

ГАЛАКТИКИ

Галактика — гигантская, 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 — чрезвычайно далёкие астрономические объекты. Расстояние до ближайших из них принято измерять в мегапарсеках, а до далёких — в единицах красного смещения z . Именно из-за удалённости различить на небе невооружённым глазом можно всего лишь три из них: туманность Андромеды, Большое и Малое Магеллановы Облака.

Разрешить изображение других галактик до отдельных звёзд не удавалось вплоть до начала XX века. 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 галактик, в которых удалось различить отдельные звёзды, резко возросло.

Космический телескоп «Хаббл» — автоматическая обсерватория на орбите вокруг Земли, названная в честь Эдвина Хаббла. Телескоп «Хаббл» — совместный проект НАСА и Европейского космического агентства; он входит в число Больших обсерваторий НАСА.

По классификации, предложенной Хабблом, в 1925 году существуют несколько видов галактик:

- эллиптические(E),
- линзообразные(S0),
- спиральные(S),
- неправильные (Ir).

Эллиптические галактики - класс галактик с четко выраженной сферической структурой и уменьшающейся к краям яркостью. Они сравнительно медленно вращаются, заметное вращение наблюдается только у галактик со значительным сжатием. В таких галактиках 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.

Доля эллиптических галактик в общем числе галактик в наблюдаемой части вселенной — около 25 %.

Спиральные галактики — один из основных типов галактик, разновидность галактик в последовательности Хаббла, которые характеризуются следующими физическими свойствами:

- значительный суммарный вращательный момент;
- состоят из центрального балджа (почти сферического утолщения), окружённого диском:
 - балдж имеет сходство с эллиптической галактикой, содержащей множество старых звёзд — так называемое «Население II» — и нередко сверхмассивную чёрную дыру в центре;

- диск является плоским вращающимся образованием, состоящим из межзвёздного вещества, молодых звёзд «Населения I» и рассеянных звёздных скоплений.

Спиральные галактики названы так, потому что имеют внутри диска яркие рукава звёздного происхождения, которые почти логарифмически простираются из балджа (почти сферического утолщения в центре галактики). Спиральные галактики имеют центральное сгущение и несколько спиральных ветвей, или рукавов, которые имеют голубоватый цвет, так как в них присутствует много молодых гигантских звезд. Эти звезды возбуждают свечение диффузных газовых туманностей, разбросанных вместе с пылевыми облаками вдоль спиральных ветвей. Диск спиральной галактики обычно окружён большим сфероидальным гало (светящееся кольцо вокруг объекта; оптический феномен), состоящим из старых звёзд второго поколения. Все спиральные галактики вращаются со значительными скоростями, поэтому звезды, пыль и газы сосредоточены у них в узком диске. Обилие газовых и пылевых облаков и присутствие ярких голубых гигантов говорит об активных процессах звездообразования, происходящих в спиральных рукавах этих галактик.

Многие спиральные галактики имеют в центре перемычку (бар), от концов которой отходят спиральные рукава. Наша Галактика также относится к спиральным галактикам с перемычкой.

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 галактики — это галактики, которые не обнаруживают ни спиральной ни эллиптической структуры. Чаще всего такие галактики имеют хаотичную форму без ярко выраженного ядра и спиральных ветвей. В процентном отношении составляют одну четверть от всех галактик. Большинство неправильных галактик в прошлом являлись спиральными или эллиптическими, но были деформированы гравитационными силами.

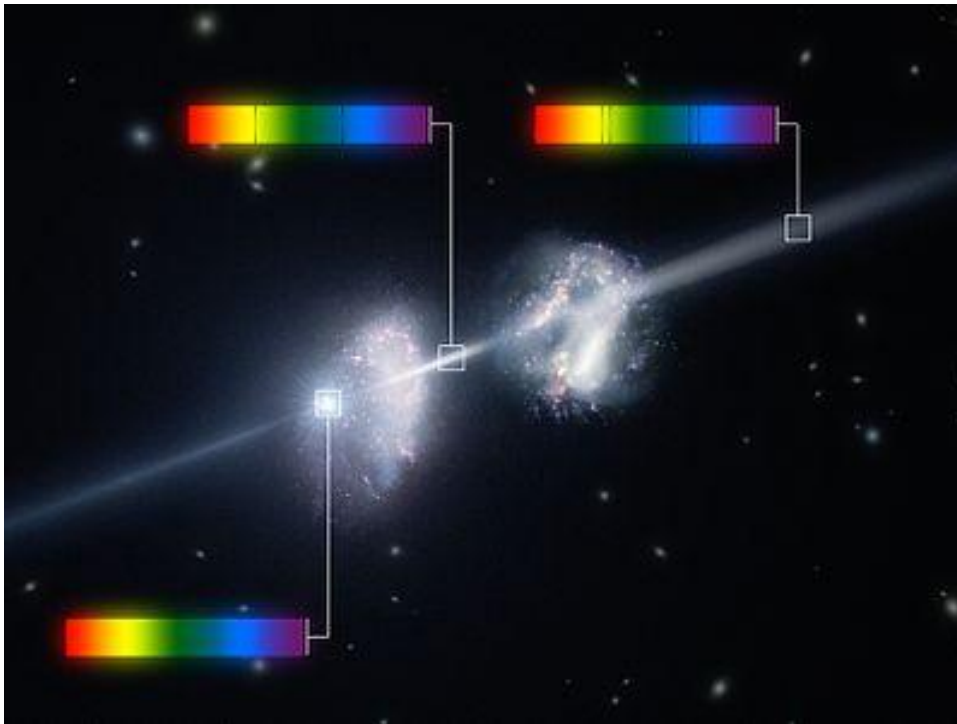
Спектр галактики

Спектр галактик складывается из излучения всех составляющих её объектов. Спектр среднестатистической галактики имеет два локальных максимума. Основной источник излучения — это звёзды, максимум интенсивности излучения большинства из них находится в оптическом диапазоне (первый максимум). Обычно в галактике много пыли, которая поглощает излучение в оптическом диапазоне и переизлучает его в инфракрасном диапазоне. Отсюда второй максимум — в инфракрасной области. Если светимость в оптическом диапазоне принять за единицу, то наблюдается следующая зависимость между источниками и типами излучения:

Диапазон	Относительная светимость	Основные источники излучения
Гамма	$<10^{-4}$	Активные ядра некоторых галактик; источники, дающие одиночные короткие всплески излучения (нейтронные звёзды, чёрные дыры)
Рентгеновский	$10^{-3}—10^{-4}$	Аккреционные диски тесных двойных систем; горячий газ; активные ядра
Оптический	1	Звёзды различной температуры; околозвёздные

		пылевые диски в ближней ИК области; эмиссионное излучение газа в областях H II от УФ до ИК.
Далёкий ИК	0,5—2	Межзвёздная пыль, нагретая светом звёзд; в некоторых галактиках активные ядра и пыль в околоядерных дисках, охваченных звездообразованием
Радио	10^{-2} — 10^{-4}	Синхротронное излучение релятивистских электронов из галактического диска или активного ядра галактики; остатки сверхновых, тепловое излучение областей H II, эмиссионные радиолнии H I и различных молекул межзвёздного газа

Возникновение галактик — появление крупных гравитационно-связанных скоплений материи, имевшее место в далёком прошлом Вселенной. На данный момент удовлетворительной теории возникновения и эволюции галактик не существует. Есть несколько конкурирующих теорий, объясняющих это явление, но каждая имеет свои серьёзные проблемы.



Художественное представление наблюдения галактик ранней Вселенной.

Теории возникновения галактик:

Иерархическая теория

Согласно первой, после возникновения первых звёзд во Вселенной начался процесс гравитационного объединения звёзд в скопления и далее в галактики. В последнее время эта теория поставлена под сомнение. Современные телескопы способны «заглянуть» так далеко, что видят объекты, существовавшие приблизительно через 400 тыс. лет после

Большого взрыва. Обнаружилось, что на тот момент уже существовали сформировавшиеся галактики. Предполагается, что между возникновением первых звёзд и вышеуказанным периодом развития Вселенной прошло слишком мало времени, и галактики сформироваться не успели бы.

Инфляционная теория

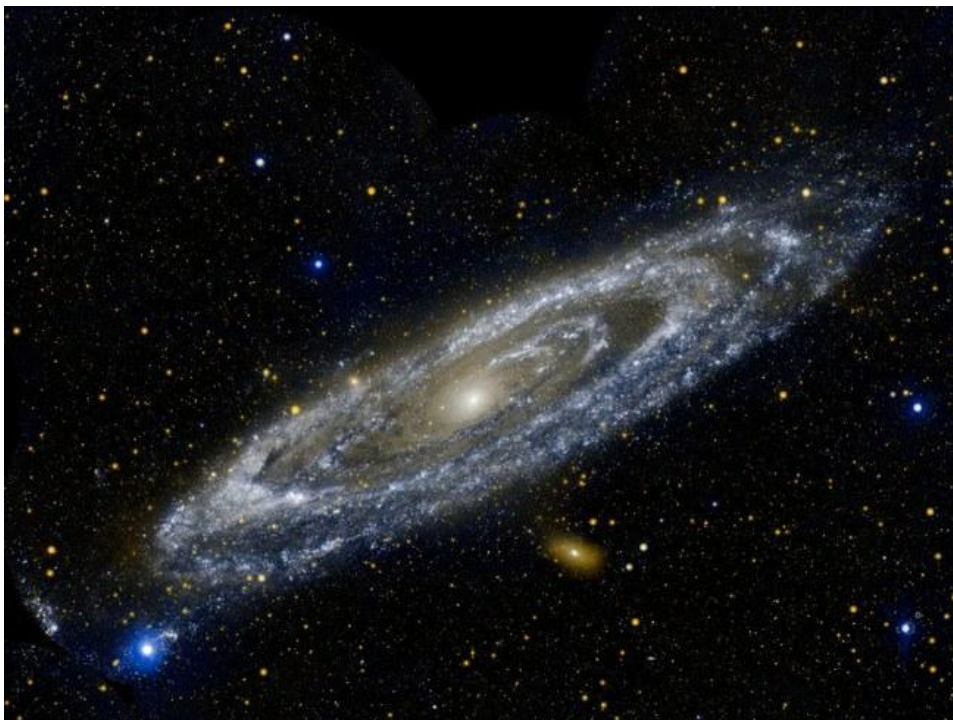
Другая распространённая версия заключается в следующем. Как известно, в вакууме постоянно происходят квантовые флуктуации. Происходили они и в самом начале существования Вселенной, когда шёл процесс инфляционного расширения Вселенной, расширения со сверхсветовой скоростью. Это значит, что расширялись и сами квантовые флуктуации, причём до размеров, возможно, в 10^{1012} раз превышающих начальный. Те из них, которые существовали в момент прекращения инфляции, остались «раздутыми» и таким образом оказались первыми тяготеющими неоднородностями во Вселенной. Получается, что у материи было порядка 400 тыс. лет на гравитационное сжатие вокруг этих неоднородностей и образование газовых туманностей. А далее начался процесс возникновения звёзд и превращения туманностей в галактики.

Немного о некоторых галактиках:

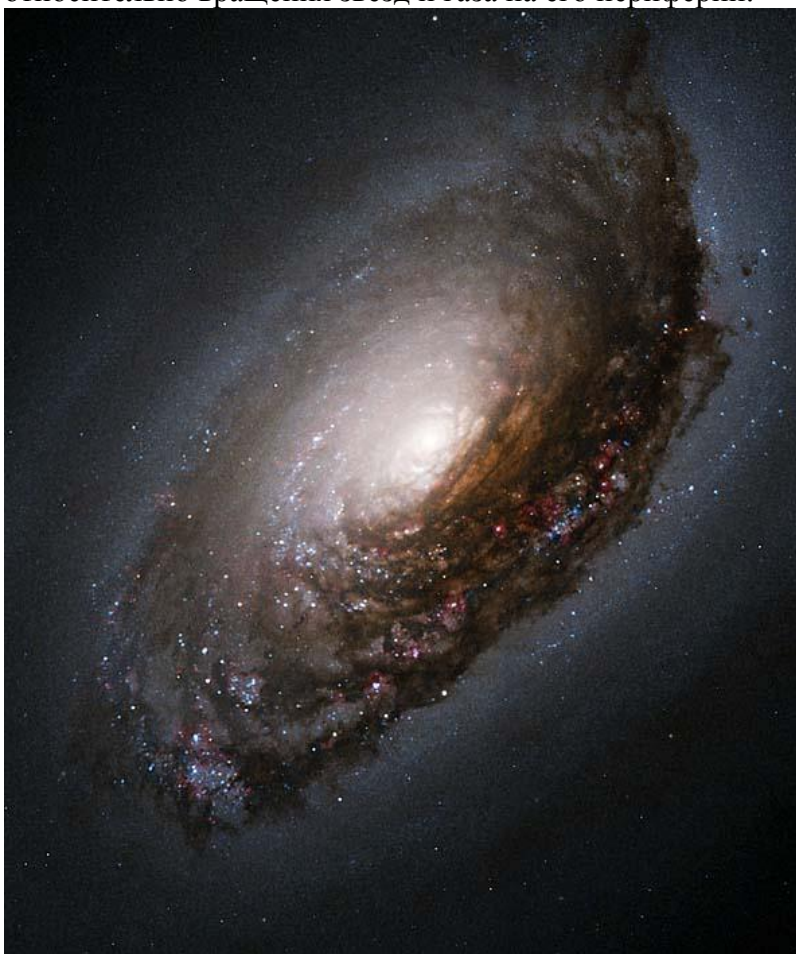
Млечный Путь — спиральная галактика с перемычкой, в которой находятся Земля, Солнечная система и все звёзды, видимые невооружённым глазом.



Галактика Андромеды или Туманность Андромеды — спиральная галактика типа Sb. Ближайшая к Млечному Пути большая галактика, расположена в созвездии Андромеды, удалена от Земли на расстояние 2,52 млн св. года.



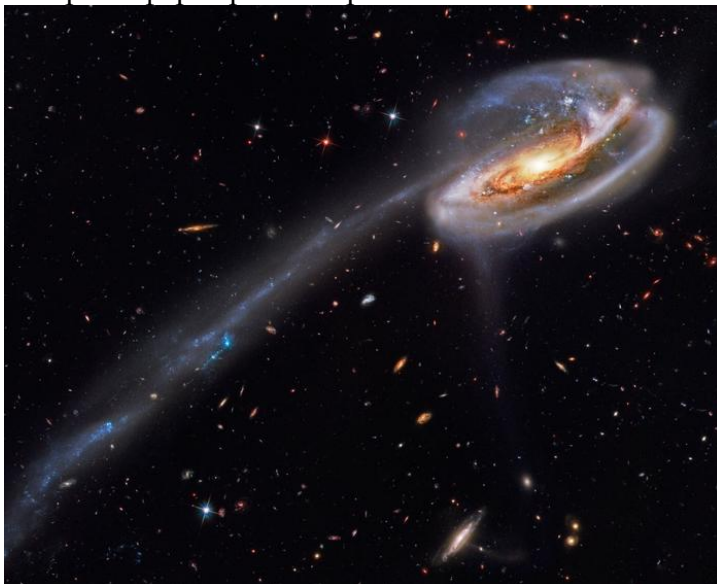
Галактика Чёрный Глаз – особенностью этого объекта является его происхождение из двух слипшихся галактик с разным направлением вращения. Вследствие этого газопылевой диск во внутренней части объекта вращается в противоположную сторону относительно вращения звёзд и газа на его периферии.



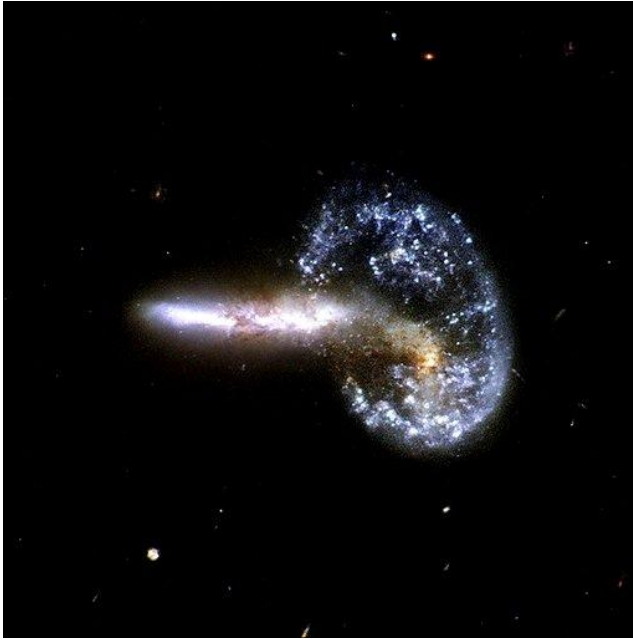
Галактика Сомбреро — спиральная галактика в созвездии Дева на расстоянии 28 млн световых лет от Земли. Как показали последние исследования этого объекта телескопом Спитцер, является двумя галактиками: плоская спиральная находится внутри эллиптической.



Галактика Головастик — пекулярная спиральная галактика с перемычкой, расположенная на расстоянии около 400 миллионов св. лет от Земли в направлении на созвездие Дракона. В недалеком прошлом галактика Головастик испытала столкновение с другой галактикой, что привело к образованию длинного хвоста из звезд и газа. Длинный хвост придает галактике сходство с головастиком, откуда и произошло её название. Предполагается, что произошло лобовое столкновение с небольшой неправильной галактикой, что привело к взаимному выбросу вещества галактик. Во время этого столкновения приливные силы выбросили из спиральной галактики звёзды, газ и пыль, которые сформировали яркий хвост.



Объект Мейола — две взаимодействующие галактики в созвездии Большая Медведица, находящиеся на расстоянии 450 миллионов световых лет от Земли. Этот объект считается результатом столкновения двух галактик, состоящим из кольцеобразной галактики и вытянутой галактики-компаньона. Предполагается, что образовавшаяся при столкновении галактик ударная волна сначала собрала материю в центре, а потом распространила её обратно, образовав кольцо.



Галактика Треугольника— спиральная галактика в созвездии Треугольника. Третья по величине после Галактики Андромеды и Млечного Пути галактика местной группы, в 5—10 раз меньше Млечного Пути по массе. По диаметру в 2 раза меньше Млечного Пути и в 4 раза меньше галактики Андромеды. Её диаметр — около 50 тыс. св. лет соответствует средней величине, типичной для спиральных галактик.

В одном из её спиральных рукавов находится эмиссионная туманность поперечником 1300 св. лет — крупнейшая обособленная область звездообразования, где сосредоточено более 200 звёзд-гипергигантов.

