

# ***ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПЛАНЕТ***

Автор: Белов Александр,  
11 А класс,  
ГОУ СОШ 983.  
Учитель: Нугаева Н.П.

**Раздел астрономии,  
занимающийся изучением происхождения и эволюции  
небесных тел, – звезд (в том числе Солнца),  
планет (в том числе Земли),  
и других тел планетной системы, называется *космогонией*.**



**Астрономы древности полагали, что Вселенная и Солнечная система существовали вечно и будут существовать еще столько же в неизменном виде. С появлением христианства представляемый возраст Солнечной системы значительно уменьшился. Джордано Бруно первым предположил, что звезды, подобно Солнцу, окружены планетными системами, которые непрерывно рождаются и умирают.**



**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.**

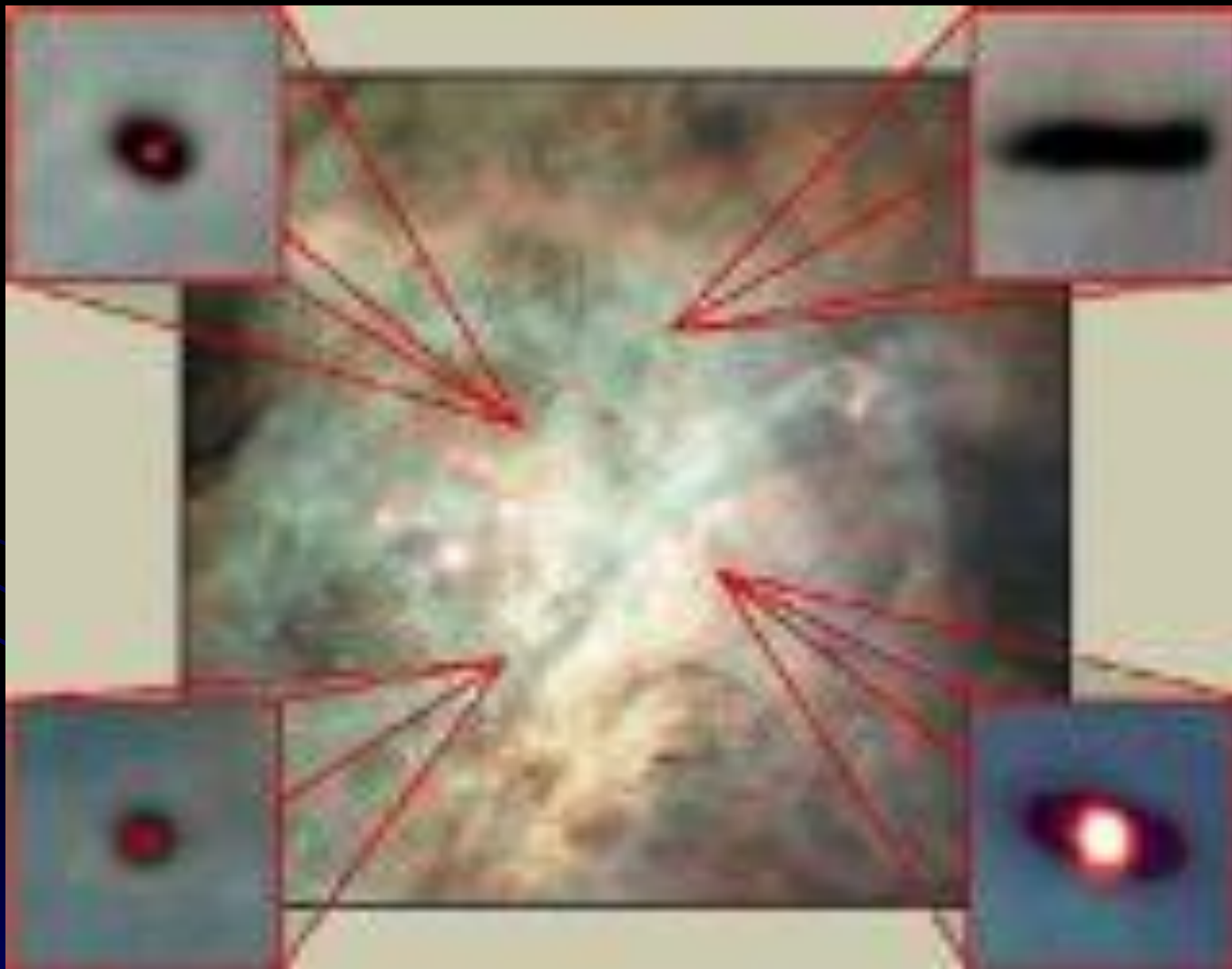
**Телескопом Кек на Гавайских островах была исследована молодая звезда HR 4796. На полученных изображениях в инфракрасном диапазоне вокруг нее виден диск радиусом примерно 200 а.е. Центральная часть диска свободна от пыли. Считают, что в центральной области из пыли уже сформировались крупные планетные тела, а во внешней части продолжают формироваться кометы.**



**Звезды  
рождаются  
в холодных  
плотных  
облаках**



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



**Согласно современным космогоническим представлениям,  
Земля образовалась 4,5 миллиарда лет назад.**

**Образование произошло путем гравитационной конденсации  
из рассеянного в околосолнечном пространстве холодного  
газопылевого вещества, содержавшего все известные в природе  
химические элементы.**



**В настоящее время общепризнанной является теория формирования планетной системы в четыре этапа.**

**Планетная система формируется из того же протозвездного пылевого вещества, что и звезда, и в те же сроки.**

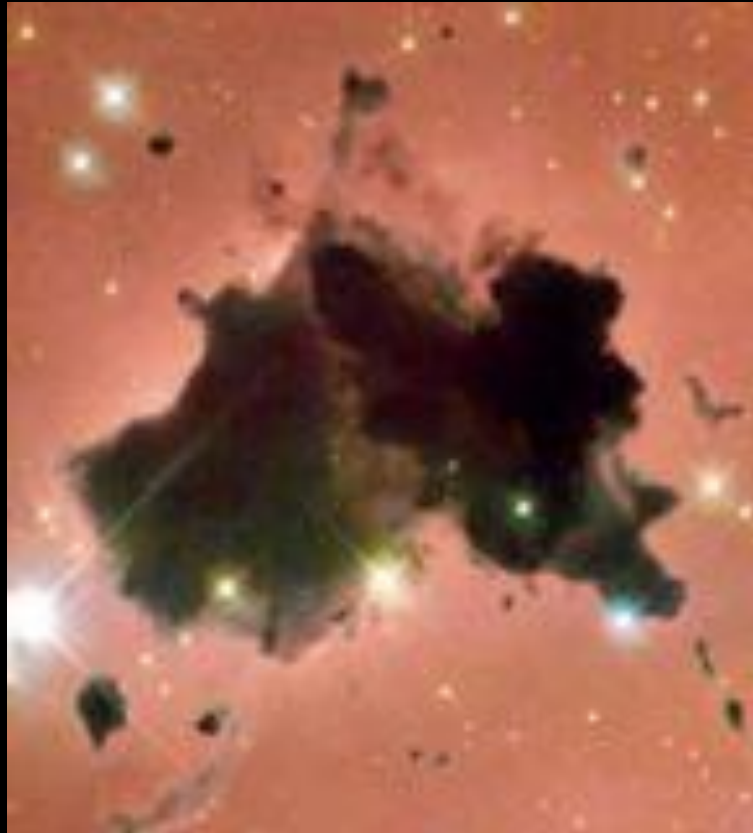


**Темные струи – области холодного вещества, в которых происходит активное формирование звезд и планетных систем.**



**Первоначальное сжатие протозвездного пылевого облака происходит при потере им устойчивости.**

**Центральная часть его сжимается и превращается в протозвезду.**



**Глобулы – место активного звездообразования**

**Часть вещества, обладающая избыточным моментом вращения, образует тонкий газопылевой слой, газопылевой диск. Вокруг протозвезды формируется протопланетное облако, – пылевой субдиск. Протопланетное облако становится все более плоским, сильно уплотняется.**



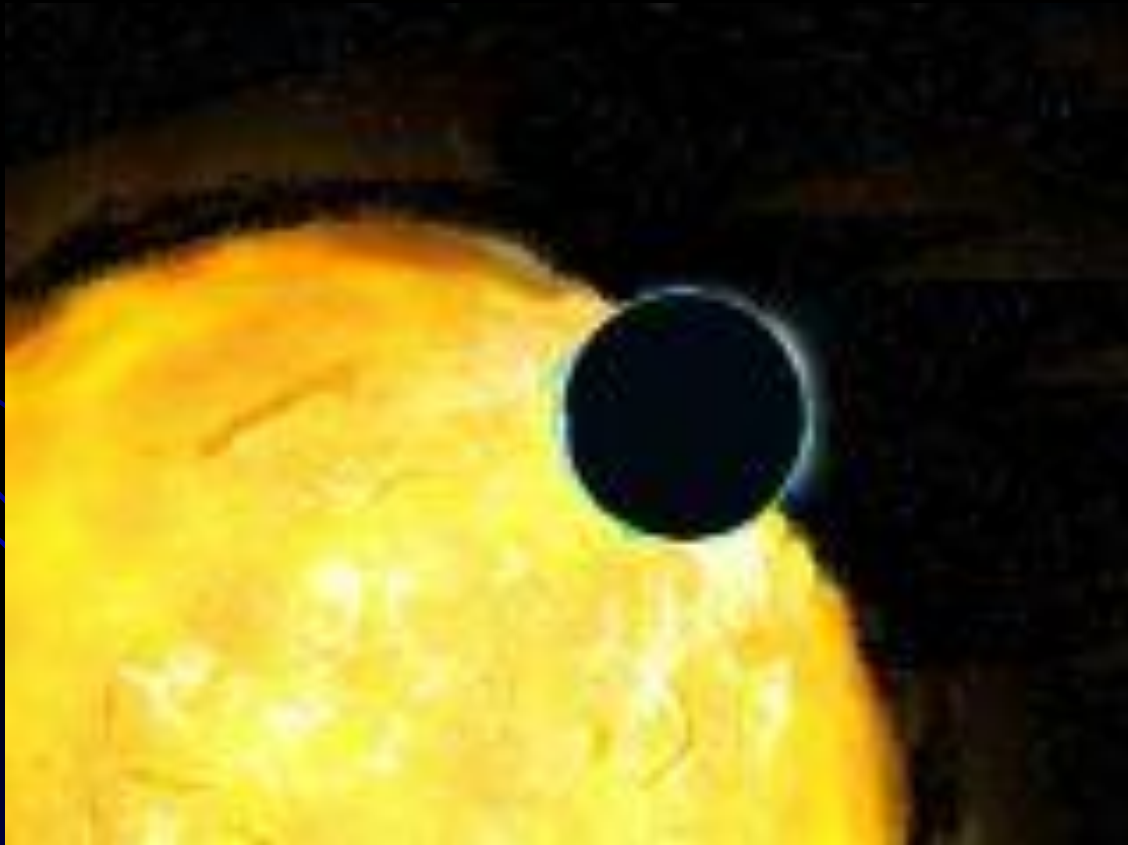
**Туманность Слоновий хобот – область активного звездообразования**

**Затем допланетные тела объединяются в планеты. Аккумуляция планет продолжается миллионы лет, что очень незначительно по сравнению со временем жизни звезды. Протосолнце становится горячим. Его излучение нагревает внутреннюю область протопланетного облака до 400 К, при этом образуется зона испарения. Под действием солнечного ветра и давления света легкие химические элементы (водород и гелий) оттесняются из окрестностей молодой звезды. В далекой области, на расстоянии свыше 5 а.е., образуется зона намерзания с температурой примерно 50 К. Это приводит к различиям в химическом составе будущих планет.**



**Как только масса протопланеты достигает 1–2 масс Земли, она способна захватывать атмосферу.**

**Протоюпитер буквально за сотню лет увеличил свою массу в десятки раз за счет захвата газов. Затем скорость аккреции падает, т.к. весь газ непосредственно на пути планеты уже собран, а снаружи он поступает достаточно медленно (за счет диффузии).**

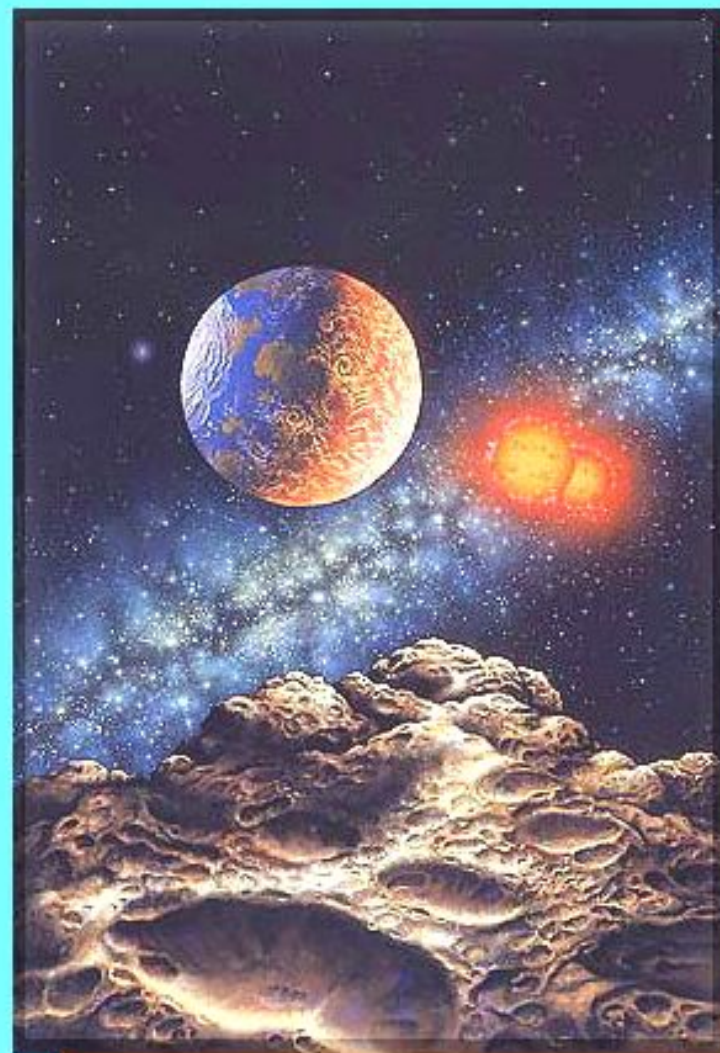




# Открытие Экзопланет

( на 1 октября 2002 г. )

- \* поиск произведен у 1300 звезд  
( до 100 св. лет от Солнца )
- \* у 89 звезд найдено 103 планеты  
( от 1 до 3 планет в системе )
- \* минимальная масса планеты  
 $M \sin i = 0,12 M_J$
- \* орб. периоды: 3 сут - 7 лет  
бол. полуоси: 0,04 - 5,9 а.е.
- \* две планетные системы  
у радиопульсаров





# ТУМАННОСТЬ ОРИОНА

- Туманность Ориона — самая яркая газопылевая туманность на небе. Ее можно наблюдать в небольшой телескоп или хороший бинокль. Лучше всего туманность видна в безлунную осеннюю или зимнюю ночь — как небольшое облачко неправильной формы со слабым, нежным свечением.
- Туманность Ориона находится довольно далеко от нас — на расстоянии около 460 пс. Она представляет собой облако горячего межзвездного газа, который светится под действием ультрафиолетового излучения одной или нескольких молодых горячих звезд. Полная масса газа в туманности составляет около 300 масс Солнца. Помимо газа в Туманности Ориона содержится много межзвездной пыли, из-за которой туманность местами совершенно непрозрачна.
- Туманность Ориона лишь небольшая часть обширного комплекса, в который входят другие, более мелкие газовые туманности, облака холодного газа, молодые звезды и звезды еще только образующиеся. Здесь много звезд, возраст которых не превышает нескольких миллионов лет.
- Изучение Туманности Ориона и всего газового комплекса, с которым она связана, дает возможность узнать, как в настоящее время происходит образование звезд.

# ГРАВИТАЦИОННАЯ КОНДЕНСАЦИЯ

- Гравитационная конденсация - это образование местных сгущений в газопылевом облаке, вызванное гравитационными силами. Согласно широко распространенной гипотезе, гравитационная конденсация считается первой стадией в процессе образования галактик, а затем звезд.



# Протозвезда

- Звезда на завершающем этапе своего формирования, вплоть до момента загорания термоядерных реакций в ядре, после которого сжатие протозвезды прекращается и она становится звездой главной последовательности. Протозвезды обычно обладают пылевыми оболочками, благодаря которым они являются мощными источниками инфракрасного излучения. Протозвезды небольших масс часто наблюдаются как вспыхивающие звезды (типа Т Тельца ).



## Протопланетное облако

- Сплюснутое газопылевое облако, вращающееся вокруг звезды, из которого путем сгущения в разных его участках вещества могут образоваться планеты и меньшие тела. Все члены Солнечной системы, по расхожей гипотезе, зарождались около 5 млрд. лет назад в таком облаке.



# Аккреция

(от лат. accretio, прирост, присоединение)

- Падение рассеянного вещества на поверхность космического тела - планеты, звезды, галактики - под действием ее притяжения. Например, притяжение звезды может вызвать аккрецию межзвездного вещества или газа из верхних слоев атмосферы соседней звезды - близкого компаньона по двойной системе. У нормальных звезд аккреции межзвездного вещества обычно препятствует их звездный ветер и давление излучения. Но у компактных остатков звездной эволюции - белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр - препятствий для аккреции почти нет, и в тесных двойных системах она происходит очень активно. На массивные черные дыры в ядрах галактик происходит аккреция межзвездного газа, вещества разрушенных звезд и, вероятно, даже целых, неразрушенных звезд, если плотность их вещества достаточно высока. Как правило, при аккреции значительная доля гравитационной энергии падающего вещества выделяется в виде излучения (вещество нагревается при ударе о поверхность звезды или в результате взаимного трения в аккреционном диске).