Происхождение Солнечной системы

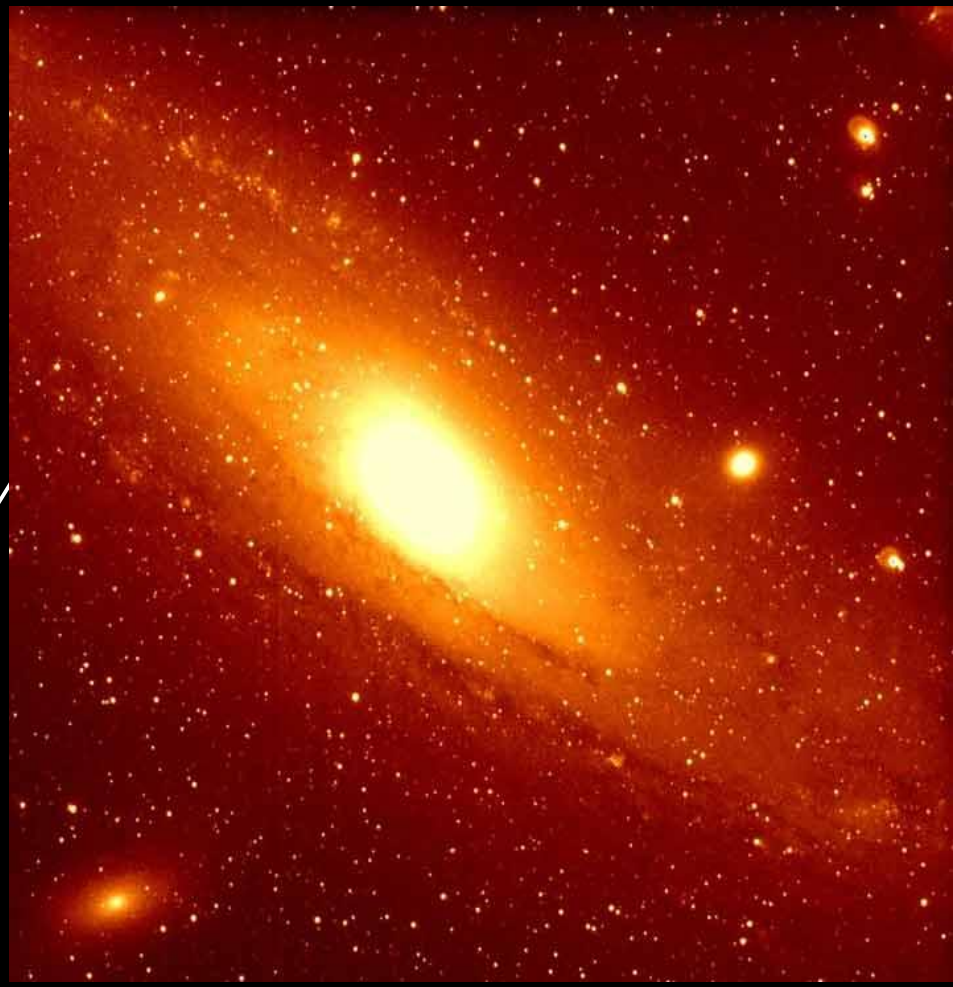
Выполнил: ученик 11 «А» класса
Чернявский Дмитрий
Проверил: учитель астрономии
Ефремов А.Г.

Содержание

- Часть 1: Космогония
- Часть 2: Туманность
- Часть 3: Рождение Солнца
- Часть 4: Образование планет:
- а) . Этап первый - слипание частиц
- б) . Этап второй - разогревание

Часть 1: Космогония

- **Космогония** - наука, изучающая происхождение и развитие небесных тел, например планет и их спутников, Солнца, звёзд, галактик. Астрономы наблюдают космические тела на различной стадии развития, образовавшиеся недавно и в далёком прошлом, быстро "стареющие" или почти "застывшие" в своём развитии. Сопоставляя многочисленные данные наблюдений с физическими процессами, которые могут происходить при различных условиях в космическом пространстве, учёные пытаются объяснить, как возни кают небесные тела. Единой, завершённой теории образования звёзд, планет или галактик пока не существует.



- Проблемы, с которыми столкнулись учёные, подчас трудно разрешимы. Решение вопроса о происхождении Земли и Солнечной системы в целом значительно затрудняется тем, что других подобных систем мы пока не наблюдаем. Нашу солнечную систему не с чем пока ещё сравнивать, хотя системы, подобные ей, должны быть достаточно распространены и их возникновение должно быть не случайным, а закономерным явлением.

MAGELLAN SPACECRAFT DEPLOYMENT FROM
THE SHUTTLE ATLANTIS ON MAY 4, 1989

В настоящее время при проверке той или иной гипотезы о происхождении Солнечной системы в значительной мере основывается на данных о химическом составе и возрасте пород Земли и других тел Солнечной системы. Наиболее точный метод определения возраста пород состоит в подсчёте отношения количества радиоактивного урана к количеству свинца, находящегося в данной породе. Скорость этого процесса известна точно, и её нельзя изменить никакими способами. Самые древние горные породы имеют возраст несколько миллиардов лет. Земля в целом, очевидно, возникла несколько раньше, чем земная кора.

- В середине XVIII века немецкий философ И. Кант предложил свою теорию образования Солнечной системы, основанную на законе всемирного тяготения. Она предполагала возникновение Солнечной системы из облака холодных пылинок, находящихся в беспорядочном хаотическом движении. В 1796 году французский учёный П. Лаплас подробно описал гипотезу образования Солнца и планет из уже вращающейся газовой туманности. Лаплас учёл основные характерные черты Солнечной системы, которые должна была объяснить любая гипотеза о её происхождении. В данный период наиболее разработанной является гипотеза О. Ю. Шмидта, разработанная в середине века

Часть 2: Туманность

- Давайте перенесемся в далекое прошлое, примерно на 7 миллиардов лет назад. Современная наука, как говорят ученые, с достаточной степенью вероятности позволяет нам представить происходившие тогда события. Одним словом мы "висим" в космосе и наблюдаем за жизнью одной из газово-пылевых, водородно-гелиевых (с примесью тяжелых элементов) туманностей. Той, которая в будущем даст начало нашей Солнечной системе, Солнцу, Земле и нам с вами. Туманность темна и непрозрачна, как дым. Зловещей невидимкой медленно ползет она на фоне чёрной бездны, и о ее рваных, размытых очертаниях можно только догадываться по тому, как постепенно тускнеют и гаснут за ней далекие звезды.

- Через некоторое время мы обнаруживаем, что туманность медленно поворачивается вокруг своего центра, еле заметно вращается. Мы замечаем так же, что она постепенно съеживается, сжимается, очевидно, уплотняясь при этом. Действует тяготение, собирая к центру частицы туманности. Вращение туманности при этом ускоряется. Если вы хотите понять механику этого явления, вспомните простой земной пример - вращающегося на льду спортсмена-фигуриста. Не делая никакого добавочного толчка, он ускоряет свое вращение лишь тем, что руки, до этого распахнутые в стороны, прижимает к телу. Работает "Закон сохранения количества движения". Идет время. Туманность вращается все быстрее. А от этого возникает и увеличивается центробежная сила, способная бороться с тяготением.

- Центробежная сила нам хорошо знакома. Она, например, "работает" в любом автобусе, когда на крутом завороте валит стоящих пассажиров. Борьба двух сил, тяготения и центробежной, начинается в туманности при ускорении её вращения. Тяготение сжимает туманность, а центробежная сила стремится раздуть её, разорвать. Но тяготение тянет частицы к центру со всех сторон одинаково. А центробежная сила отсутствует на "полюсах" туманности и сильнее всего проявляется на её "экваторе". Поэтому именно на "экваторе" она оказывается сильнее тяготения и раздувает туманность в стороны.

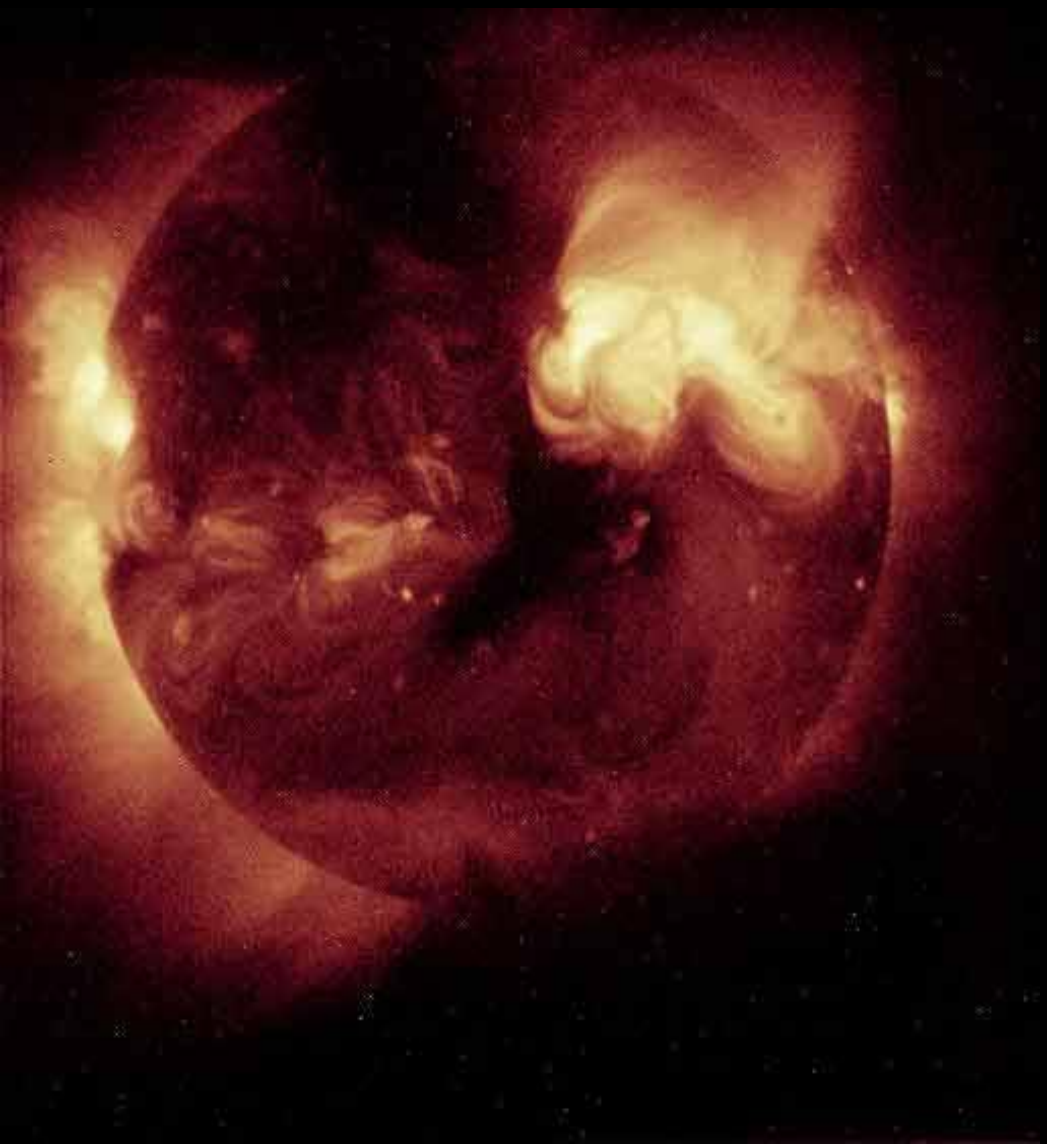
- Туманность, продолжая вращаться все быстрее, сплющивается, из шара превращается в плоскую "лепешку", похожую на спортивный диск. Наступает момент, когда на наружных краях "диска" центробежная сила уравновешивает, а потом и пересиливает тяготение. Клочья туманности здесь начинают отделяться. Центральная часть её продолжает сжиматься, все ускоряя свое вращение, и от внешнего края продолжают отходить все новые и новые клочья, отдельные газо-пылевые облака.

Часть 3: Рождение Солнца

- И вот туманность приобрела совсем другой вид. В середине величаво вращается огромное темное, чуть сплющенное облако, а вокруг него на разных расстояниях плывут по круговым орбитам, расположенным примерно в одной плоскости, оторвавшиеся от него небольшие "облака-спутники". Последим за центральным облаком. Оно продолжает уплотняться. Но теперь с силой тяготения начинает бороться новая сила газового давления. Ведь в середине облака накапливается все больше частиц вещества. Там возникает "страшная теснота" и "невероятная толчея" частиц

- Они мечутся, все сильнее ударяя друг друга. На языке физиков - в центре повышаются температура и давление. Сначала там становится тепло, потом жарко. Снаружи мы этого не замечаем: облако огромно и непрозрачно. Тепло наружу не выходит. Но вот что-то внутри произошло! Облако перестало сжиматься. Могучая сила возросшего от нагрева газового давления остановила работу тяготения. Резко пахнуло нестерпимым жаром, как из жерла внезапно открывшейся печи!
- В глубине черной тучи стали слабо просвечивать рвущиеся наружу клубы тусклого красного пламени. Они всё ближе и ярче. Шар величаво кипит, перемешивая вырвавшийся огонь ядра с черным туманом своих окраин. Испепеляющий жар заставляет нас отпрянуть еще дальне назад. Однако, вырвавшись наружу, горячий газ ослабил противодействие тяготению. Облако снова стало сжиматься. Температура в его центре опять начала расти. Она дошла уже до сотен тысяч градусов!

- В этих условиях вещество не может быть даже газообразным. Атомы разваливаются на свои части. Вещество переходит в состояние плазмы. Но и плазма - бешенная толчея атомных ядер и электронов - не может выносить нагрев до бесконечности. Когда её температура поднимется выше десяти миллионов градусов, она как бы "воспламеняется". Удары частиц друг о друга становятся так сильны, что ядра атомов водорода уже не отскакивают друг от друга, как мячики, а врезаются, вдавливаются друг в друга и сливаются друг с другом. Начинается "ядерная реакция".

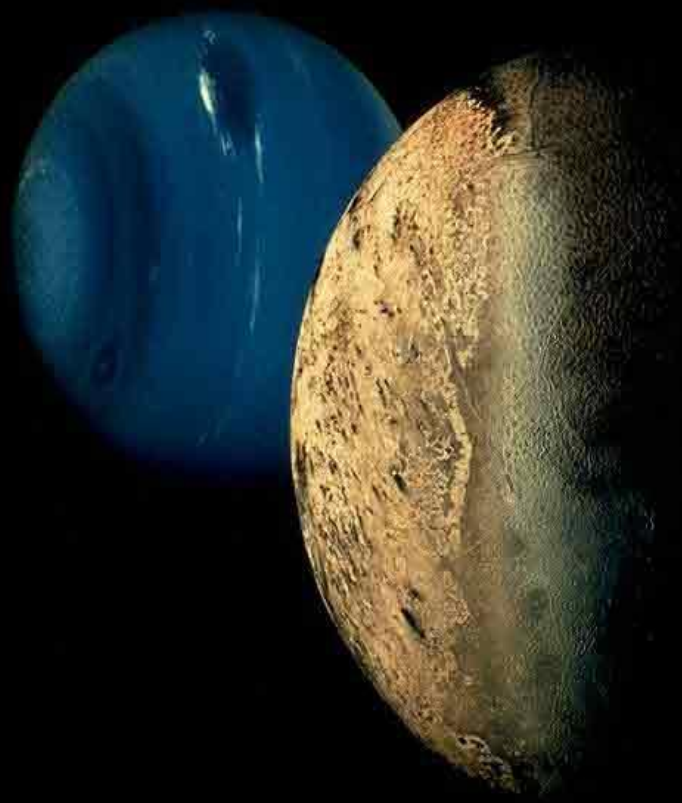


- Из каждых четырех ядер атомов водорода образуется одно ядро гелия. При этом выделяется огромная энергия. Такое вот "ядерное горение" водорода началось и в наше раскаленном шаре. Этот "пожар" теперь уже не остановить. "Плазма" разбушевалась. Газовое давление в центре заработало с удесятеренной силой. Плазма рвется наружу, как пар из котла. С чудовищной силой она давит изнутри на внешние слои шара и приостанавливает их падение к центру.

- Плазме не удается разорвать шар, разбросать его обрывки в стороны. А тяготению не удается сломить давление плазмы и продолжить сжимание шара. Ослепительно светящийся бело-желтым светом шар перешел в устойчивую стадию. Он стал звездой. Стал нашим Солнцем! Теперь оно будет миллиардами лет, не меняя размера, не охлаждаясь и не перегреваясь, светить одинаково ярким бело-желтым светом. Пока внутри не выгорит весь водород. А когда он весь превратится в гелий, исчезнет "подпорка" внутри Солнца, оно сожмется. От этого температура в его недрах снова повысится. Теперь уже до сотен миллионов градусов. Но тогда "воспламенится" гелий, превращаясь в более тяжелые элементы. И сжатие снова прекратится.

Часть 4: Образование планет

- Вернемся к спутникам нашего Солнца, к тем обрывкам туманности, которые оторвались от центрального сгустка под действием центробежной силы и начали кружиться вокруг него. Именно здесь создаются условия, способствующие разделению легких и тяжелых частиц туманности. Происходит нечто похожее на наш древний способ добычи золота промывкой из золотоносного песка или на просеивание зерна в молотилках. Струя воды или воздуха уносит легкие частицы, оставляя тяжелые. Облака-спутники находятся на очень разных расстояниях от Солнца.



- Далекие оно почти не греет. Зато в близких - его жар испаряет все способное испариться. А его ослепительный ярчайший свет, работая как своеобразный "ветер", выдувает из них все испарившееся, вообще все легкое, оставляя лишь то, что потяжелее, что "не сдвинешь с места". Поэтому здесь почти не остается легких газов - водорода и гелия, основной составляющей газо-пылевой туманности. Мало остается и других "летучих" веществ. Все это уносится горячим "ветром" вдаль.

- В результате через некоторое время химический состав облаков-спутников становится совершенно разным. В далеких - он почти не изменился. А в тех, что кружатся вблизи источающего жар и свет Солнца, остался лишь "прокаленный" и "обдутый" материал - выделенная "драгоценная жизненно важная примесь" тяжелых элементов. Материал для создания обитаемой планеты готов. Начинается процесс превращения "материала" в "изделие", частиц туманности - в планеты.

Этап первый - слипание частиц

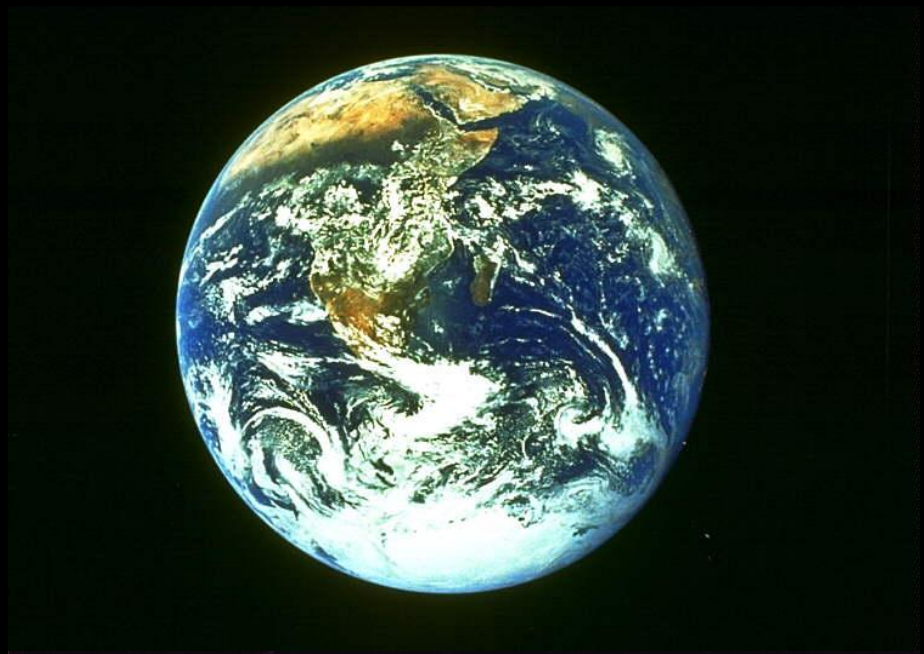
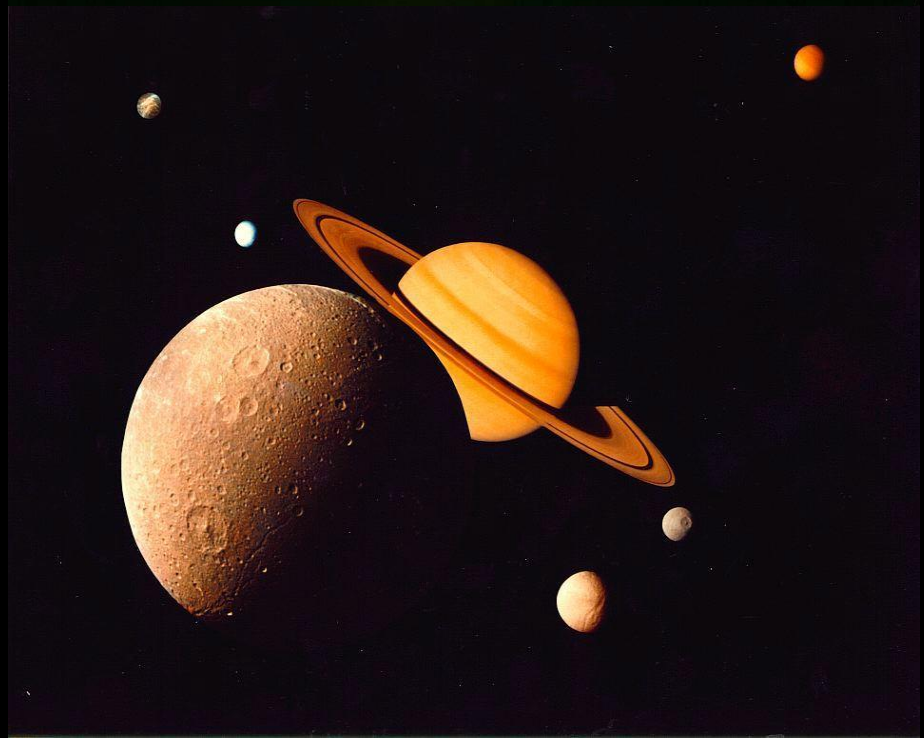
- В далеких облаках-спутниках многочисленные молекулы легких газов и редкие легкие пылинки понемногу собираются в огромные рыхлые шары малой плотности. В дальнейшем это планеты группы Юпитера. В облаках-спутниках, близких к Солнцу, тяжелые пылинки слипаются в плотные каменистые комки. Они объединяются в огромные массивные скалистые глыбы, чудовищными серыми угловатыми громадами плывущие по орбитам вокруг своей звезды. Двигаясь по разным, иногда пересекающимся орбитам, эти "астероиды", размером в десятки километров каждый, сталкиваются

- Те, отходя в стороны, заполняют собой впадины. Грубый "ком" постепенно сглаживается. В результате вблизи Солнца образуются несколько сравнительно небольших по размеру, но очень плотных, состоящих из очень тяжелого материала, планет земной группы. Среди них Земля.

- Если на небольшой относительной скорости, то как бы "вдавливаются" один в другой, "нагромождаются", "налипают" один на другой. Объединяются в более крупные. Если на большой скорости, то мнут, крошат друг друга, порождая новую "мелочь", бесчисленные обломки, осколки, которые вновь проходят долгий путь объединения. Сотни миллионов лет идет этот процесс слияния мелких частиц в крупные небесные тела. По мере увеличения своих размеров они становятся все более шарообразными. Растет масса возрастает сила тяжести на их поверхности. Верхние слои давят на внутренние. Выступающие части оказываются грузом более тяжелым и постепенно погружаются в толщу нижележащих масс, раздвигая их под собой.

- Все они резко отличаются от планет группы Юпитера богатством химического состава, обилием тяжелых элементов, большим удельным весом. Теперь посмотрим на Землю. На звездном фоне, освещенный с одной стороны яркими солнечными лучами, плывет перед нами огромный каменный шарище. Он ещё не гладкий не ровный. Ещё торчат кое-где выступы слепивших его глыб. Еще "читаются" не полностью заплывшие "швы" между ними. Пока это еще "грубая работа". Но вот что интересно. Уже есть атмосфера. Чуть мутноватая, очевидно, от пыли, но без облаков. Это выдавленные из недр планеты водород и гелий, которые в свое время прилипли к каменистым частицам и каким-то чудом уцелели, не были "сдуты" солнечными лучами. Первичная атмосфера Земли. Долго она не продержится. "Не мытьем, так катаньем" Солнце уничтожит её. Легкие подвижные молекулы водорода и гелия под действием нагрева солнечными лучами будут постепенно улетучиваться в космос. Этот процесс называется "диссипацией"

Этап второй-разогревание

- Внутри планеты, в смеси с другими оказываются зажатыми, "запертыми" радиоактивные вещества. Они отличаются тем, что непрерывно выделяют тепло, чуть заметно нагреваются. Но в толще планеты этому теплу некуда выйти, нет вентиляции, нет омывающей влаги. Над ними - мощная "шуба" из вышележащих слоев. Тепло накапливается. От этого радиоактивного разогрева начинается размягчение всей толщи планеты. В размягченном виде вещества, в свое время хаотично, бессистемно слепившие её, начинают теперь распределятся по весу. Тяжелые постепенно опускаются, тонут к центру. Легкие выдавливаются ими, поднимаются выше, всплывают все ближе к поверхности.

- Постепенно планета приобретает строение, подобное теперешней нашей Земле, - в центре, сжатой чудовищным весом навалившихся сверху слоев, тяжелое ядро. Оно окружено "мантией" толстым слоем вещества полегче весом. И наконец, снаружи совсем тонкая, толщиной всего в несколько десятков километров, "кора", состоящая из наиболее легких горных пород. Радиоактивные вещества в основном содержатся в легких породах. Поэтому теперь они скопились в "коре", греют её. Основное тепло с поверхности планеты уходит в космос, - от планеты "чуть повеяло теплом". А на глубине десятков километров тепло сохраняется, разогревая горные породы.