

Галактики

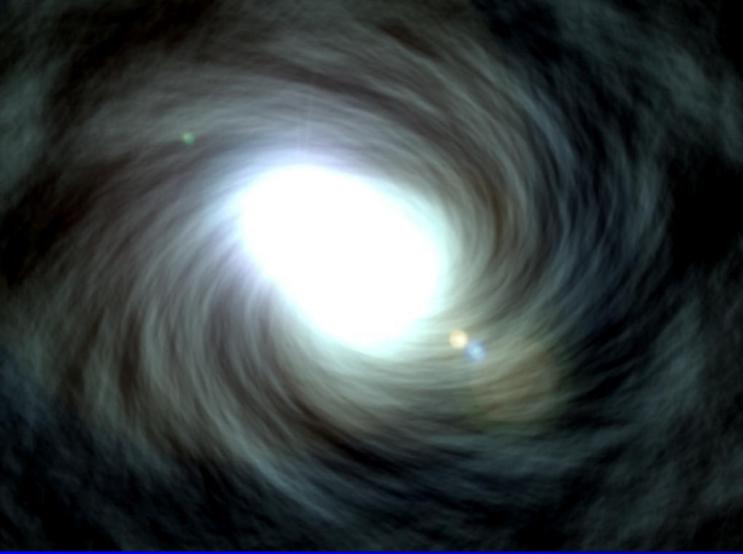
Н
о
к
8
.
1
.
1
4
С
в
е



ИСТОРИЯ

- В 1912 г. В. Слайфер – американский астроном – обнаружил в спектрах далёких галактик смещение линий к красному концу. В 20-е гг. стало ясно : спиральные туманности, а далёкие звёздные системы. В 1924 г. Эд. Хаббл и Дж. Ричи разложили на звёзды спиральные рукава туманностей в Андромеде и Треугольнике и обнаружили в них цефеиды . По блеску цефеид было установлено, что эти ”внегалактические туманности” в несколько раз дальше от нас, чем поперечник системы Млечного Пути. Эти системы стали по аналогии с нашей называть галактиками.

ИСТОРИЯ



- В 1929 г. Эд. Хаббл установил, что вся система галактик расширяется. Появилась теория расширяющейся Вселенной, согласно которой наша Вселенная возникла из сверхплотного состояния в ходе грандиозного взрыва и её расширение продолжается и в наше время. Ещё в 1922-1924 гг. российский учёный А.А. Фридман основываясь на уравнениях общей теории относительности Эйнштейна, доказал, что одним из решений этих уравнений является расширение Вселенной

О чём вы хотите узнать?

- НАША ГАЛАКТИКА.
- ДРУГИЕ ГАЛАКТИКИ.



НАША ГАЛАКТИКА

- Млечный Путь.
- Строение.
- Расположение звёзд в галактике.
- Межзвёздное вещество.

МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ – Южная часть

В начале XX века стало очевидным, что почти всё видимое вещество во Вселенной сосредоточено в гигантских звёздно-газовых островах с характерным размером от нескольких кпк до нескольких кпк.



Млечный Путь

- Если мы представим себе плоскость, проведённую через звёздное пространство в безграничную даль, и предположим, что все звёзды и звёздные скопления относятся к этой плоскости таким образом, что их местоположение должно быть ближе к ней, чем к другим областям, то глаз, находящийся в той же плоскости, бросая взгляд на звёздное поле, увидит на небосводе наиболее плотное их скопление в направлении этой плоскости в виде довольно сильно светящегося пояса. В этом поясе будет бесчисленное множество звёзд, которые ввиду их кажущейся густоты дадут ровное беловатое мерцание- одним словом, представят нам Млечный Путь.

Строение Нашей Галактики

- Ядро, три спиральных рукава. Ядро расположено в центре нашей Галактики.



Наша Галактика сверху

Строение Нашей Галактики

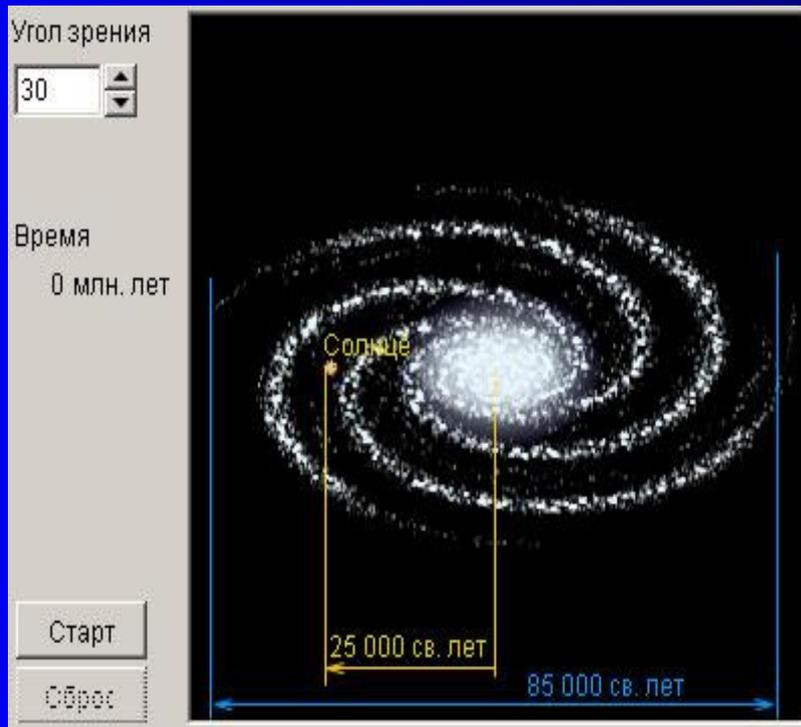


Наша Галактика вид с боку.

Размеры Галактики:

- диаметр диска Галактики около 30 кпк (100 000 световых лет),
- толщина — около 1000 световых лет.

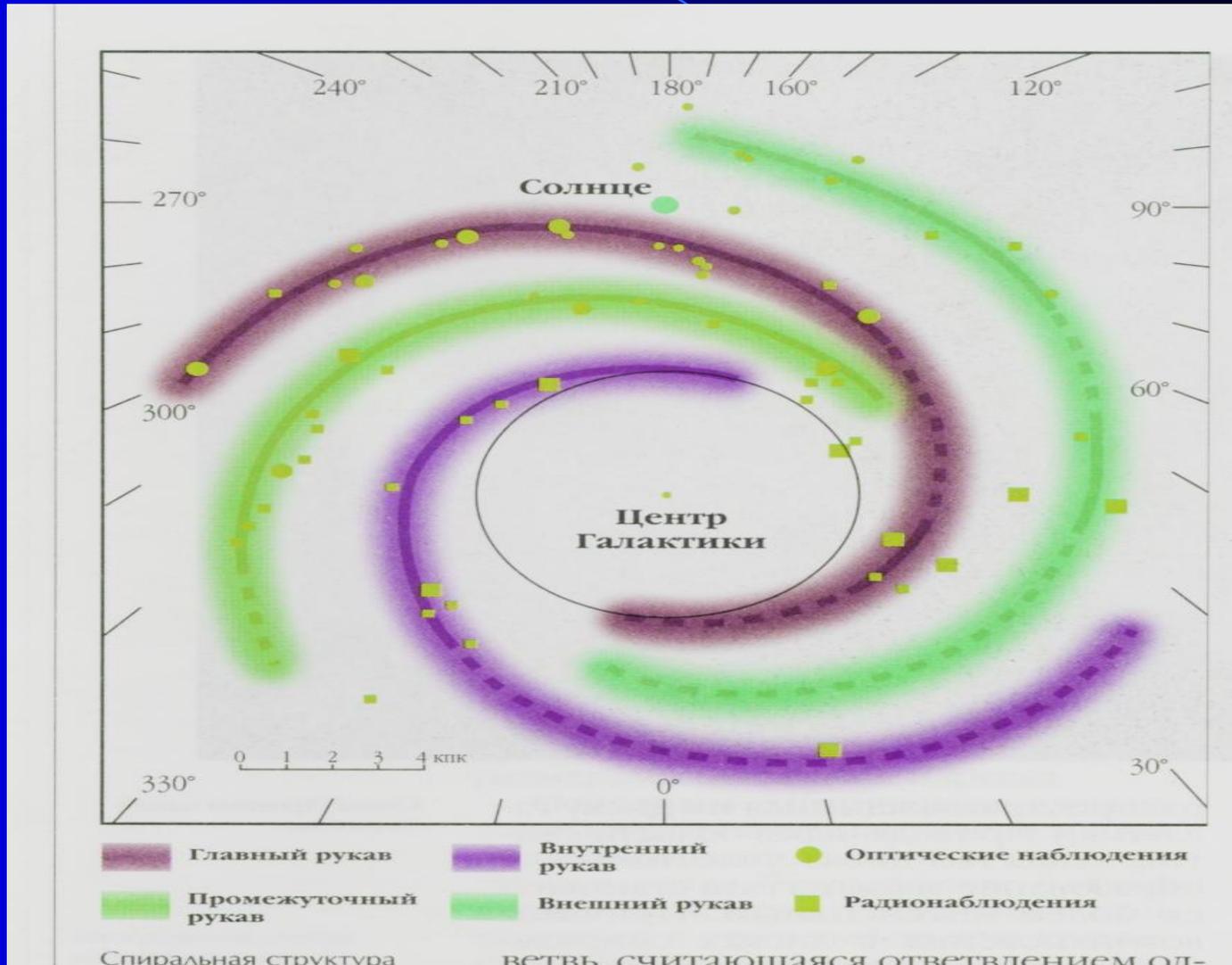
Схема Строение Галактики



- Галактика вращается вокруг центра. Один оборот вокруг центра галактики солнце делает за 200 млн. лет.

Модель Вращение
Галактики.

Схема Строения Галактики



Вид Нашей Галактики с других планет

- Галактика содержит две основных подсистемы вложенные одна в другую.
- 1. *Гало*- её звёзды концентрируются к центру галактике. Центральная, наиболее плотная часть гало — *балдж*.
- 2. *Звёздный диск* — две сложенные краями тарелки. В звёздном диске между спиральными рукавами расположено Солнце.



Рассеянное звёздное скопление

- В Галактике каждая третья звезда — двойная, имеются системы из трех и более звезд. Известны и более сложные объекты — звездные скопления.



Рассеянное звёздное скопление

- *Рассеянные звёздные скопления* встречаются вблизи галактической плоскости.



Рассеянное скопление М50
в созвездии Единорога.

Рассеянное звёздное скопление



Рассеянное скопление
“Плеяды”

Скопление «Плеяды» содержит много ярких, горячих звезд, которые были сформированы в одно и то же время из газопылевого облака. Голубая дымка, сопутствующая «Плеядам», – рассеянная пыль, отражающая свет звезд.

Шаровые звёздные скопления

- *Шаровые скопления* сильно выделяются на звездном фоне благодаря значительному числу звезд и четкой сферической форме. Диаметр шаровых скоплений составляет от 20 до 100 пк, а масса — 10^4 – $10^6 M_{\odot}$.



Шаровое скопление в созвездии
Центавра.

Шаровые звёздные скопления



Шаровое скопление M13 в созвездие Геркулеса.

- Шаровые скопления — старейшие образования в нашей Галактике, их возраст от 10 до 15 миллиардов лет и сравним с возрастом Вселенной. Бедный химический состав и вытянутые орбиты, по которым они движутся в Галактике, говорят о том, что шаровые скопления образовались в эпоху формирования самой Галактики.

Межзвёздное вещество

- Пространство между звёздами заполнено разрежённым веществом излучением и магнитным полем.
- Если концентрация этих веществ становится большой, то мы можем видеть различного вида туманности



Газопылевые облака туманности M16 “Орёл” в созвездии Змеи.

Межзвёздное вещество



Тёмная туманность
Конская голова

Диффузные туманности



Большая туманность Ориона

Диффузные туманности



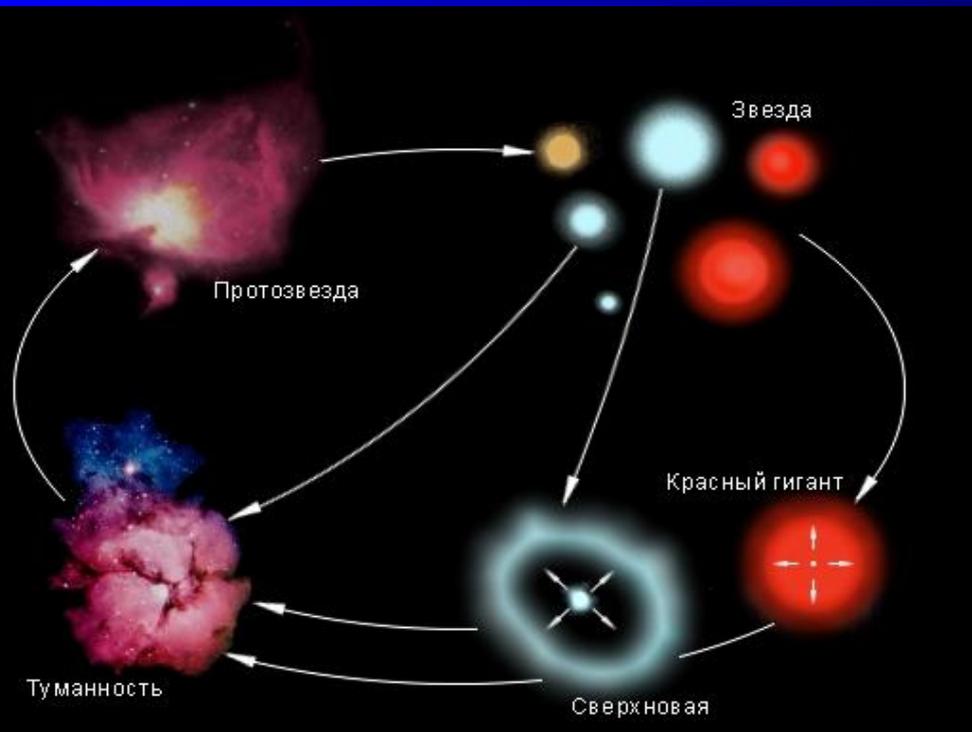
Туманность Лагуна

Диффузные туманности



Туманность Южный угольный мешок.

Круговорот



Круговорот газа и пыли
в Галактики.

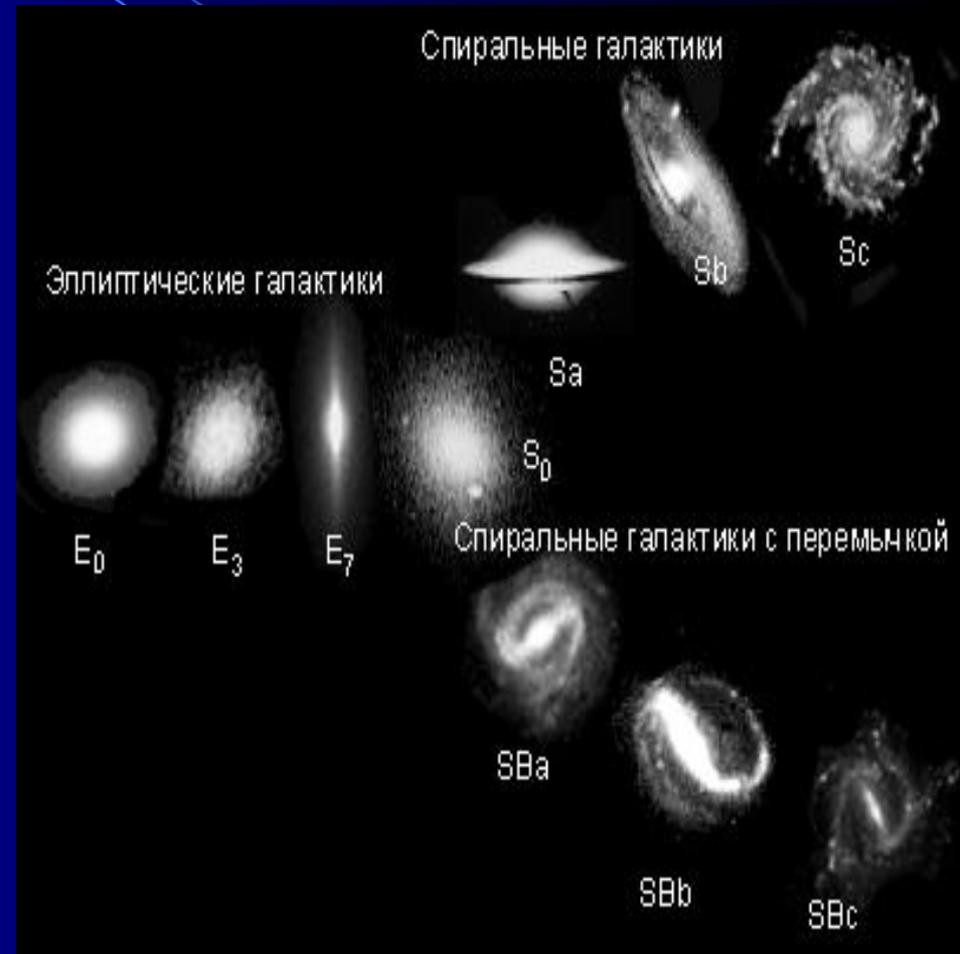
В Галактике (особенно, в плоской составляющей) имеется также большое количество *межзвездной пыли*. Средний радиус пылинок составляет доли микрометра. В настоящее время считают, что пылинки состоят из смеси графитовых и силикатных частиц, покрытых оболочками из органических молекул и льда.

Круговорот

- Суммарная масса пыли всего 0,03 % полной массы Галактики, ее полная светимость составляет 30 % от светимости звезд и полностью определяет излучение Галактики в инфракрасном диапазоне. Температура пыли 15–25 К.

Многообразиие Галактик

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

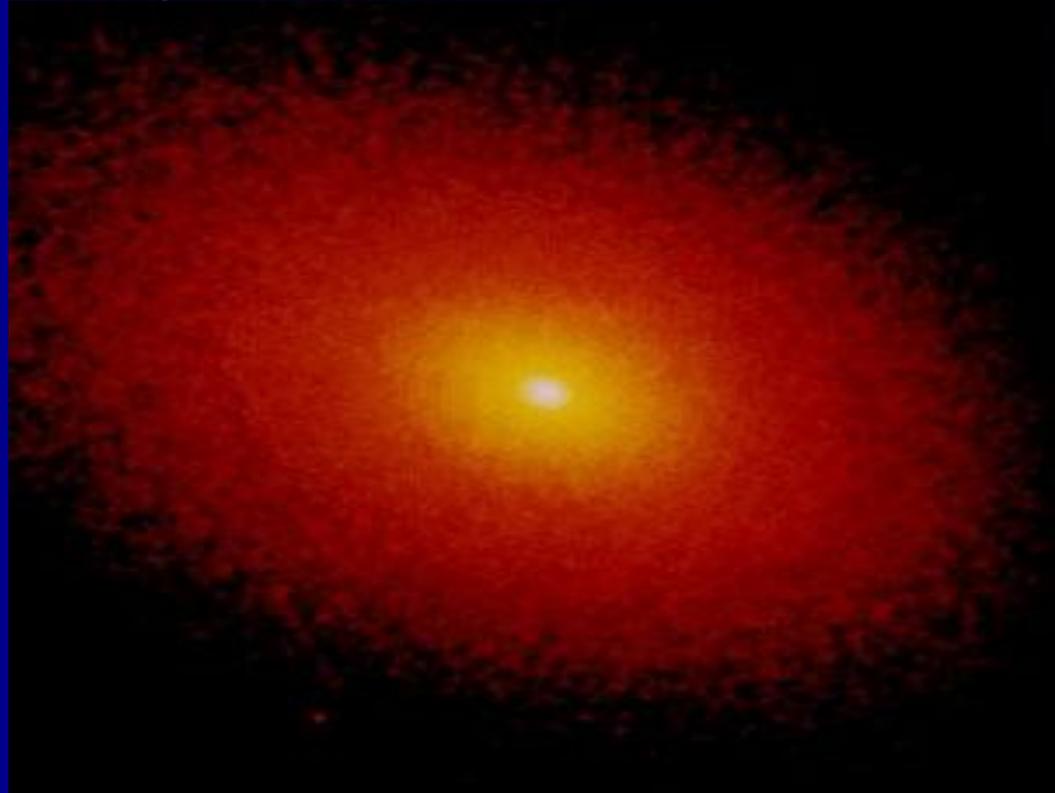


Виды Галактик:

- 1. Эллиптические
- 2. Спиральные
- 3. Неправильные
- 4. Взаимодействующие
- 5. АКТИВНЫЕ

Эллиптические Галактики

- *Эллиптические галактики* составляют примерно 25 % от общего числа галактик высокой светимости. Их принято обозначать буквой E (англ. elliptical).



Эллиптическая Галактика M32

Эллиптические Галактики



Эллиптическая Галактика M87

- Звезды эллиптических галактик обращаются вокруг центра галактики очень медленно (скорость вращения обычно не превышает нескольких десятков км/с). Таким образом, эллиптические галактики – это системы с низким удельным моментом импульса.

Линзовидные Галактики

- *Линзовидные галактики* – это промежуточный тип между спиральными и эллиптическими. У них есть гало и диск, но нет спиральных рукавов. Такие галактики обозначаются S0.



Линзовидная галактика
NGC5078.

Спиральные Галактики



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

Галактика с баром NGC1365.

Спиральные Галактики

- В 1845 году английский астроном лорд Росс обнаружил целый класс «спиральных туманностей». Природа этих туманностей была установлена лишь в начале XX века.



Спиральная галактика
NGC2997

Спиральные Галактики

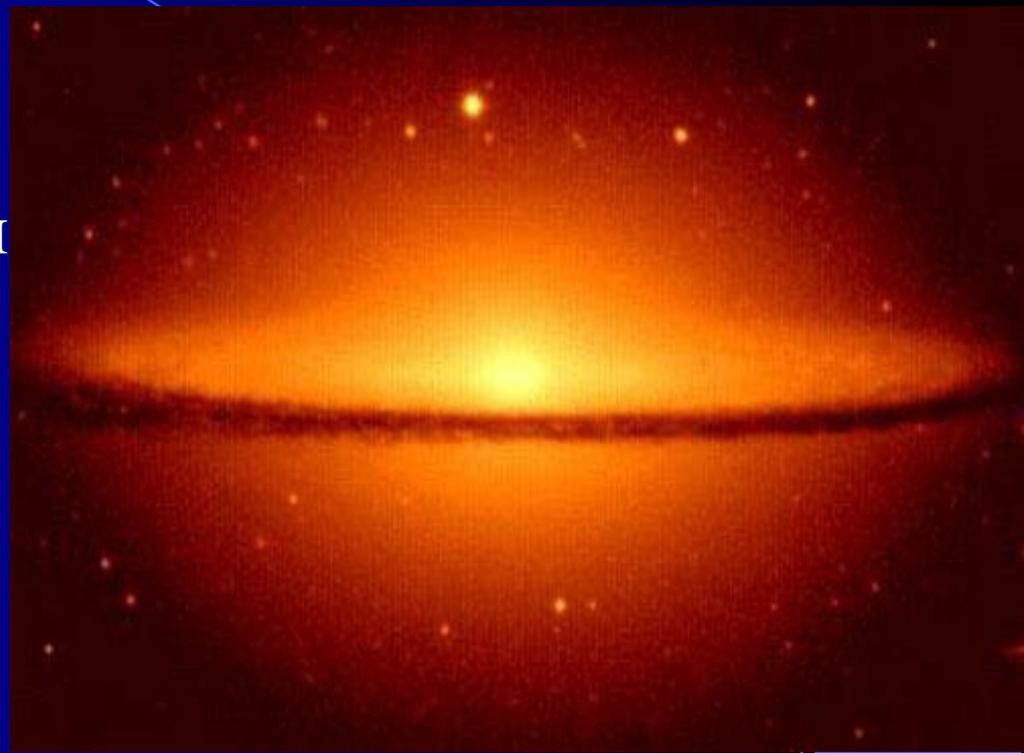


Было доказано, что спиральные туманности – это огромные звездные системы, похожие на нашу Галактику и удаленные от нее на миллионы световых лет. С тех пор их и стали называть галактиками

Спиральная галактика NGC4414

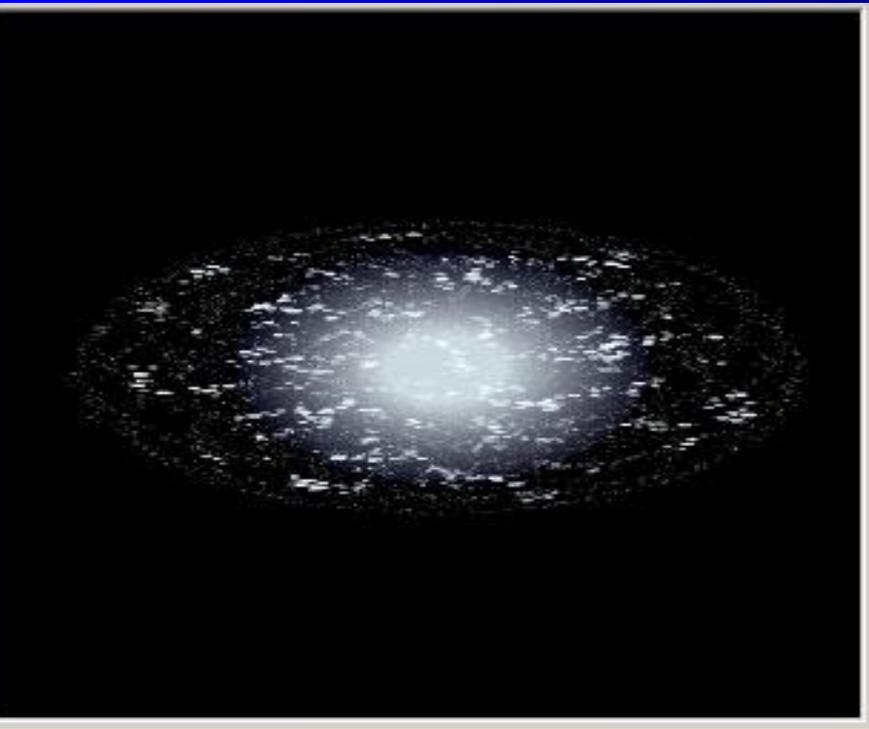
Спиральные Галактики

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



Спиральная галактика М104
Сомbrero

Спиральные Галактики



Образование спиральных галактик.

- Плоская дискообразная форма объясняется вращением. Существует гипотеза, что во время образования галактики центробежные силы препятствуют сжатию протогалактического облака в направлении, перпендикулярном оси вращения. Газ концентрируется в некоторой плоскости – так образовались диски галактик.

Неправильные Галактики

- При исследовании неба с помощью телескопов обнаружено множество галактик неправильной, клочковатой формы, похожих на Магеллановы Облака.



Неправильные галактики
NGC1313

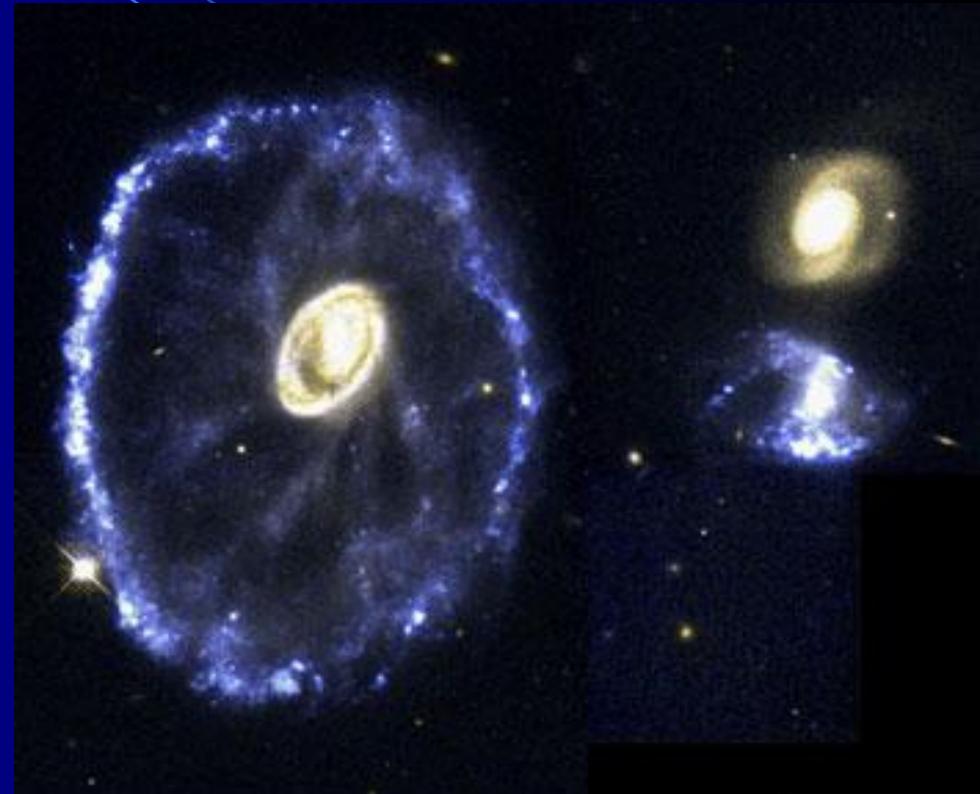
Неправильные Галактики



- Около половины вещества в них — межзвездный газ. Подобные галактики называются *неправильными*.

Взаимодействующие Галактики

- Первым, кто стал изучать взаимодействия близких галактик и составил каталог из тысяч *взаимодействующих галактик*, был Борис Воронцов-Вельяминов.



Взаимодействующая галактика
Колесо.

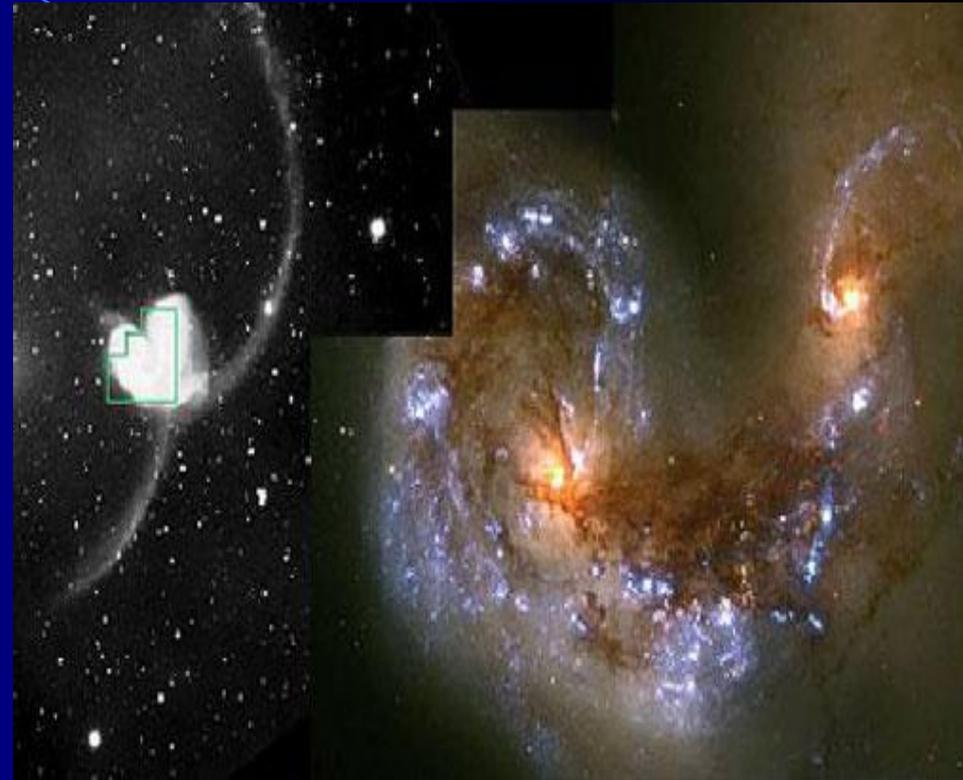
Взаимодействующие Галактики



- Квинтет Стефана – пять близко расположенных взаимодействующих галактик. Согласно последним исследованиям можно предположить, что сближение играет большую роль в жизненном цикле.

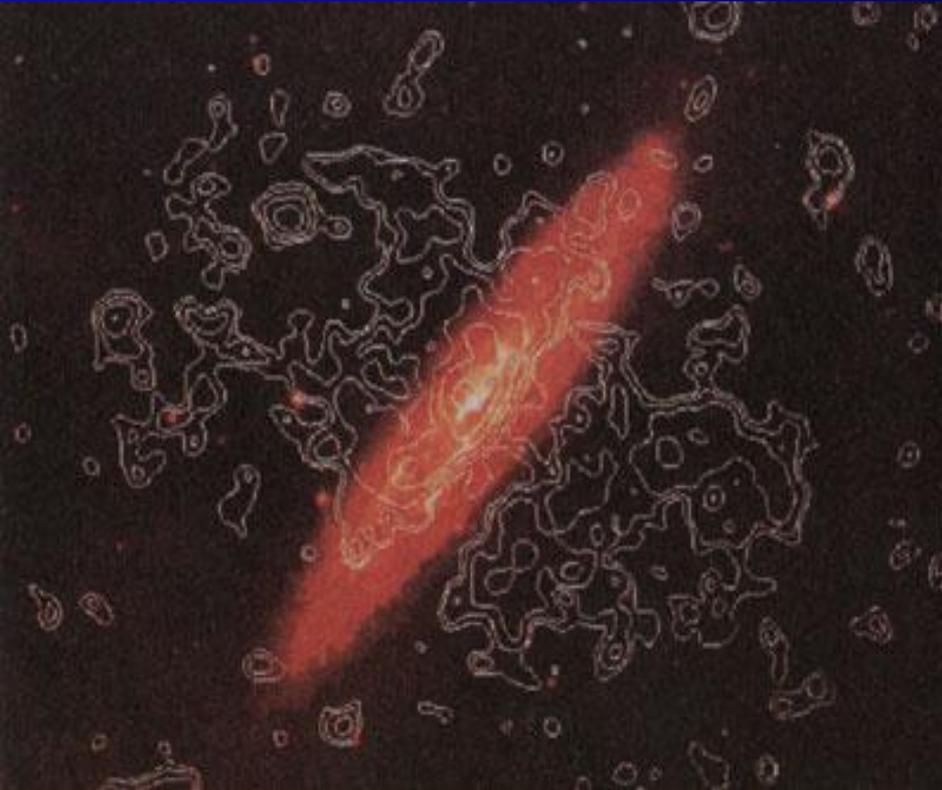
Взаимодействующие Галактики

- Если галактики в своем движении близко подходят 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 миллионов лет.



Взаимодействующие галактики
NGC4038/4039.

Взаимодействующие Галактики



Инфракрасная галактика
Арп 220.

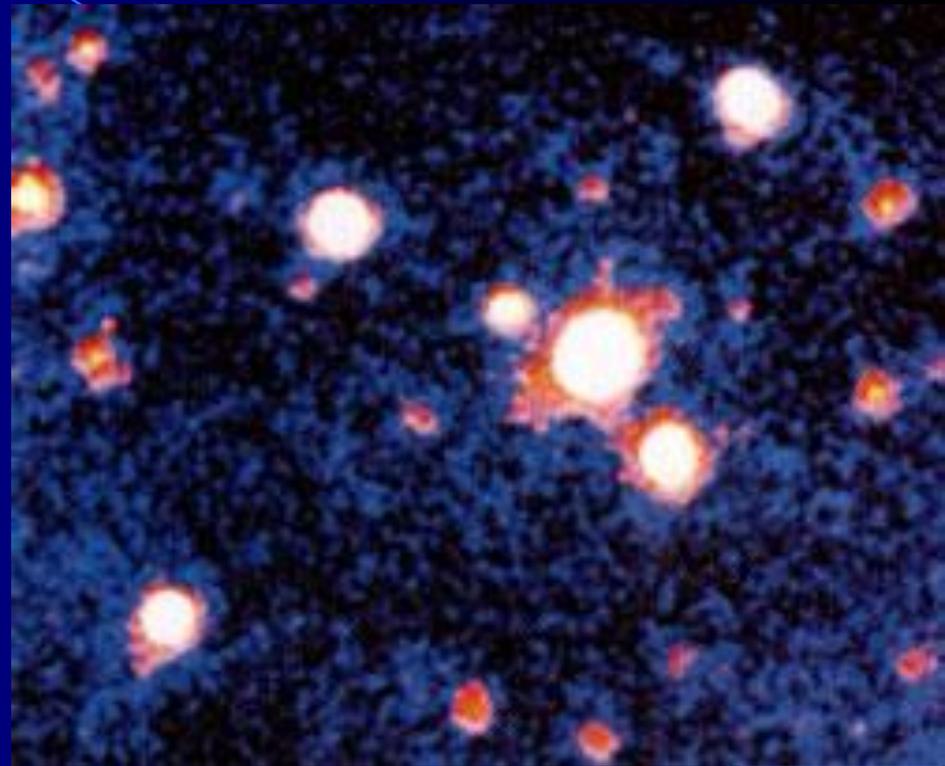
- Радиоинтерферометрические наблюдения сверхъяркой инфракрасной галактики Arp 220 говорят о том, что в ней происходит процесс слияния двух галактик, сопровождающийся бурным звездообразованием и частыми вспышками сверхновых.

Активные Галактики

- Квazarы
- Активные

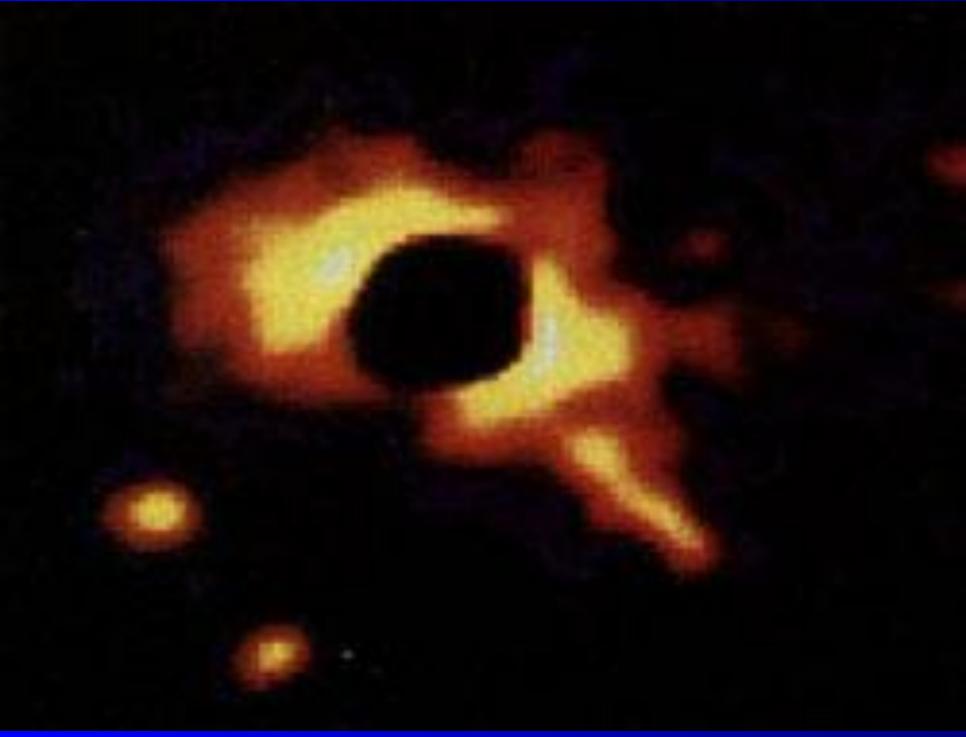
Квazarы

- 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 объекты были названы *квazарами*



Квazar 3C275

Квazarы



Квazar 3C273

- Закрыв яркий квазар 3C273, можно обнаружить окружающую его эллиптическую галактику.

Активные Галактики

- 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.



Галактика NGC5128.

Активные Галактики



Галактика Дева А с джетом.

- 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 природе этих объектов.

Расположение звёздных скоплений



Скопление звёзд в созвездие Печи.

- 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.

Расположение звёздных скоплений

- В эту группу галактик, размеры которой 1,5 Мпк, входит наша Галактика, Туманность Андромеды М31, Туманность Треугольника М33, Большое Магелланово Облако (БМО), Малое Магелланово Облако (ММО), неправильные галактики NGC 6822, IC 1613, карликовые галактики – всего около сорока галактик, связанных взаимной гравитацией.



Скопление в созвездие Волосы
Вероники

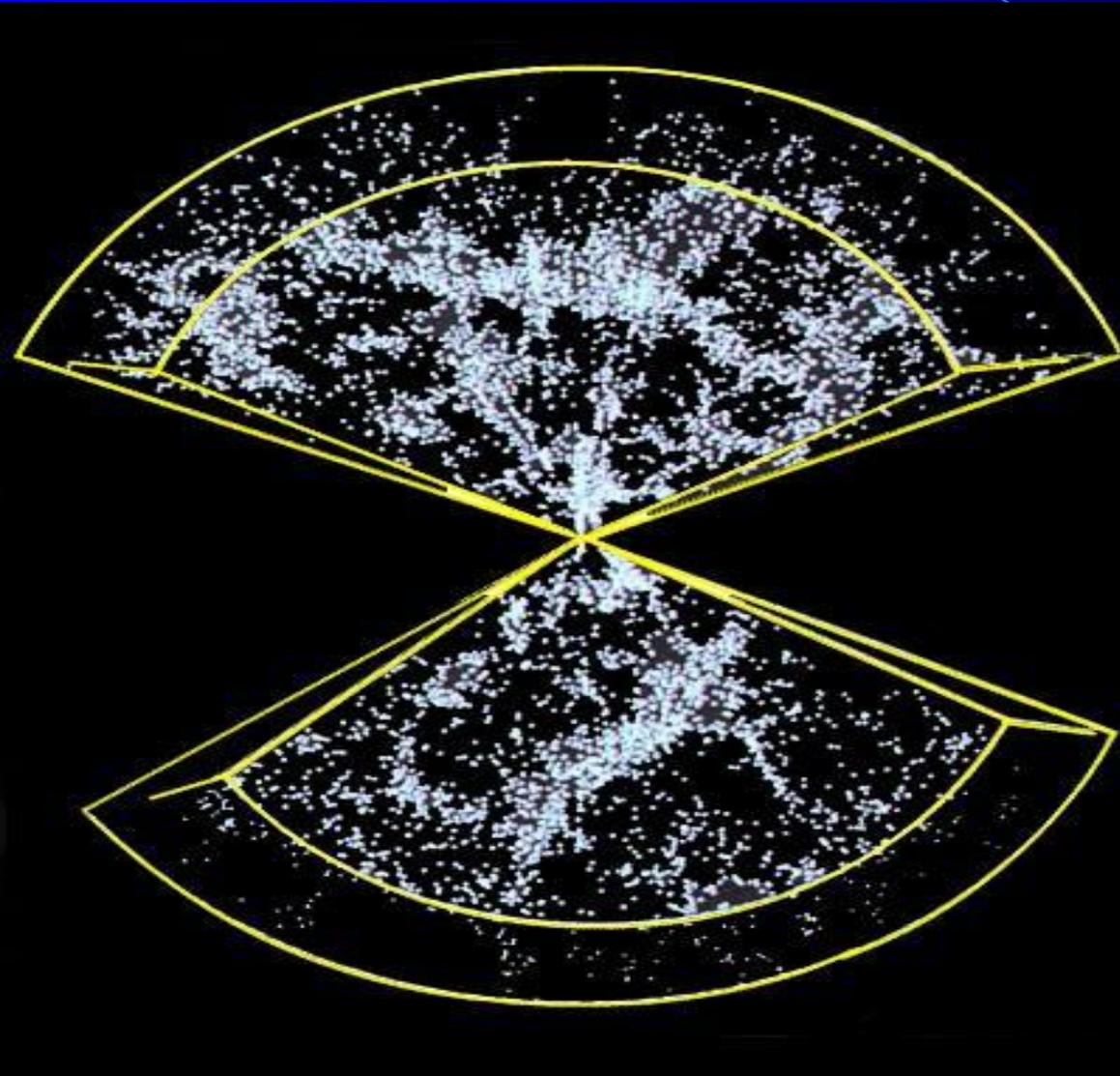
Расположение звёздных скоплений



Скопление в созвездие Девы

В иррегулярных скоплениях много спиральных галактик, но общее число галактик значительно меньше по сравнению с регулярными скоплениями. Одно из них — скопление в созвездии Девы, находящееся в 15 Мпк от местной группы. Скопление Девы огромно: оно покрывает участок неба, в 200 раз превышающий площадь, занимаемую Луной.

Структура Вселенной



На этой
трехмерной карте,
покрывающей
около трети неба,
отмечены более
11 тысяч галактик.