

УДК 551.24 (551.71)

Р.Г. Газизуллин – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой начертательной геометрии и графики

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

ЭВОЛЮЦИЯ ЗЕМЛИ

Проблема образования Солнечной системы, возникновения жизни на Земле волновала и волнует человечество на протяжении многих веков. Образование нефти, битумов и всех полезных ископаемых связано с биографией Земли. Не зная истории Земли, невозможно понять возникновение органических, неорганических материалов, микроорганизмов, бактерий и вообще жизни.

О происхождении Солнечной системы существует много гипотез, таких как гипотезы Канта – Лапласа, Опарина, О.Шмидта, Амбарцумяна - Фесенкова, М. Озима, Б. Уинди, Г. Рида, Дж. Уотсона и других. На основе многочисленных научных трудов ученых, автор хотел системно обрисовать происхождение Земли и ранние стадии ее развития, пытался привести разрозненные гипотезы о происхождении и развитии Земли в строгую предложенную им систему. В работе были использованы высказывания и выдержки из трудов многих ученых.

Земля – одна из планет Солнечной системы – совершает один оборот (галактический год) по эллиптической траектории вокруг Галактики за 185-200 миллионов лет. Галактика – гигантское спиралеобразное скопление звезд, имеющее форму сплюснутой чечевицы. Длина Галактики по большой оси эллипса оценивается в 80-100 тысяч световых лет (скорость света 150 000 километров в секунду), а по малой – 60-65 тысяч световых лет.

Как известно, эллипс имеет два центра. Профессор А.А. Малахов отмечает, что, по-видимому, Земля на своем пути проходит в Галактике холодные и теплые зоны. Исходя из этого высказывания, примем один центр за холодную, а второй – за теплую зону.

Земля возникла 4,5 миллиардов лет тому назад. Это время делится на следующие геологические эры: Доархейская (начало 4,5 миллиардов лет, продолжительность 1000 миллионов лет); Архейская (соответственно 3500 и 900 миллионов лет), Протерозойская (соответственно, 2600 и 2000 миллионов лет), Палеозойская (600 и 310 миллионов лет), Мезозойская (290 и 175 миллионов лет), Кайнозойская (115 и 65 миллионов лет).

Каждая из этих эр в свою очередь делится на периоды (рис.1). Геологи рассматривают земной шар как самостоятельное тело, которое развивается по своим внутренним законам. Однако земной шар вращается, движется по орбите вокруг Солнца и вместе

с Солнцем – вокруг Галактики. Безусловно, космические силы действуют не только на солнечную систему, но и на Землю.

Часть ученых пыталась объяснить периодичность геологических явлений только внутренними силами планеты, а другие – космическими силами.

Периодичность вращения солнечной системы вокруг Галактики Ю. Малиновский изобразил эллиптической траекторией. Однако по этой системе невозможно объяснить периодичность оледенения, образования гор, наступление Мирового океана и других явлений на Земле. Для объяснения всех этих явлений в истории Земли автором предлагается следующая схема вращения солнечной системы вокруг Галактики.

Эллипс условно делится на четыре части по 50 миллионов лет, которые соответствуют определенным условиям Солнечной системы и Земли. Холодная зона – оледенение, по стрелке вторая зона – таяние льдов, третья – покрытие Земли Мировым океаном, четвертая – затишье (спокойный период) Земли.

Рассмотрим образование солнечной системы и развитие Земли. Примерно 5 миллиардов лет назад протосолнечная туманность, имеющая составляющие современную Землю химические элементы, вошла в область теплой зоны орбиты Галактики. К концу этой зоны, около 4,6 миллиарда лет назад, произошел мощный взрыв, известный как Большой Взрыв, сравнительно недалеко стоящей от этой туманности Сверхновой звезды. Под действием ударной волны протосолнечная туманность стала сжиматься, что способствовало началу формирования Солнечной системы. При сжатии, под действием высокой температуры и космических (радиоактивных) лучей в центре протосолнечной туманности сформировалось Солнце. Сжатие газовых облаков, состоящих из водорода и гелия, было настолько сильным, что началась термоядерная реакция, в результате которой водород превращается в гелий, выделяя огромное количество энергии. Облако, медленно вращаясь вокруг вновь образовавшегося Солнца, начало постепенно уплотняться и принимать дискообразную форму, которую можно считать за время рождения Земли. Это произошло в конце зоны затишья, в течение от нескольких миллионов до нескольких десятков миллионов лет. Вновь образовавшая солнечная система, двигаясь по Галактике, вошла в холодную зону.

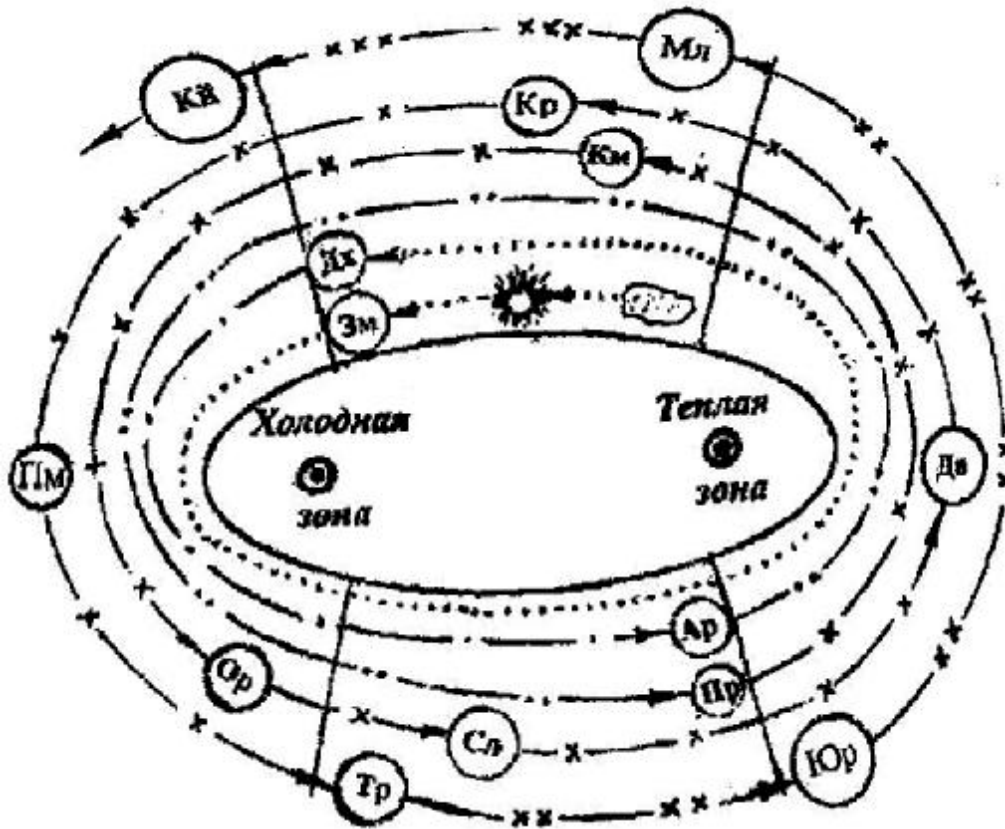


Рис.1. Периодичность Галактических циклов.

Условное обозначение: ☁ - протосолнечная туманность, ☀ - вспышка протосолнечной туманности, Зм – рождение Земли; О - начало или конец геологических периодов; - Доархей (Дх); —•—•— - Архей (Ар); —••—•— - Протерозой (Пр); —×—×— - Палеозой; —×—×— - Кембрий (Км); —×—×— - Ордовик (Ор); —×—×— - Силур (Сл); —×—×— - Девон (Дв); —×—×— - Карбон (Кр); —×—×— - Пермь (Пм); —××—××— - Мезозой; —××—××— - Триас (Тр); —××—××— - Юра (Юр); —××—××— - Мель (Мл); —×××—×××— - Кайнозой (Кй)

Поскольку в это время температура стала постепенно падать, возникла конденсация составляющего ее газа, сконденсировались крупные молекулы. В результате протосолнечная туманность стала состоять из бесчисленного множества частиц размером несколько миллиметров. В дальнейшем, по мере снижения температуры, облако стало все более плоским, плотность его вещества увеличивалась, и вследствие механической неустойчивости оно разделилось на группы тел размером от 10 до 100 километров, т.е. образовались микропланеты. Микропланеты в результате повторяющихся столкновений друг с другом сливались, разрастались. Большие тела своим тяготением удерживали осколки и продолжали расти, присоединяя к себе другие. Самые крупные тела росли относительно быстрее других и стали зародышами будущих планет. Они эффективно поглощали вещество, оказывавшееся на их пути. Расположение планет вокруг Солнца происходило в зависимости от плотности присоединяемых веществ и наличия газов. Именно по этой причине у Меркурия, расположенного наиболее близко к Солнцу, так велико содержание

тугоплавкого железа и, как результат, высокая, по сравнению с другими планетами, плотность вещества. У Юпитера, удаленного от Солнца дальше всех, главной составной частью стали водород, инертные газы, вода и тому подобные летучие соединения, и поэтому его вещество имеет малую плотность (у Меркурия 3,8; Венеры 4,9; Земли 5,5 т/м³, даже у Сатурна – меньше воды). К концу этого процесса осталось всего 9 больших планет, стоящих друг от друга на таких расстояниях, что их движение оставалось устойчивым на протяжении миллиардов лет. Самая большая планета Юпитер сообщает устойчивость орбитам Земли и другим планетам.

После своего рождения на Земле спокойной обстановки не было. Солнечный ветер вымел все газы. Атмосферы еще не существовало, ее летучие соединения находились в связанном твердом состоянии в Земле и на ее поверхности. Земля не была защищена и бомбардировалась метеоритами, врезались различного рода частицы. Над планетой поднимались тучи пыли, первичные газы, водяные испарения, углекислый газ, азот. Свободного кислорода тогда не было, он поглощался железом.



При прохождении через холодную зону Галактики Земля испытала грандиозную бомбардировку метеоритами и астероидами, стояли невообразимые грохот, шум, канонада, огненный вал, пыльные тучи. Из-за низкой температуры газы, водяные испарения конденсировались и легли на поверхность Земли. При этом Земля была холодная, тяжелые частицы опускались вниз, образуя ядро, а легкие поднимались вверх, образуя мантию. Многие ученые предполагают, что в момент формирования Земли в ней существовала структурная основная система ядро-мантия. Разделение веществ началось еще при конденсации микрочастиц в протосолнечной туманности, а нахождение Земли в холодной зоне Галактики только ускорило этот процесс.

Ядро состоит из внутренней оболочки радиусом до 1200 километров и нижней – радиусом 3490 километров. Нижняя Мантия сложена силикатными породами, а верхняя – различными соединениями железа. По-видимому, в это время начался радиоактивный распад, в результате чего внешняя оболочка ядра стала превращаться в жидкое состояние, а внутренняя осталась в твердом виде. После радиоактивного разогревания начинается плавление железа на относительно небольшой глубине. Слой расплавленного железа становится неустойчивым и опускается вниз, в то время как преимущественно твердое мантийное вещество поднимается вверх. Эти два противоположно движущихся слоя создают магнитное поле Земли. В последующем, образуя Поле Ван Алена, оно предохраняет Землю от губительной радиации. Мантия кристаллизовалась постепенно по направлению вверх в процессе конвективного и излучающего охлаждения. Слой Мантии стал как бы внешней оболочкой (корпусом) реактора.

После образования ядра-мантии, которая составляет две трети массы Земли, она своим притяжением из космического пространства в свою орбиту захватила Луну (большого астероида) и превратила в спутник. Луна

при вращении вокруг Земли за счет своего притяжения стала захватывать метеориты из космического пространства. По теории Дж. Дарвина Луна отделилась от Земли примерно 4 миллиарда лет назад. Некоторые геологи (Г. Штауб) и астрономы (В. Пиккеринг) связывают с отрывом Луны возникновение впадины Тихого океана, дно которого лишено самой верхней гранитной оболочки земной коры. Вряд ли такой большой кусок, как Луна, мог оторваться от Земли, это мало вероятно. Для отрыва такого куска необходимо, чтобы Земля имела большую скорость вращения, создавая большую центробежную силу.

После прохождения холодной зоны Земля стала разогреваться за счет энергии молодого Солнца, ударов метеоритов и астероидов. Выпадают горячие кислотные дожди, но поверхность еще слишком горяча для сбора воды и она выветривается под влиянием атмосферных паров. Разогретая при радиоактивном распаде магма, разрывая кору мантии, покрывает ее базальтовым расплавом, после остывания его образуется базальтовая кора над мантией. При охлаждении за счет сжатия поверхность раздробляется, способствуя утечке газов и инициируя вулканизм. Развивается кислый и основной вулканизм, более легкие граниты перекрывают более тяжелый базальтовый слой. Происходит наращивание верхней корки Земли.

Доархейская эра, длившаяся более одного миллиарда лет и совершившая пять циклов оледенения и потепления, завершилась образованием тонкой, распространенной по всей Земле твердой коры, перекрывающей гранит, и первой конденсацией горячих кислотных восстановительных дождей. Она охватывает главную стадию формирования Земли, когда гранитофильные элементы накапливались близ поверхности, образуя твердую корку. Основным следствием дифференциации верхней мантии явилось образование протоконтинентальной коры. В результате грандиозных ударов бомбардировки метеоритами и астероидами получилась асимметричная серповидная суша (Пангея, рис. 2).



Рис.2. Образование серповидной суши – Пангея



Земля вначале не имела газовой оболочки, так как газы солнечным ветром распространялись в космическое пространство.

Древнейшая атмосфера является вторичным продуктом дегазации, выделенной из мантии. Освободившиеся газы (за исключением некоторых) были захвачены гравитационным полем Земли, и в дальнейшем происходило постепенное накопление газового слоя вокруг твердой оболочки. Первичная атмосфера была восстановительной, такой характер преобладал на протяжении первых двух с половиной миллиардов лет истории Земли. Из-за явного недостатка кислорода земная кора и мантия не могли в процессе дегазации выделять молекулярный кислород в систему атмосфера-океан. Этот кислород прихватывался железом и ионами железа в океане.

Горячие кислотные восстановительные дожди выпадали из протоатмосферы и быстро изменяли поверхностные породы на кремнезем-глинозем-карбонат-магнитит-пирит и растворимые соли. Но поверхность была слишком горячей, чтобы накопилась вода, а поверхностные породы под действием атмосферных паров выветривались.

На поздней стадии доархейской эры развивается кислый и основной вулканизм, приповерхностные оболочки земной коры представлены сочетанием вулканических пород, осадков и интрузивов. Они образовали складки, позднее были прорваны молодыми гранитами. Континентальные плиты стали более собранными, они разделялись участками базальтовой коркой. Вода стала стекать с континентов, создавая глубоководные моря на базальтовой коре. В течение этой эры продолжавшаяся конденсация паров привела к увеличению объема морской воды, и тонкая кора была затоплена до средней глубины 2,8 километров, по-видимому, поверхность представляла собой один обширный океан с выделяющимися и вздымающимися вулканическими образованиями.

Архейская эра начиналась в области конца затишья и начала охлаждения. В затишье многочисленные извержения вулканов покрыли поверхность Земли мощным слоем гранита. При остывании в холодной зоне происходит конденсация огромного количества водяных паров, образование мощных слоев льда. При таянии поверхность Земли покрывалась водой, образуя вокруг суперконтинента Пегая единый океан – Тетис. После прохождения Земли через зоны потепления вновь с новой силой проявляется вулканизм, образуя вулканические горы. При этом Земной шар вокруг Галактики сделал 4,5 цикла (900 миллионов лет), то охлаждаясь, то согреваясь, продолжал расти в течение Архейской эры. Архейская эра завершилась последним четвертым оледенением, оттаиванием льдов на границе Архея и Протерозоя и покрытием суши океаном. Атмосфера Архея была лишена свободного кислорода, который присутствовал лишь в виде следов. Широко распространено мнение, что атмосфера

среднего и позднего архея практически не содержала свободного кислорода, не совсем верно. Углеродистые сланцы архея являются свидетельством высокой скорости захоронения органического углерода в архея и обильного поступления фотосинтетического кислорода в атмосферу.

До настоящего времени считали, что в архейской эре жизни на Земле не было, зарождение ее произошло только в протерозое. Благодаря находкам в протерозойских отложениях остатков водорослей и различных беспозвоночных, можно утверждать, что жизнь в самой простейшей форме возникла на Земле еще в архее. В архее известны три разновидности объектов, сходных с микрофоссилиями: палочковидные (возможно, сферические) бактериеподобные тела; нитчатые микроскопические структуры; коккоидные микроструктуры, напоминающие одиночные клетки.

По сведениям академика А.Ю. Розанова, микробы и бактерии на Землю попали с метеоритами и метеоритной пылью из космоса. Член-корреспондент Академии наук СССР А.Г. Вологдин и его ученики утверждают, что в два миллиарда шестьсот миллионов лет (конец Архейской – начало Протерозойской эры) существовали бактерии. Как бы они не “опускались” в глубь Земли по лестнице времени глубже и глубже, везде находили жизнедеятельность, прежде всего, железобактерии. Как известно, микробы и бактерии при низких и высоких температурах способны существовать. При этом замедляется только их жизнедеятельность.

Протерозойская эра продолжалась в течение двух миллиардов лет, в это время земной шар вместе с Солнечной системой вокруг Галактики сделал десять циклов. Несколько ледниковых циклов было в архее и протерозое.

Первый свободный кислород появился на границе ядра с мантией, где происходила переработка вещества в конце. Кислород пробивался наружу, но на пути вверх его опять встречало железо и вновь забирало на образование окислов. При этом ядро росло, отбирая железо у мантии, в конце концов путь к поверхности Земли стал свободным. Кислород бурно стал поступать в приземное пространство, рождая будущую атмосферу. Начальная стадия возникновения давления кислорода в атмосфере проявилась 1,8-2 миллиарда лет назад в протерозойской эре, и это привело к возникновению жизни. Вследствие постепенного возрастания окислительного потенциала древней атмосферы, окисление двухвалентного железа теперь переместилось на континенты. Поскольку в результате этого уменьшилось поступление в океаны ионов железа, последние теряли способность поглощать кислород, и все большее количество кислорода стало выделяться в атмосферу.

В этой эре, по-видимому, Земля вместе с солнечной системой проходила теплую зону Галактики, затем



остыла, водяные пары превратились в воду. Возникла гидросфера, вернее океаносфера. В воде появились простые белковые соединения.

Исследователи палеонтологической летописи длительное время были озадачены тем огромным промежутком времени (около трех миллиардов лет, согласно последним данным), которое было необходимо для возникновения органической эволюции – до первого появления древнейшей фауны – зуметазов. В дальнейшем дифференциация жизни была совершена в течение последних семисот миллионов лет истории Земли. Такое замедленное развитие некоторые исследователи объясняют необходимым давлением кислорода, благоприятного для появления жизни. Поддерживая продолжительное время содержание кислорода в окружающей среде на обычном уровне, жизнь получила возможность постепенно приспосабливаться к изменившейся обстановке и стала в конце концов, за счет окислительного разложения органического вещества, удовлетворять свои энергетические потребности.

В конце Протерозойской эры возникают базальтовый (толщина 5-30 километров) и гранитный (толщина 20-45 километров) слои. Объем Земли возрастает, средняя плотность достигает до 5,5 т/м³.

Докембрийский период был самым длительным. В это время зародилась жизнь на Земле и прошли первые фазы ее эволюции. В осадках протерозоя находят окаменевшие следы червей, окаменелые останки губок, ракообразных моллюсков. Известны также первые наземные растения – псилофиты.

В докембрийскую эру железные руды покрывали почти всю поверхность земного шара. На своем пути Солнце и его планеты при вращении вокруг Галактики не раз встречали Млечный путь и слагающие его обширные скопления железной пыли.

Наиболее полно можно охарактеризовать развитие Земли с кембрийского периода палеозойской эры по настоящее время по предлагаемой нами схеме.

В кембрии Земля вместе с солнечной системой входит в теплую зону Галактики. За счет притяжения центра теплой зоны ось Земли наклоняется, земной шар покрывается водой. Оставшиеся под водой органические вещества начинают разлагаться с помощью бактерий. Поэтому в кембрии вполне возможно образование похожих на нефти углеводородов. По мере прохождения Земли от центра теплой зоны море отступает, ось Земли постепенно выпрямляется, на климат начинается действие холодной зоны. Жизнь в кембрийском периоде развивалась, главным образом, в морских бассейнах. Из числа животных встречаются представители всех типов беспозвоночных: археоциат, беззамковых брахиопод, трилобитов, кольчатых червей. Затем Земля попадает в спокойную зону и на ней наступает затишье. Растительный мир в кембрии был беден. В отложениях известны лишь некоторые морские водоросли, а среди

континентальных отложений – споры нематофитонов и псилофитов.

В кембрийский период также происходит наращивание земной коры обломочными отложениями с основными и кислыми вулканами, смятыми в складки, метаморфизованными и интродуцированными гранитами.

В конце кембрия и начале Ордовика состав и давление атмосферы почти достигают современного уровня, как следствие, происходит эволюционный взрыв, в результате которого моря заселяются первыми сложными организмами нашего мира, главным образом беспозвоночными. Большое распространение получают граптолиты, трилобиты, некоторые головоногие моллюски, ракоскорпионы, плеченогие, морские лилии и др. Климат постепенно становится суровым, влияние холодной зоны увеличивается. Начинается оледенение Земли, ее ось намного наклоняется под тяжестью льда и притяжения центра холодной зоны. На поверхности Земли и в ее недрах вода замерзает, образуются гигантские ледники.

В конце Ордовика за счет расширения льда, действия космоса и центробежных сил вращения Земли, по предположениям геофизиков, единый материк Пангея раскалывается на две части: Лавразию и Гондвану (рис.3). Жизнь на Земле замедляется, все бактерии и микробы замерзают, но не погибают. Это подтверждается тем, что где-то в Индийском океане нашли латимерию – девонскую двоякодышащую рыбу, считавшуюся вымершей четыреста миллионов лет назад. По-видимому, вода в океане не полностью замерзает, подо льдом она остается в жидком состоянии и дает возможность жить подводным существам и растениям.

Этап раздвигания плит продолжался до раннего силура, сопровождался надвигами и формированием отдельных структур и образованием магматических комплексов. Движение плит было с востока на запад. Возникает вопрос: как на сотни километров передвинулись гигантские плиты, как они ползли по Земле? Ответ можно дать предположительно, что плиты двигались по льду, точнее на леднике.

Есть несколько гипотез передвижения плит. Одна из них – гипотеза теплового конвекционного потока О.Г. Сорохтина. Конвекция – это перемещение жидкости или газа из более нагретой области в более холодную. Высокая температура и громадное давление на глубине придают горным породам текучесть, при этом движется пластичный твердый материал.

Согласно оценкам А.С. Мониной, О.Г. Сорохтина и др., расслоение земного шара на тяжелое ядро и более легкую мантию является мощным источником выделения тепла внутри Земли. Избыточное тепло выносится с помощью конвекции при образовании новой океанической литосферы в рифовых трещинах. Они утверждают, что конвективные течения в Земле существовали с момента ее рождения, и они явились

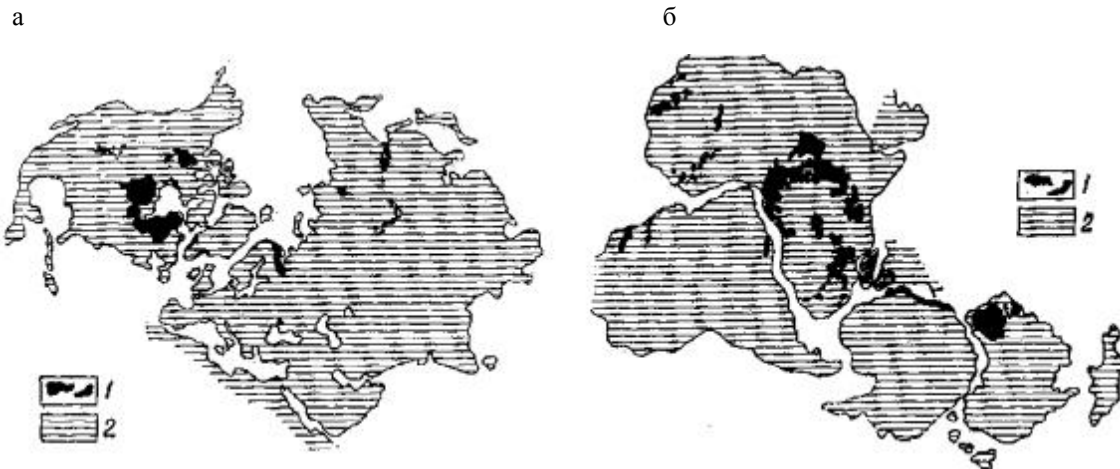


Рис. 3. Разделение суперконтинента Пангея на Лавразию (а) и Гондвану (б)
1 – установленная архейская кора, 2 – континентальная кора [6]

причиной перемещения плит. Во-первых, в момент рождения Земля была холодная, во-вторых, достаточно ли конвективных течений для раздвигания огромных платформ, в-третьих, почему перемещение плит происходит в период оледенения?

Конвективные течения могут дать только трещины или разломы в земной коре.

В Силурийском периоде Земля, проходя холодную зону, под действием теплой зоны начинает греться и таять льды, постепенно ее ось выпрямляется. Суша заселяется псилофитами и примитивными папоротникообразными. В морях пышного развития достигают некоторые водоросли.

В начале Девона Земля полностью освободилась от льда, пространства между Лавразией и Гондваной заполнились водой и превратились в Индийский и Атлантический океаны. В Девоне на климат Земли большое влияние оказывает теплая зона, наступает период субтропиков, начинается бурный расцвет псилофитов, насекомых и земноводных. В морях разнообразная фауна беспозвоночных: четырехлучевые кораллы, мшанки, новые виды плеченогих, в лагунах – панцирные рыбы и гигантские раки. На суше получают развитие плауновые, папоротники и семенные папоротники. По краям океана и на его островах вздымались пышные рощи древовидных папоротников, лепидодендронов, сигиллярий, хвощей. Все они размножались, как и современные папоротники, с помощью спор. Ветер уносил споры и разбрасывал не только по суше, но и на поверхности моря. Намокшие споры опустились на дно и захоронились вместе с фораминиферами.

В середине Девона и в начале Карбона на сушу наступает море и она остается под водой. Под водой остается большое количество водорослей, морских животных, органических веществ, которые накапливаются в низине морского дна. Они при

помощи бактерий разлагаются и превращаются в сапропелевый ил, впоследствии – в нефть. Идет процесс накопления осадков, которые постепенно отлагаются на дне морей. Поверхность земли накрылась стратиграфическими неполными толщами мелководными и неморскими отложениями: песчаниками, известняками, глинистыми сланцами. Нефть приурочилась к позднедевонским песчаникам или девонским соляным куполам.

В конце Девона и начале Карбона море отступает, наклоненная ось Земли начинает выпрямляться. Оставшиеся на возвышенном дне морей древовидные папоротники, хвощи, деревья, водоросли и другие органические вещества покрываются илом, песком, известью. Они постепенно превращаются в каменный уголь. Процесс увеличения массы биосферы и органических веществ продолжается. Название карбона, или каменноугольного периода, было присвоено системе отложений, в составе которой во многих местах были обнаружены залежи каменного угля.

В каменноугольном периоде (карбоне) отмечается пышный расцвет разнообразных животных и растительных форм. Среди беспозвоночных особенно характерно большое развитие фораминифер, четырехлучевых кораллов, плеченогих, иглокожих, мшанок, брюхоногих и головоногих моллюсков, разнообразных членистоногих. Среди наземной фауны широко представлены насекомые, растительный мир отличается богатством форм, относящихся к плауновым, членистостебельным папоротникам и голосеменным. Некоторые виды растительного мира – древовидные папоротники, хвощи, плауновые и пр. – достигают гигантских размеров и высотой до 15-25 метров. В этот период на Земле вновь наступает затишье. В геологической истории Земли кончился каллидонский этап и начался новый – герцинский.



В конце Карбона – начале Перми климат Земли начинает меняться. Большое влияние оказывает холодная зона. Погода на Земле постепенно холодает, и Земля покрывается льдами, наступает очередное оледенение. Ось Земли наклонилась, как утверждают ученые, под тяжестью льда и притяжения холодного центра Галактики на 10-14 градусов.

Под влиянием сил вращения Земли, притяжения Солнца, расширения льда в недрах и действия космических сил материи Лавразия и Гондвана раскалываются, образуя платформы: Евразия, Америка, Тихоокеанскую, Индоавстралийскую и Атлантическую, которые расположились на океаническом дне некогда существовавшего океана Тетис. Они превращаются в современные материи. Пространства между ними заполняются водой, образуя Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый океаны.

В конце пермского периода Сибирская плита начала передвигаться, сжимая Русскую платформу. По расчетам профессоров И.В. и Д.И. Мушкетовых, величина давления земной оболочки (при радиусе 6370 километров и удельном весе в $2,7\text{г/см}^3$) составляет 17 200 000 тонн на квадратный метр сечения земного шара. При таком давлении все твердые вещества превращаются в пластическое состояние. Разрушая внешнюю оболочку Земли, эти пластические породы вздымаются вверх на поверхность. Раздвижение плит сопровождалось надвигами и формированием отдельных структур и образованием магматических комплексов – Уральских гор.

Научные сотрудники Института геологии и геохимии Уральского научного центра Академии наук СССР в районе города Златоуста в обрывах реки Изранды взяли образцы неизвестной породы. Ее назвали Израндитом. Когда определили возраст породы, все были в растерянности. Породе было более четырех миллиардов лет! Не поверили, еще раз в той же местности взяли образцы, и что вы думаете – опять возраст два миллиарда триста миллионов лет. Откуда эти породы? Конечно, при образовании Уральских гор они поднимались из глубинных слоев Земли. Ведь нашли в образцах пород фауну и многочисленные остатки спор растений каменноугольного, девонского и силурийского периодов.

Итак, в истории земной коры движение плит играет существенную роль. При взаимодействии плит между собой происходит ряд геологических событий: на границах плит происходят землетрясения, растут горные системы, появляются вулканы, возникают океанические желоба. Толщина плит достигает примерно 100-150 километров, включая в себя земную кору и верхние слои мантий. Перемещаются плиты, точнее, части сферы.

Американская платформа, перемещаясь на леднике, встречающиеся впереди осадки собирала в виде горных цепей на ее краю и образовала Кордильеры

и Анды. Африканская и Тихоокеанская платформы, сжимая Русскую и Сибирскую, образовали горные цепи – Альпы, Кавказ, Памир, Тянь-Шань и Гималаи.

Ледники, перемещаясь по дну замерзших океанов на северный и южный полюсы, образовали рифтовые пояса. Когда ось Земли занимает прежнее положение, на ее поверхность попадает два процента солнечной теплоты, из которой 80-85 % распределяется по экватору и среднему поясу, а остальное – на северный и южный полюса. Возникает вопрос, почему на Арктике и Антарктике не бывает извержения вулканов и землетрясений? Потому что мощные слои льда и мерзлой земли охлаждают и создают большое давление на мантию. Между прочим, периодичность оледенения и наступления на сушу морей и океанов является способом охлаждения земной коры, что не дает расширяться земному шару.

В конце Триаса Солнечная система выходит из холодной зоны. В Юре поверхность Земли покрывается водой от таяния льдов, заполняя трещины, разломы и т.д. На материках появляются моря, озера и реки.

В триасовом периоде появились первые млекопитающие, в юрском – первые птицы, имевшие много общих черт с пресмыкающимися. В растительном мире мезозоя, начиная с триасового и до половины мелового периода, преобладали виды голосеменных растений. Во второй половине мелового периода появились покрытосеменные. Поверхность суши покрылась растительностью, похожей на современную. Для всей мезозойской эры характерны представители головоногих моллюсков, иглокожие (морские ежи, морские лилии), а также шестилучевые кораллы.

Богатая растениями и различными животными земная поверхность в Юре покрывается морями и океанами. Оставшиеся под водой растения и животные без доступа кислорода разлагаются, образуя из раковин и скелетов слои извести и мела. Название мелового периода, как и каменноугольного, присвоено из-за петрографического состава отложений, среди которых широко распространены слои белого писчего мела (например, мощные пласты до 40 метров на Лебединском карьере в Белгородской области).

В конце Мела и в начале Кайнозойской эры моря и океаны отступают. Суша освобождается от воды. Появляется последний осадочный слой, образовавшийся путем осаждения вещества в водных и воздушных условиях, заканчивается формирование земной поверхности. Радиус земного шара достигает до 6370 километров.

Кайнозойская эра (67 миллионов лет – ныне) делится на палеогеновый (продолжительность 41 миллион лет), неогеновый (24 миллиона лет) и четвертичный (1,5-2 миллиона лет) периоды.

В этой эре господствовали млекопитающие, птицы, покрытосеменные растения, пришедшие на смену организмам, вымершим в конце мелового периода. Появились современные, или близкие к ним, виды



наземных и морских животных и растений. На грани неогенового и четвертичного периодов появился человек. Если палеогеновый и неогеновый периоды были относительно спокойными и благоприятными, то четвертичный период отличался суровым климатом, так как Земля начала входить в холодную зону Галактики. В этих условиях шла эволюция органического мира.

По современным представлениям, Земля состоит из земной коры, мантий и ядра. В свою очередь земная кора состоит из осадочного слоя толщиной 10-15; гранитного – 20-40; базальтового – 5-30 километров.

Под земной корой расположена оболочка мантий. Эта мощная геосфера, имеющая толщину от 8-80 до 2900 километров. Она по своим свойствам неоднородна. Граница между мантией и ядром достаточно четко проходит на глубине 2900 километров.

Все сведения о составе и строении ядра Земли являются предположениями и догадками. Ядро разделено на внешнюю и внутреннюю оболочки. Во внешней оболочке ядра давление достигает до 1,5 миллиона атмосфер, а плотность – 12 г/см³. Во внутреннем, или центральном, ядре давление составляет 3,5 миллионов атмосфер, плотность вещества резко возрастает до 17,3-17,9 г/см³. Вещество в центре ядра может быть сжато в несравненно большей степени, чем в поверхностных частях земного шара. Экспериментально доказано, что свойствами ядра может обладать вещество, содержащее 80% железа и 20% кремнезема.

Таким образом, в возникновении и развитии Земли основную роль играли совокупности космических сил, периодичность движения солнечной системы вокруг Галактики, вращение земного шара вокруг солнца и вокруг своей оси, поскольку Земля является частицей Вселенной.

По предложенной нами схеме, мы можем прогнозировать дальнейшее развитие Земли. Солнечная система вместе с Землей, приближаясь к центру холодной зоны Галактики, постепенно начинает охлаждаться. Накопленное в атмосфере огромное количество водяных паров конденсируется и в виде дождя выпадает на землю, затопля обширную поверхность. За счет притяжения центра холодной зоны и постепенного наклона оси Земли начинаются постепенное повышение температуры в средних полосах земного шара, землетрясения, наводнения и другие катаклизмы, что мы сейчас наблюдаем. Пришла к движению Индоавстралийская платформа, которая начала сжимать евроазиатскую платформу.

При сжатии напряжение накапливается постепенно в течение многих лет, а катаклизмы, как землетрясение или извержение вулканов, происходят мгновенно. Подтверждением является сильное землетрясение 26 декабря 2004 года в Индийском океане, в результате наползания этих двух платформ друг на друга, приведшее к образованию разрушительного цунами. В сжатой зоне оказались восточная Азия, в частности Таиланд, Индия, Шри-Ланка, Филиппины, Афганистан, Пакистан, прилегающие к ним территории, где сейчас происходят землетрясения и горообразования. Происходит расширение Атлантического, сокращение Тихого океанов. Этот процесс продолжается, и примерно через 20-25 миллионов лет поверхность Земли покроется льдами. Дальше могут образоваться новые континенты или некоторые платформы соединятся, и начнется новый галактический цикл, оставшиеся подо льдами дна океанов животный и растительный мир вновь начнут свою эволюцию.

Литература

1. Малахов А.А. Краткий курс общей геологии. – М.: Высшая школа, 1969. – 232 с.
2. Малахов А.А. Новости Каменного Урала. – Свердловск: Средне-Уральское книжное изд-во, 1978. – 175 с.
3. Жуков М.М., Славин В.И., Дунаева Н.Н. Основы геологии. – М.: Недра, 1970. – 528 с.
4. Минору Озима. История Земли. – М.: Изд-во “Знание”, 1983. – 205 с.
5. Ушаков С.А. От гипотезы дрейфа материков к теории глобальной тектоники. / В кн. Наука и человечество. – М.: Изд-во “Знание”, 1983. – 102-113 с.
6. Ранняя история Земли / Под ред. Б. Уиндли. – М.: Изд-во “Мир”, 1980. – 620 с.
7. Рид Г., Уотсон Дж. История Земли. Поздние стадии истории Земли. – Л.: Недра, 1981. – 408 с.
8. Друянов В.А. Загадочная биография Земли. – М.: Недра, 1981. – 96 с.
9. Назаров Г.Н. Оледенения и геологическое развитие Земли. – М.: Недра, 1971. – 153 с.
10. Баренбаум А.А. Галактика, Солнечная система, Земля. Соподчиненные процессы и эволюция. – М.: ГЕОС, 2002. – 394 с.
11. Гангнус А. Тайна земных катастроф / Несколько вступлений к теме геопрогноза. – М.: Мысль, 1985. – 189 с.