ГАЛАКТИКИ

Галактика — гравитационно-связанная система из звёзд, звёздных скоплений, межзвёздного газа, пыли, тёмной материи и планет.

Все объекты, входящие в состав галактики обращаются вокруг общего центра масс. **Чаще всего это гигантское ядро, которое находится в центре, состоящее из черной дыры.**

- *Слово галактика происходит от греческого слова γαλάκτινος –*

Галактики состоят всего из трех компонент:

1. **Тёмная материя и темная энергия, составляют основную часть массы**
2. **Межзвездный газ и пыль, которого 10 – 30%**
3. **Звёзды, черные дыры, нейтронные звезды, планеты, астероиды и прочее - общей массой около 1%**

Около 95% галактик собраны в группы. Минимальные группы насчитывают всего несколько десятков объектов, а большие — десятки тысяч. **Сотни галактик объединяются в скопления, а тысячи – в сверхскопления.**

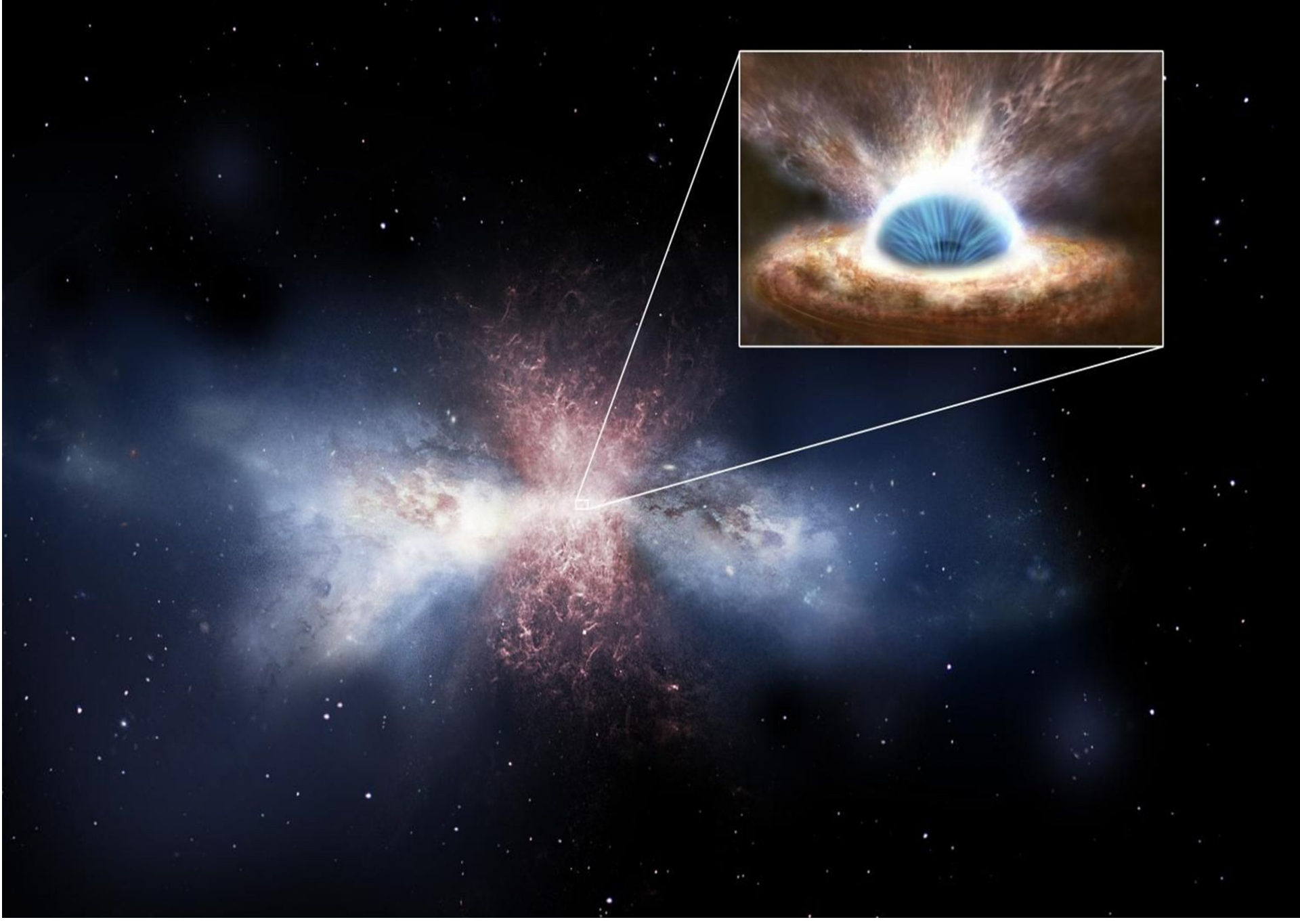
Разнообразие галактик

Первое, что бросается в глаза при изучении галактик — их форма и узор. На характерных деталях строится современная классификация галактик, которая еще называется морфологической (морфология — наука о строении и форме чего-либо).

С самого начала изучения галактик Эдвином Хабблом, появилась **теория о зависимости ее внешнего вида от возраста.** Начав с небольшого и плотного скопления газа и звезд, галактики постепенно раскручивают спирали или же просто разрастаются вширь, после чего сжимаются обратно. Поэтому внешний вид «звездного острова» может рассказать нам многое о ее

Структурные компоненты галактики

- **Ядро — это центральная часть галактики, сосредоточение ее массы.** Именно ядро служит гравитационным якорем для всех остальных компонентов галактики. Это может быть как и один космический объект, вроде черной дыры, так и целая группа звезд, туч пыли, черных дыр и прочих «жителей» галактического центра. Обычно имеется в виду последний вариант, именуемый также активным ядром галактики — таким, процессы и излучение которого не исчерпываются «жизнедеятельностью» одних только звезд.



Черная дыра в ядре

- **Диск — тонкий и плоский слой галактики, в котором вращается большинство ее содержимого**. Принцип его расположения аналогичен плоскости эклиптики Солнечной системы, где лежат орбиты самых массивных планет. Также это самая заметная часть галактики, поскольку занимает больше всего площади. **Единый галактический диск делится на две составляющие — газопылевой и звездный**.
- В диске могут проступать спиральные ветви, известные также как **галактические рукава**. **Представляют собой плотную структуру, в состав которой входят молодые звёзды и межзвёздный газ.**
- **Сфероидальный компонент — та часть звезд и галактического газа, которые находятся вне галактического диска и размещаются по сфере притяжения вокруг ядра**. Его доля в общей массе галактики может колебаться

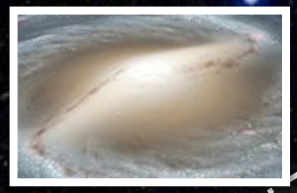
- **Балдж (от англ. «вздутие, выпуклость») — сферическая объемная оболочка центра галактики.** Его составляют крупные звезды-гиганты, старые светила и шаровые звездные скопления. **Балдж — самая концентрированная и наиболее яркая часть любой галактики.** Его наличие является индикатором сверхмассивной черной дыры. Рядом с балджем может находиться **бар (от англ. «перемычка») — вытянутый «мостик» между балджем и галактическими рукавами.**
- Когда балдж принадлежит к центру сфероидальной составляющей галактики, то **гало** заполняет всю внешнюю часть «звездного острова». Это самая большая часть галактики, поскольку распространяется далеко за пределы диска, и самая массивная, поскольку состоит большей частью из темной материи. **Гало - это название внешнего сфероидального компонента. Между ним и балджем нет чёткой границы.**

СТРОЕНИЕ

(Спиральной галактики)

Рукава

- **На рукавах галактики расположены звёздные системы.**



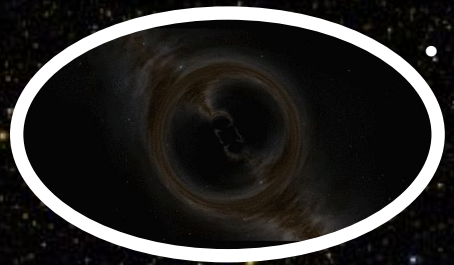
Балдж

Сфероидальное вздутие (балдж) в нём находятся самые старые звёзды в галактике.

Диск

- **Плоскость на которой расположены рукава .**

Ядро галактики



- **В ядре находится сверх массивная чёрная дыра вращающаяся со скоростью 1 виток за**

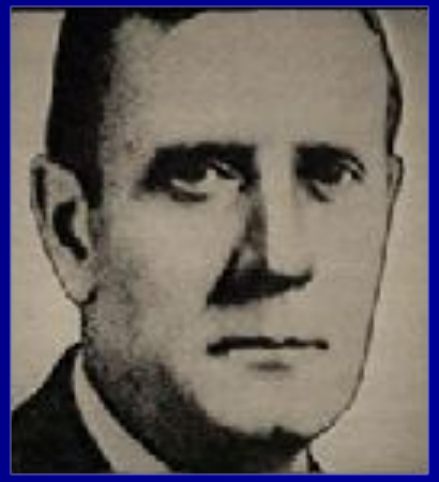
Корона галактики

- **Граница между окружающий галактику**

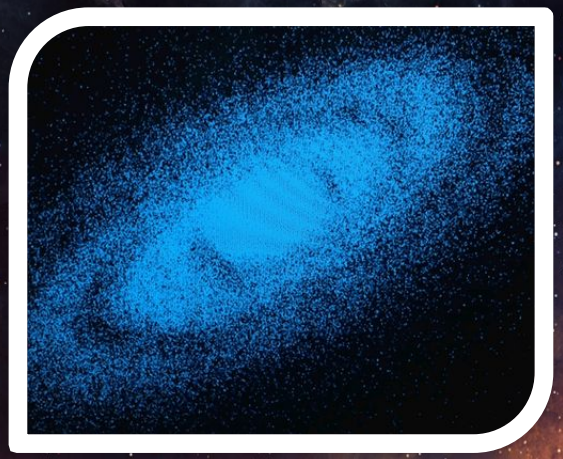
гало
облако
нейтрального
водорода
диск
балдж
ядро
шаровое скопление
тёмная материя (везде)

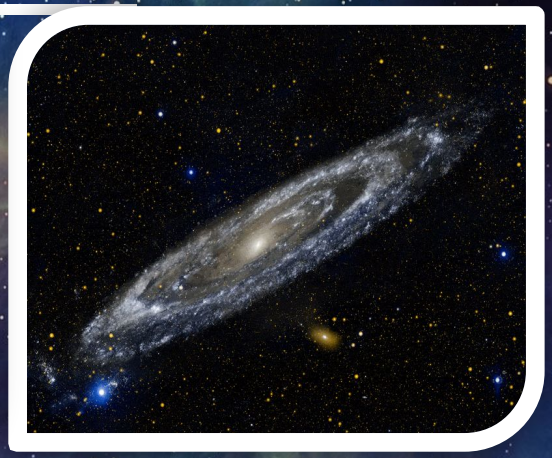
История...

- Первую классификацию галактик разработал Эдвин Пауэл Хаббл, американский астроном в далёком 1925 г. Классификация оказалась столь удачной, что с незначительными изменениями, сделанными самим Хабблом в 1936 г., используется астрономами всего мира и сегодня.



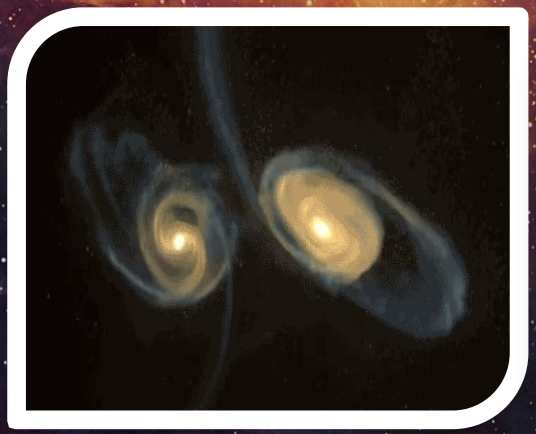
ВИДЫ ГАЛАКТИК

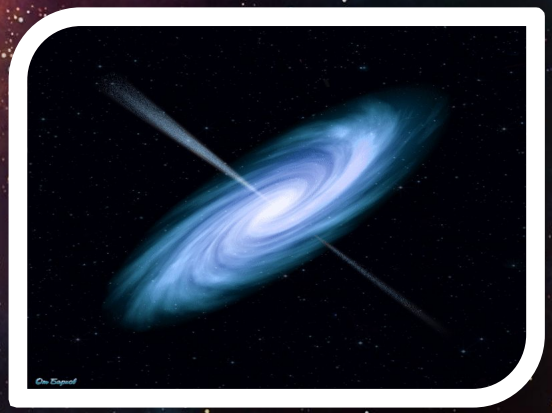




- **Эллиптическая галактика** (ярко выраженная сферическая форма)
- **Неправильная галактика** (без выявленного центра)
- **Спиральная галактика** (спиральное строение)

- **Взаимодействующие галактики** (расположенные достаточно близко)





- **Активные галактики** (сопровождаются выделением огромной энергии)

ВИДЫ ГАЛАКТИК

Американский астроном Эдвин Хаббл изучал Вселенную. Именно он предложил разделить галактики по видам в зависимости от их формы.

- **Эллиптические.** У них нет дисковой составляющей, или же она малоконтрастна.
- **Спиральные.** Имеют спиральные ветви, реже выраженные в кольца.
- **Линзообразные.** Отличаются от спиральных только отсутствием чёткого спирального рукава. Процент межзвёздного газа в них мал, поэтому темп образования новых звезд в них низок.
- **Неправильные.** Имеют клочковатую, изорванную структуру. Содержат в себе до 50% межзвездного газа.

Эллиптические галактики (E)

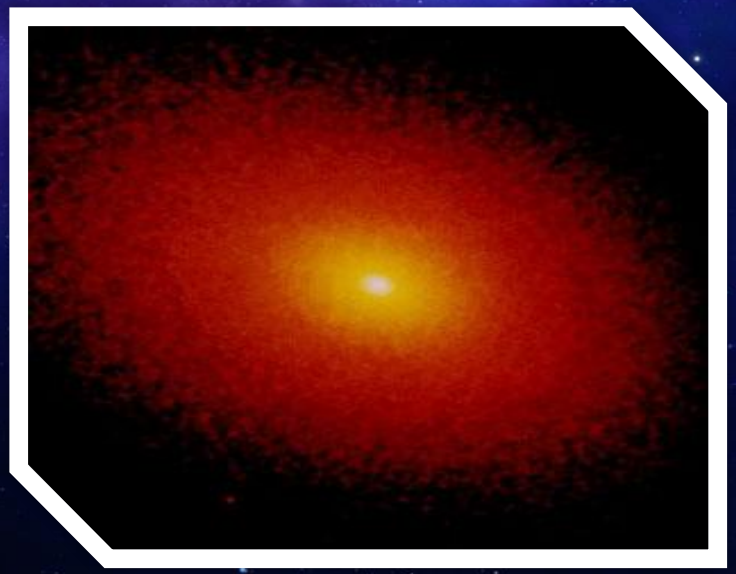
Эллиптические галактики — первый класс «звездных островов», который служит опорной точкой для других типов. Их особенность заключается в том, что у них нет ни диска, ни рукавов — грубо говоря, они являются одним большим балджем и состоят из галактической сферы. Что правда, сфера не совсем правильная: эллиптические галактики всегда в большей или меньшей степени вытянуты, благодаря чему и получили свое название.

Гигантская эллиптическая галактика ESO 325-G004

ЭЛЛИПТИЧЕСКИЕ ГАЛАКТИКИ

Примеры:

M87



M32

- ***Эллиптические галактики*** **составляют примерно 25 % от общего числа галактик высокой светимости.**
- **Звезды эллиптических галактик обращаются вокруг центра галактики очень медленно (скорость вращения обычно не превышает нескольких десятков км/с). Таким образом, эллиптические галактики – это**

Линзовидные галактики(S0)

Линзовидные галактики — это промежуточное звено по форме между эллиптическими и спиральными галактиками. У них сохраняется массивный центр, но при этом существуют вполне сформированные диски: звездный и газовый. **У них есть балдж, гало и диск, но нет спиральных рукавов. Их примерно 20% среди всех звездных систем.** Из-за контраста выпуклого балджа и распластанного диска эти галактики похожи на двояковыпуклые линзы, из-за чего и получили свое название. В этих галактиках яркое основное тело – линза, окружено слабым ореолом. Иногда линза имеет вокруг себя кольцо.

Линзовидная галактика Веретено или NGC 5866

Спиральные галактики (S)

Классическая спиральная галактика в общих чертах представляет собой эллиптическую галактику, от центра-балджа которой отходят спиральные рукава. Они представляют собой галактики, которые по своей форме напоминают плоский спиралевидный диск с ярким центром (ядром). **Также она активно вращается (на что указывает спиральная форма) и обладает выраженными газовыми и пылевыми составляющими.** Рукава спиральных галактик разительно отличаются по составу от центра: они богаты на свободную видимую материю, из-за чего активно образуются звезды. Ещё преобладающее число спиральных галактик имеет бар-перемычку. Галактики этого класса являются наиболее распространенными во Вселенной: на них приходится 55% от всего числа «звездных островов».

Млечный Путь – типичная спиральная галактика. **Спиральные галактики принято называть с буквы S, они разделяются на 4 подгруппы: Sa, So, Sc и Sb. Галактики, относящиеся к группе So, отличаются светлыми ядрами, которые не имеют спиральных рукавов. Что касается галактик Sa, то они отличаются плотными спиральными рукавами, плотно обмотанными вокруг центрального ядра. Рукава галактик Sc и Sb редко окружают ядро**

Наша Галактика

Наша галактика ***Млечный*** **Путь,** она *входит в скопление из 30 галактик —* ***Местную группу*** *и состоит из около 150 млрд звезд.*

Ближайшей к нам крупная Г*алактика Туманность Андромеды,* расположенная на удалении 690 тыс. парсек.

NGC 1097 — спиральная галактика с перемычкой в созвездии Печь

СПИРАЛЬНЫЕ ГАЛАКТИКИ

Примеры:

NGC 5457

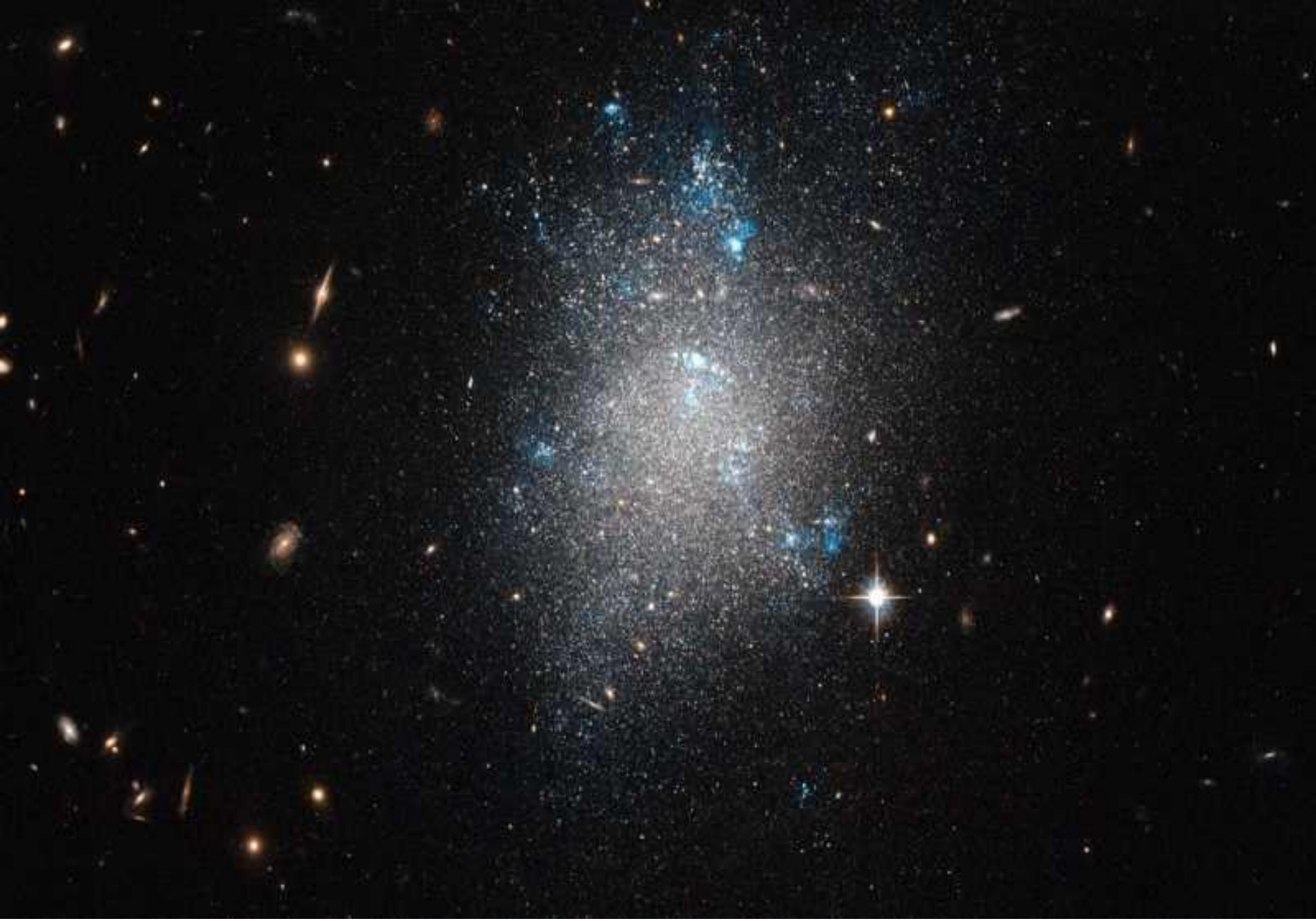
Млечный путь

- В 1845 году английский астроном лорд Росс обнаружил целый класс «спиральных туманностей». Природа этих туманностей была установлена лишь в начале XX века.
- Было доказано, что спиральные туманности – это огромные звездные системы, похожие на нашу Галактику и удаленные от нее на миллионы световых лет. С тех пор их и стали называть галактиками.

Неправильные галактики (Irr)

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. Большинство неправильных галактик в прошлом являлись спиральными или эллиптическими, но были деформированы гравитационными силами.

Неправильные галактики — самые редкостные из «звездных островов». Они похожи на рваные тучи, да и повторяют их строением. В них много газов, пыли и скоплений звезд, но нет главных структурных элементов — спиралей, балджа и т.д. Многие неправильные галактики стали такими из-за гравитационного влияния со стороны, исказившего их форму. Но есть «звездные острова», которые приобрели такой вид сами по себе.



Неправильная галактика NGC 5477

НЕПРАВИЛЬНЫЕ ГАЛАКТИКИ

Примеры:

Магеллановы облака

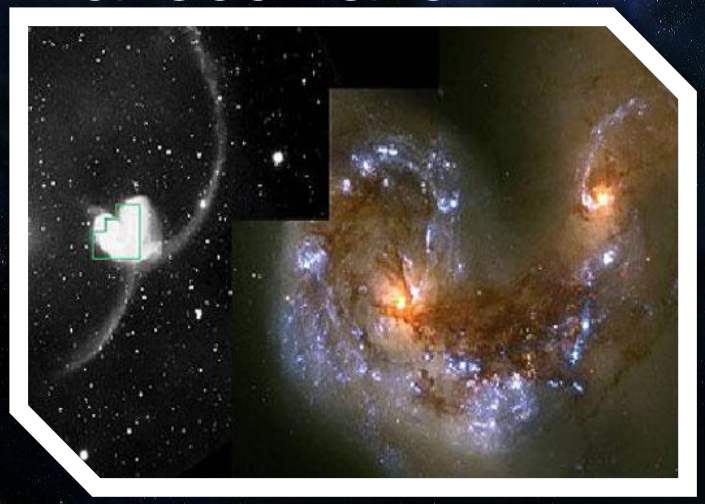
NGC1313

- **Около половины вещества в них – межзвездный газ. Подобные галактики называются *неправильными.***
- **При исследовании неба с помощью телескопов обнаружено множество галактик неправильной, клочковатой формы, похожих на Магеллановы**

ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ ГАЛАКТИКИ

Примеры:

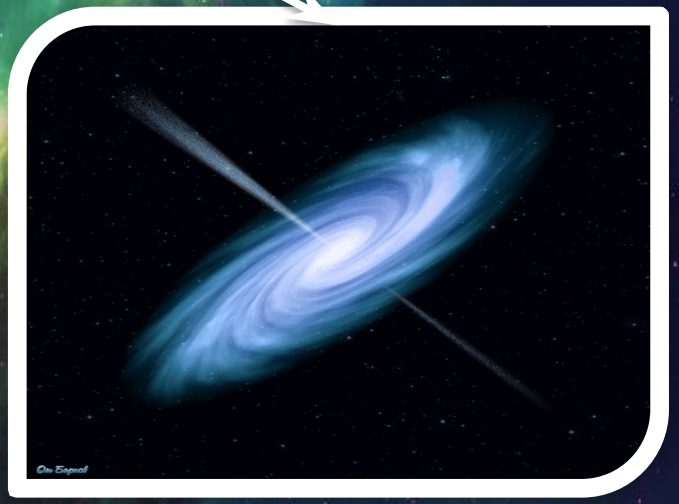
Колесо телеги



NGC4038/4039

- **Первым, кто стал изучать взаимодействия близких галактик и составил каталог из тысяч *взаимодействующих галактик*, был Борис Воронцов-Вельяминов.**
- **Если галактики в своем движении близко походят друг к другу, то они могут испытывать сильное гравитационное взаимодействие на расстоянии, даже не соприкасаясь. При взаимном проникновении галактики могут даже слиться друг с другом за несколько сотен**

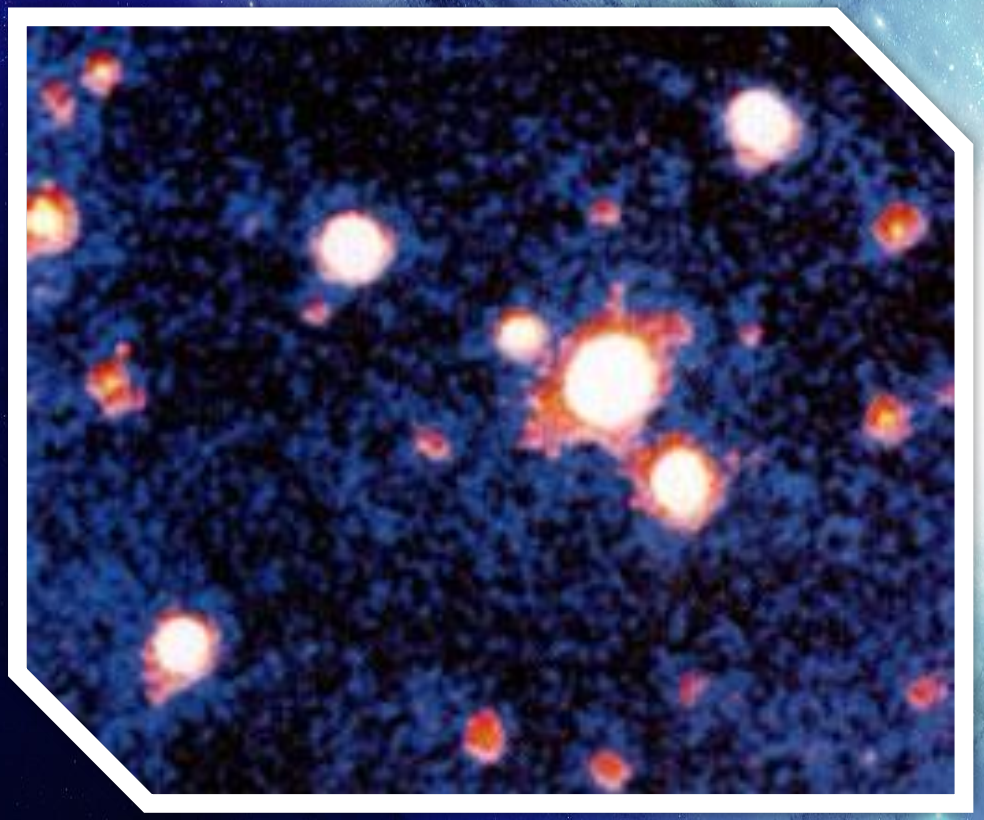
АКТИВНЫЕ ГАЛАКТИКИ



- Квазары - класс астрономических объектов, являющихся одними из самых ярких в видимой Вселенной.
- Активные галактики - в ядрах которых происходят процессы, сопровождающиеся выделением большого количества

КВАЗАРЫ

Пример:



Квазар 3С275

- **В 1960 году ученые обратили внимание на звездообразные объекты, источники мощного радиоизлучения. После анализа спектров этих источников установили, что они находятся на расстоянии более миллиарда световых лет. Подобные**

АКТИВНЫЕ ГАЛАКТИКИ

Примеры:

Галактика Дева А с джетом.

Галактика NGC5128

- Характерной особенностью излучения активных ядер галактик является их высокая мощность и переменность, происходящая на самых различных масштабах времени – от нескольких десятков часов до нескольких лет (в рентгеновском диапазоне спектра – вплоть до нескольких минут). Она свидетельствует о чрезвычайной компактности источника излучения.
- Активные галактики можно обнаружить по переменности их блеска. Кстати, целый ряд переменных внегалактических объектов был открыт астрономами и занесен в соответствующие каталоги переменных звезд, и только после получения данных о расстояниях до них догадались о внегалактической

ЗВЁЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ

Примеры:

Скопление в созвездие Волосы Вероники

Скопление в созвездие Девы

- Галактики редко бывают одиночными. 90 процентов галактик концентрируются в *скопления*, в которые входят от десятков до нескольких тысяч членов. Средний диаметр скопления галактик 5 Мпк, среднее число галактик в скоплении – 130.
- В эту группу галактик, размеры которой 1,5 Мпк, входит наша Галактика, Туманность Андромеды M31, Туманность Треугольника M33, Большое Магелланово Облако (БМО), Малое Магелланово Облако (ММО), неправильные галактики NGC 6822, IC 1613, карликовые галактики – всего около сорока галактик, связанных взаимной гравитацией.

Есть две разных версии происхождения галактик:

- **Образование из малых объектов.** Вначале образовались области неоднородной материи массой около 1 млн. солнечных. Постепенно они сливались и создавали более крупные образования, набирая массу сотен миллиардов звёзд. После этого происходило объединение галактик в группы и скопления.
- **Образование из крупных объектов.** После Большого взрыва в пространстве происходило сильное расширение, «растягивающее» крупные образования. Из них получались «листы» плотной материи, из которых рождались шаровые скопления.

Самостоятельная работа

1. Написать определение: галактики, квазара, звезды.
2. Перечислите из каких компонент состоят галактики.
3. Дать определение видов галактик по форме:

a) эллиптические
b) линзовидные
c) спиральные

4. Дать определение:

a) Балдж
b) Ядро
c) Сфероидальный компонент

4. Как называется объединение:

a) сотен галактик b) тысяч

5. Что составляет основную часть массы галактик?

6. К какому типу галактик относится Млечный путь?

7. Назовите версии происхождения галактик.

8. Дать определение активной галактики.

9. Назовите ближайшую к нам крупную галактику.

10. Кто разработал первую классификацию галактик?