

Происхождение Вселенной, солнечной системы, образование Земли

Догеологические стадии развития Земли

1 – происхождение Вселенной – 20-12 млрд. лет назад – идея «Большого взрыва»

- «изначальный атом» плотностью 10^{96} кг/куб.м
- Огненный шар «чистой энергии» с t около 100 млрд. Град С
- Синтез водорода и гелия
- Через 700 тыс. лет непрерывного расширения в-во остыло до 4 тыс. град.С
- Сейчас Вселенная насчитывает до 100 млрд. галактик,
- В каждой из которых до 100 млрд звезд

2. Образование Солнца и солнечной системы 5млрд. лет назад

- Любая галактика первоначально представляет собой совокупность газовой-пылеватых облаков, состоящих в основном из H. Гипотезы:

2.1.- Солнце и планеты образовались одновременно из раскаленного газового облака (И.Канта, П.Лапласа в 18 в.)

2.2. Солнце и планеты образовались из холодного газопылевого облака (В.Г. Фесенков, 20 в.)

3. Образование Протоземли – 4,8 млрд.лет назад

3.1 планета образовалась из газовых колец (Канта-Лапласа в 18 в.)

3.2. планеты образовались из Солнца в результате катастрофы (Чемберлен, конец 19 в., Д. Джинс начало 20 в.)

3.3. планеты образовались за счет плазменного облака, к-рое сформировалось вокруг протосолнца за счет выброса при взрыве большого количества энергии и материи (В.Г. Фесенков, 20 в.)

3.4. планеты образовались из холодного газопылевого облака, захваченного солнцем (О.Ю. Шмидт, 20 в.)

4. Догеологическая (астрономическая) эволюция Земли – 4,8 – 4,6 млрд.лет назад

начинается с того времени, когда Земля сформировалась как планета. По современным представлениям Земля образовалась как сгусток холодной космической пыли и газа. В последующем этот сгусток – Протоземля – уплотнялся, и земные недра, как это показывают расчеты, постепенно разогревались за счет радиоактивного распада. Высокие температуры привели к дифференциации вещества Земли: вода, водород, CO₂ и другие газы, а также смеси, состоящие из легкоплавких силикатных компонентов (SiO₂, Al₂O₃, CaO, Na₂O, K₂O, MgO, частично Fe₂O₃ и др.), и радиоактивные элементы начали подниматься в верхние слои. Эта легкоплавкая фаза по составу соответствовала базальтовой магме.

Тугоплавкая же часть осталась внизу, образовав перидотиты, дуниты и другие породы верхней мантии. Произошло разделение на ядро и мантию и **3.- твердая планета**

Происхождение атмосферы и гидросферы

В момент формирования Земли из протопланетного облака все элементы ее будущей атмосферы и гидросферы находились в связанном виде в составе твердых веществ: вода — в гидроокислах, азот — в нитридах и, возможно, в нитратах, кислород — в окислах металлов, углерод — в графитах, карбидах и карбонатах. Бомбардировка поверхности Земли планетезималями в то время могла приводить к выделению летучих веществ, но вода, углекислый газ, «кислые дымы» и другие активные вещества должны были поглощаться раздробленными породами, так что первичная атмосфера на этом этапе состояла, по-видимому, лишь из небольших количеств азота, аммиака и инертных газов.

5. Геологическая эволюция Земли – начало 4,6 млрд.лет назад

- **5.1. Доокеаническая мегастадия:**

- 5.1. 1 Лунная стадия – формирование первоначального «базальтового» слоя коры. Поверхность З. изрыта метеоритными кратерами, похожа на современный пейзаж Луны.
- В это время формировалась первичная атмосфера
- 5.1.2. Нуклеарная стадия – 4 – 3, 7 млрд.лет
 - - образование литосферы, гидросферы,
 - - магнитосферы, возникновение жизни на З.

- **5.2. Океаническая мегастадия:**

- 5.2.1 Раннеокеаническая стадия – 3,7 – 1,6 млрд.лет назад – заложение океанов
- 5.2.2. Позднеокеаническая стадия – 1,6 млрд.лет назад – настоящее время

Происхождение атмосферы и гидросферы

Дальнейшее наращивание атмосферы и образование гидросферы связаны с выплавками базальтов, водяного пара и газов из верхней мантии при вулканических процессах, развившихся уже в первые 0,5–1 млрд. лет существования Земли в результате разогревания ее недр при гравитационном сжатии и за счет распада радиоактивных изотопов.

Как показывают исследования последних лет, газы, выделяющиеся из современных вулканов, содержат преимущественно водяной пар. Так, в газах из базальтовых лав гавайских вулканов с температурами 1200°С обнаруживается 70–80 объемных % H_2O

Предполагается, что при дегазации лав на поверхность Земли поступали пары воды, соединения углерода – CO_2 , CO и CH_4 , аммиак, сера и ее соединения (H_2S и SO_2), галоидные кислоты (HCl , HF , HBr , HI), борная кислота, водород, аргон и некоторые другие газы. Эта первичная атмосфера сначала, конечно, была чрезвычайно тонкой, и поэтому ее температура у поверхности Земли была очень близкой к температуре лучистого равновесия – 15 град С

Почти весь водяной пар вулканических газов, конденсируясь, превращался в жидкую воду, формируя гидросферу. В первичный океан, растворяясь в воде, переходили и другие составные части вулканических газов – большая доля углекислого газа, кислоты, сера и ее соединения и часть аммиака. В результате первичная атмосфера, содержащая в равновесии с океаном главным образом водяной пар и небольшие количества CO_2 , CO , CH_4 , NH_3 , H_2S , кислых дымов и инертных газов, оставалась тонкой. Температурные условия не испытывали слишком больших изменений и оставались в среднем в пределах существования жидкой воды. Это и определило одну из специфических особенностей Земли, отличающую ее от других планет Солнечной системы – постоянное наличие на ней гидросферы.

Геологическая история Земли рассматривается как история развития крупнейших литосферных структур.

Приведем ряд тектонических гипотез и концепций, к-рые объясняют причины движений и деформаций, к-рые создают структуры литосферы и земной коры

1 Контракционная гипотеза (Эли де Бомон, 19 в.) исходит из представлений Канта-Лапласа о первичном огненно-жидком состоянии планеты, затем ее остывании и сжимании. При уменьшении объема з.к. трескалась, коробилась в пластичных зонах, образовывались складчатые системы, а жесткие плиты становились платформами.

Гипотеза расширяющейся Земли (Дж. Геттона, М.В.Ломоносова, 18 в. И др.) исходит из предположений об увеличении объема З. вследствие фазовой дифференциации вещества мантии – переход от более плотных фаз к менее плотным. Под действием вертикальных движений блоки з.к. поднимаются, раздвигаются, а между этих материковых глыб образуются океанические впадины.

-- не смогла объяснить существование древних океанов и происхождение складчатых поясов

Пульсационная гипотеза (А. Грэбо, В.А.Обручев и др., 20 в.) рассматривает развитие планеты как чередование глыбовых эпох сжатия и расширения, к-рые обусловлены периодическими изменениями в подкоровых процессах. При растяжении кора разбивается на блоки, по разломам изливаются основные лавы, интенсивное выделение тепла ведет к остыванию недр, переходу материала в твердое состояние, происходит сжатие, при этом возникают горы, надвиги, внедрение кислых магм. Поверхность 3. покрывается корой, вновь накапливается тепло, что ведет к разогреву вещества и вновь расширению. Цикл повторяется

----Не учитывала одновременного формирования структур
растяжения и сжатия.

Гипотеза изостазии (К. Даттон, Г. Эйри, 20 в.)

- Объясняет тектонические Д.з.к. нарушением равновесия плавающей на вязком тяжелом субстрате (астеносфере) более легкой литосферы за счет различной толщины ее блоков.
- На приподнятых участках происходит разрушение и снос обломков в соседние пониженные участки, в результате чего первые становятся легче и всплывают, другие под нагрузкой погружаются. Подкоровый материал перетекает в сторону поднятий, что вызывает в ослабленных участках сжатие коры и складкообразование.
- ++Да, большая часть з.к находятся в изостатическом равновесии,
- За исключением тектонически активных регионов

Гипотеза глубинной дифференциации (Беммелен, В.В.Белоусов, Е.В.Артюшков и др., 20 в.)

- Основана на концепции первично холодной З., разогрев к-рой произошел за счет радиоактивного распада элементов при уплотнении в-ва. В зонах максимального скопления гранитов формируется материковая кора, по законам изостазии она всплывает – поднимается.
- В местах наибольшего охлаждения происходит сжатие, прогибание з. к с образование **геосинклиналей - прогибов**. Формирование океанических впадин рассматривался как результат опускания их дна без растяжения и преобразования материковой коры в океаническую.
- Гипотеза придавала главное внимание **вертикальным движениям – геосинклинальная теория – или фиксизма**.

Гипотеза дрейфа материков → гипотеза тектоники литосферных плит

- А. Вегенр и др – начало 20 в.
- Г.Хесс, Р. Дитц, О.Г. Сорохтин, А.С.Монин, В.Е.Хаин и др., 20 в.
- Преобладает в настоящее время и имеет много прямых и косвенных подтверждений.
- Мы будем также основываться на данной теории