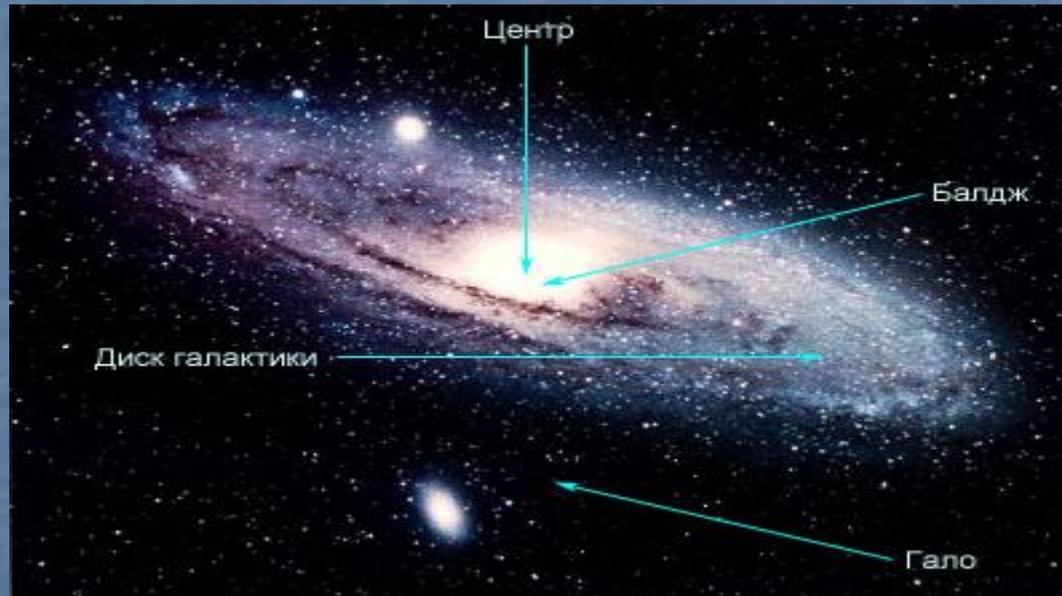


Наша
галактика
Млечный
путь

В начале 20 века стало очевидным, что почти 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, всегда обозначаемой с заглавной буквы: Галактика. Когда мы говорим о Солнце, как об объекте Солнечной системы, мы тоже пишем его с большой буквы



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

Распределение звезд в Галактике имеет две ярко выраженные особенности :очень высокую концентрацию звезд в галактической плоскости и большую концентрацию в центре Галактики



Примерно так выглядит наша Галактика сбоку

Примерно так выглядит наша Галактика сверху

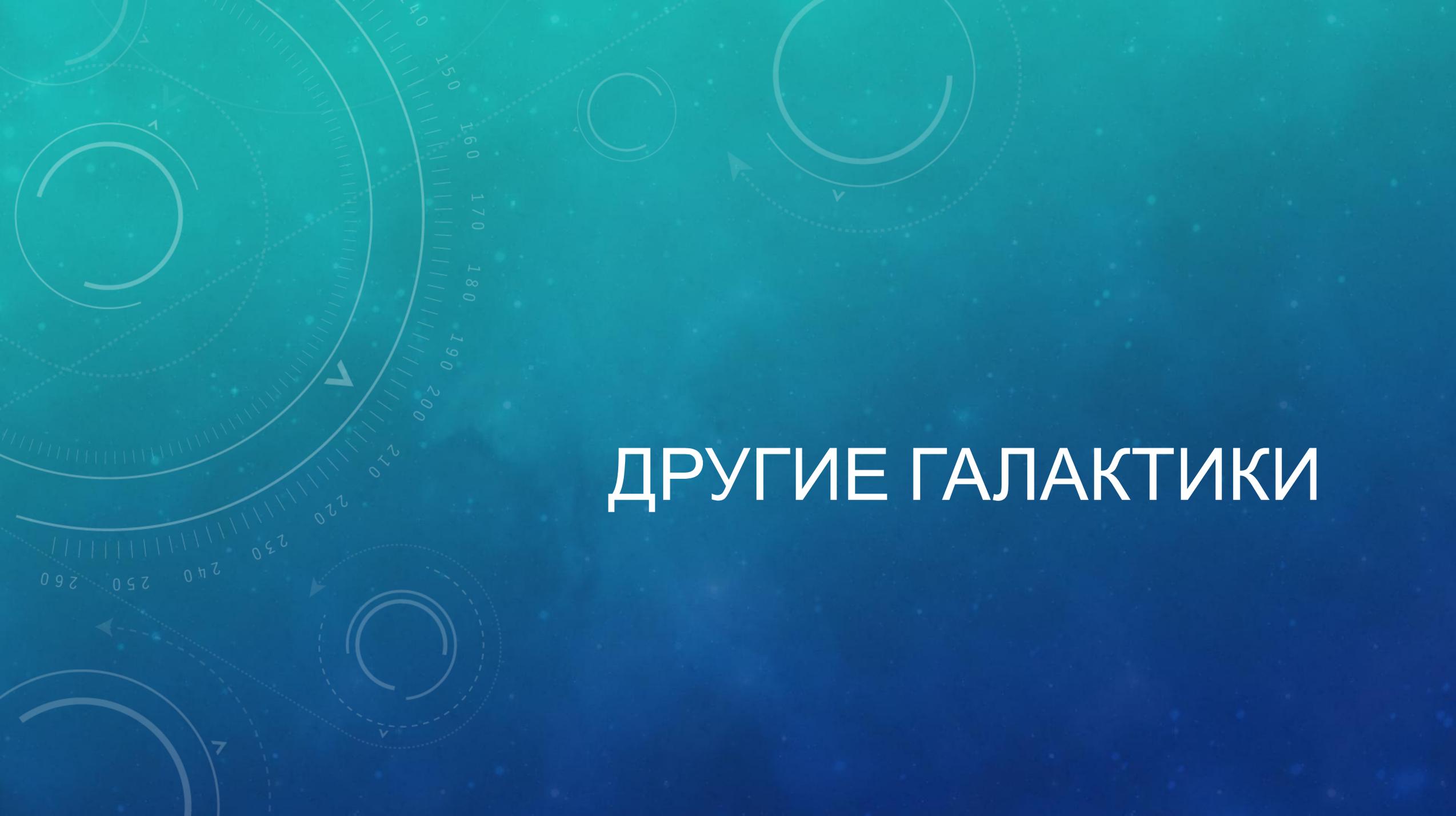


Круговорот газа и пыли в Галактике



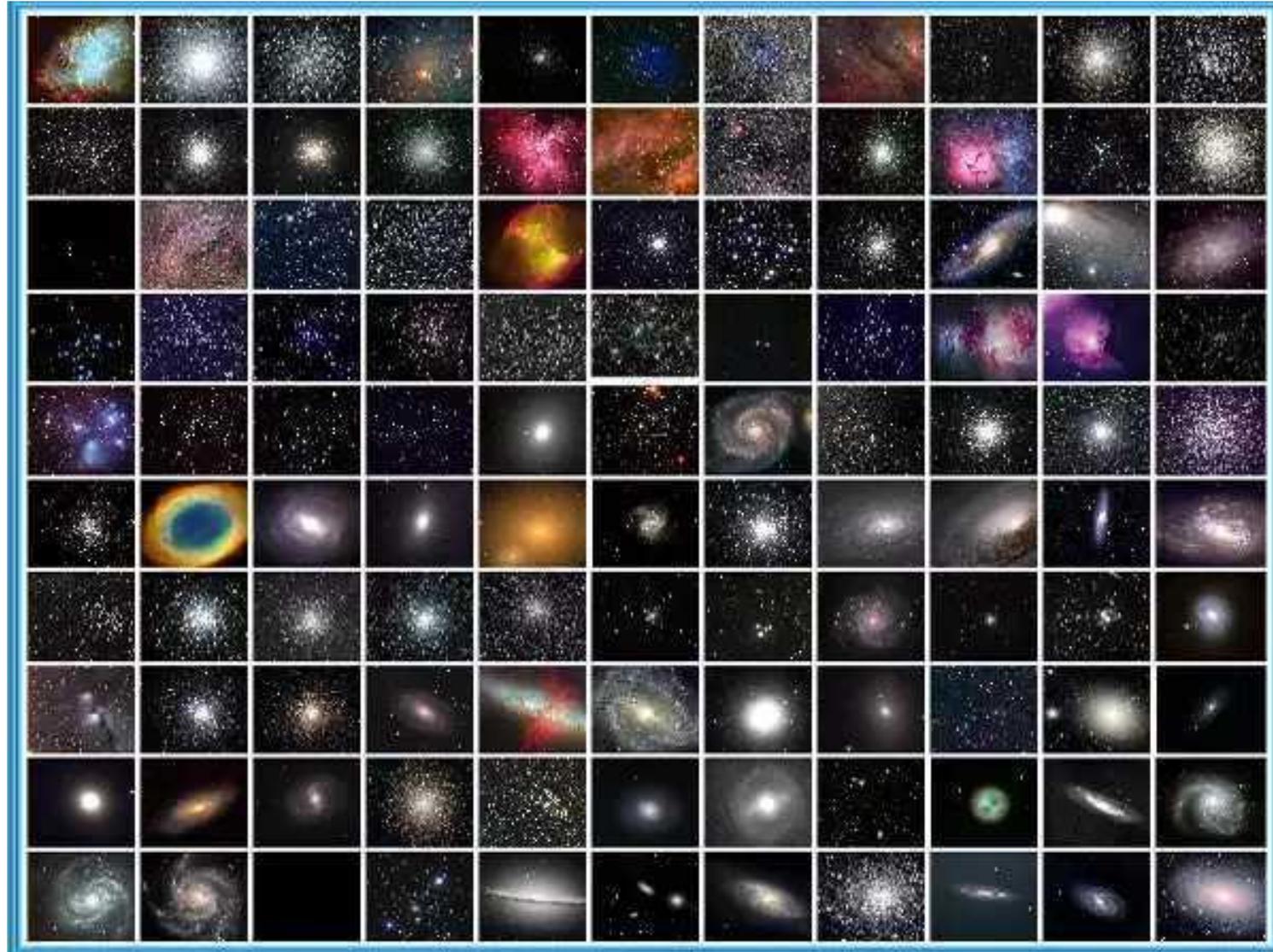
Вращение Галактики происходит по часовой стрелке, если смотреть на Галактику со стороны ее северного полюса, находящегося в созвездии Волосы Вероники. Угловая скорость вращения зависит от расстояния от центра и убывает по мере удаления от центра. Солнце движется со скоростью 200 км \с вокруг центра Галактики и делает полный оборот вокруг центра за 220 миллионов лет





ДРУГИЕ ГАЛАКТИКИ

Наиболее яркие галактики были включены в каталог, составленный Мессье ещё в XIX в., когда их природа была совершенно неизвестна.



Каталог Мессье



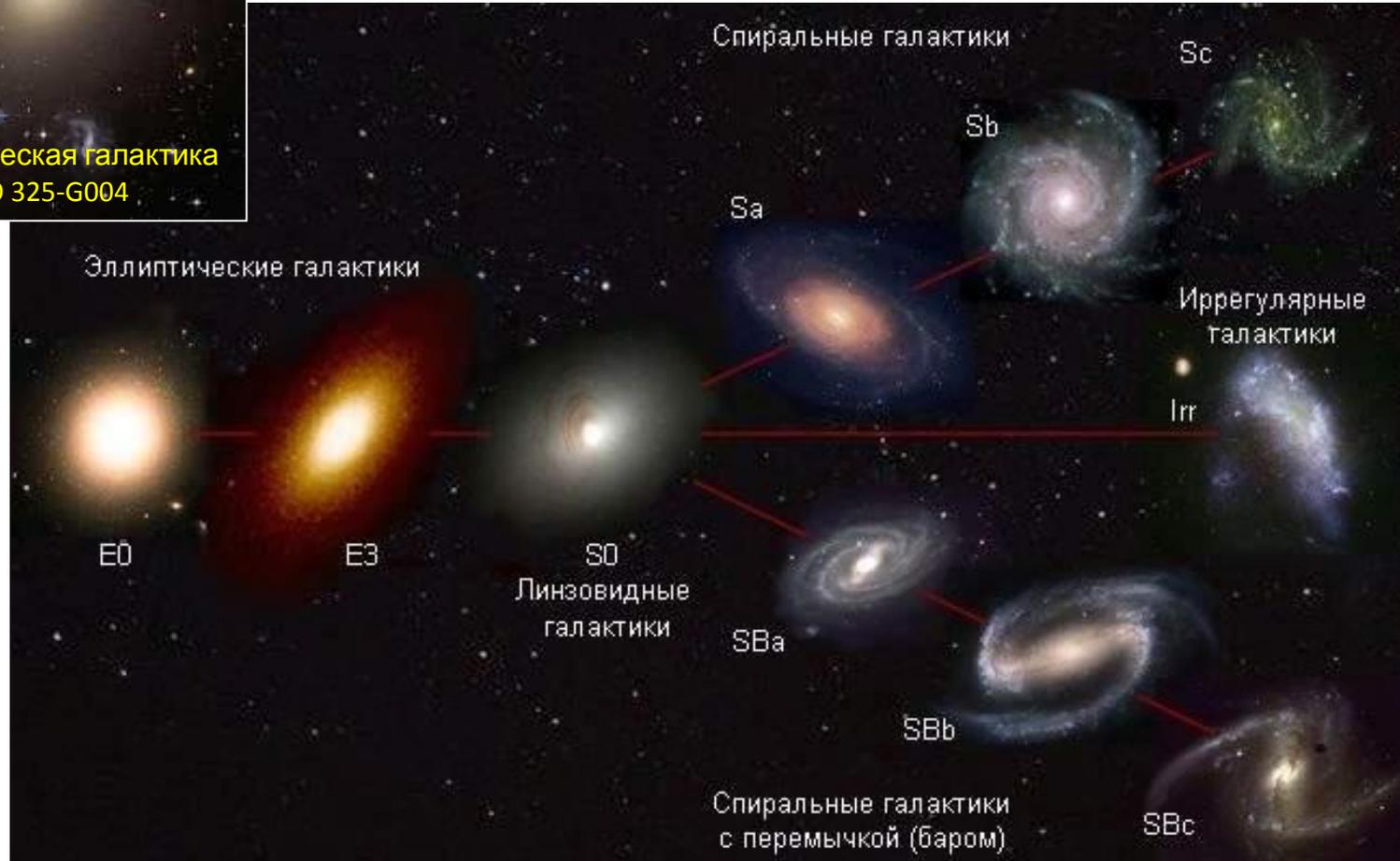
В состав всех галактик входят звёзды, межзвёздный газ и тёмная материя.

Но их относительное содержание в галактиках различного типа существенно отличается.

Квинтет Стефана — группа из пяти галактик в созвездии Пегаса.

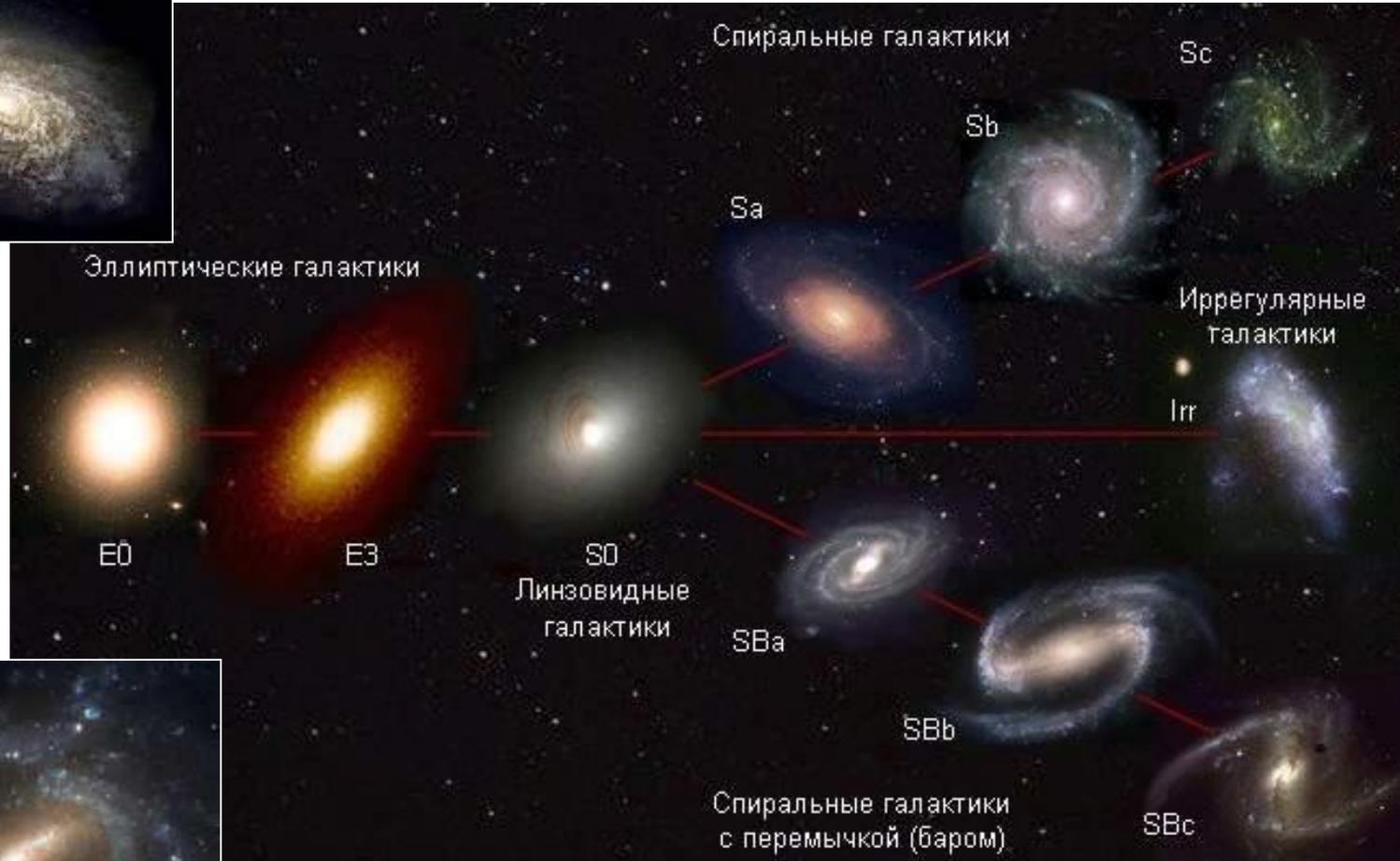
Четыре из пяти галактик в Квинтете Стефана находятся в постоянном взаимодействии

Форма **эллиптических** галактик различна: от почти круглой до очень сильно сплюснутой.



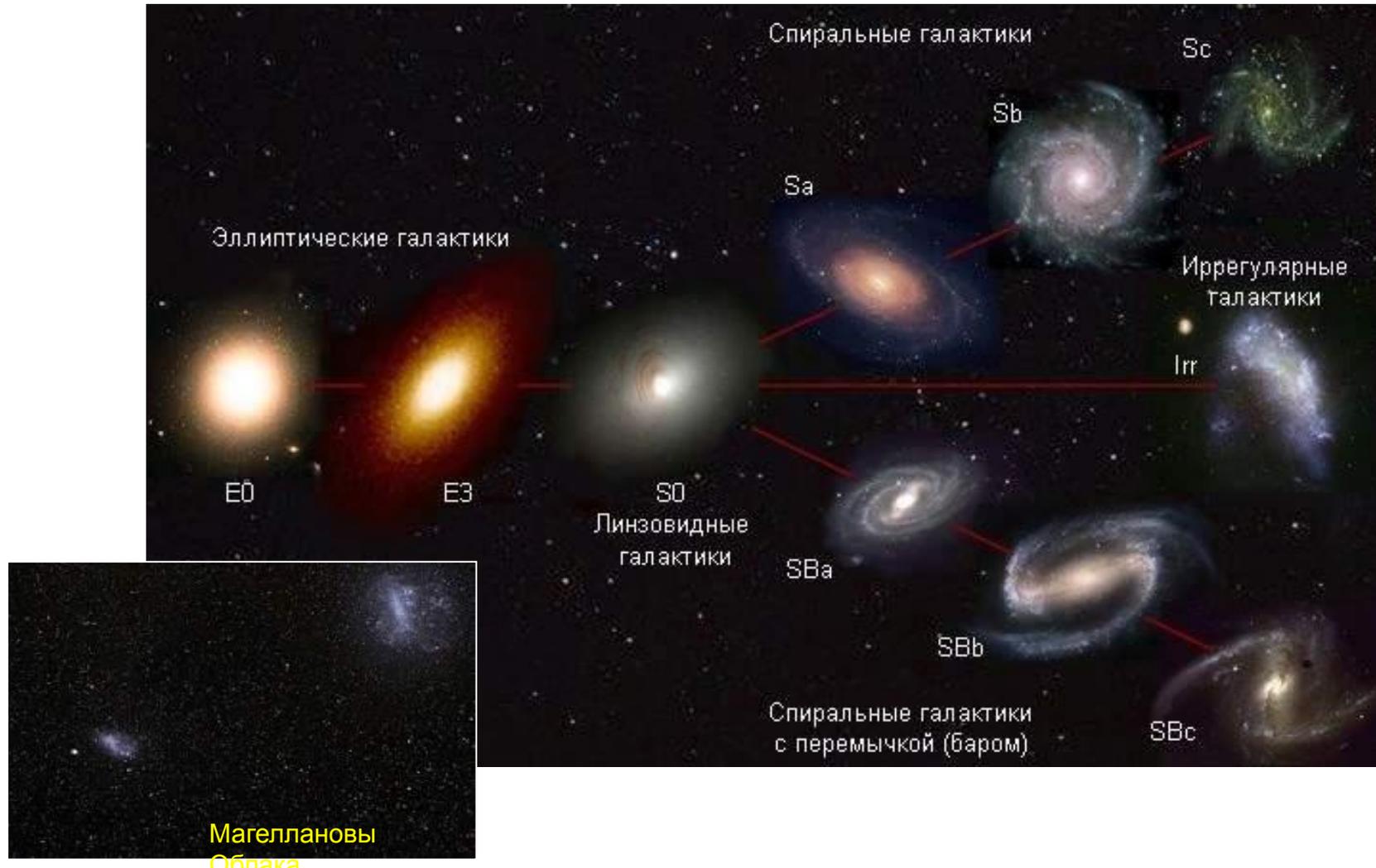
В **спиральных галактиках** выделены два подтипа:

- **нормальные спирали**, у которых спиральные рукава начинаются непосредственно из центральной области;
- **пересечённые спирали**, у которых рукава выходят не из ядра, а связаны с перемычкой, проходящей через центр галактики.



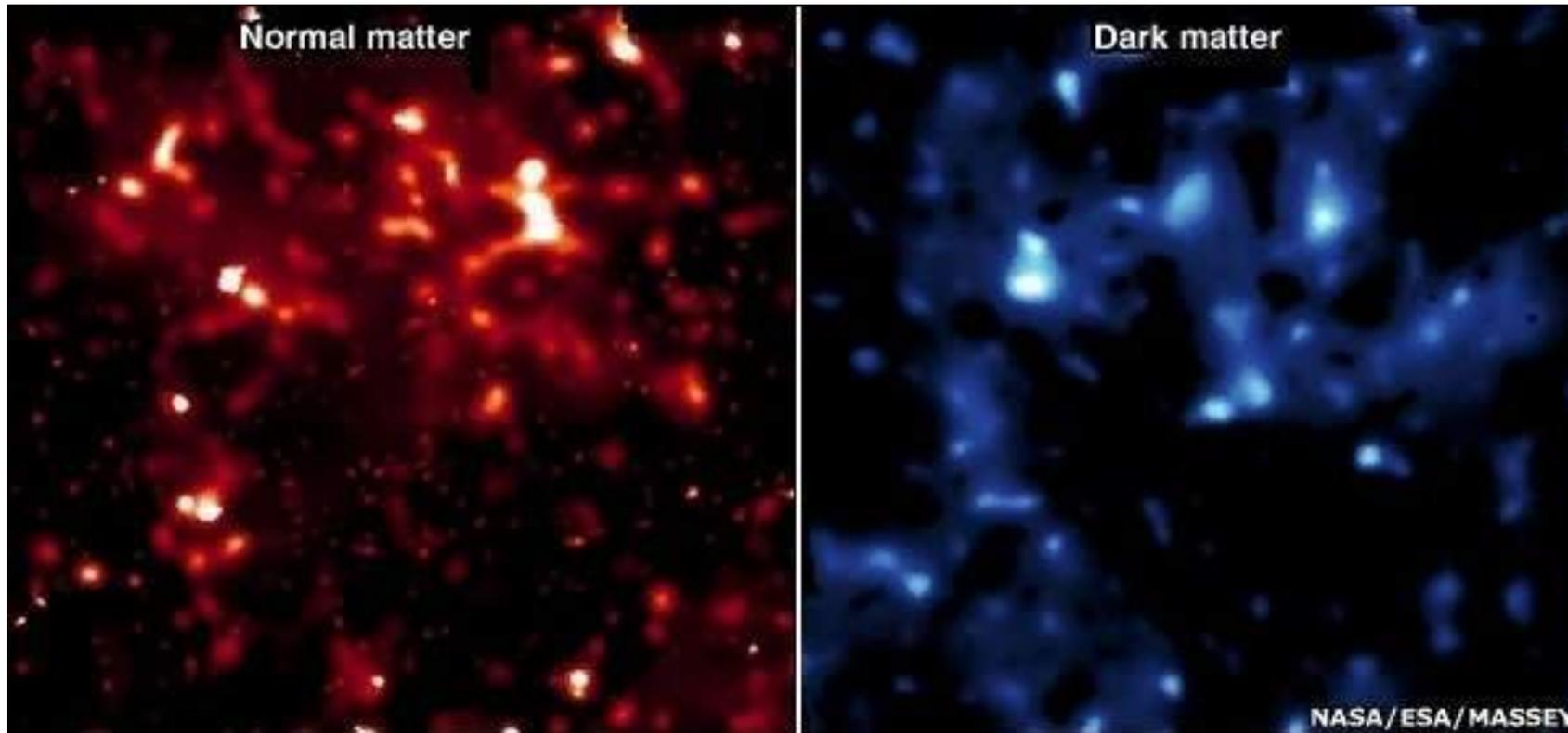
Ближайшими и самыми яркими оказались две **галактики неправильного типа**, которые получили названия **Большое** и **Малое Магеллановы Облака**.

Они хорошо видны невооружённым глазом в Южном полушарии неподалёку от Млечного Пути. Магеллановы Облака являются спутниками нашей Галактики, расстояние до Большого около 200 тыс. св. лет, до Малого - 170 тыс. св. лет.



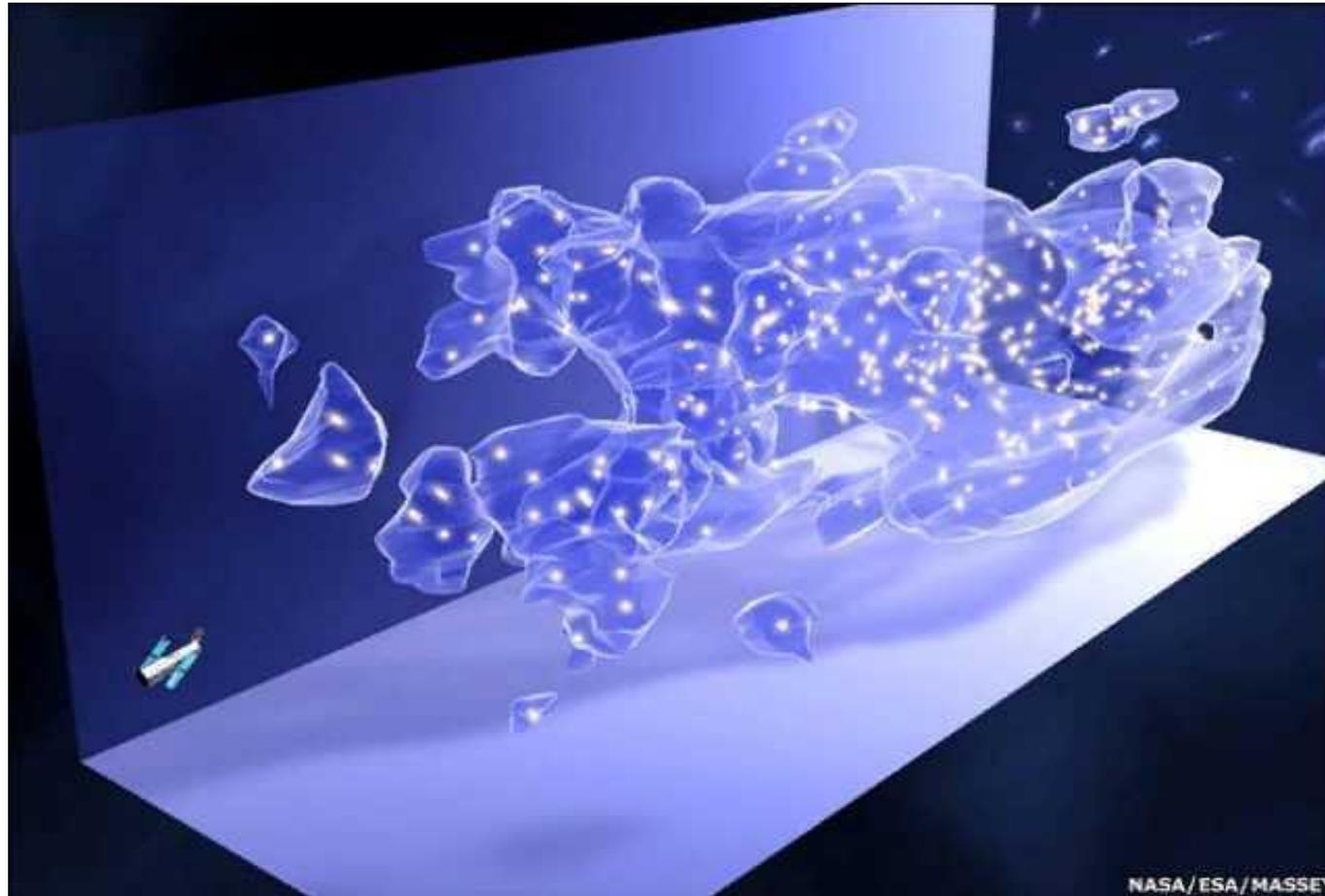
Определить точную массу галактик практически невозможно.

Согласно исследованиям, почти у каждой из галактик (в том числе и у нашей Галактики) обнаружено существование обширных корон из тёмного вещества, так называемой скрытой массы или **тёмной материи**. По расчётам, её масса в несколько раз превышает общую массу всех наблюдаемых объектов галактики



Каждому значительному скоплению галактик соответствует большой сгусток темной материи. Совместив крупное скопление на левой картинке с соответствующим гало темной материи на правой картинке, мы обнаружим, что они совпадают и что обычная материя словно находится в каркасе из темной материи.

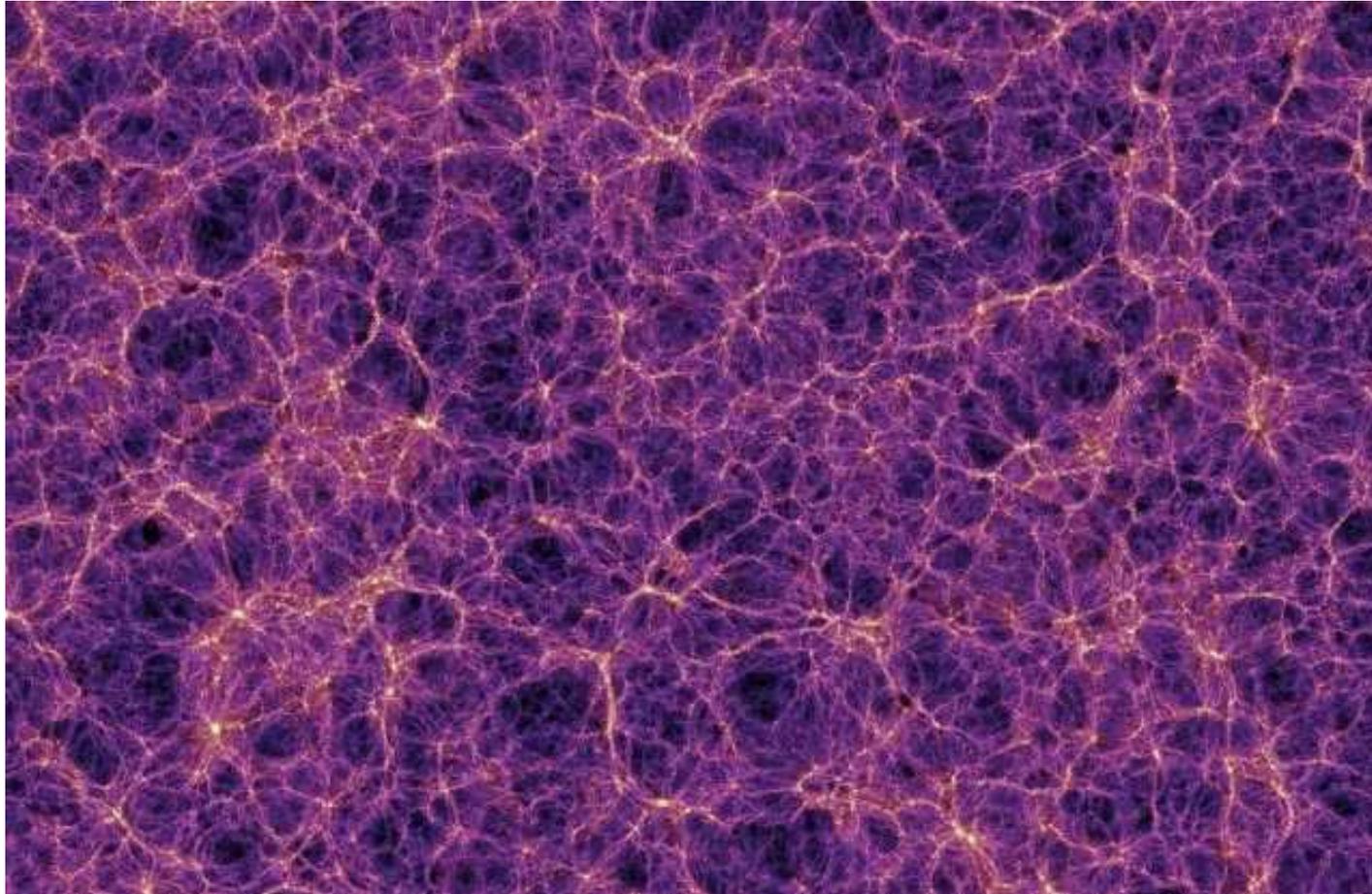
Выяснилось также, что между галактиками в их скоплениях находится газ, разогретый до температуры более 10 млн К. Его полная масса сравнима с суммарной массой всех галактик скопления. Такую массу очень горячего газа гравитационные силы галактик могут удержать лишь в том случае, если в скоплении также существует тёмная материя.



3d карта темной материи, разработанная астрономом Ричардом Мэсси

Установлено, что на роль тёмной материи не подходят ни газ, ни слабосветящиеся звёзды, ни другие объекты, состоящие из обычного вещества (протонов, нейтронов и электронов).

Возможно, тёмная материя состоит из элементарных частиц подобно нейтрино, слабо взаимодействующих с обычным веществом.



Модель космической паутины темной материи

Спиральные галактики являются наиболее распространёнными – примерно половина наблюдаемых галактик относится к этому типу.



Спиральная галактика «Вертушка»

Спиральные галактики отличает наличие нескольких **спиральных рукавов**, в которых сосредоточено много **молодых ярких звёзд**, **светящихся газовых туманностей**, а также **холодных газопылевых облаков**.

В спиральных рукавах происходит формирование звёзд из межзвёздного вещества.

По современным представлениям, **спиральные ветви - это волна повышенной плотности звёзд и газа**, которая вращается вокруг центра галактики как твёрдое тело, - угловая скорость постоянна, а линейная увеличивается с увеличением расстояния от оси вращения.



В ветвях нет постоянного состава звёзд и газа, они периодически вступают в область рукава.

Проходя через них, волна уплотнения оказывает значительное влияние на газ - увеличение его плотности в несколько раз стимулирует начало процесса звездообразования.

Спиральная галактика M74 в созвездии Рыб

Вторым по распространённости типом галактик (примерно 25% от их общего числа) являются **эллиптические**.



У эллиптических галактик нет ни диска, ни спиральных ветвей, а имеется только сферическая составляющая, которая состоит преимущественно из старых звёзд красного цвета и почти не содержит холодного газа. Вероятно, всё межзвёздное вещество ушло на образование этих звёзд.

Эллиптическая галактика ESO 325-G004

Линзовидные галактики (тип S0) похожи на спиральные тем, что у них есть и диск, и гало, но они, как и эллиптические, не имеют спиральных ветвей. Из общего числа галактик примерно 20% относится к этому типу.



Линзовидная галактика NGC 5078

Галактики одного и того же типа значительно отличаются друг от друга по размерам, числу звёзд и другим характеристикам.

Самые маленькие среди них называют **карликовыми**.

Несколько таких карликовых галактик входят в число спутников нашей Галактики



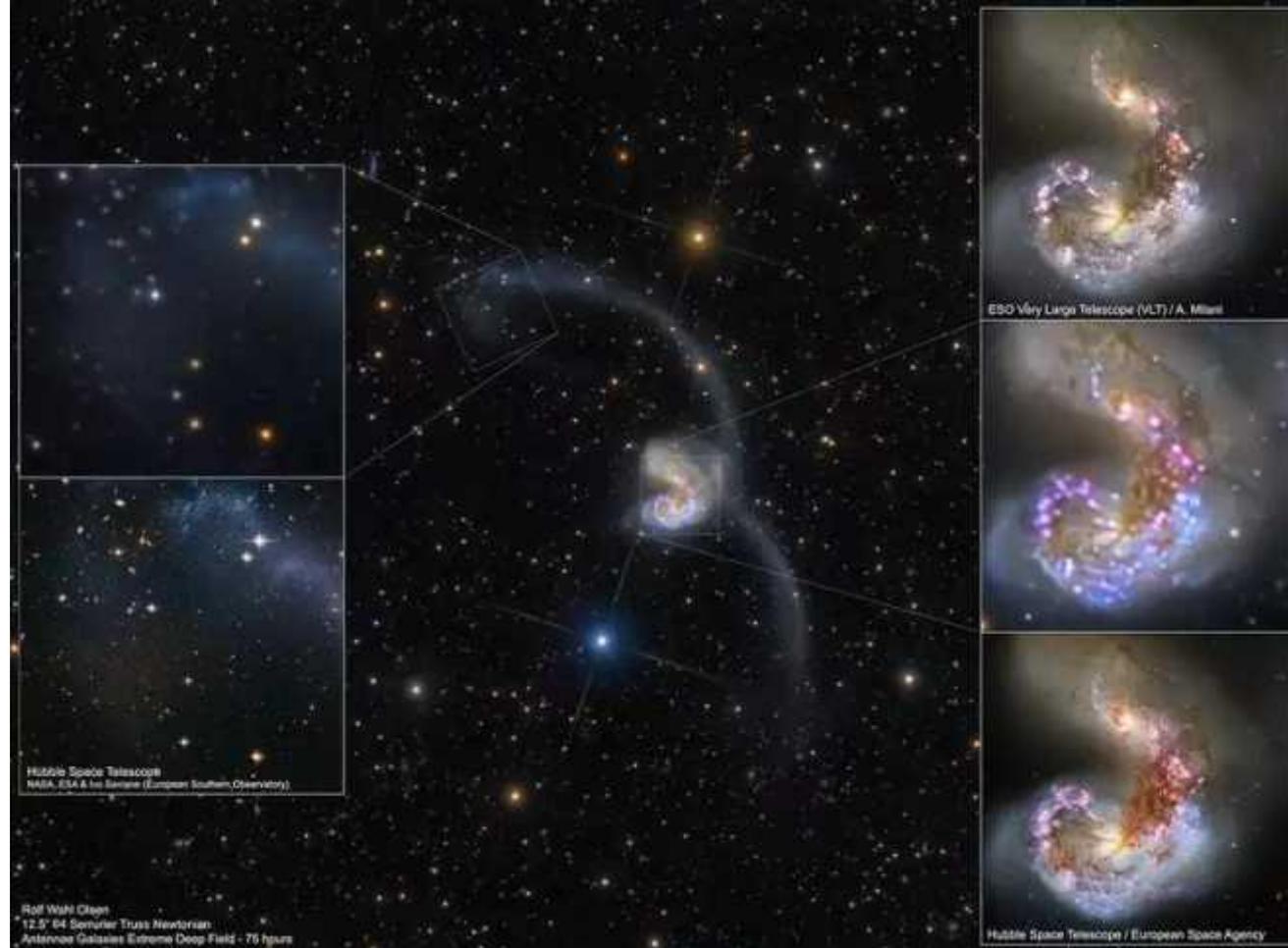
Большинство галактик группируется в скопления, которые делятся на два типа:
правильные и **неправильные**.

Правильные скопления галактик во многом напоминают шаровые звёздные скопления, для которых характерна сферическая симметрия с сильной концентрацией галактик к центру.



Правильные скопления галактик размером около 4 Мпк, которое наблюдается в созвездии Волосы Вероники, насчитывает несколько десятков тысяч галактик .

Концентрация галактик в скоплениях бывает так велика, что они располагаются очень близко друг к другу. Их гравитационное взаимодействие вызывает значительное изменение формы галактик. Часто наблюдаются соединяющие их перемычки, которые состоят из звёзд или газа, а также уходящие далеко в сторону протяжённые «хвосты».



Взаимодействующие галактики «Антенны»

Галактики с активными ядрами, являющиеся источниками радиоизлучения большой мощности, называют **радиогалактиками**.

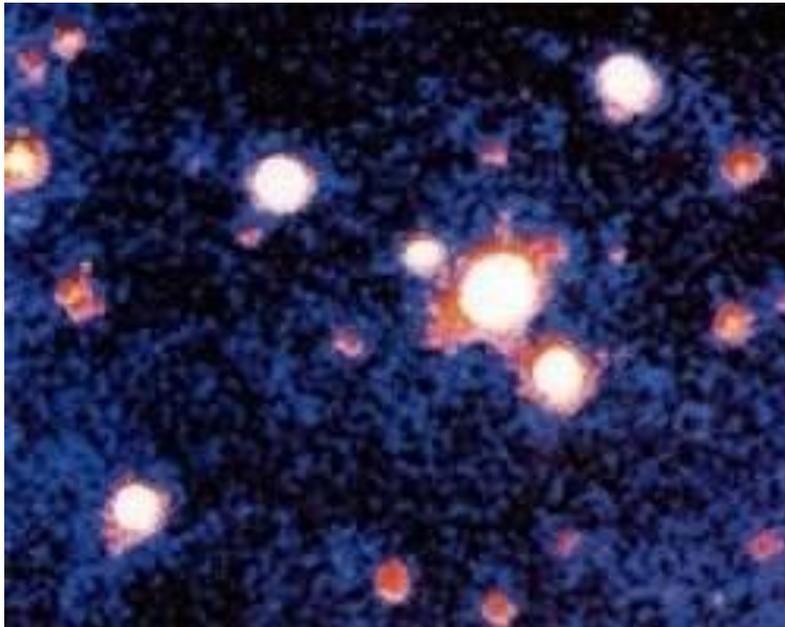


Радиогалактика Кентавр А. Комбинированное изображение (1) и изображения в рентгеновском (2), радио- (3) и оптическом (4) диапазонах.

Квазары (квазизвёздные радиоисточники) - самые мощные из всех известных во Вселенной источники видимого и инфракрасного излучения.

Даже наиболее близкие квазары расположены дальше большинства известных галактик, на расстояниях порядка 1 млрд св. лет. Самые далёкие квазары наблюдаются на расстояниях до 13 млрд св. лет.

Вероятно, квазары представляют собой ядра далёких галактик, проявляющие очень высокую активность.



Квазар 3C275
(самый яркий объект вблизи центра снимка).
Расстояние до него – 7
млрд св. л.



Квазар в представлении художника

Окончательного ответа на вопрос об источниках высокой активности ядер галактик пока нет.

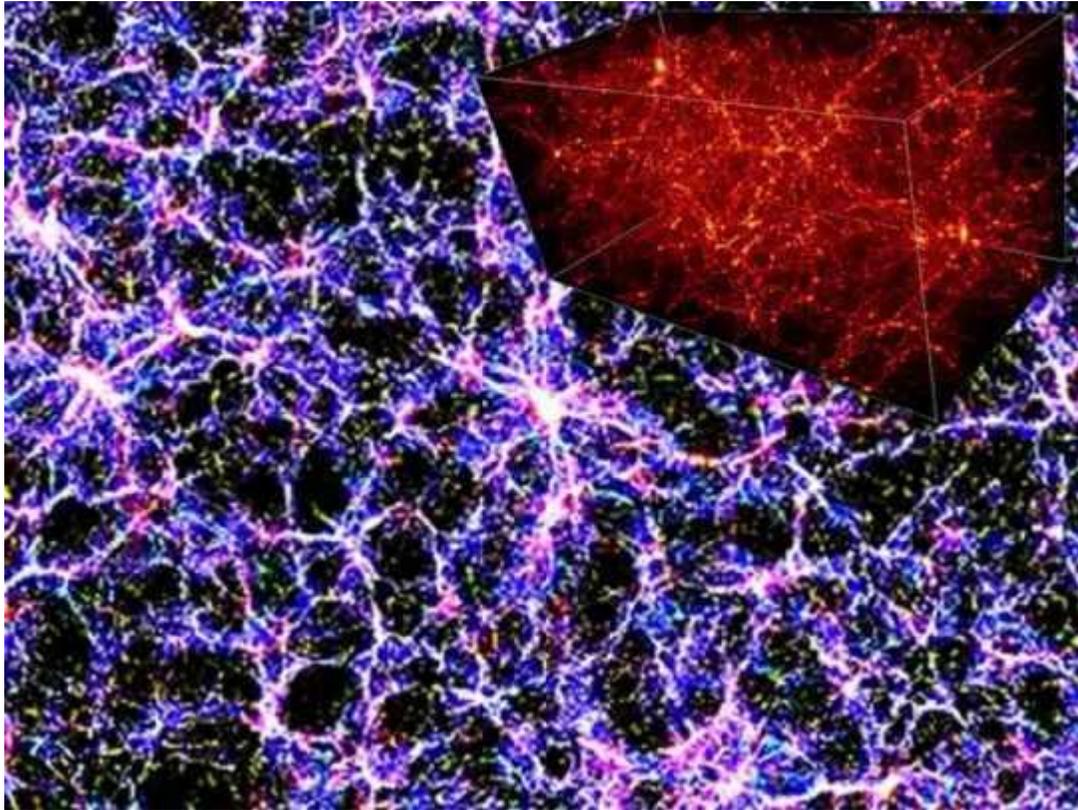
Одной из возможных моделей, описывающих весь наблюдаемый комплекс явлений, считается наличие в ядрах **чёрных дыр** массой в десятки и сотни миллионов масс Солнца.



В результате падения вещества на чёрную дыру должно выделяться огромное количество энергии, преобразуемой в электромагнитное излучение.

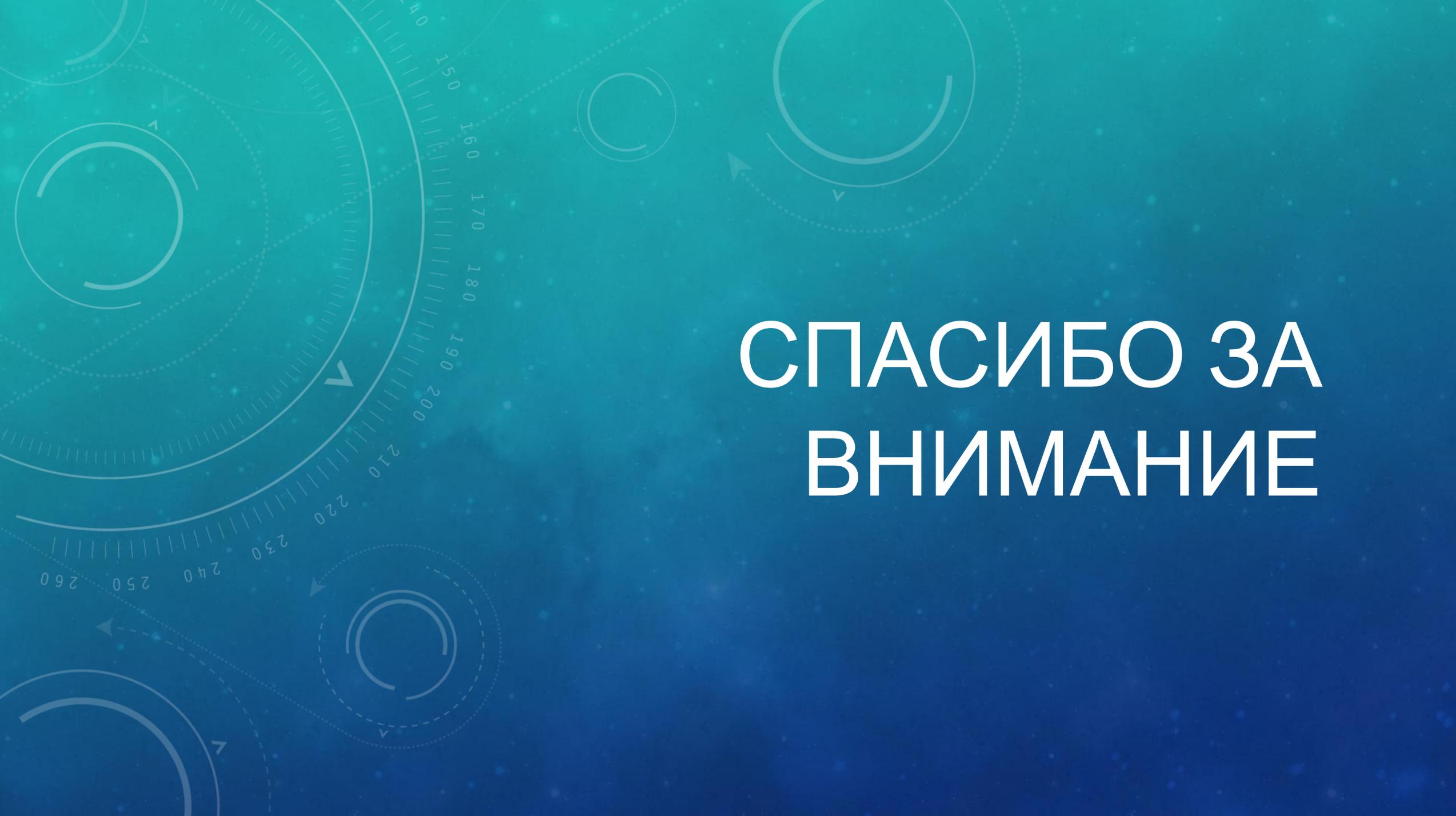
Крупнейшие наземные телескопы и космический телескоп «Хаббл» позволяют получить фотографии, на которых можно насчитать многие миллионы галактик.

В их пространственном распределении наблюдается определённая закономерность - ячеисто-сотовая структура.



Скопления и сверхскопления галактик располагаются так, что не заполняют всё пространство, а образуют лишь «стенки», которые отделяют друг от друга гигантские пустоты, в которых галактики практически не встречаются.

Размер этих ячеек около 100 Мпк, а стенки имеют толщину всего 3-4 Мпк.



СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ