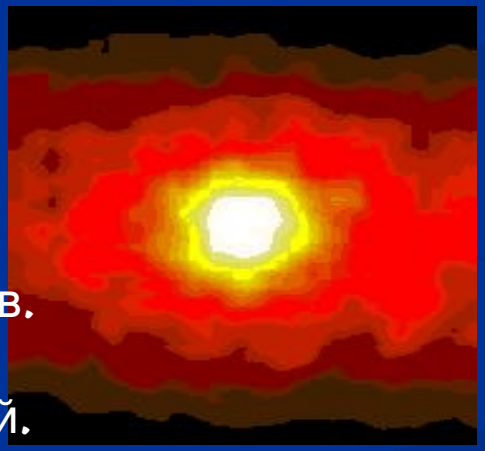
Возникновение планет

Выполнена группой исследователей геофизиков

Какие загадочные процессы, происходившие во Вселенной миллиарды лет назад, привели к образованию нашей Земли и других планет?

Основоположниками современной космогонии считаются немецкий философ **Иммануил Кант** и французский математик **Пьер Симон Лаплас.**

Планетная Космогония (греч. kosmogonia), наука о происхождении Земли и планет вообще-неразрывно связана со звездной космогонией, изучающей проблемы образования звезд и нашего Солнца в частности



Приблизительно до середины XXв. проблема происхождения планет считалась чисто астрономической. Планетная космогония в первую очередь должна была объяснить четыре основные закономерности солнечной системы.

Основные закономерности солнечной системы.

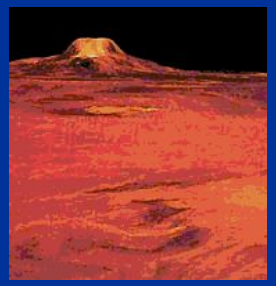
1) Упорядоченное движение планет;

2) Закономерное увеличение примерно в геометрической прогрессии расстояний планет от Солнца;

3) Деление планет по физико-химическим характеристикам (массе, химическому составу, количеству спутников и т. д) на две группы-**планеты земного типа** (1-Меркурий,2- Венера,3- Марс и Земля) и **планеты-гиганты** (4-Юпитер, 5-Сатурн, Уран и Нептун);

4) Неравномерное распределение массы и момента импульса между Солнцем и планетной системой: Солнце содержит в себе 99,866% массы Солнечной системы, а на планеты приходится около 98% момента импульса.

1-

2- 

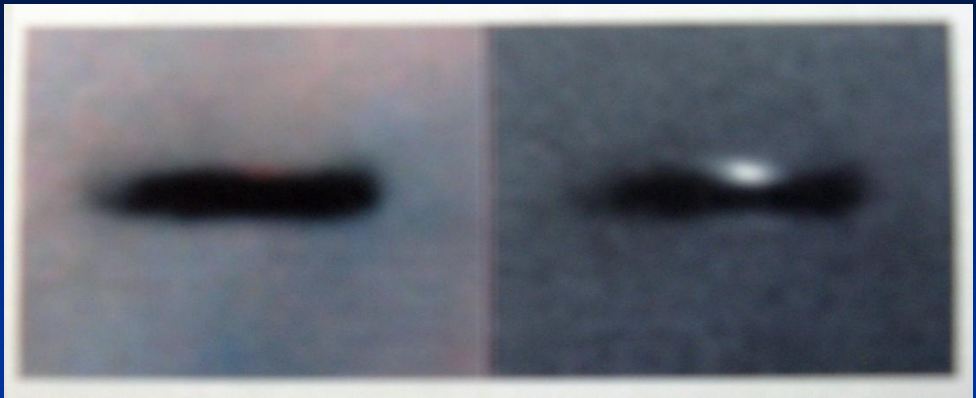
3-

4-

5-

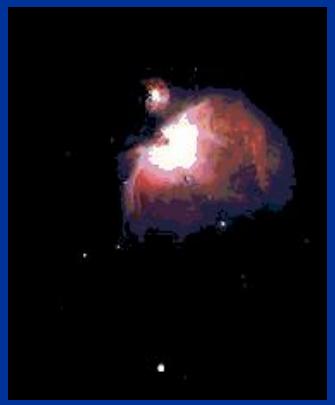
Эти закономерности свидетельствуют о том, что планеты и Солнце образовались в едином процессе.

В 1755г. Иммануил Кант опубликовал первую стройную научную теорию происхождения планетной системы. В ее основу легло предположение о формировании планет и их спутников из сгустков газа и пыли, которые образовались во вращающемся вокруг Солнца рассеянном веществе, простиравшемся до границ современной планетной системы.

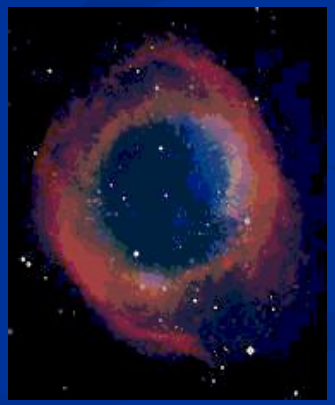


В 1769г. Пьер Лаплас предложил свою концепцию образования Солнечной системы из вращающейся **газовой туманности:** в ходе эволюции эта туманность охлаждалась и сжималась, при этом она вращалась все быстрее и быстрее, вследствие чего от нее отделились газовые кольца, из которых и сконденсировались планеты.

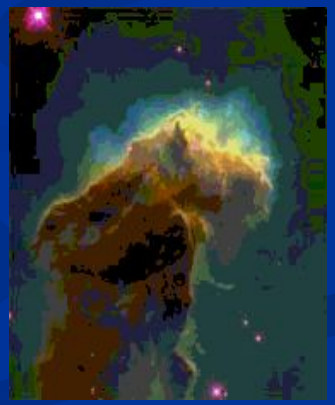
Туманность Конская голова- часть темного пылевого облака



Туманность в созвездии Ориона



Планетарная туманность Улитка

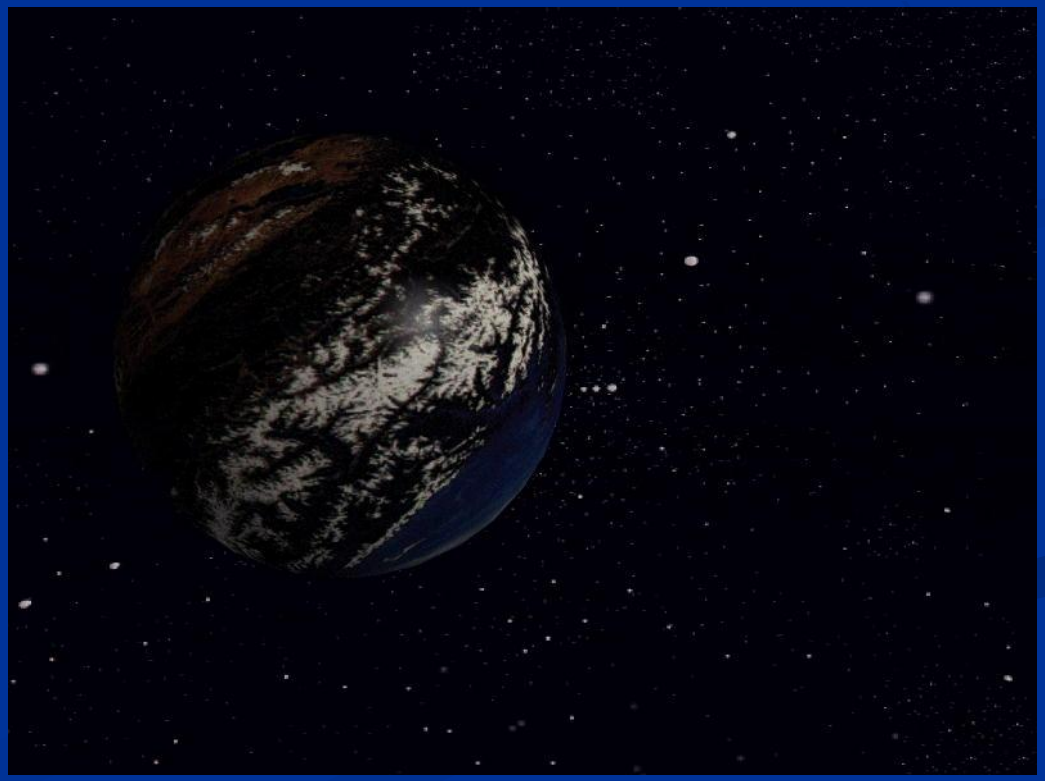


Туманность «Орел»

«Катастрофические» гипотезы

1) Гипотеза американских ученых **Ф. Мультона и Т. Чемберлина**, выдвинутая ими в самом начале XXв. Согласно этой гипотезе, происхождение вблизи Солнца, первоначально не имевшего планет, другой звезды вызвало сильное извержение газов из обеих звезд. Все изверженные частицы газа обращались вокруг Солнца в одной плоскости в одном и том же направлении. Со временем вещество охлаждалось и в нем сформировались маленькие твердые частицы, которые при слипании образовали планеты.

2) Гипотеза английского астронома **Дж. Джинса** выдвинутая им в 20-30-е гг. XXв. Согласно этой гипотезе, планеты возникли из вещества, вырванного из Солнца притяжением пролетевшей поблизости звезды.



Выводы «катастрофических» гипотез

«Катастрофические» гипотезы возникновения планет оказались нереальны с физической точки зрения: высокая температура вырванного из звезд вещества заставила бы его рассеяться в пространстве гораздо раньше, чем оно могло бы остыть и сконденсироваться в планеты. Однако разработка этих гипотез все же сыграла положительную роль, поскольку поставила вопрос о необходимости физического описания поведения вещества в окрестностях Солнца. Так, **Дж. Джинс**, разрабатывая свою «катастрофическую» гипотезу, впервые количественно проанализировал роль гравитационных неустойчивостей газа в образовании планет в результате сжатия газа под действием силы гравитации. Эти результаты и сейчас не потеряли своего значения.

Образование планетной системы из газопылевого облака:

1- сжатие медленно вращающегося облака в газопылевой диск;

2- образование кольцеобразных уплотнений в диске и формирование Солнца в его центре;

3- образование и рост отдельных конденсаций (протопланет);

4- окончательное образование планетной системы. Основная масса протопланетного диска уходит из Солнечной системы.

Образование планет

Согласно современной теории, Земля и другие планеты Солнечной системы образовались из холодных твердых допланетных тел небольшого размера - планетезималей.

Тугоплавкие соединения

- кальция
- титана
- магния
- алюминия
- магниевые силикаты, железо и никель

Планеты земной группы сформировались из веществ, конденсирующихся при высоких температурах, ближе современного **пояса астероидов**, расположенного между орбитами Марса и Юпитера. Известно, что по мере удаления от Солнца увеличивается число тел, содержащих обогащенные водой минералы и некоторые летучие вещества. Крупнейшие спутники Юпитера – Ганимед и Каллисто – наполовину состоят из воды. Эти данные свидетельствуют о том, что водяной лед конденсировался во всей зоне формирования Юпитера. В области тех **внешних планет**, которые формировались при еще более низких температурах, в составе пылинок оказались льды аммиака и метена, твердая углекислота и другие замерзшие летучие соединения(об этом свидетельствует химический состав кометных ядер, прилетающих к нам с далекой периферии Солнечной системы).

Состав планет земной группы свидетельствуют о том, что их образование происходило при отсутствии легких газов, но зато с участием каменистых частиц и тел, содержавших различное количество железа и других металлов. Наиболее вероятно, что Юпитер и Сатурн образовались в два этапа: сначала, как и у планет земной группы, у них возникли массивные ядра-зародыши, состоявшие из каменистых и ледяных планетезимилей, а затем эти ядра захватили из окружающего пространства газ, образовавший водородно-гелиевую оболочку. Уран и Нептун образовались аналогичным образом, только намного медленнее.

Двухступенчатый сценарий **формирования планет-гигантов** подтверждается тем, что массы ядер планет-гигантов имеют близкие значения-порядка 14 – 20 масс Земли, тогда как доля газов – водорода и гелия – уменьшается в них по мере удаления от Солнца. Кроме того, выпадение газа на планеты сопровождается образованием вокруг них газопылевых дисков, в которых формируются спутники. Практически все планеты-гиганты имеют спутники и системы колец.

Представление об устройстве вселенной, в центре которой находится Земля.

Гравюра из Библии Мартина Лютера. 1543г.

Земля –одна из планет солнечной системы.

Мы должны гордиться , что живем на ней, что она нас терпит.

Давай те сохраним её такой, какой она нам досталась!