.

Ги́ады — рассеянное звёздное скопление в созвездии Тельца, видимое невооружённым глазом. Ярчайшие звёзды скопления образуют вместе с оранжевым Альдебараном, ярчайшей звездой Тельца, фигуру, похожую на букву «V». Сам Альдебаран в скопление не входит, а только проецируется на Гиады.



Гиады (вверху справа, между Орионом и Плеядами)

Часть звёзд, относящихся к созвездию Большой Медведицы, также составляет рассеянное скопление.



5 внутренних звёзд Ковша (кроме крайних α и η) принадлежат единой группе в пространстве — движущемуся скоплению Большой Медведицы *Дубхе* и *Бенетнаш* движутся в другую сторону, поэтому форма Ковша существенно меняется примерно за 100000 лет.

Практически все рассеянные скопления видны вблизи Млечного Пути.

Известно около 1200 рассеянных скоплений, но считается, что их в Галактике может быть в несколько десятков раз больше.



Галактический центр Млечного Пути

Шаровые звёздные скопления насчитывают в своём составе сотни тысяч и даже миллионы звёзд. Некоторые скопления, в частности ***M13*** в созвездии **Геркулеса**, можно увидеть невооружённым глазом в особо ясную погоду вдали от крупных городов.



Шаровое скопление северного полушария - M13 в созвездии Геркулеса.

Большая часть шаровых скоплений расположена вблизи центра Галактики,
а по мере удаления от него их концентрация в пространстве уменьшается.

В Галактике известно около 150 шаровых звёздных скоплений.



Шаровое скопление Паломар 2 в созвездии Возничего

Группировки молодых звёзд, не связанных гравитационно, получили название *звёздных ассоциаций*.

Возраст некоторых из них не превышает миллиона лет.

Ассоциации существуют недолго – всего за 10–20 млн лет они расширяются настолько, что их звёзды уже невозможно выделить среди других звёзд.



Трапеция Ориона, центральная часть — ОВ-ассоциация молодых звёзд-гигантов спектральных классов О и В.

Существование в Галактике звёздных скоплений и ассоциаций самого различного возраста свидетельствует о том, что звёзды формируются не в одиночку, а группами, а сам
процесс звёздообразования продолжается и в настоящее время



Шаровое звёздное скопление в созвездии Змееносца.



Ближайшая к нам звезда Солнце относится к миллиарду звезд в галактике Млечный путь. Посмотрев на ночное звездное небо, тяжело не заметить широкую полосу, усыпанную звездами. Скопление этих звезд древние греки называли Галактикой.



Если бы у нас была возможность посмотреть на эту звездную систему со стороны, мы бы заметили сплюснутый шар, в котором насчитывается свыше 150 млрд. звезд. Наша галактика имеет такие размеры, которые тяжело представить в своем воображении. Луч света путешествует с одной ее стороны на другую сотню тысяч земных лет! Центр нашей Галактики занимает ядро, от которого отходят огромные спиральные ветви, заполненные звездами. Расстояние от Солнца до ядра Галактики составляет 30 тысяч световых лет. Солнечная система расположена на окраине Млечного





Ближайшими к нам и самыми яркими на небе галактиками являются Магеллановы Облака. Они хорошо видны в Южном и полушарии невооруженным глазом как два туманных облака, подобно Млечному Пути. Свет от Большого Магелланового Облака идет к нам 170 тысяч лет, от Малого – 200 тысяч лет.

Туманность Андромеды



- Ближе всего к нам расположена галактика под названием Туманность Андромеды. Она имеет очень большие размеры, поэтому видна с Земли в обычный бинокль, а в ясную погоду – даже невооруженным ГЛАЗОМ.

Само строение галактики напоминает гигантскую выпуклую в пространстве спираль. На одном из спиральных рукавов за $\frac{3}{4}$ расстояния от центра находится Солнечная система. Все в галактике кружится вокруг центрального ядра и подчиняется силе его гравитации.



В 1962 году астрономом Эдвином Хабблом была проведена классификация галактик в зависимости от их формы. Все галактики ученый разделил на эллиптические, спиральные, неправильные и галактики с перемычкой.





Круговорот газа и пыли во Вселенной

