

Мир Галактик



Захарова Н.А., 2013

Строение Галактик

- Галактика представляет собой сложную звездную систему, состоящую из множества разнообразных объектов, которые находятся между собой в определенной взаимосвязи. Масса Галактики оценивается в 200 миллиардов ($2 \cdot 10^{11}$) масс Солнца, но только два миллиарда звезд ($2 \cdot 10^9$) доступно наблюдениям. Распределение звезд в Галактике имеет две ярко выраженные особенности: во-первых, очень высокая концентрация звезд в галактической плоскости, и во-вторых, большая концентрация в центре Галактики.



- На рисунке изображена спиральная галактика, примерно так выглядит наша галактика (вид сбоку).



Вид на Млечный Путь с воображаемой планеты

- Галактика состоит из диска, гало и короны. Центральная, наиболее компактная область Галактики называется ядром. В центре Галактики предполагается существование массивной черной дыры.
- Галактика содержит две основных подсистемы (два компонента), вложенные одна в другую. Первая называется сферической – гало, ее звезды концентрируются к центру галактики. Вторая подсистема – это массивный звездный диск. Он представляет собой как бы две сложенные краями тарелки. В диске концентрация звезд значительно больше, чем в гало. Звезды внутри диска движутся по круговым траекториям вокруг центра Галактики. В звездном диске между спиральными рукавами расположено Солнце.



Звездные скопления

- В Галактике каждая третья звезда – двойная, имеются системы из трех и более звезд. Известны и более сложные объекты – звездные скопления.
- **Рассеянные звездные скопления** встречаются вблизи галактической плоскости. Сейчас известно более 1200 рассеянных скоплений, из них детально изучено 500. Самые известные среди них – **Плеяды** и **Гиады** в созвездии Тельца.

Рассеянное скопление в созвездии Единорога

Шаровые скопления

- **Шаровые скопления** сильно выделяются на звездном фоне благодаря значительному числу звезд и четкой сферической форме. 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.

Шаровое скопление в созвездии Центавра

Шаровое скопление в созвездии Геркулеса

- Помимо рассеянных звездных скоплений хорошо изучен еще один тип группировок молодых звезд – **звездные ассоциации**. Их начали изучать в двадцатых годах XX века.

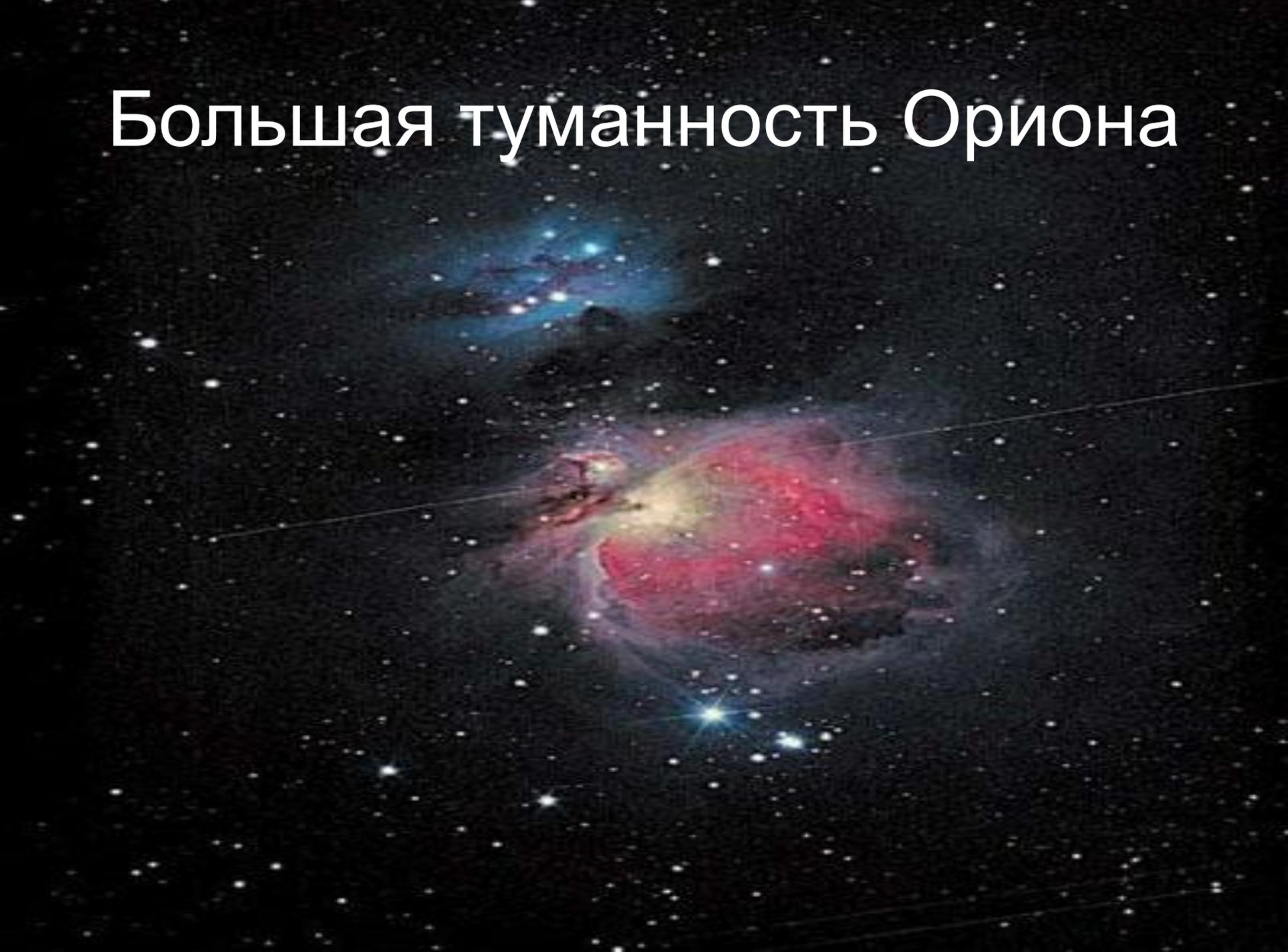


Межзвездное вещество

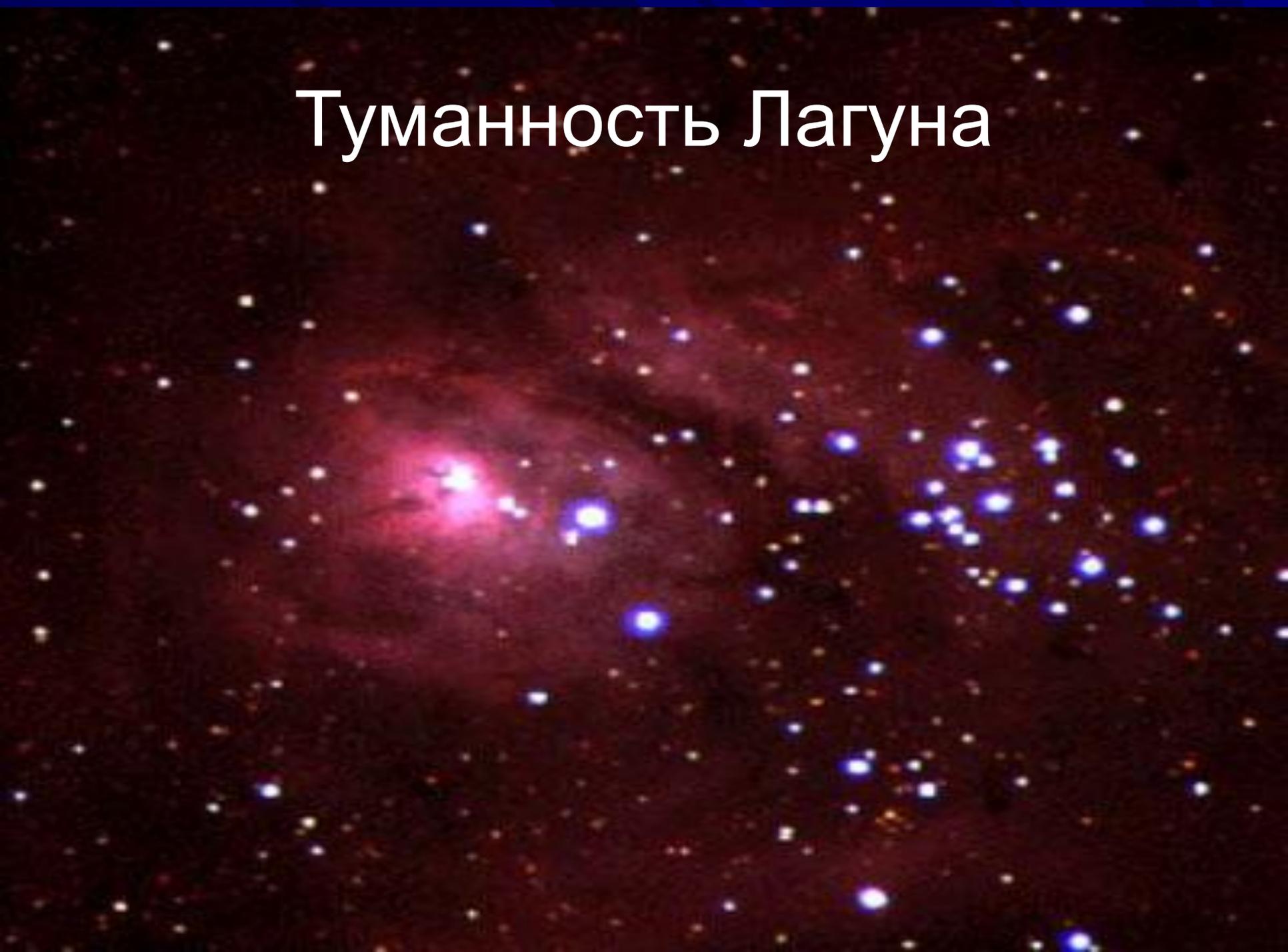
- Пространство между звездами заполнено разреженным веществом, излучением и магнитным полем. В межзвездной среде открыты огромные холодные области (молекулярные облака) с температурой 5–50 К и очень горячий газ с температурой 10^6 К – *корональный газ*.
- В Галактике (особенно, в плоской составляющей) 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.

Газопылевые облака туманности «Орел» в созвездие Змеи

Большая туманность Ориона



Туманность Лагуна



Темная туманность Конская голова



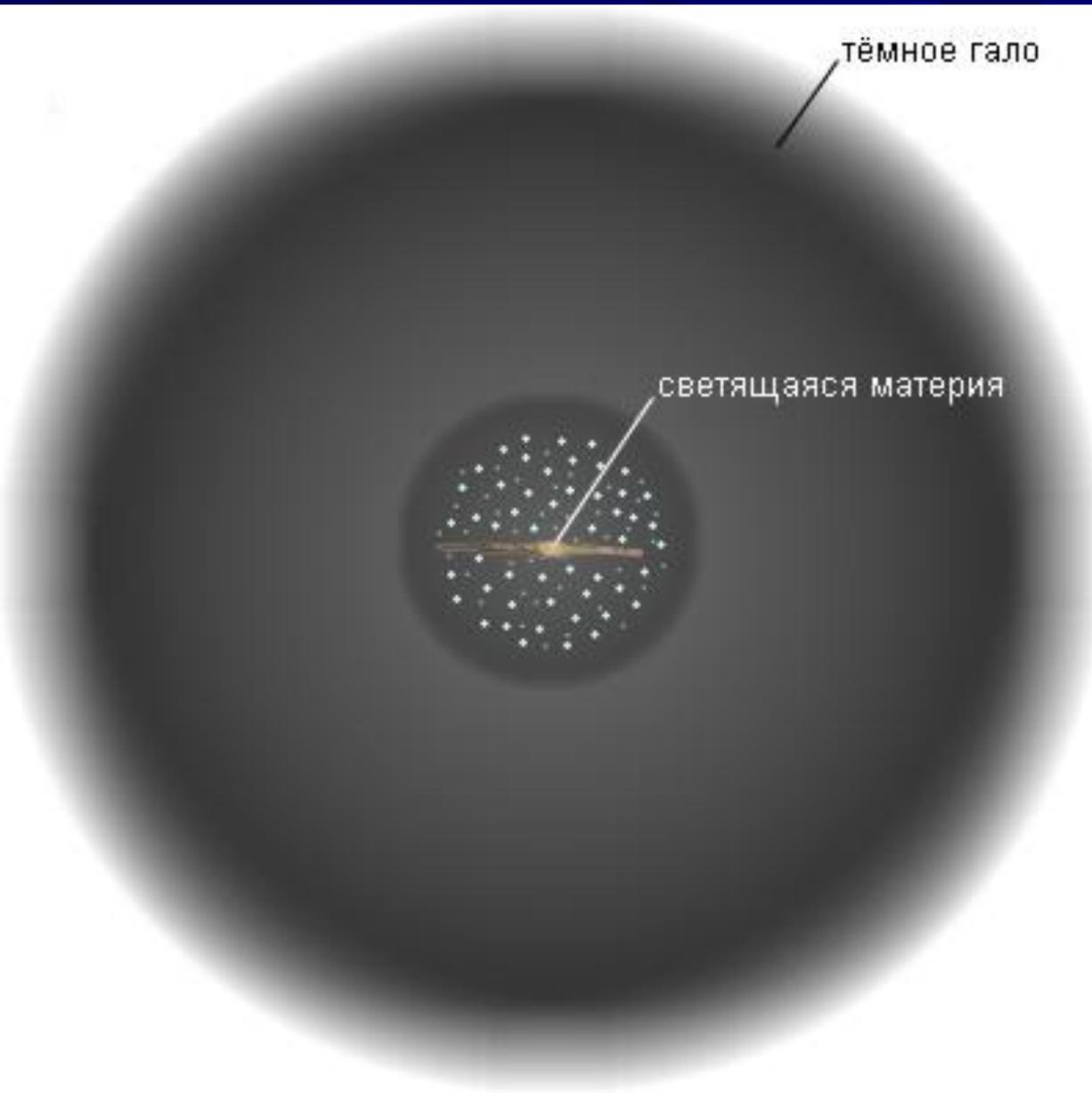
Туманность Южный угольный мешок



Круговорот газа и пыли в Галактике



Темное Гало



- Анализ вращения показал, что Галактике помимо гало, балджа и диска, вместе с находящимся в них наблюдаемым газом, есть большие массы несветящегося вещества, названного **скрытой массой** или **темным гало**. Масса Галактики с учетом скрытой массы оценивается примерно в 10^{12} масс Солнца. По одной из гипотез часть скрытой массы может заключаться в коричневых карликах, в телах, занимающих промежуточное положение между звездами и планетами, в плотных и холодных молекулярных облачках, которые имеют низкую температуру, малый размер и недоступны для обычных наблюдений. Скрытая масса может также находиться в давно проэволюционировавших и «погасших» звездах.

Эффект гравитационной линзы

Изображение галактики

Реальная галактика

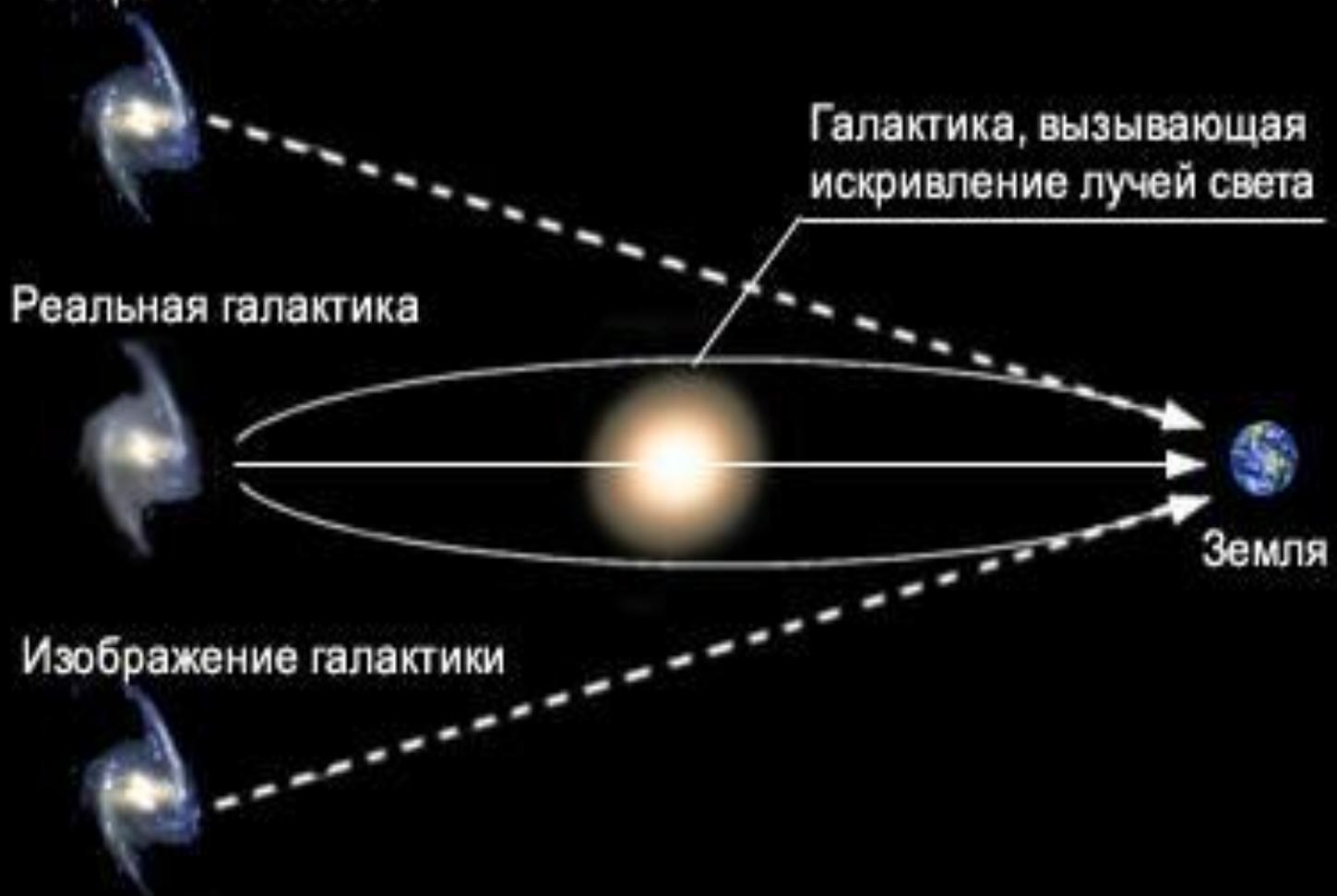
Изображение галактики

Галактика, вызывающая искривление лучей света

Земля



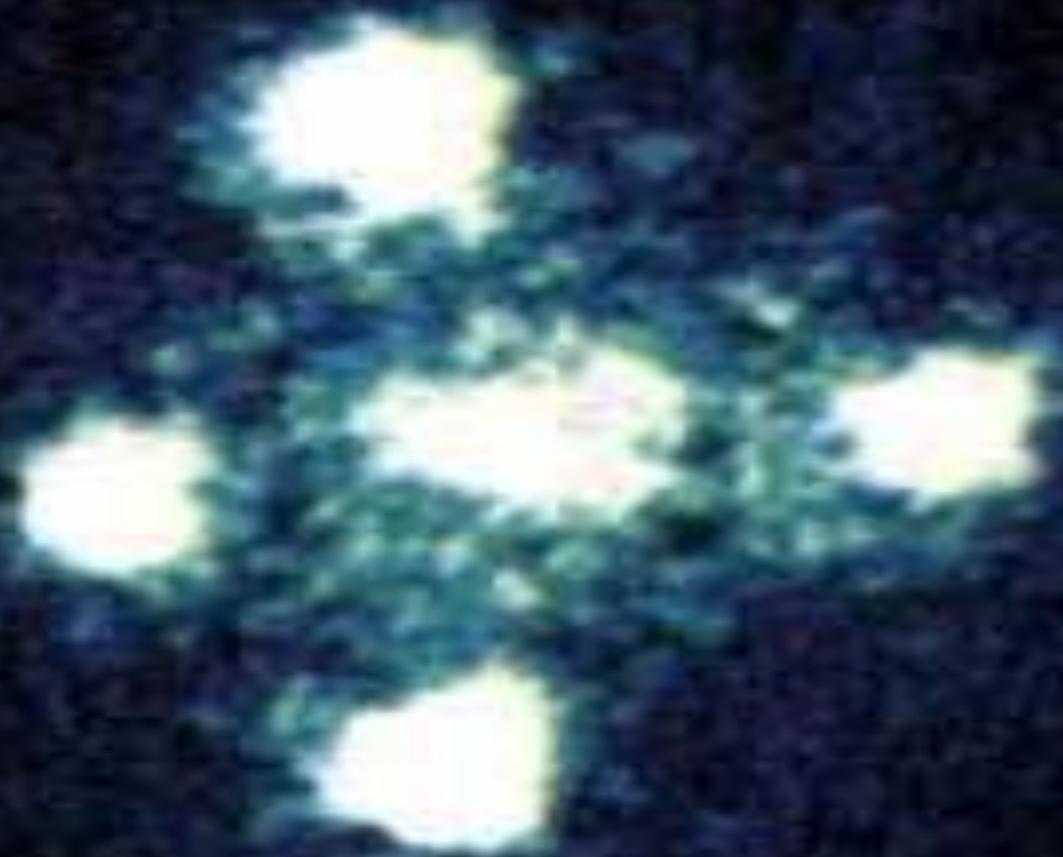
Вид в телескоп



Скопление галактик как гравитационная линза



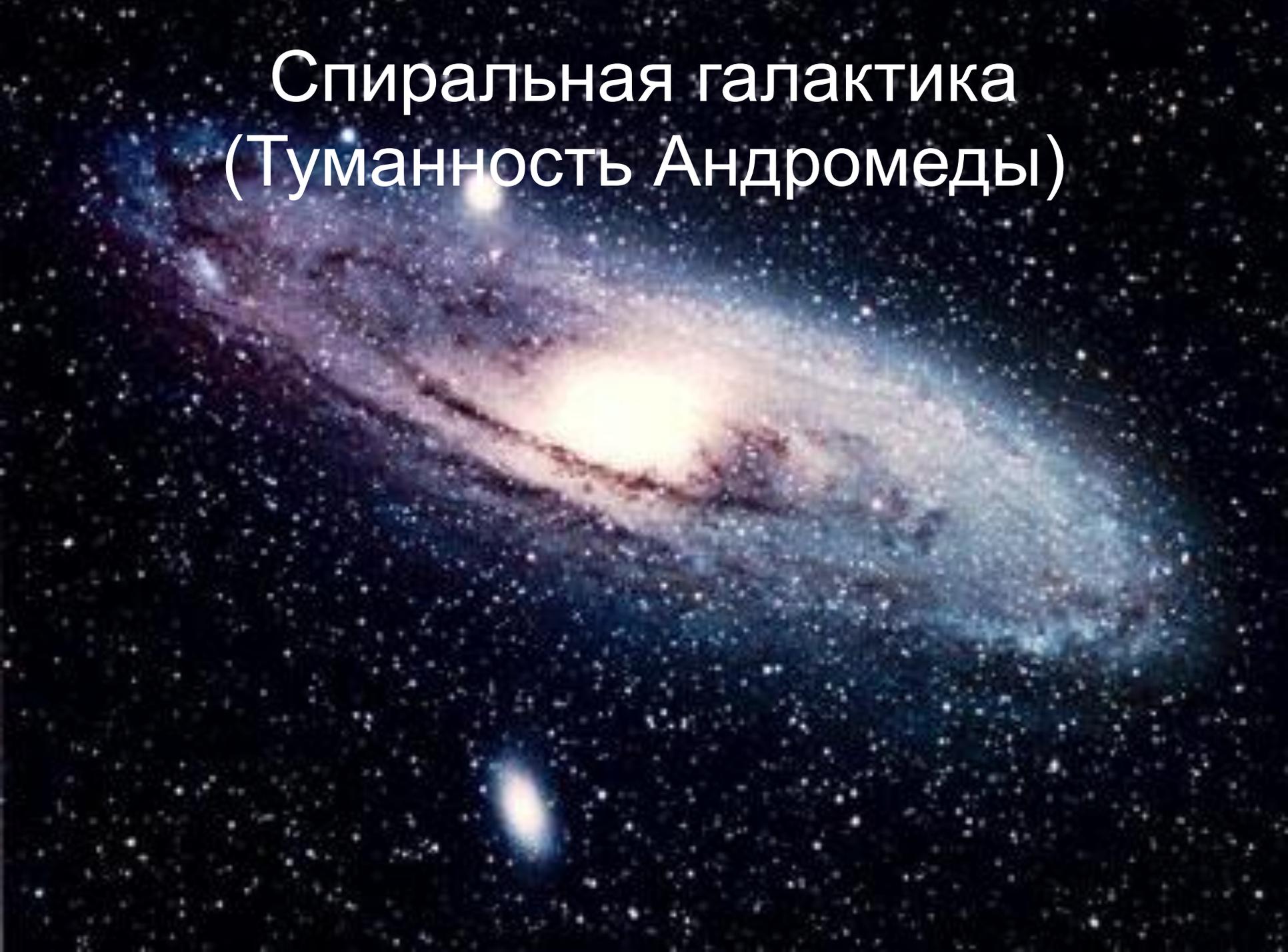
Крест Эйнштейна



Эллиптическая галактика в созвездии Девы



Спиральная галактика (Туманность Андромеды)



Большая спиральная галактика в созвездии Девы



Пересеченная спиральная галактика



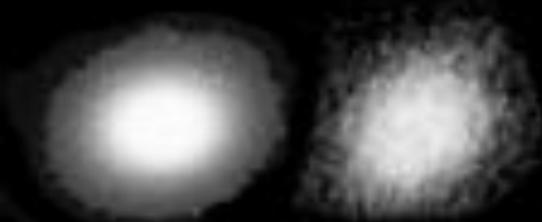
Неправильная галактика в созвездии Большой Медведицы



Спиральные галактики

Морфологические типы галактик

Эллиптические галактики



E₀

E₃

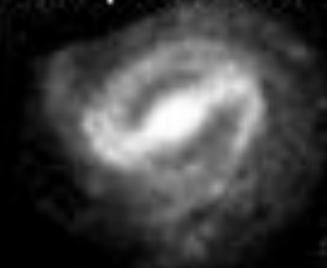


E₇

S_a

S₀

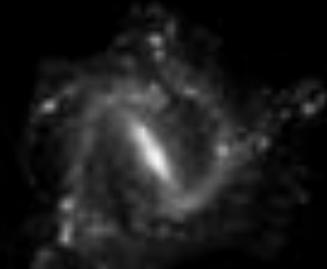
Спиральные галактики с перемычкой



SBa



SBb



SBc



S_a



S_b



S_c

Эллиптические галактики

- *Эллиптические галактики* составляют примерно 25 % от общего числа галактик высокой светимости. Типичная E-галактика выглядит как сфера или эллипсоид, диск в ней практически полностью отсутствует.

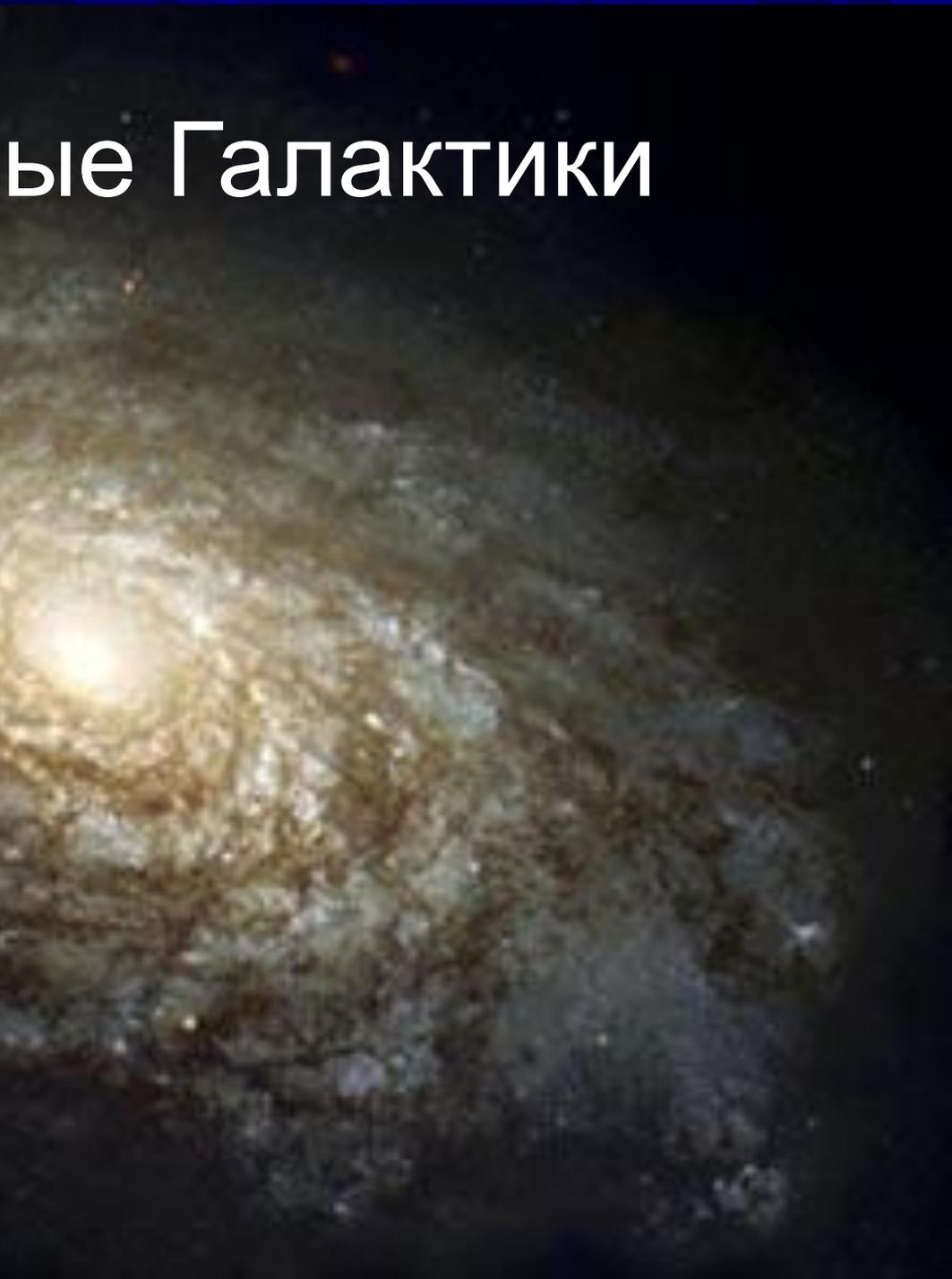
Линзовидные галактики

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



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.



Спиральная Галактика NGC2997



Галактика с баром



Спиральные волны плотности

- Спиральные волны – это волны плотности, бегущие по вращающемуся диску. Поэтому почти все звезды диска то попадают внутрь спиральных ветвей, то выходят из них. Единственное место, где скорости звезд и рукавов совпадают, – это **коротационная окружность**.



Неправильные Галактики

- Ближайшими к нам и самыми яркими на небе галактиками являются **Магеллановы Облака**.
- *При исследовании неба с помощью телескопов обнаружено множество галактик неправильной, клочковатой формы, похожих на Магеллановы Облака. Около половины вещества в них – межзвездный газ. Подобные галактики называются неправильными. К этому классу относятся около 5% всех галактик.*
- **Встречаются среди галактик и карликовые.**

Карликовая Галактика

