

**Диффузные, планетарные  
туманности и глобулы в  
процессе эволюции  
Галактик**

**Музафаров Максим**

**Гимназия № 1543 «На Юго-Западе»**

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 –  
коронарный газ.

# По температуре и плотности межзвездные облака делят на четыре разных типа.

	Диффузное	Темное	Молекулярное	Глобула
Температура, К	$10^2-10^3$	$10-10^2$	5-50	10-30
Концентрация атомов, $\text{см}^{-3}$	$1-10^2$	$10^2-10^4$	$400-10^6$	$10^3-10^5$

# Все диффузные туманности:

- Расположены около горячих звезд спектрального класса O и B.
- Светятся за счет мощного ультрафиолетового излучения горячих звезд.
- Имеют яркие эмиссионные линии в спектре.

# Все диффузные туманности:

- Имеют неправильную форму.
- Состоят из межзвездной пыли и газов.

# Диффузная туманность Ориона



# Диффузная туманность Ориона. Центральная часть



# Туманность Трехраздельная





# Диффузная туманность «Омега»



# Туманность Северная Америка



# Диффузная туманность «Лагуна»



# Крабовидная туманность М1



# Туманность Розетка





**Планетарные туманности –  
разновидность диффузных  
туманностей.**

**Никакого отношения не имеют к  
процессу звездообразования и  
рождения планетных дисков  
около звезд.**

# В центре планетарных туманностей находится звезда:

- Красный гигант, окруженный яркой, газовой оболочкой.
- Звезда относится к типу RV Тельца и планетарная туманность – это оболочка, которую звезда сбрасывает с себя.
- Звезда теряет массу в виде солнечного ветра, имеющего скорость до 30 км/с.



Планетарная  
туманность  
M 27 «Лисичка»



Планетарная  
туманность  
«Кольцо»



Планетарная  
туманность  
M 97 «Сова»



# Туманность Adel 39



# Туманность «Улитка»



Планетарная  
туманность  
NGC 2440



Планетарная  
туманность  
«Кошачий  
глаз»



Центральная звезда туманности  
погружена в светящееся в  
рентгеновском диапазоне облако  
газа с температурой в несколько  
миллионов градусов



Планетарная  
туманность  
«Эскимос»



# Планетарная туманность ic 4406



Ic  
418



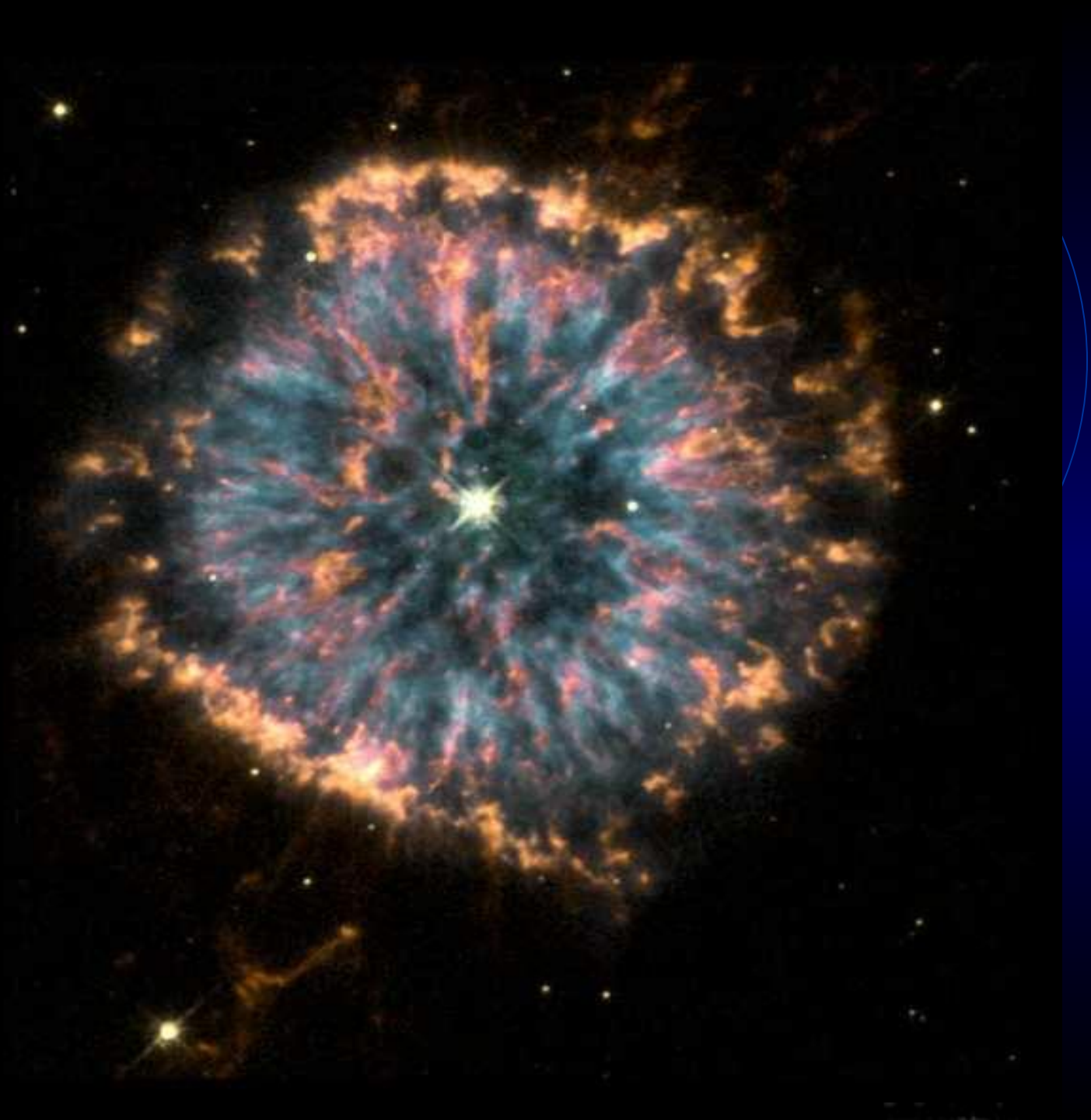
NGC  
3132



NGC  
6543



NGC  
6751



NGC  
7927







Причины столь интенсивно  
сбрасываемой массы звездами  
типа  $RV$  Тельца и  $WR$   
пока не изучены.

The background of the slide is dark blue and features several sets of concentric circles in a lighter blue color. These circles are arranged in a way that they overlap and create a sense of depth and focus towards the center.

Для звездообразования  
необходимы области газа и  
пыли низкой температуры

В Галактике (особенно, в плоской составляющей) имеется большое количество *межзвездной пыли*.

Средний радиус пылинок составляет доли микрометра.

Пылинки состоят из смеси графитовых и силикатных частиц, покрытых оболочками из органических молекул и льда.

# Темные туманности:

- Чаще всего размещены в галактическом диске. (видны в полосе Млечного Пути).
- Являются облаками космического газа и пыли, которая поглощает свет звезд, лежащих за нею

# Темная туманность «Конская Голова»





# Туманность «Курительная Трубка»

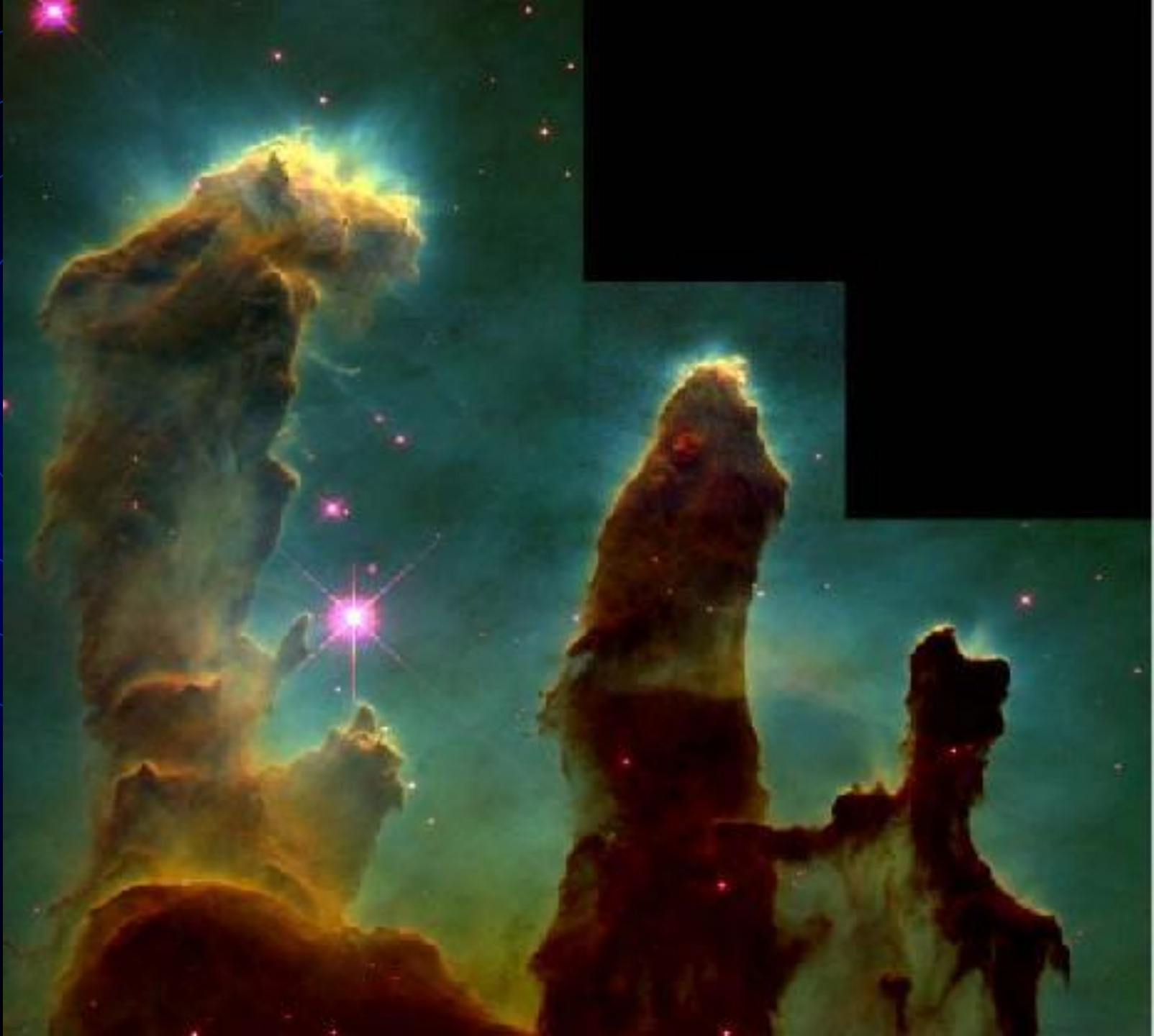


M 16





M 16



M 8



# Туманность Южный Угольный Мешок



# Южная часть Млечного Пути



**Среди молекулярных облаков  
выделяются гигантские  
молекулярные облака с  
массами  $10^5$ – $10^6 M_{\text{Солнца}}$**

**Температура таких облаков  
от 5 до 30 К.**

**Звезды образуются в результате  
гравитационной неустойчивости в  
ХОЛОДНЫХ И ПЛОТНЫХ  
молекулярных облаках.**

Поэтому звезды всегда рождаются группами, скоплениями, комплексами.

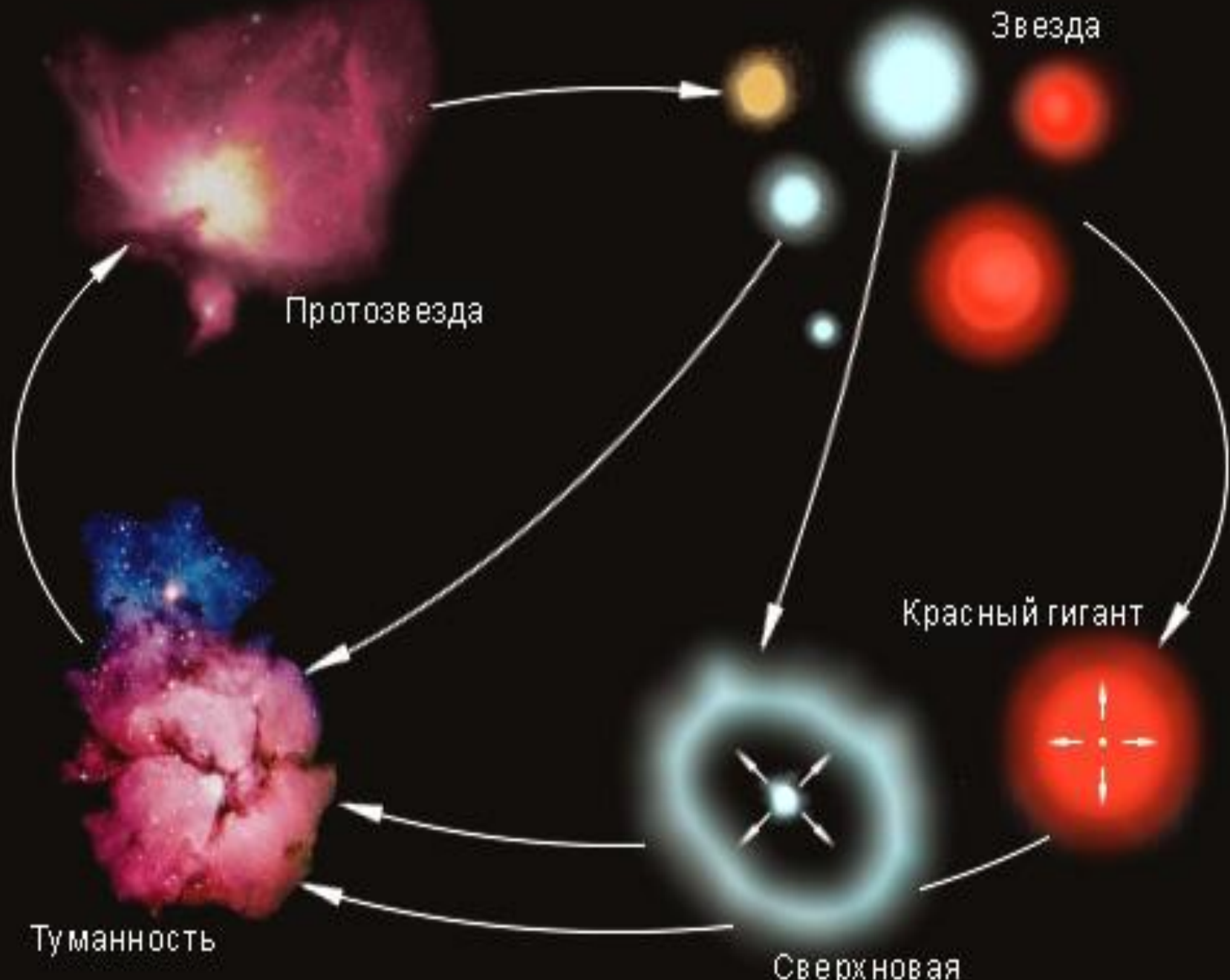


**В галактическом диске примерно  
6000 гигантских молекулярных  
облаков.**

**В них содержится 90% всего  
молекулярного газа.**

**Гигантские молекулярные облака  
связаны с очагами  
звздообразования**

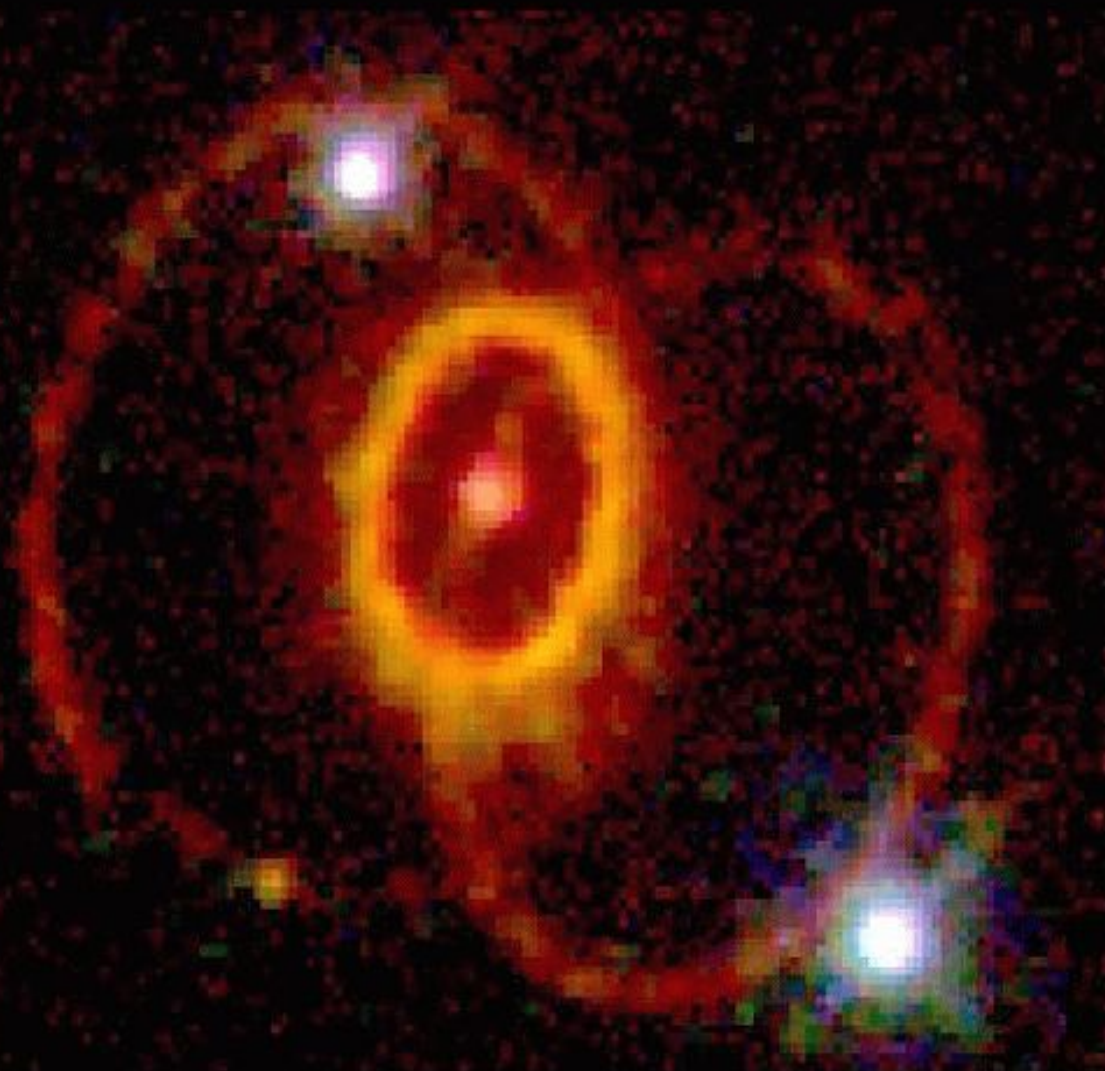




# Основные источники пыли в Галактике:

Красные гиганты	$3 \cdot 10^{-3} M$
Взрывы новых	$2 \cdot 10^{-3} M$
Взрывы сверхновых	$3 \cdot 10^{-3} M$
Протозвезды	$0,2 \cdot 10^{-3} M$
Планетарные туманности	$0,4 \cdot 10^{-3} M$
Звезды типа WR	$0,01 \cdot 10^{-3} M$

**Одним из условий возникновения около звезды планетной системы является предварительное обогащение изначального водородно-гелиевого вещества туманности тяжелыми элементами.**



**Остатки сверхновой.  
Сверхновая 1987А  
через 12 лет после  
вспышки .**

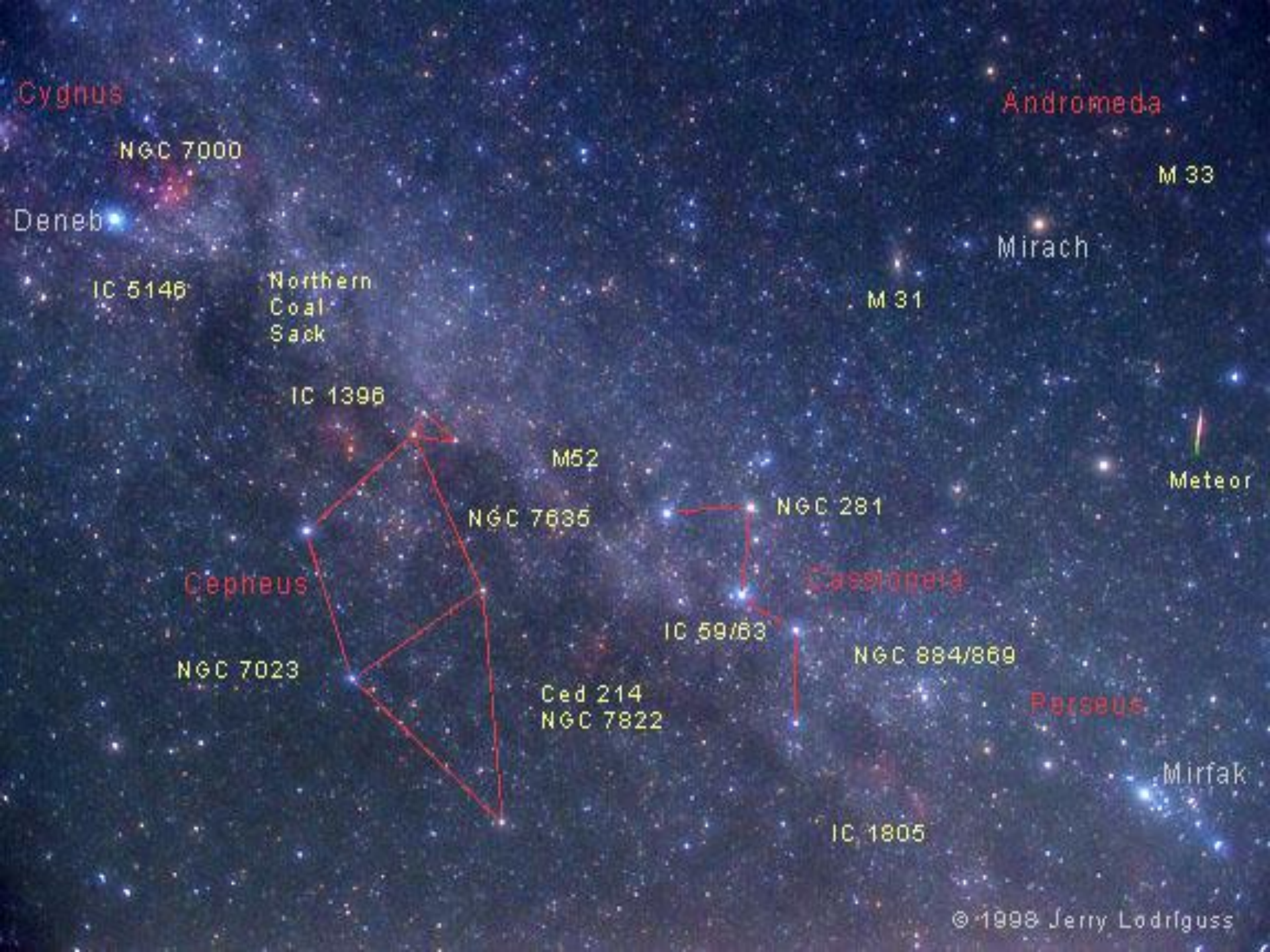
# Пыль в Галактике



# Инфракрасное излучение центра нашей Галактики







Cygnus

Andromeda

Deneb

Mirach

Cepheus

Cassiopeia

Perseus

NGC 7000

M 33

IC 5146

Northern  
Coal  
Sack

M 31

IC 1396

M 52

Meteor

NGC 7635

NGC 281

NGC 7023

IC 59/63

NGC 884/869

Ced 214  
NGC 7822

IC 1805

Mirfak

# Глобулы:

- Темные объекты размером около 10000 а.е.
- Места рождения звезд в настоящее время, то есть конденсации межзвездного вещества.



# Места активного звездообразования — холодные струи газа



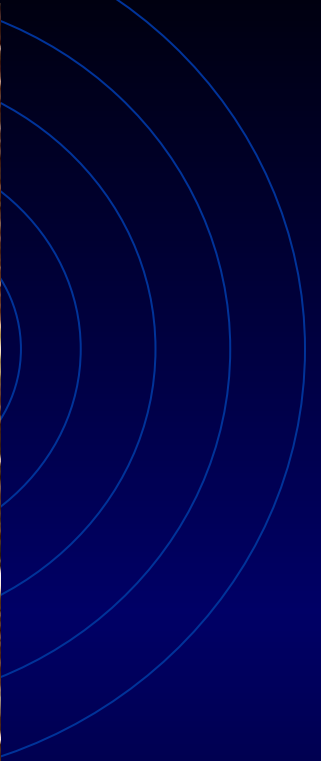
# Глобулы Бока



# Глобулы Бока



# Глобула «Слоновий Хобот»





# Межзвездные облака:

Диффузные  
туманности

Планетарные  
туманности

Темные  
туманности

Молекулярные  
облака

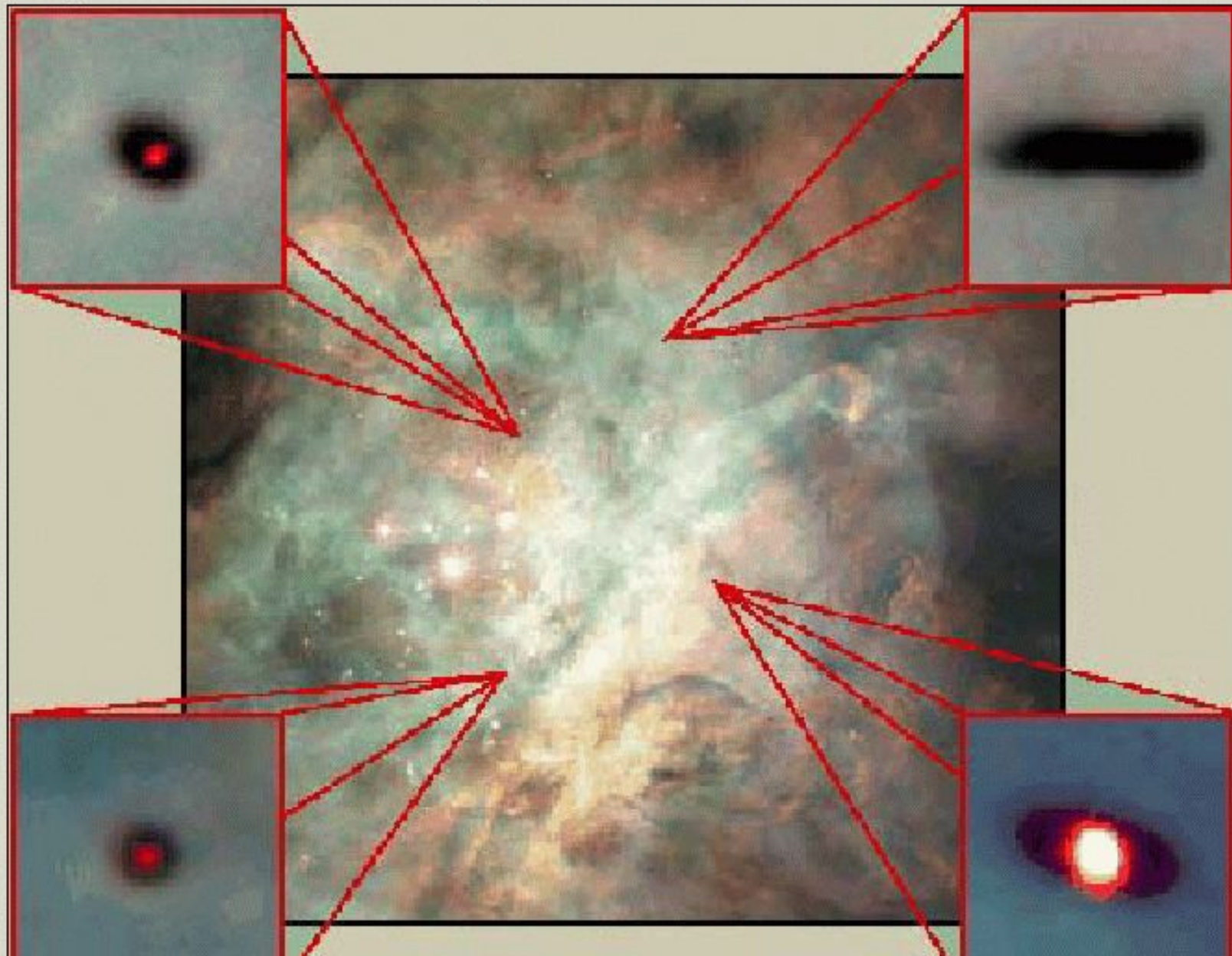
Глобулы

# Процесс звездообразования связан:

- С темными туманностями.
- С глобулами.



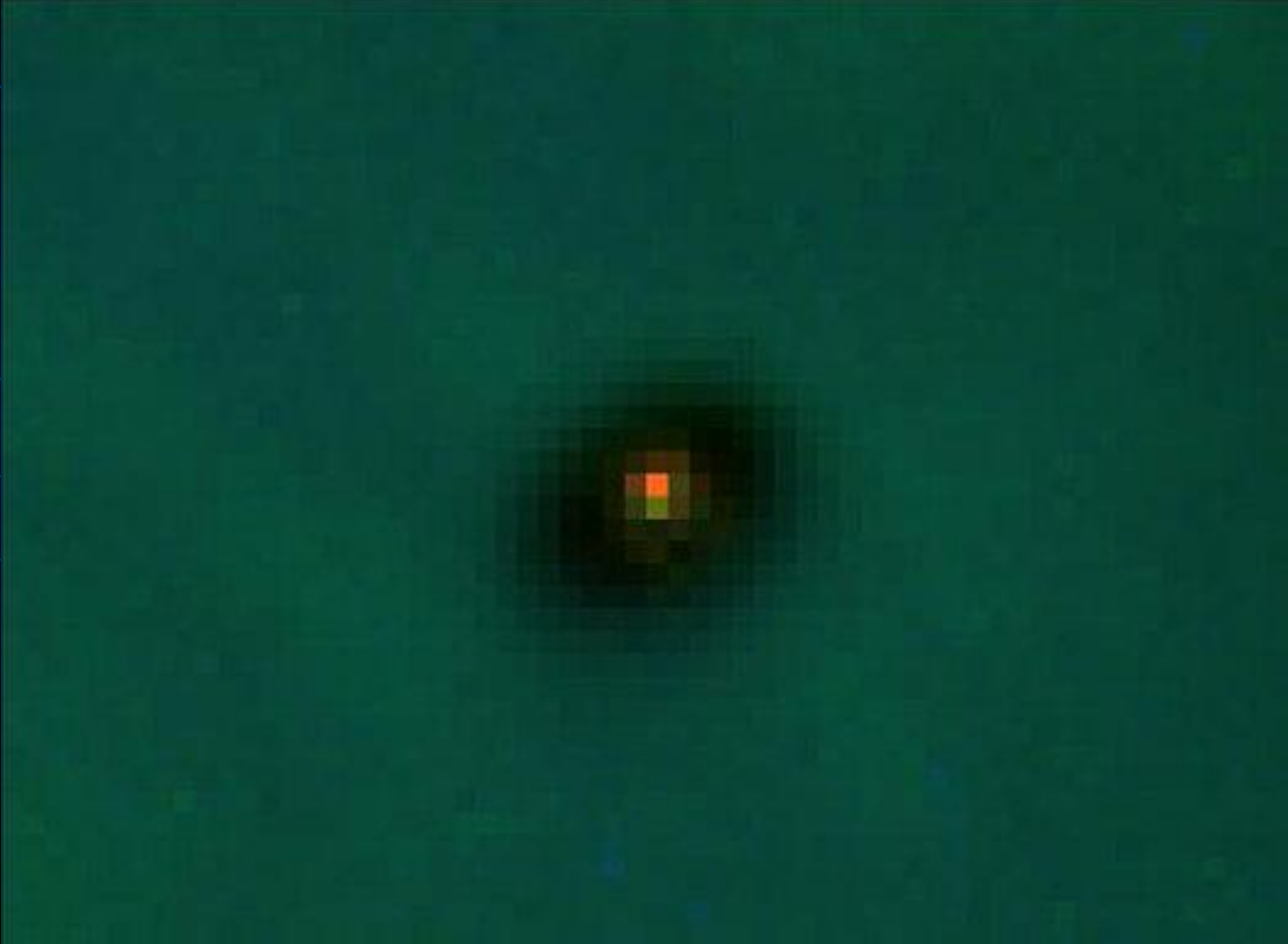
**Изображения протопланетных дисков около четырех звезд в Туманности Ориона.  
Данные диски стали видимыми из-за их случайной проекции на светлую часть  
туманности. Снимки получены на космическом телескопа им. Хаббла.**







# Протопланетный диск в Орионе





Спасибо за внимание!