

# Материальный мир

Веществ  
о

Поле

Микромир

Макроми  
р

Мегамир

Молекулы

Атомы

Элементарные  
частицы





# Звездные системы - галактики.





# Что такое галактика?

Галактика –  
следующая,  
• более высокая  
ступень структуры  
вещества, созданная  
гравитацией.



# АСТРОНОМИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ

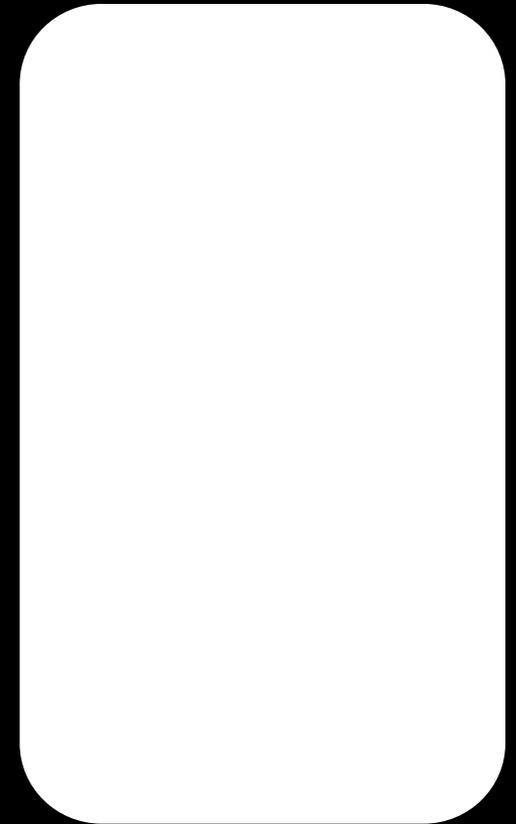
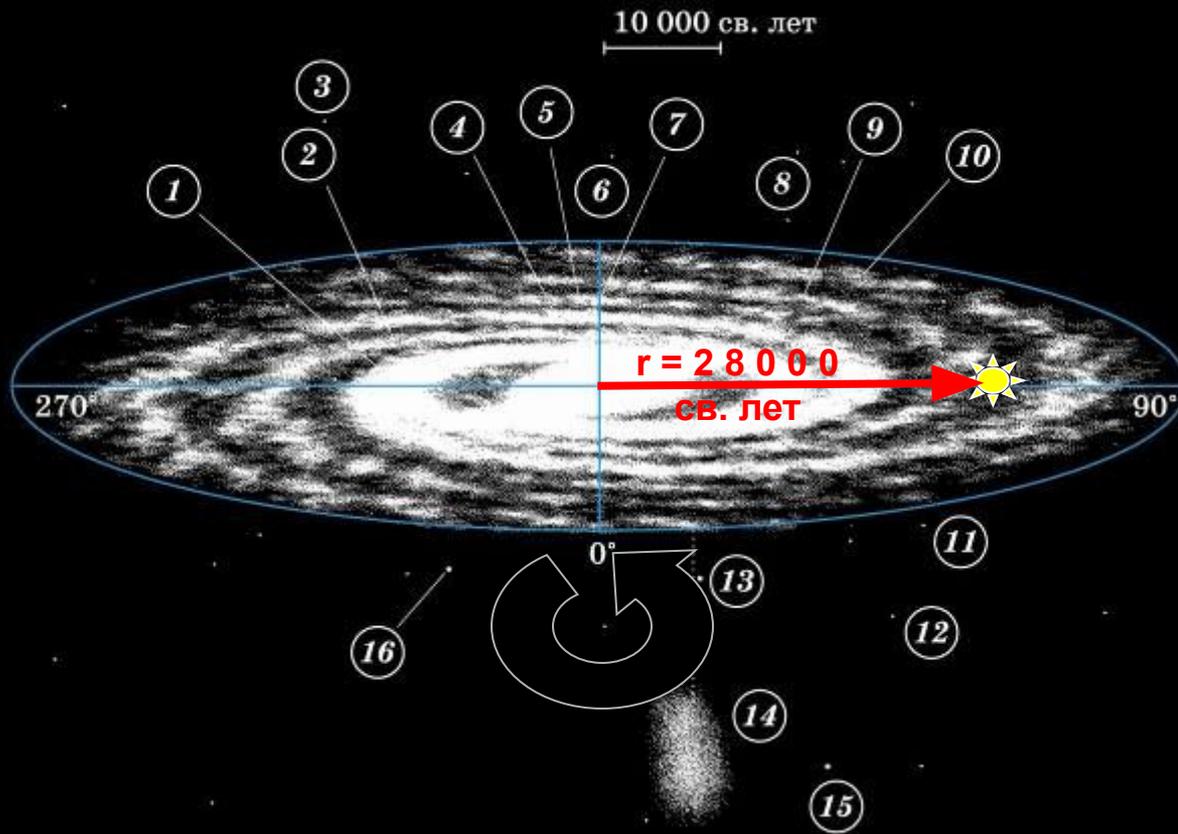
В таблице 1 приведены средние размеры неоднородностей пространственного распределения объектов - основных астрономических структур – в порядке возрастания их размера.



Наша Галактика – Млечный Путь – была открыта английским астрономом В. Гершелем, создавшим в XVIII в. самые большие телескопы.



# НАША ГАЛАКТИКА - МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ





**Оцените массу нашей Галактики и количество звёзд в ней, если солнечная система, находясь в рукаве Ориона на расстоянии  $r = 28\,000$  св. лет от центра нашей Галактики — Млечный путь, совершает один оборот вокруг него за период  $T = 230$  млн лет. Масса Солнца  $M_{\odot} = 2 \cdot 10^{30}$  кг.**



Проверьте себя.

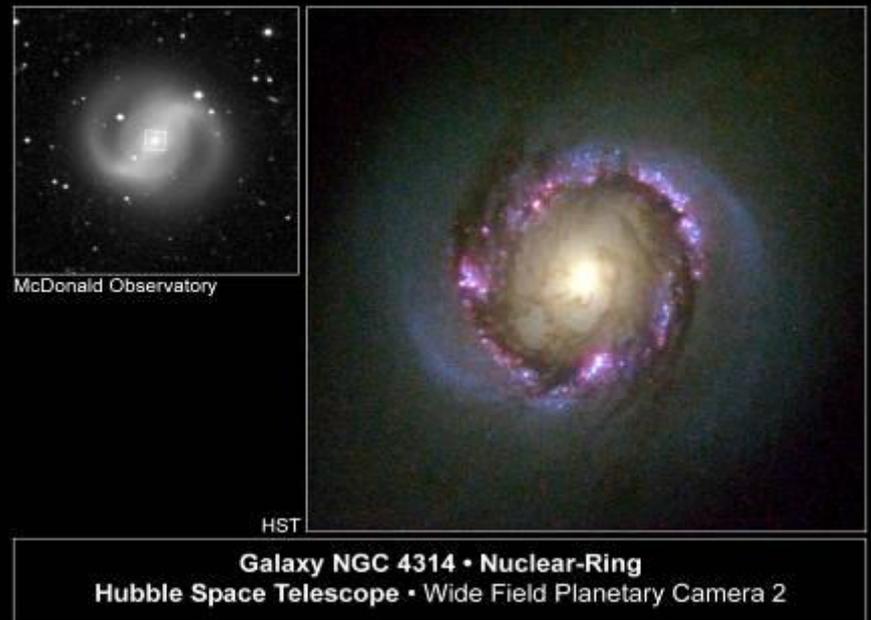
$$M_o \frac{4\pi^2}{T^2} r = G \frac{M_o M_G}{r^2}$$

$$M_G = 4\pi^2 \frac{r^3}{GT^2} = 2 \cdot 10^{41} \text{ кг}$$

$$N = \frac{M_G}{M_o} = 10^{11}$$

# Галактика - galactikos МОЛОЧНЫЙ (МЛЕЧНЫЙ)

- Возраст
- Размер
- Химический состав
- Подсистемы Галактики



PRC98-21 • June 11, 1998 • ST ScI GPO • G. F. Benedict (University of Texas) and NASA



# Возраст Галактики (прямые оценки)

- Нижняя оценка - количество изотопов свинца после распада изотопов урана - 4.5 млрд лет
- Метеориты (изотоп калия в изотоп аргона) - от 0.5 до 5 млрд. лет
- Лунный реголит (содержание инертных газов после радиоактивного распада) - от 2 до 4.5 млрд. лет



# Из чего состоит Галактика (химический состав)

- Химический состав находится по спектрам. Спектры бывают эмиссионные (спектры излучения) и абсорпционные (спектры поглощения).
- Химический состав по заборам вещества в кометах, Солнце, метеоритах, Луне.



# Из чего состоит Галактика (структуры в Галактике)

- Диск (спирали, молодое население)
- Гало (старые звезды)
- Корона (население не установлено)
- Балдж (большая концентрация звезд недалеко от ядра)
- Ядро
- Межзвездная среда (газ, пыль, поля)





# Классификация галактик

- Эллиптические галактики E0-  
E7
- Спиральные галактики  
Sa-Sb-Sc  
SBa-SBb-SBc
- Неправильные галактики  
Неправильные галактики Ir



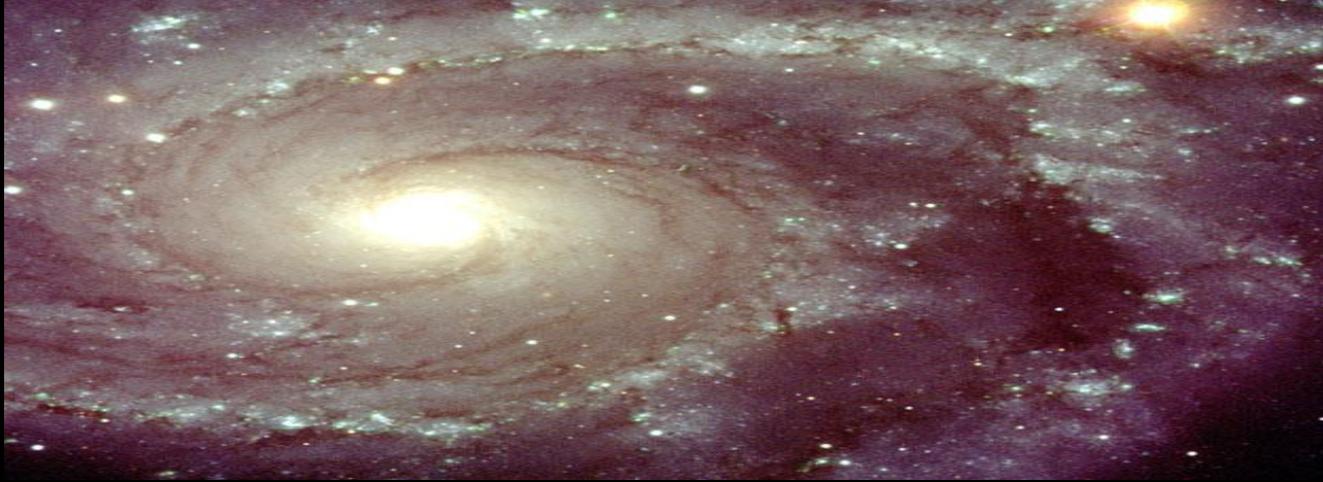
- Эллиптические галактики имеют мало газа, яркость от центра падает плавно, отличаются по степени сжатия (от сферы до чечевицы), составляют около 25% от общего количества галактик, массы от  $10^5$  до  $10^{14}$  масс Солнца, низкие темпы звездообразования

NGC 4881  
Coma Cluster  
HST · WFPC2



ST ScI OPO PF95-07 · January 1995 · W. Baum (U.WA), NASA

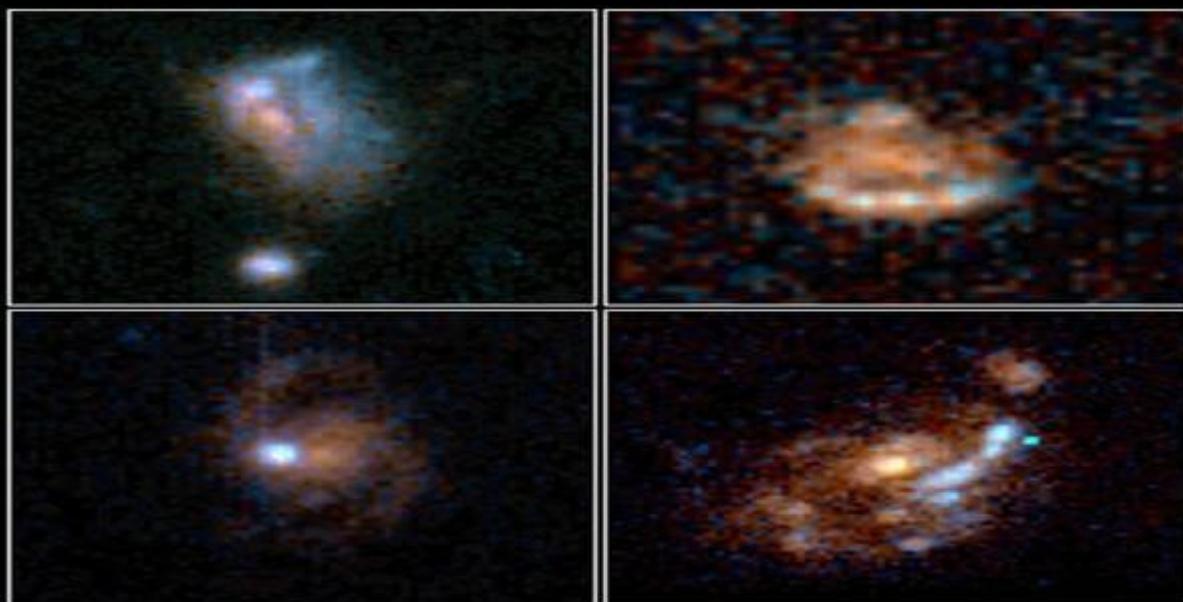




Спиральные галактики имеют много газа, яркость от центра падает скачками, бывают с барами и без баров, между собой отличаются темпами звездообразования, составляют около 70% от общего количества галактик (25% без баров, 25% с барами, 20% линзообразные S0). Массы галактик от  $10^8$  до  $10^{12}$



- Составляют приблизительно 5% от общего количества галактик. По выражению Бааде - это мусорная корзина для всех галактик не поддающихся классификации. Нет стандартной формы, размера, особенностей в темпах звездообразования, ядра могут быть или не быть. Единственная особенность - небольшая масса.



Medium Deep Survey

PRC94-39b · ST ScI OPO · R. Griffiths (JHU), NASA

HST · WFPC2





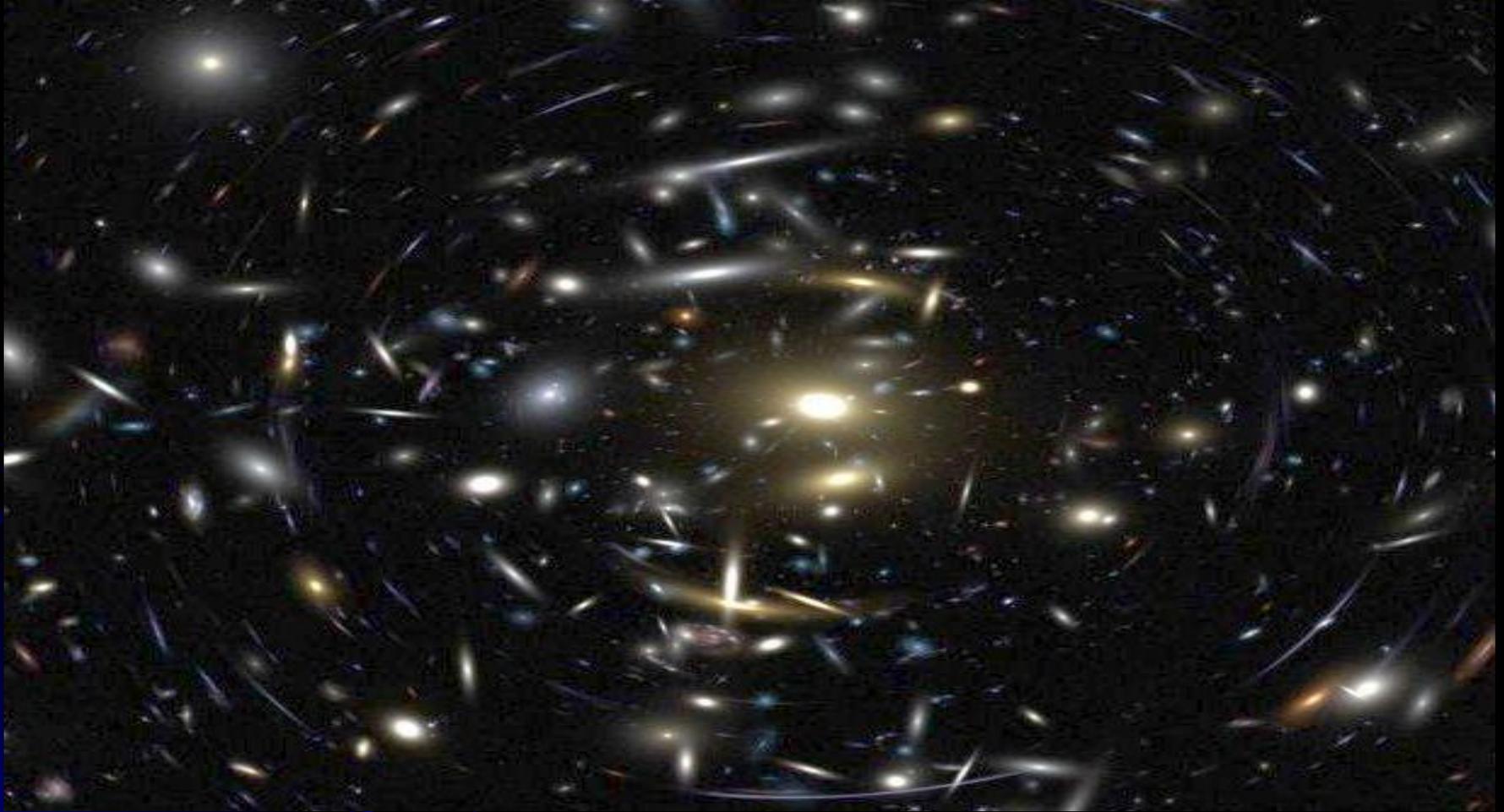


# Подберите объекты к характерным признакам.

- a) **Потоки водорода, вылетающие со скоростью 1000 км\с, вероятно, в результате происходящих внутри бурных процессов.**
- b) **Облака газа и пыли были бы здесь намного плотнее, что увеличивает образование молодых звёзд.**
- c) **Две большие области излучения радиоволн, расположенные на диаметрально противоположных сторонах видимой галактики.**
- d) **Относительно маленькое ядро, которое светит в 100 раз ярче, чем вся наша Галактика.**
- e) **Светимость и другие свойства можно объяснить совокупным вкладом многих отдельных звёзд.**
- f) **Наибольшие красные смещения.**

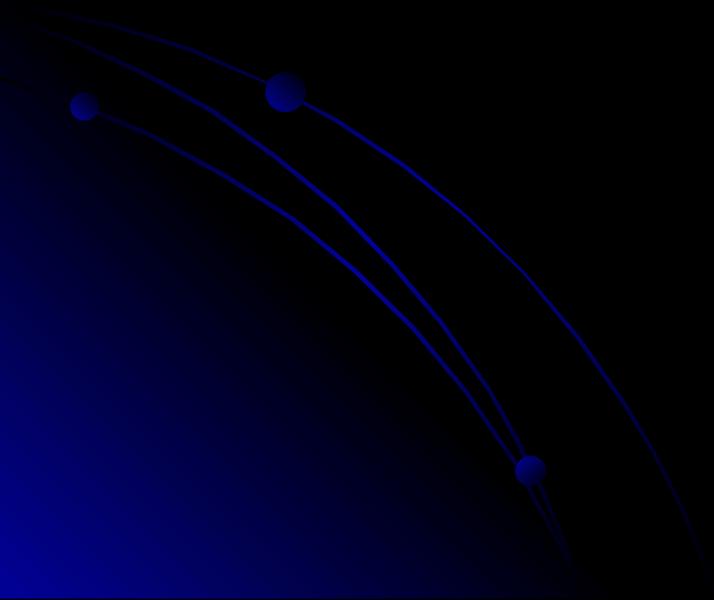
- A) **Сталкивающиеся галактики.**
- Б) **Взрывающиеся галактики.**
- В) **Нормальные галактики.**
- Г) **Квазары.**
- Д) **Радиогалактики.**
- Е) **Сейфертовские галактики.**

Проверьте себя.

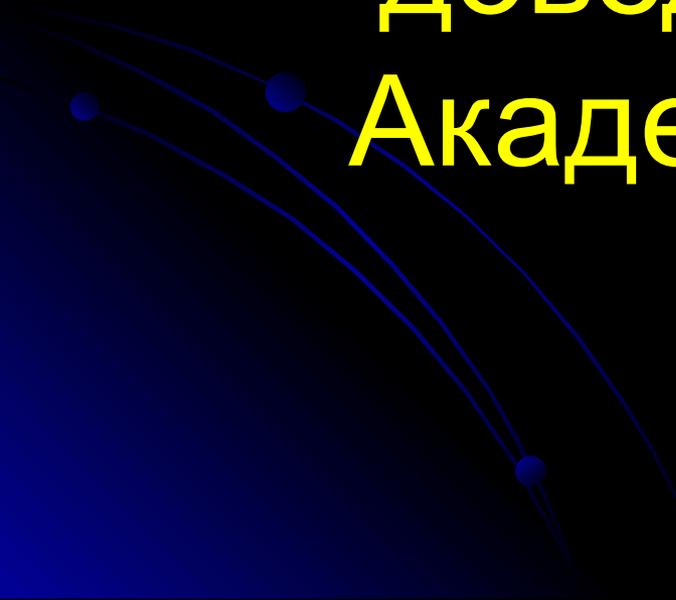


# Домашнее задание

- § 26 (без закона Хаббла), упражнение 21(1,5)



«Если в конце  
исследования не видно  
начало следующего –  
значит, исследование не  
доведено до конца.»  
Академик Д. Лихачёв.



# Используемая литература, ресурсы сети Интернет. (адреса сайтов)

1. Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. Астрономия 11 класс.- Дрофа. М. 2014г.

2. <http://www.astronet.ru/db/msg/1169715>

3. [http://4ygeca.com/ml\\_put.html...](http://4ygeca.com/ml_put.html...)

4. <http://www.novosti-kosmonavtiki.ru/content/z12.08....>

5. [http://www.Zagryzkavsego.narod.ru/oboi\\_kosmos.htm...](http://www.Zagryzkavsego.narod.ru/oboi_kosmos.htm...)

6. <http://news.cosmoport.com/2005/05/17/5.htm...>

7. <http://открытыйурок.рф/статьи/584276/>

7. Дрофа презентация «Эволюция Вселенной»

# Бесконечная Вселенная и наш адрес в ней:

Бесконечная Вселенная  
«Наша» Метагалактика  
«Наша» Сверхгалактика  
«Местное скопление»  
Галактик  
Млечный Путь  
Солнечная система  
Планета Земля  
Материк Евразия  
Страна Россия  
Псковская область  
Пушкинские Горы

