

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА КАК КОМПЛЕКС ТЕЛ, ИМЕЮЩИХ ОБЩЕЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ

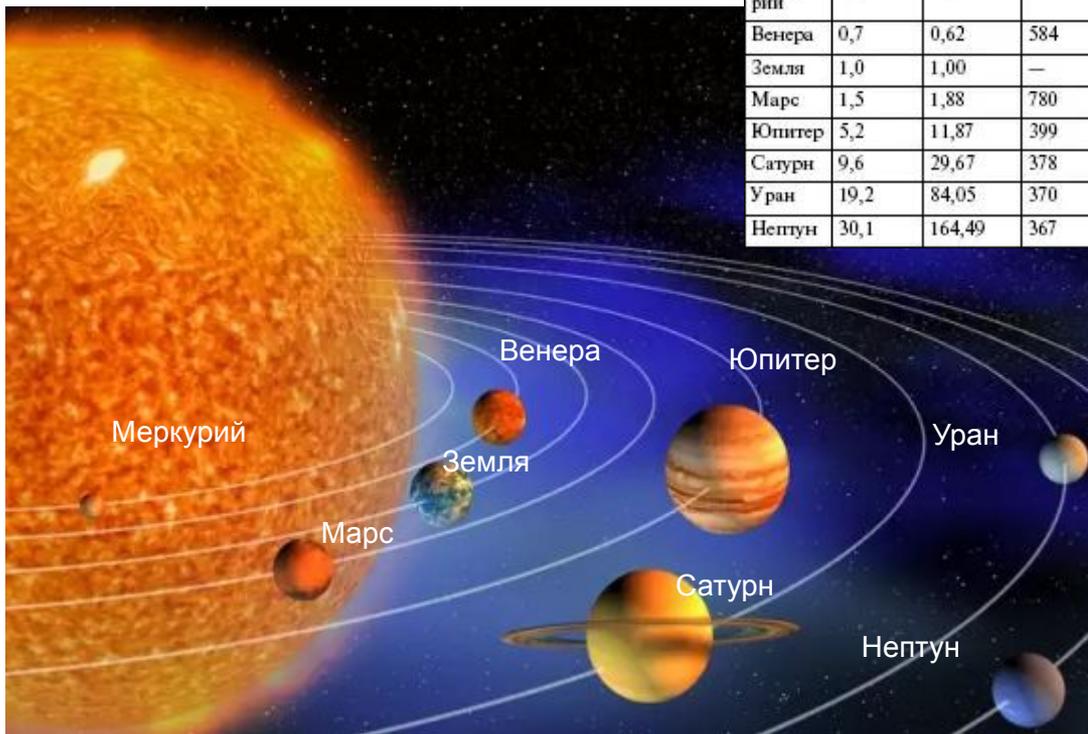


Общие характеристики планет

По физическим характеристикам восемь планет Солнечной системы можно разделить на две группы:

- **планеты земной группы:** Земля, Меркурий, Венера и Марс;
- **планеты-гиганты:** Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун.

Планета	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Звездный период обращения, годы	Синодический период обращения, сут	Период вращения вокруг оси	Наклонение орбиты к орбите Земли	Радиус, в радиусах Земли	Масса, в массах Земли	Средняя плотность, кг/м ³	Сжатие	Число известных спутников
Меркурий	0,4	0,24	116	59 сут	7°	0,38	0,055	5430	0,0	0
Венера	0,7	0,62	584	243 сут	3°23'	0,95	0,815	5240	0,0	0
Земля	1,0	1,00	—	23 ч 56 мин	—	1,00	1,000	5515	0,0034	1
Марс	1,5	1,88	780	24 ч 37 мин	1°51'	0,53	0,107	3940	0,0065	2
Юпитер	5,2	11,87	399	9 ч 50 мин	1°18'	11,2	318	1330	0,0649	61
Сатурн	9,6	29,67	378	10 ч 12 мин	2°29'	9,4	95,2	700	0,0980	31
Уран	19,2	84,05	370	17 ч 14 мин	0°46'	4,0	14,5	1300	0,0229	21
Нептун	30,1	164,49	367	16 ч 07 мин	1°46'	3,9	17,2	1760	0,0171	8

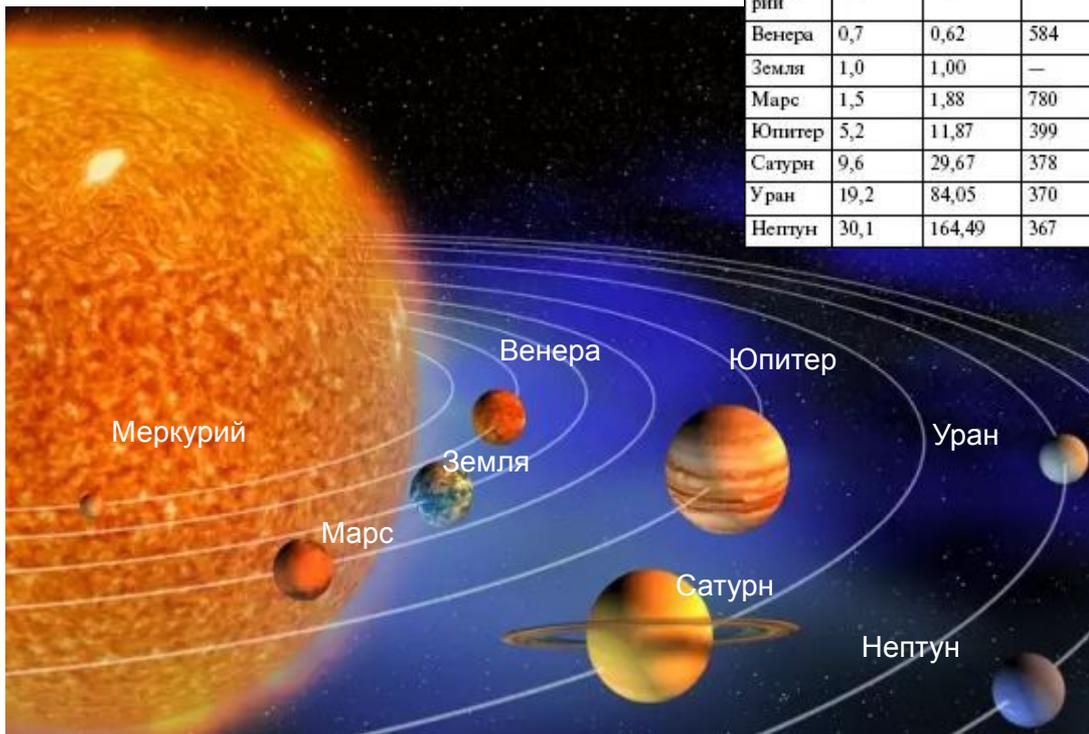


Разделение планет на группы прослеживается сразу по трем характеристикам (размерам, плотности и массе), причем по плотности – наиболее чётко.

Различие плотности тел двух групп планет объясняется различием их химического состава и агрегатного состояния.

Большая часть массы планет земной группы приходится на долю твердого состояния вещества – оксидов и других соединений тяжелых химических элементов: железа, магния, алюминия и других металлов, а также кремния и других неметаллов.

Планета	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Звездный период обращения, годы	Синодический период обращения, сут	Период вращения вокруг оси	Наклонение орбиты к орбите Земли	Радиус, в радиусах Земли	Масса, в массах Земли	Средняя плотность, кг/м ³	Сжатие	Число известных спутников
Меркурий	0,4	0,24	116	59 сут	7°	0,38	0,055	5430	0,0	0
Венера	0,7	0,62	584	243 сут	3°23'	0,95	0,815	5240	0,0	0
Земля	1,0	1,00	—	23 ч 56 мин	—	1,00	1,000	5515	0,0034	1
Марс	1,5	1,88	780	24 ч 37 мин	1°51'	0,53	0,107	3940	0,0065	2
Юпитер	5,2	11,87	399	9 ч 50 мин	1°18'	11,2	318	1330	0,0649	61
Сатурн	9,6	29,67	378	10 ч 12 мин	2°29'	9,4	95,2	700	0,0980	31
Уран	19,2	84,05	370	17 ч 14 мин	0°46'	4,0	14,5	1300	0,0229	21
Нептун	30,1	164,49	367	16 ч 07 мин	1°46'	3,9	17,2	1760	0,0171	8

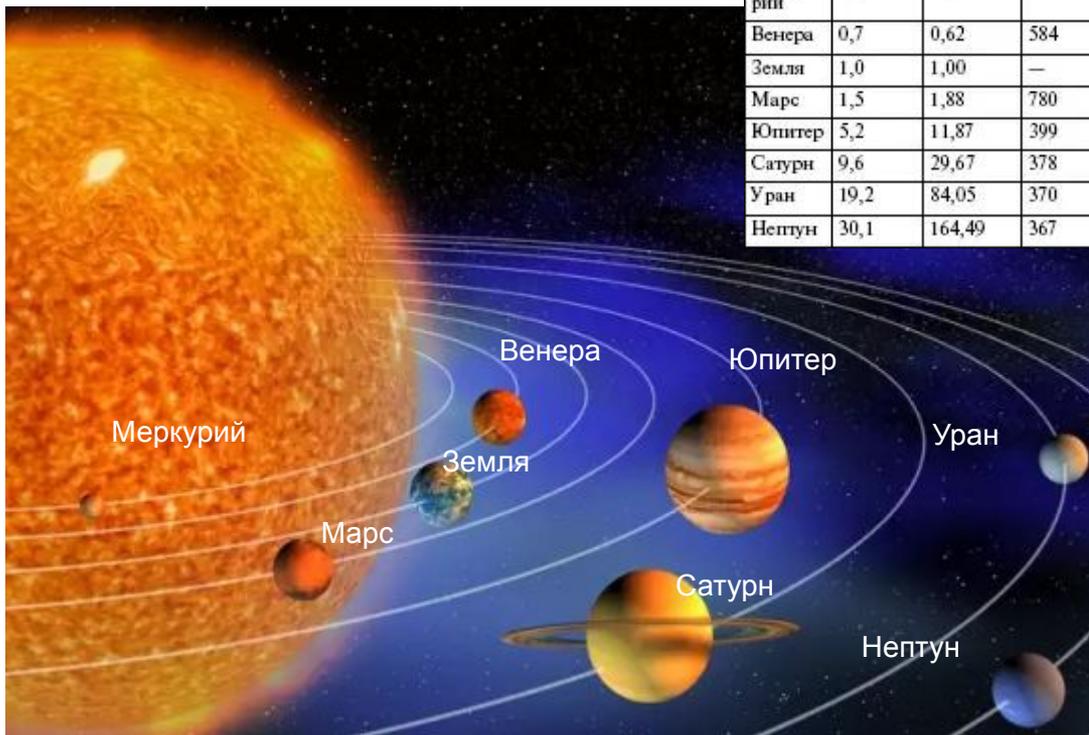


В твердой оболочке нашей планеты (литосфере) приходится свыше 90% её массы на долю железа, кислорода, кремния и магния. Самыми многочисленными являются атомы кислорода.

Различие плотности тел двух групп планет объясняется различием их химического состава и агрегатного состояния.

Малая плотность планет-гигантов (у Сатурна она меньше плотности воды) объясняется тем, что значительная часть их массы находится в газообразном и жидком состояниях.

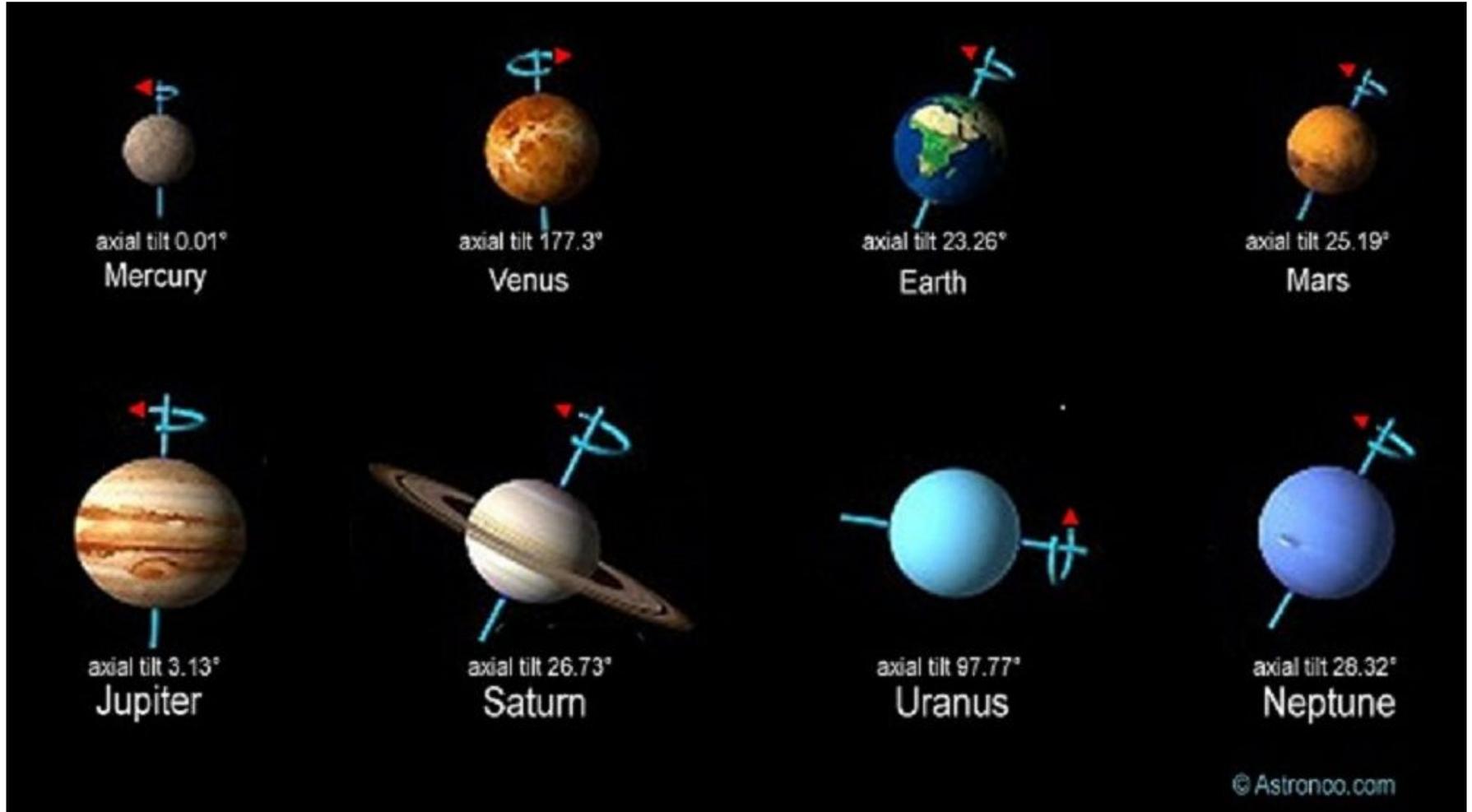
Планета	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Звездный период обращения, годы	Синодический период обращения, сут	Период вращения вокруг оси	Наклонение орбиты к орбите Земли	Радиус, в радиусах Земли	Масса, в массах Земли	Средняя плотность, кг/м ³	Сжатие	Число известных спутников
Меркурий	0,4	0,24	116	59 сут	7°	0,38	0,055	5430	0,0	0
Венера	0,7	0,62	584	243 сут	3°23'	0,95	0,815	5240	0,0	0
Земля	1,0	1,00	—	23 ч 56 мин	—	1,00	1,000	5515	0,0034	1
Марс	1,5	1,88	780	24 ч 37 мин	1°51'	0,53	0,107	3940	0,0065	2
Юпитер	5,2	11,87	399	9 ч 50 мин	1°18'	11,2	318	1330	0,0649	61
Сатурн	9,6	29,67	378	10 ч 12 мин	2°29'	9,4	95,2	700	0,0980	31
Уран	19,2	84,05	370	17 ч 14 мин	0°46'	4,0	14,5	1300	0,0229	21
Нептун	30,1	164,49	367	16 ч 07 мин	1°46'	3,9	17,2	1760	0,0171	8



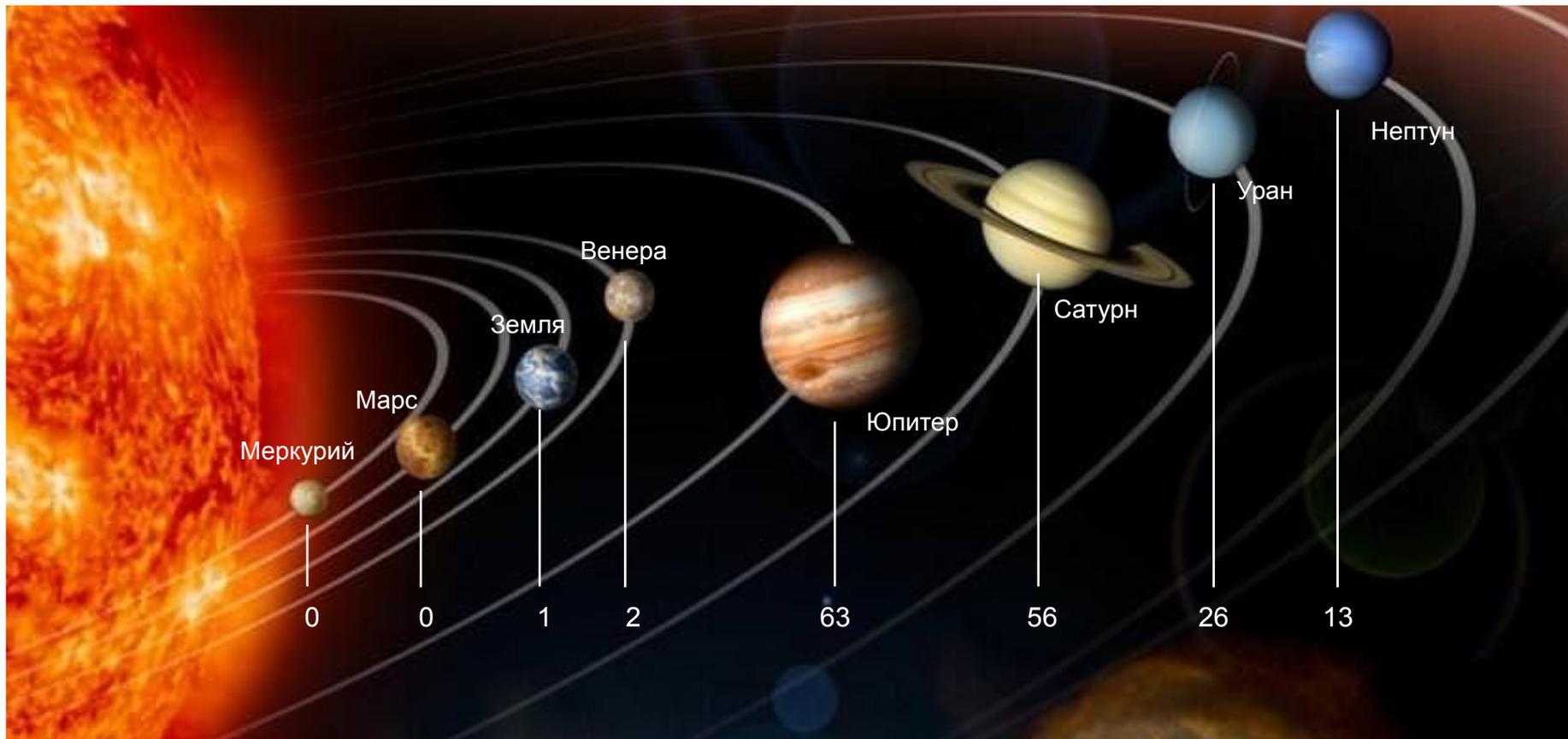
В составе планет-гигантов преобладают водород и гелий. Этим они похожи на звезды.

Атмосфера планет-гигантов содержит различные соединения водорода, в частности метан и аммиак.

Планеты-гиганты быстрее вращаются вокруг оси,
чем планеты земной группы



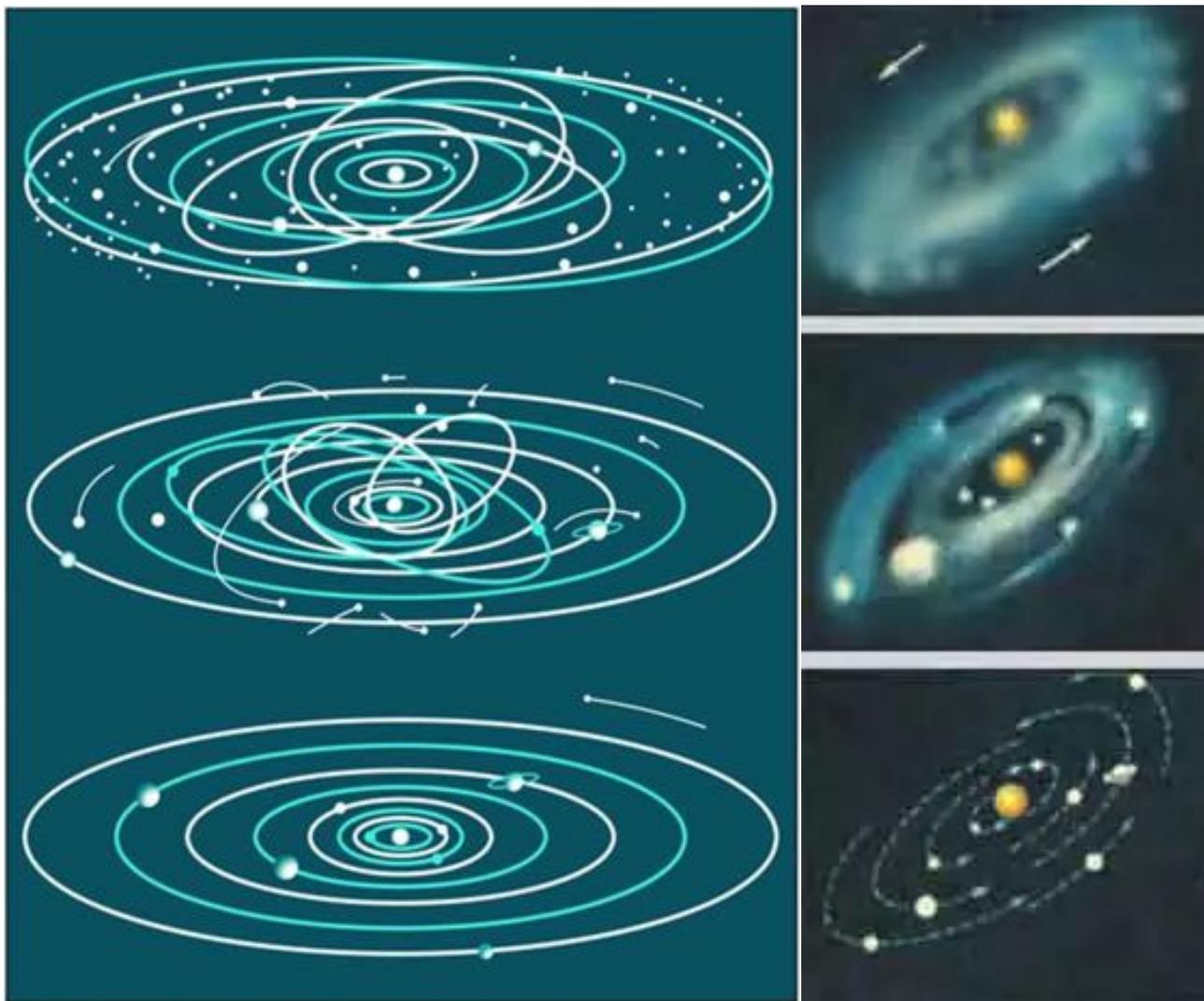
На четыре планеты земной группы приходится всего 3 спутника,
на четыре планеты-гиганта – 158.



Число известных спутников

Солнечная система как комплекс тел,
имеющих общее происхождение

Согласно наиболее разработанной гипотезе, выдвинутой советским академиком Отто Юльевичем Шмидтом, Солнечная система сформировалась в результате длительной эволюции огромного холодного газопылевого облака.



Образование планет по теории О. Ю. Шмидта

В пользу гипотезы Шмидта свидетельствуют многие научные данные.

- В последние годы вокруг нескольких звезд были обнаружены газопылевые облака, из вещества которых могут образовываться планеты.

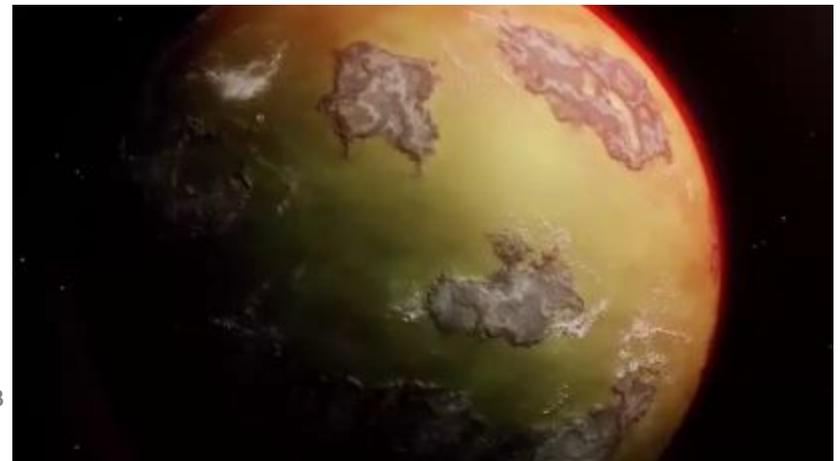


Большая туманность Ориона



Часть газопылевой туманности в созвездии Орла

- Исследования далекого прошлого Земли говорят о том, что наша планета никогда не была полностью расплавленной.



Появление континентов

Все тела, которые в настоящее время составляют Солнечную систему, образовались примерно 4,5 - 5 млрд лет тому назад



Железный метеорит

Возраст наиболее древних пород, которые обнаружены в составе метеоритов, составляет примерно 4,5 млрд лет.

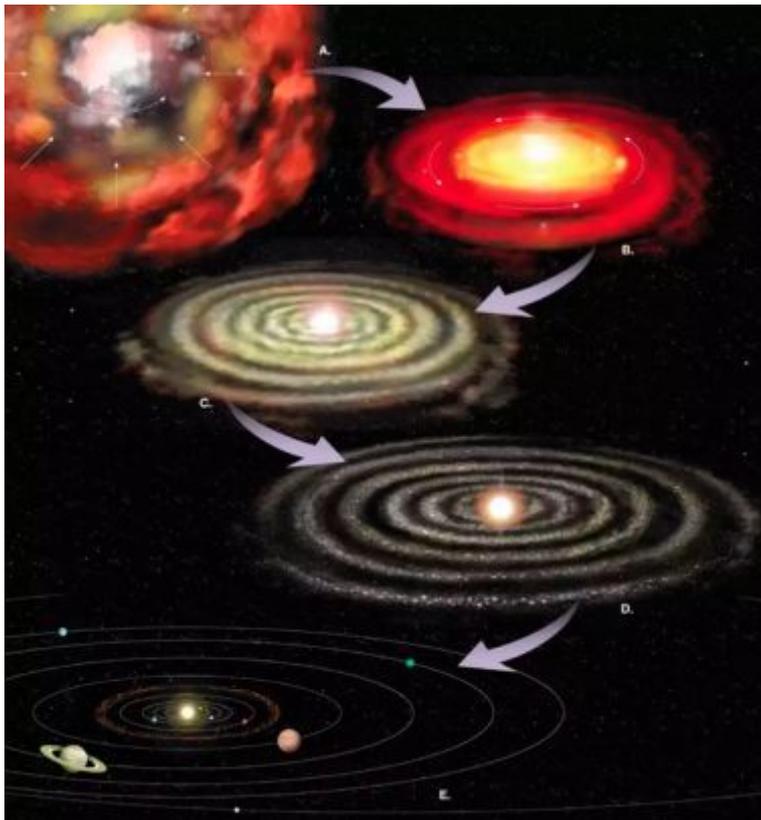
Породы такой же древности обнаружены в доставленных на Землю образцах лунного грунта.

Расчеты возраста Солнца дали близкую величину – 5 млрд лет.



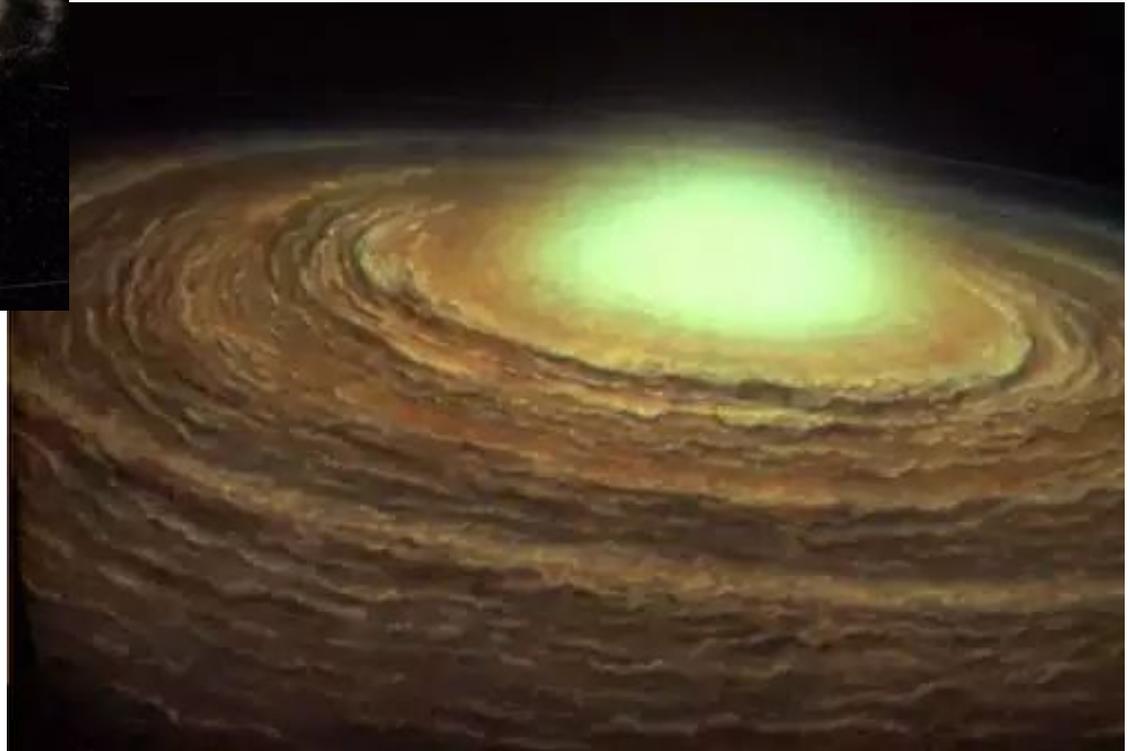
Лунный метеорит

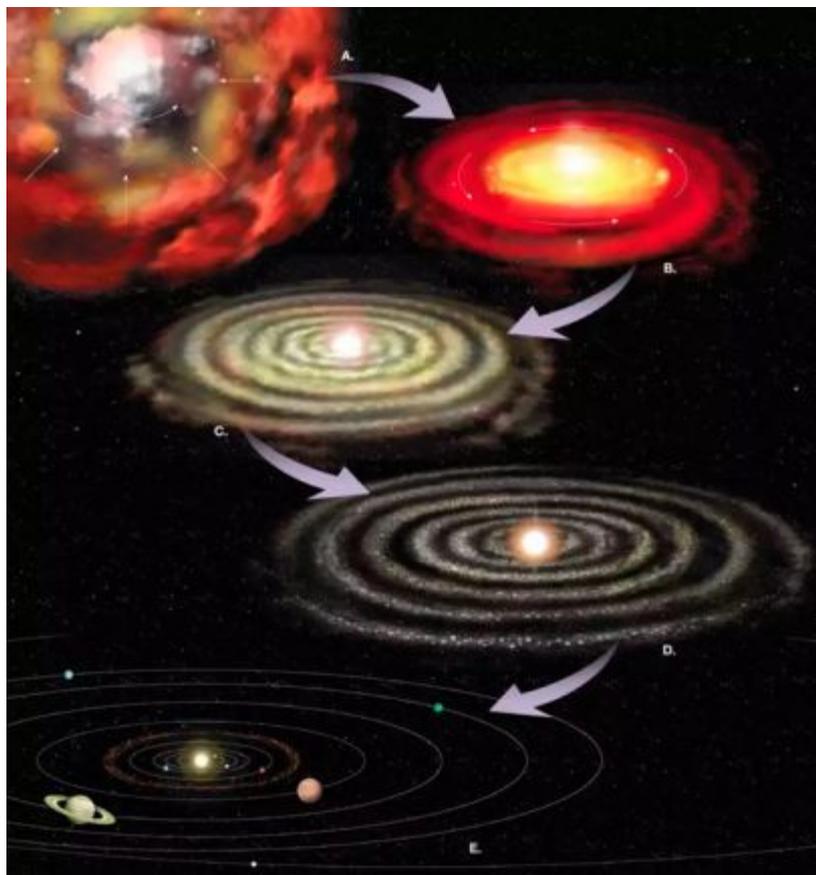




Вначале сжатие облака гравитационными силами привело к образованию центрального горячего ядра – будущего Солнца.

Оно захватило себе основную часть массы облака – примерно 90%.



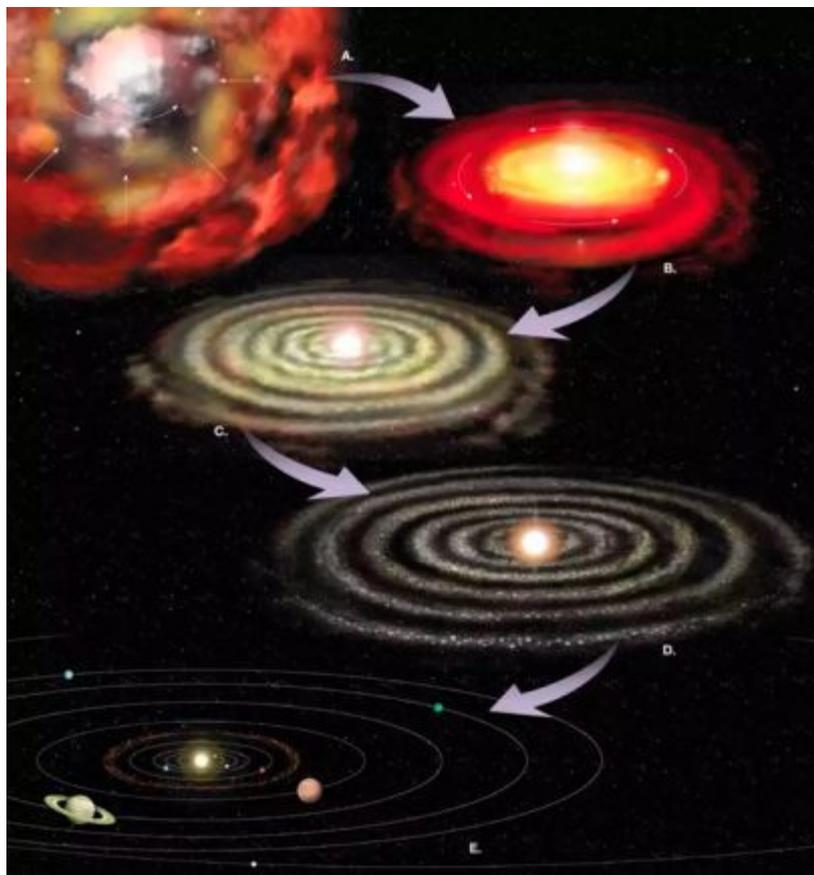


Тяготение образовавшегося Солнца воздействовало на форму оставшейся части облака: оно становилось все более и более плоским диском.

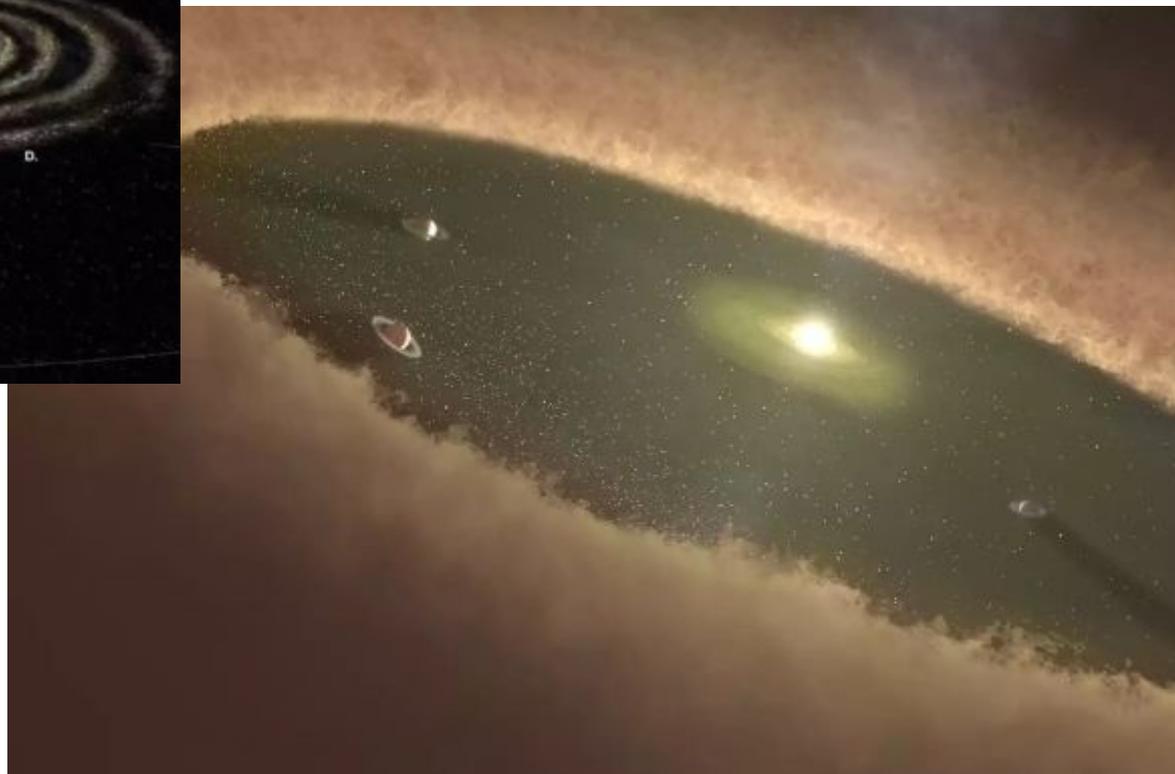
В результате столкновений между собой частицы или разрушались, или объединялись в более крупные.

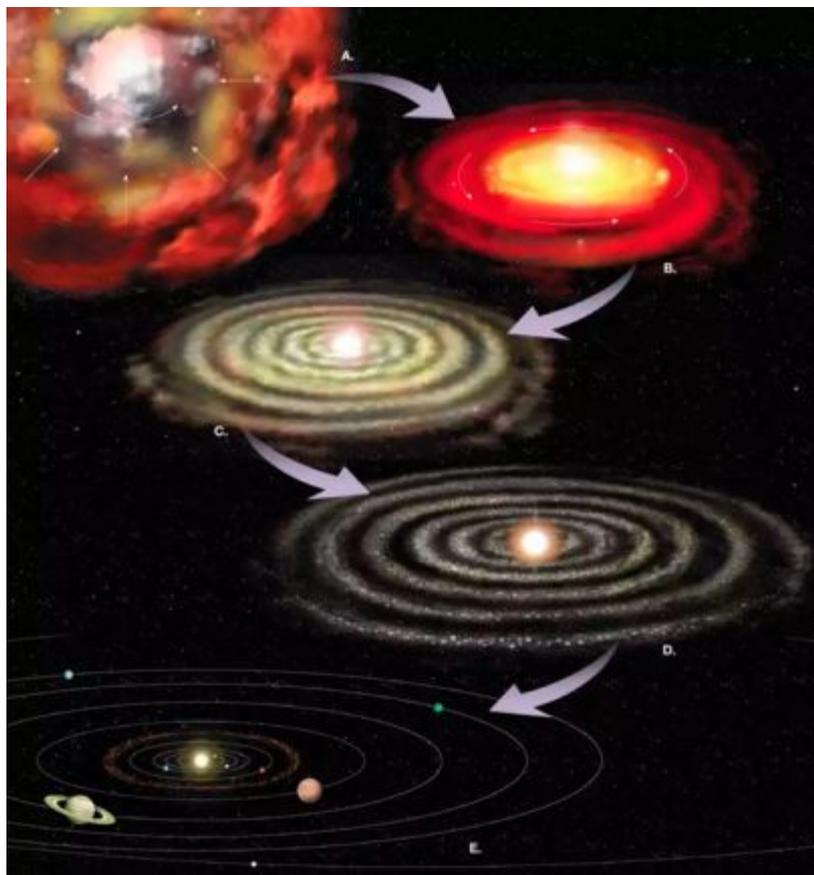
Возникали зародыши будущих планет и других тел.





Эволюция облака привела к тому, что основная масса вещества оказалась сосредоточенной в немногих крупных телах – больших планетах.

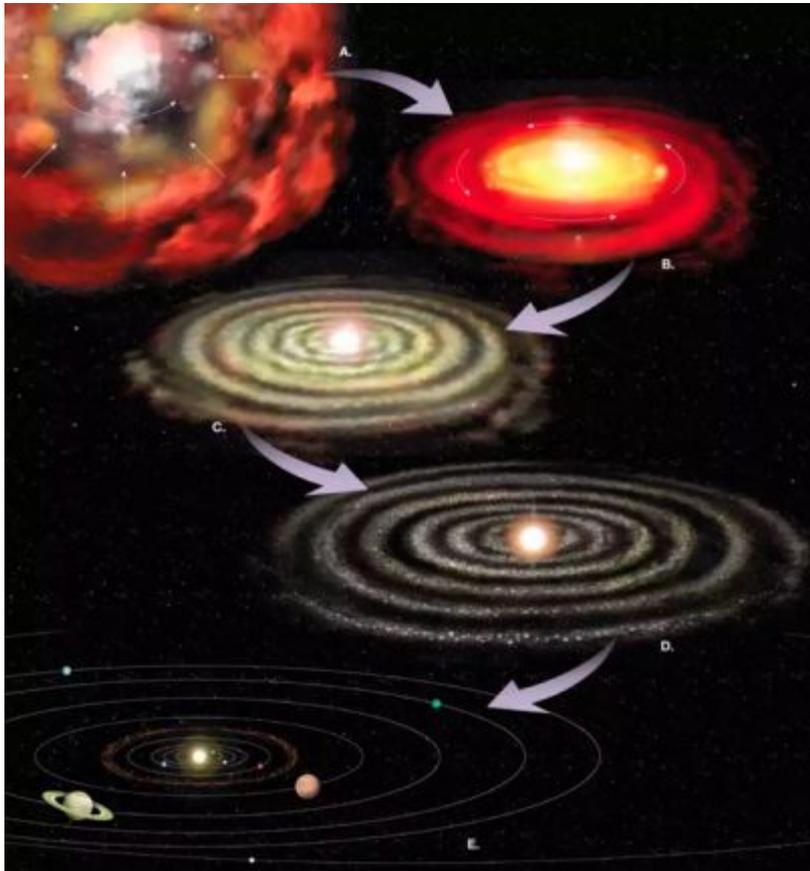




Под влиянием сильного нагрева из окрестностей Солнца улетучивались газы (в основном это самые распространенные во Вселенной – водород и гелий) и оставались лишь твердые тугоплавкие частицы.

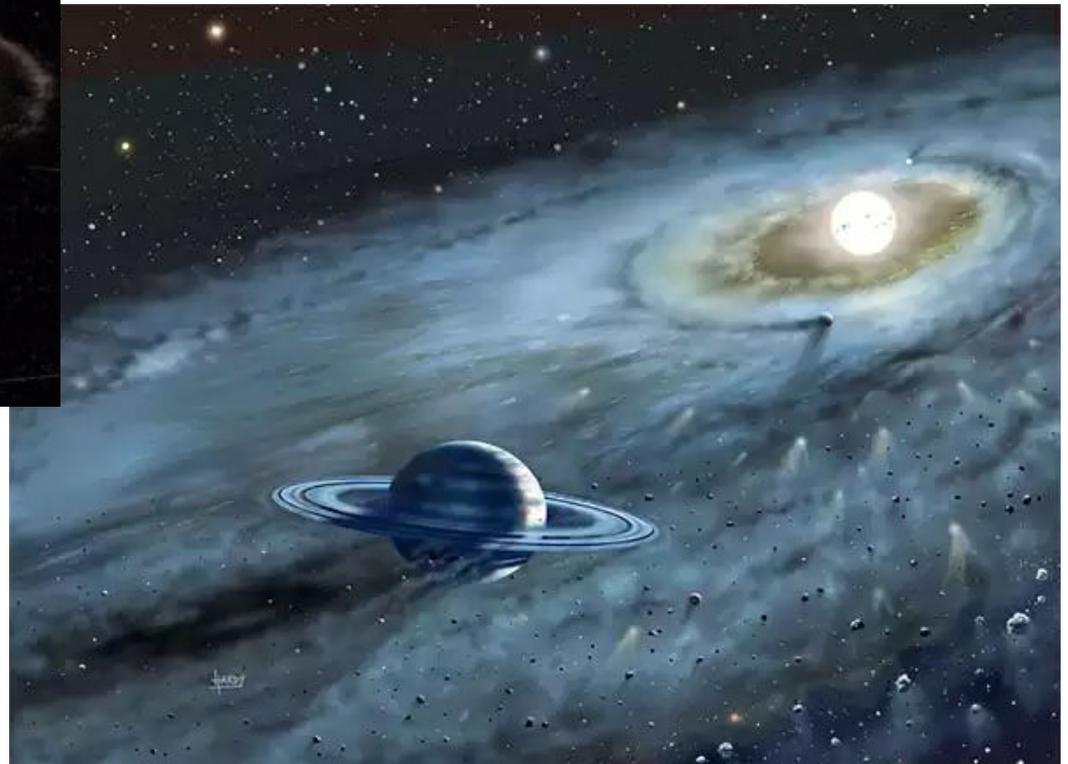
Из этого вещества впоследствии сформировались Земля, ее спутник – Луна, а также другие планеты земной группы.



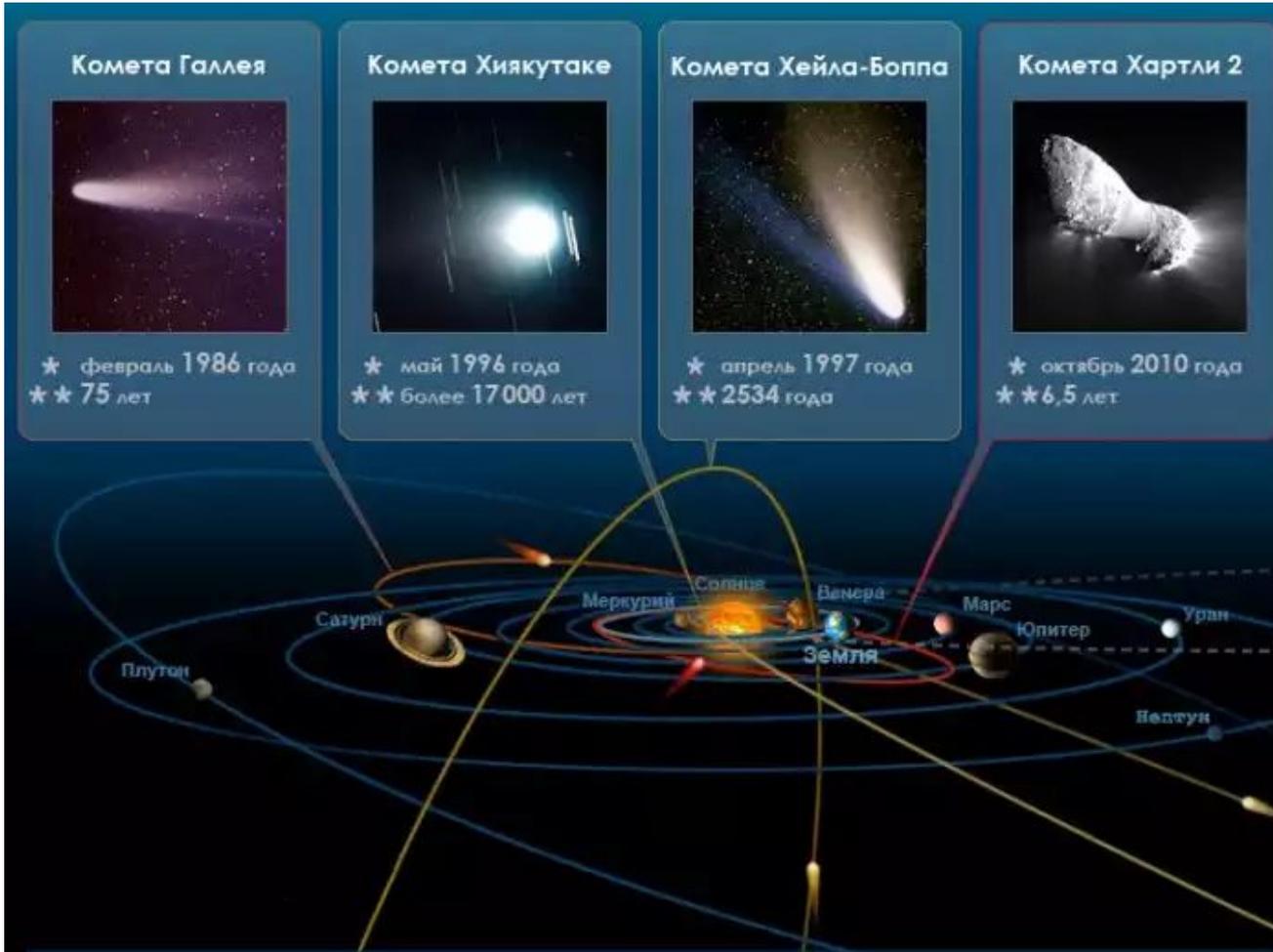


Вдали от Солнца летучие вещества намерзали на твердые частицы, относительное содержание водорода и гелия оказалось повышенным.

Объем периферийных частей облака был больше, а стало быть, больше и масса вещества, из которого образовались далекие от Солнца планеты.



Не всё вещество протопланетного облака вошло в состав планет и их спутников.
Оставшаяся его часть – это малые тела, одни «мигрируют» внутри планетной системы, другие – кометы – находятся в основном за ее пределами.

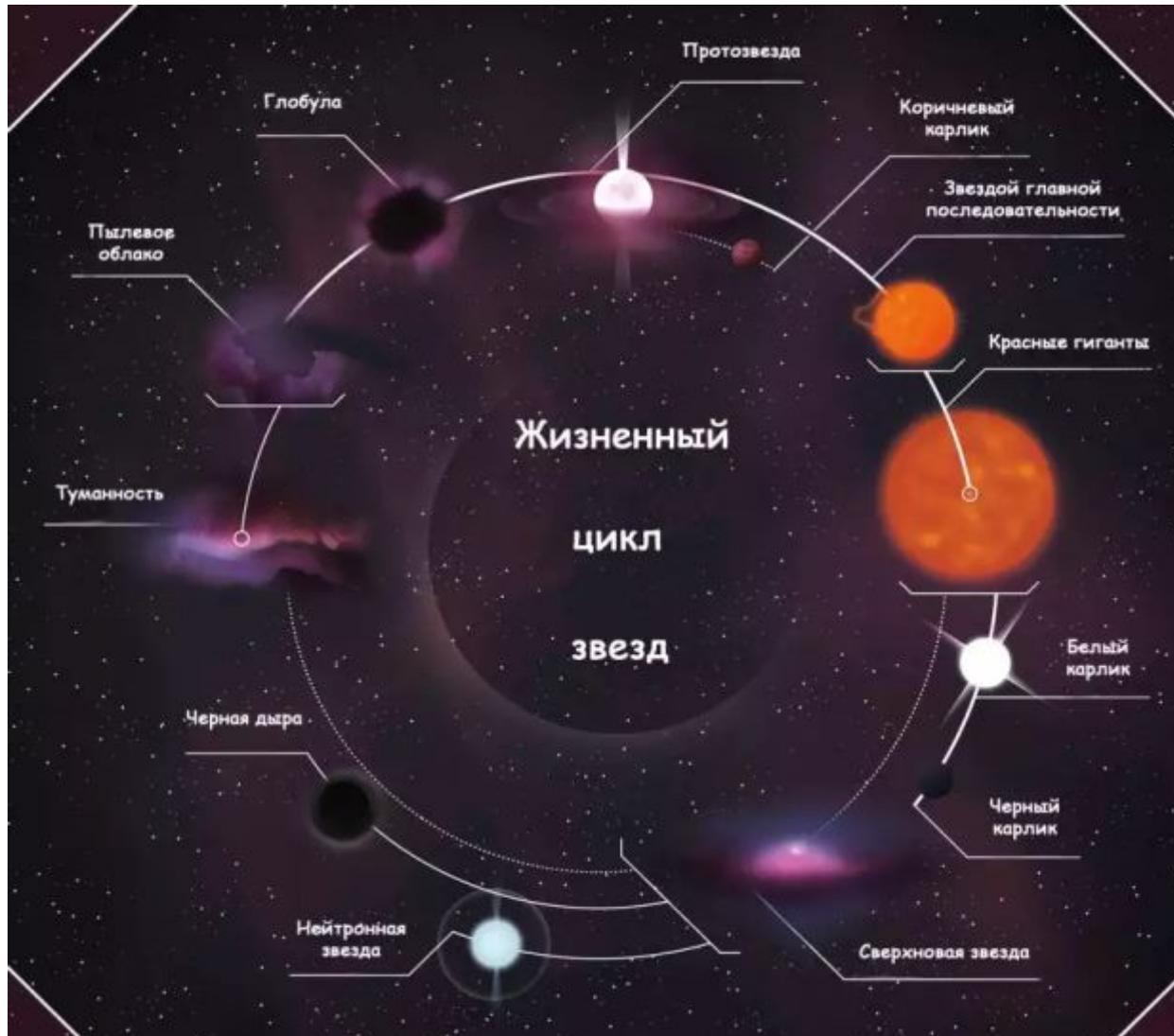


12 ноября 2014 на комету Чурюмова-Герасименко сел зонд Philae



Пылевой и ионный хвосты кометы Хейла-Боппа

Согласно современным представлениям, образование протопланетного облака связано с процессом формирования звезд.



Домашнее задание

1) § 12.

- Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник/ Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут. - М.: Дрофа, 2013. – 238с
- CD-ROM «Библиотека электронных наглядных пособий «Астрономия, 9-10 классы». ООО «Физикон». 2003
- <http://bluenationreview.com/wp-content/uploads/2015/04/solarsystem1.jpg>
- <http://kristof-blog.ru/picture14.png?i=8112&k=solnechnaya-sistema-kartinki>
- http://xreferat.com/image/1/1304729046_1.png
- <https://shyamsundar1988.files.wordpress.com/2012/12/planets.jpg>
- http://www.universetoday.com/wp-content/uploads/2009/06/dn9824-1_831.jpg
- <https://userscontent2.emaze.com/images/891fc095-aaec-4e13-ae03-c674251ae812/0e98c8e3ac477e7282d33fc1c32e8850.jpeg>
- http://osiktakan.ru/astr1/gipotez_shmidt2.jpg
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/96/Schmidt_OYu.jpg/330px-Schmidt_OYu.jpg
- [http://www.infuture.ru/filemanager/pristine-example-second-stage-star-formation-lq\(1\).jpg](http://www.infuture.ru/filemanager/pristine-example-second-stage-star-formation-lq(1).jpg)
- http://osiktakan.ru/astr1/big_nebul_orion_M42_and_M43.jpg
- http://osiktakan.ru/astr1/M16_NGC_661_Eagle_sm.jpg
- <http://all-astrology.ru/wp-content/uploads/Zem1.jpg>
- <http://ufonews.su/news49/785.jpg>
- <http://interesnik.com/wp-content/uploads/2014/07/bscap00061-300x170.jpg>
- <http://galspace.spb.ru/index382.file/1.jpg>
- https://3.bp.blogspot.com/-LgacQjLFhv4/ToscgACuk1/AAAAAAAAAB8/sH-sqw7F98E/s400/r361307_1667742.jpg
- http://v-kosmose.com/wp-content/uploads/2016/01/lm_nwa2998b.jpg
- http://v-kosmose.com/wp-content/uploads/2016/01/buddhism07_04.jpg
- <http://lfly.ru/wp-content/uploads/2015/12/sun5.jpg>
- http://astrolog42.com/d/798590/d/21_system_solar_21_2000.jpg
- http://solareclipse.org.ru/cosmos/wp-content/uploads/2011/06/062_BirthOfTheSun1.jpg
- <http://coldspringobservatory.org/NGC-2403-Web-File.jpg>
- <http://v-kosmose.com/wp-content/uploads/2017/05/ZHiznennyiy-tsikl-zvezd.jpg>