

Часть вторая. Факультатив.

В Книге Бытия сказано: «Двадцать шесть попыток предшествовали сотворению мира, и все они окончились неудачей. Мир человека возник из хаоса обломков, оставшихся от прежних попыток. Он слишком хрупок и рискует снова обратиться в ничто».

«Будем надеяться, что на этот раз получилось»,
- воскликнул бог, сотворив, наконец, мир.

1. Самоорганизация хаоса

Как математически доказал лауреат Нобелевской премии Илья Пригожин¹, у природы есть своя "свобода выбора", которая проявляется в точке бифуркации², и поэтому у сложных природных систем будущее столь же непредсказуемо, как и у систем исторических, общественных. А так как свобода выбора связана с творчеством, то можно сказать, что природа в состоянии творить.

Согласно Второму закону термодинамики, предоставленная самой себе замкнутая термодинамическая система (например, геологическая среда, нарушенная горными работами) будет стремиться от порядка и устойчивости к хаосу и разрушению, причём процесс этот необратим, направлен «по стреле времени», и система беспрестанно эволюционирует от порядка к хаосу, с ростом беспорядка (энтропии). Но для открытых нелинейных систем (изучаемых наукой синергетикой) этот закон теряет свою силу, и локализованные, быстро развивающиеся новые структуры («острова устойчивости») как раз и существуют за счёт возрастающей хаотизации среды и производства в ней энтропии. Именно так, из простого возникает сложное, что доказывает биологическая, социальная эволюция, а также эволюция минералов. Таким образом, естественное стремление системы к хаосу вовсе не ведёт к утрате гармонии, Пригожину И. удалось доказать, что хаос может быть конструктивен - он порождает новый порядок, и среда, распадаясь на дискретные структуры, самоорганизуется и останавливает разрушительное действие диффузионных процессов. При этом существует некая предопределенность, несущая с собой своеобразные правила запрета и ограничения на способы существования природных объектов.

Отсюда следует **вывод**: человек, зная механизмы самоорганизации геологической среды, нарушенной горными работами, может сознательно ввести в среду соответствующую флюктуацию³, т.е. **уколоть среду в нужных местах** и

¹ а) Илья Пригожин *Философия нестабильности*. – Журнал «Вопросы философии», 1991, № 6, с. 46-57; б) Илья Пригожин, Изабелла Стенгерс *Порядок из хаоса*. - www.dr-gng.dp.ua; в) Илья Пригожин, Изабелла Стенгерс *Время, хаос, квант. К решению парадокса времени*. – www.humanities.edu.ru

² **Точка бифуркации** - точка "раздвоения" траектории жизни системы, в которой нельзя точно спрогнозировать, какую именно траекторию она выберет в ближайшем будущем.

³ **Флюктуация** - случайное отклонение от среднего значения.

тем самым направить её движение в нужную сторону. Но направить, опять же, не куда угодно, а в соответствии с потенциальными возможностями самой среды. Итак, **свобода выбора у природных объектов есть**, но сам выбор ограничен возможностями объекта, поскольку он не пассивен, а обладает собственной **«свободой процесса самосборки»**. И материя - вовсе не пассивная субстанция (по устаревшей механистической картине мира), ей свойственна **спонтанная активность**.

Исходя из теории сложных систем, можно прийти к выводу⁴, что любая такая система, будь она сложена из камней, звёзд или молекул, достигнув определённого уровня сложности, неизбежно порождает определённую упорядоченность. Первичная смесь нуклеотидов, жиров и аминокислот неизбежно должна была в какой-то определённый момент перейти из хаотического состояния в „интегрированное“ и проявить способность к самовоспроизведению. Т.е. превратиться в „молекулярный кооператив“, воспроизводящий себя как целое и создающий внутри себя всё более сложные молекулы. Воздействие внешней среды уже на первых стадиях существования такого древнего „самовоспроизводящегося организма“ должно было вести к его совершенствованию, и именно на этом пути в нём возникли молекулы РНК, ДНК и белков. Подобные процессы „антиэнтропийной самоорганизации“ спонтанно происходят в любой ситуации, когда **сквозь достаточно сложную систему проходит поток энергии извне**, помогающий ей подняться против градиента энтропии в сторону прироста информации. Из этого, в частности, следует вывод, что Вселенная должна буквально кишеть очагами спонтанно возникшей жизни, подобной земной.

2. Современная космология: гипотезы Я.Б.Зельдовича, Г.С.Малхасяна⁵

Закон всемирного тяготения, как известно, был сформулирован Ньютоном на основе анализа движения Луны вокруг Земли, то есть относительно небольших космических масс (звезд, планет и их спутников) чисто аналитическим путем. Закон всемирного тяготения совершенно не затрагивает внутреннюю природу тяготения, а даёт лишь количественную характеристику явления, согласно которому тела как бы притягиваются друг к другу с силой прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. Как закон взаимодействия масс (гравитации) Ньютона, так и уравнение тяготения Эйнштейна по своему существу включают только силы, притягивающие массы друг к другу и не учитывают сил отталкивания, несмотря на то, что по логике вещей силы отталкивания должны составлять органическую составную часть тяготения, а не должны проявлять себя в результате ис-

⁴ Стюарт Кауфман

⁵ а) Сажин М.В. Космология двадцатого века. М.: Астрономический календарь 2000, с. 243-272; б) Генкин И.Л. Будущее Вселенной. Журнал «Вселенная и мы», 1994, № 2, с. 5-14; в) Генкин И.Л. Что такое Вселенная? Журнал «Вселенная и мы», 2001, № 4, с. 8-13; г) Малхасян Г.С. Основы мироздания. О природе поля и материи. – Ереван, изд. Айастан, 1984. - 42 с.

кусственного подбора координатной системы, введенной чтобы объяснить физическую природу разлета или отталкивания галактик друг от друга.

Если перейти от динамики галактик к эволюции звезд, то и здесь мы наталкиваемся на ряд непонятных явлений. Как показал В.А.Амбарцумян, звёзды в «звёздных ассоциациях» относительно молоды, по сравнению с белыми карликами или даже Солнцем. Отсюда был сделан вывод, что процесс звёздообразования **не был одномоментен** в процессе «акта творения» Вселенной (Большой Взрыв), а происходит и в настоящее время. Это положение о продолжающихся процессах звёздообразования приводит к мысли, что, пройдя через этап творения, а затем и эволюции звезд - Вселенная стареет и умирает.

Действительно, по современным воззрениям, звезда в результате израсходования своего энергетического ресурса (гравитационно-потенциального, термоядерного) в зависимости от своей массы должна превратиться либо в белого карлика, либо в нейтронную звезду, либо в "чёрную дыру" с неограниченно возрастающей плотностью, затормаживающую электро-магнитное излучение.

Фундаментальный принцип космической неместимости

Бесконечно протяженное трёхмерное пространство обременено таким количеством первичной материи (**α – модификации материи в виде поля**), которую оно вместить не в состоянии, так как **α – материя** выше своей конечной критической плотности, определяемой **конечной скоростью распространения** электромагнитных и гравитационных сил (около 300 тыс. км/с в вакууме), поэтому в этом первичном состоянии существовать не может.

Кстати, существует теория известных физиков - Жоао Магуехо и его единомышленников Андреаса Альбрехта, Джона Барроу и других — одна из многих попыток объяснить некоторые трудности современной космологии с помощью допущения, что нынешние фундаментальные константы, вроде той же скорости света, на самом деле являются **не вполне постоянными**, а менялись в ходе развития Вселенной (а значит, могут снова измениться и в дальнейшем).

Первичная материя представляется как бесконечная бесструктурно-точечная сплошность, которая при локальной плотности и сверхвысокой энергии в 10^{16} ГэВ способна перейти в свою концентрированную модификацию — во вторичную **β -материю (вещество)**. Уплотнения можно обнаружить радиотелескопом по спектру Зельдовича-Харрисона.

Фундаментальный принцип космической неместимости, обуславливающий собой **космическое давление** и его производную **β -материю**, по существу является основным космологическим фактором, которому обязана объективно существующая действительность - вечно Живая Вселенная.

Следствием «космической неместимости» и «космического давления» является фундаментальный космический обменный процесс - между полем, с одной стороны, и материей и антиматерией, с другой. Т.е. космическое противоречие разрешается путём образования материи и антиматерии за счёт полевой материи (поля) и обратной трансформации материи и антиматерии в полевую материю.

Ещё Эйнштейн (в 1919 г.) пытался представить **частицу**, как состоящую на три четверти из электромагнитного и на одну четверть из гравитационного по-

лей (в современном представлении - «**пакет волн**»). Причём быстрый распад некоторых частиц не может служить причиной отказа от рассматривания **сущности частицы**, как "пакета волн", т.к. эти частицы представляет собой **открытые "пакеты волн"**. При **закрытых** же "пакетах волн" мы имеем дело с устойчивыми частицами. Физическая сущность "закрывания" пакета - это либо замыкание "пакета волн" **в самом себе** с образованием спина⁶ пакета (например, электрон), либо **спиралевидная** деформация "пакета" также с образованием спина (например, звёздные туманности).

Но "открытыми" и "закрытыми" пакетами волн не исчерпывается всё многообразие α – материя. Пакетирование волн может быть **многократным**, т.е. "закрытый пакет" может находиться в "открытом пакете", дважды "открытом пакете", равно как возможно образование "**цепных пакетов**", каковыми, видимо, являются **ядра элементов**, начиная с гелия. При критическом расстоянии между "звеньями цепи", превышающей 10^{-13} см, цепь разрывается и прекращается действие **внутриядерных сил**.

Как уже известно, масса с увеличением скорости движения частицы не возрастает, и не может возрасти. Масса, согласно Ньютону, связана с количеством материи и растёт пропорционально её объёму и плотности. В действительности внутренняя природа и истинный **смысл кажущегося роста массы** в том, что с увеличением скорости растёт не масса тела, **а растёт объёмное сопротивление** диффузии α – материи (поле) через внутреннее поле β –материи (вещество).

Масса материи обладает неким объёмом и поэтому, согласно логике теории относительности, она обладает двумя отличными друг от друга сопротивлениями движению в "продольном" и "поперечном" направлении (так и коэффициент продольной деформации горных пород отличается от коэффициента поперечных деформаций). И рост объёмного внутреннего сопротивления движению вызывается перемещением полевой материи (продольная и поперечная волна) через вещественное поле - пакет волн (см. рис. 1).

Если представить, что любое вещество, обладающее массой, испускает энергию гравитации (гравитоны), то - несмотря на её ничтожную величину, соответствующую 10^{-20} собственной энергии частицы - эта потеря должна вызывать вместо системы химических элементов с дискретными атомными массами (система Д.И.Менделеева), систему элементов с непрерывно изменяющимися атомными массами. Даже если допустить, что при непрерывном излучении гравитонов существуют определенные массы, при которых создаются устойчивые формы частиц, то в этом случае - должны были бы отсутствовать радиоактивно-излучающие формы вещества. В действительности это не так, и испускаемая энергия возникает, как полагаем, при сопротивлении космическому давлению (без потери массы).

⁶ **Спин** (от англ. spin - **вращаться**, вертеться), собственный момент количества движения элементарных частиц, имеющий квантовую природу и не связанный с перемещением частицы как целого.

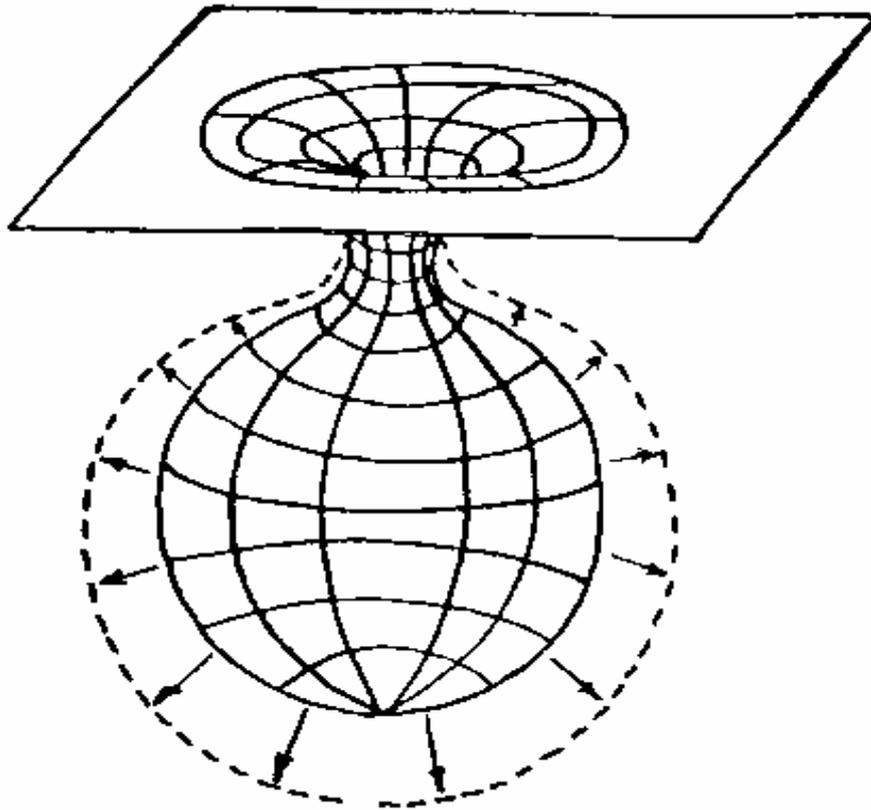


Рис. 1. Модель перехода α -модификации материи (скалярное поле) в другую - β -модификацию (тензор движущихся частиц)

Образующееся под действием космического давления уплотнение поля вокруг частиц материи («гравитационные линзы»), по сравнению с плотностью поля вдали от материи (искривление пространства по Эйнштейну), служит основанием для интерпретации внутренней физической природы тяготения, при которой **тяготение** представляется как совокупный результат экранирования материей **космического давления, растущего пропорционально концентрации масс и отталкивающих сил.**

Когда совокупная масса веществ становится достаточно большой, то сила притяжения переходит в свою противоположность и становится силой отталкивания. Т.е. при наличии двух достаточно больших скоплений масс, как, например, двух галактических образований, наблюдается не притяжение, а отталкивание друг от друга, что было экспериментально установлено на основе красного смещения Э.Хаббла. При этом наиболее удаленные галактики нашей Метагалактики замедляют скорость разлетания из-за отталкивающих сил соседних метагалактик, почему не расширяющаяся, а **пульсирующая Вселенная** соответствует природе гравитации.

Такова, возможно, природа громадной излучающей массы квазаров, оцениваемая в десятки миллионов солнечных масс. По современным воззрениям квазары существовать не могут, и они под действием гравитационных сил должны были бы превратиться в "чёрные дыры". Однако из закона всемирного тяготения и отталкивания следует, что в зависимости от величины масс, сосредоточенных в квазарах, они могут находиться либо в равновесном состоянии, либо в

состоянии расширения (отталкивающая гравитация), либо в состоянии притяжения.

Существует гипотеза, что **центры галактик** имеют характер "особых точек", в которых материя вытекает в наш мир из некоторого иного и совершенно постороннего пространства. Обитателям нашего мира "особые точки" представляются местами, где непрерывно рождается материя. Т.е. именно в этих местах расположены "**белые дыры**", куда вещество и энергия поступает из "**чёрных дыр**" смежных вселенных.

Возможно, в квазарах замыкается вторая ветвь космического замкнутого цикла - трансформация материи в поле с выделением энергии, а первая ветвь космического цикла - трансформация поля в материю - осуществляется в ядрах галактик путём генерации газа, исторгаемого из ядер галактик ("особых точек"). Т.е. направление круговорота поле-материя можно представить таким образом: родившаяся из поля в ядрах галактик материя движется к периферии Метагалактики, а на её окраинах - в области, где локализуются квазары, там она преобразуется в α -модификацию и "стекает" обратно к ядрам галактик.

Закон тяготения

Как известно, закон тяготения Ньютона гласит, что сила взаимного притяжения материальных точек с массами m_1 и m_2 , находящихся на расстоянии друг от друга r , равна

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

где G - гравитационная постоянная, равна $G = 6,67259 \cdot 10^{-11} \text{ м}^2/\text{кг}^2$.

Ускорение силы тяжести (напряжённость поля тяготения) меняется в зависимости от широты – на экваторе оно равно 9,78, а на полюсе – 9,83 м/с²:

$$g = \gamma \frac{m_3}{(R_3 + H)^2}$$

где γ – гравитационная постоянная, равна $6,67 \cdot 10^{-8} \text{ см}^3/(\text{г} \cdot \text{с}^2)$;

m_3 – масса Земли, равна $5976 \cdot 10^{21} \text{ кг}$;

R_3 – радиус геоида, на экваторе он равен - 6378,16 км, а на полюсе – 6356,78 км (разница – в 21,4 км).

Ещё А.Эйнштейн размышлял над созданием единой теории взаимодействий, которая объединяла бы общую теорию относительности с электромагнетизмом, и ввёл понятие гравитационной постоянной:

$$\kappa = \frac{8 \pi G}{c^4}$$

где c – скорость света в вакууме.

Сила же взаимодействия зарядов, согласно закону Кулона, чрезвычайно напоминает закон тяготения:

$$F = \frac{q_1 q_2}{\epsilon r^2}$$

где q_1 и q_2 – величины зарядов;

r – расстояние между ними;

ϵ – диэлектрическая проницаемость среды, для вакуума она равна единице, для горных пород она лежит в диапазоне 4-10.

Электромагнитогравитационное поле Земли

Посмотрим, что получится, если привести в физику Земли и в геомеханику - космологию и ядерную физику?

Астрофизик М.П.Бронштейн ещё в середине XX века доказывал, что в природе должна существовать до того неизвестная элементарная частица, гравитон, которая переносит гравитационное взаимодействие. Она не имеет массы покоя, а её спин (момент собственного вращения, т.е. снова скорость) должен быть равен двум, в принятых в квантовой механике единицах. Гравитон – квант гравитационного поля в том же смысле, в каком фотон – квант электромагнитного поля. Масса фотона тоже равна нулю, а его спин равен единице (вдвое медленнее вращается вокруг собственной оси). Экспериментально гравитоны до сих пор не открыты и вряд ли они вообще существуют, ведь **их отличие от фотонов - лишь в скорости собственного вращения.**

Физические процессы только в учебниках чётко делятся на квантовые и классические. Все реальные процессы в природе, все явления реального мира имеют принципиально квантовую, дискретную природу. Так, в горных выработках устойчивое состояние сменяется на стадию обрушения, затем снова состояние стабилизируется до нового обрушения, при выпуске отбитой руды – тоже дискретный характер схлопывания и нового роста эллипсоида разрыхления, при посадке кровли в угольной лаве – то же самое, и т.д. можно продолжать.

Мир лишь кажется сложным, но бесконечно ли многообразие форм существования материального мира? Нет, если мы примем единый принцип электромагнитных связей диполя - для электрона, атомного ядра, Земли, Солнца, Галактики, если мы допустим, что в ядре действуют магнитные силы, объединяя различные частицы в одно целое, в атоме – электромагнитные, а в макром мире, **с увеличением массы**, появляются гравитационные. Это единое поле сил, и без магнитного поля не могут существовать ни электрическая, ни гравитационная составляющая. Что первично: магнетизм или электричество? Согласно общей теории относительности, вращающееся гравитирующее тело (например, Земля) создаёт вихревое гравитационное поле, аналогичное во многих отношениях магнитному, с той лишь разницей, что магнитное воздействует на движущиеся заряды, а гравитационное – на движущиеся массы. Но факт родства или единства электрического, магнитного и гравитационного полей налицо, так может быть, это **три проявления одного и того же поля – электромагнитогравитационного**⁷ (ЭМГ)?

Все элементарные частицы микромира, обладая электрическим зарядом, подвержены действию магнитного поля, находятся в постоянном движении и обладают вращательным импульсом. В зависимости от энергии магнитного поля, в котором находятся элементарные частицы, и от их концентрации, они создают пять форм существования материи: излучение, плазму, газ, жидкость и

⁷ Коптев Н.И. Тайны Ойкумены: Земля до и после потопа. – М.: Вече, 2003. - 480 с.

твёрдое тело. Так и материя Галактики в зависимости **от энергии, выраженной через скорость и температуру**, находится в пяти состояниях, но резкой границы между ними нет и быть не может, все границы в ЭМГ поле условны. Например, в пределах магнитосферы одной планеты (достаточно массивной, как Земля) материя находится как слоёный пирог во всех пяти состояниях, пронизывая друг друга. Далеко от поверхности планеты рождается излучение, ионосфера состоит из плазмы, атмосфера представлена газом, а земная кора – жидкостью и твёрдым телом. Свободные же ионы всегда есть и в газе, и в жидкости, и в твёрдом теле, то же относится и к нейтральным атомам – они присутствуют во всех состояниях.

В квантовой механике огромное значение имеет скорость (по большому счёту **волна от корпускулы отличается лишь скоростью движения**). Световой квант, достигающий Земли, на пути от далёкой звезды, преодолевая силы тяготения масс материи – «стареет», теряя часть энергии излучения. Со «старением» фотонов возрастает их длина волны излучения, переходя из видимого диапазона в инфракрасный, а затем и в радиодиапазон. Потеря энергии излучения прямо пропорциональна массе вещества, оставленного квантом излучения после себя на пути к Земле и обратно пропорциональна квадрату скорости света. По мере приближения скорости любого заряженного объекта к световой он теряет всё больше элементарных частиц, превращаясь в абсолютную плазму. Первыми от атома отрываются электроны, затем дробятся ядра на протоны и нейтроны, последние в свою очередь распадаются, – и так до тех пор, пока останется лишь излучение (сначала в оптическом диапазоне, а затем и в радиодиапазоне). Согласно шкале электромагнитных волн, с энергией излучения возрастает его частота и соответственно уменьшается длина волны – от диапазона низкочастотных и радиоволн – к диапазону ультрарадиоволн, инфракрасных, световых, ультрафиолетовых, рентгеновских и гамма-лучей.

С увеличением скорости корпускулы испытывает всё большее сопротивление движению, преодолевает это сопротивление (т.е. совершает работу и нагревается) и, наконец, **превращается в волну, поле, теряя массу**. Обратный процесс известен как «механизм рождения массы» (или механизм Хиггса). Т.е. **по мере увеличения скорости перемещения космических объектов, они превращаются из твёрдых в жидкость-газ-плазму-излучение**. Так что все мечтания о межзвёздных кораблях со скоростями, сопоставимыми со скоростью света – не более чем фантазии.

В ускорителях физики получили уже 250 разновидностей короткоживущих осколков материи, т.е. элементарными частицами материи являются не электроны, протоны и нейтроны, а ещё более мелкие частицы (**мезоны и лептоны**). Есть гипотеза, что плазма в атмосферах звёзд и планет есть следствие воздействия их магнитного поля (а не теплового - от ядерного распада тяжёлых элементов и термоядерного синтеза молекул водорода и гелия), а сами звёзды - холодные тела. Плазменная оболочка Солнца и других звёзд горяча по другой причине - электромагнитные волны, частота которых совпадает с частотой вращения электронов в магнитном поле, в состоянии резонанса сильно поглощаются электронами плазмы и нагревают её до высоких температур.

3. Универсальный закон сохранения и развития природы М.Р.Мирошниченко¹

Основные физические понятия

В физике под **материей** понимается нечто вещественное, объективная реальность, которая отображается нашими ощущениями, существуя независимо от них. Без материи нет движения. Материя - основа всех реальных существующих в мире свойств, связей и форм движения объектов и систем. Известны три типа материальных систем: неорганические, органические и искусственные системы.

Под **движением** понимается способ существования материи. Без движения нет материи. Движение выступает как единство противоположностей - изменчивости и устойчивости (при ведущей роли изменчивости), прерывности и непрерывности, абсолютного и относительного. Основные формы движения материи: физические, биологические и общественные.

Под **пространством** понимается форма существования материальных объектов и процессов (характеризует структурность и протяженность материальных систем). В математике и физике к важнейшим математическим пространствам относятся: евклидово, многомерное, векторное, гильбертово пространство.

Под **временем** понимается форма последовательной смены явлений и состояний материи (и характеризует длительность их бытия). Универсальные свойства времени - длительность, неповторяемость, необратимость. Иными словами, время существования любой системы имеет своё начало и свой конец.

Под **массой** понимаются свойства инертности и гравитации (тяжести) структуры материальной системы.

Под **структурой** материальной системы понимают совокупность устойчивых связей, обеспечивающих её целостность и тождественность самой себе, т.е. сохранение основных свойств, в том числе гравитационных и инертных свойств массы данной системы. Понятие структуры материальной системы включает в себя понятие её массы.

Под **энергией** материальной системы понимают все её силовые взаимодействия: гравитационное, электромагнитное, сильное, слабое, а также тепловое взаимодействие.

Причём **подвод энергии** к массе тела можно осуществлять разными способами:

- путём нагрева массы тела;
- за счёт введения массы тела в режим высокочастотных колебаний;
- придавая массе тела вращательное движение;
- воздействуя на массу тела большим давлением;
- переводя тело из одного агрегатного состояния в другое;
- путём радиационного ядерного облучения массы тела;
- при движении тела со всё возрастающим ускорением его масса также

¹ Мирошников М.Р. Его Величество универсальный закон сохранения и развития природы. – М.: изд. СИП РИА, 1999. – 364 с.

приобретает дополнительную энергию.

Наиболее простой способ подвода к массе тела энергии - его нагревание, именно оно и было использовано знаменитыми физиками в своих экспериментах по измерению инертной массы тела.

Под **информацией** подразумевается понятие, включающее обмен сведениями: между людьми, между человеком и автоматом, автоматом и автоматом; обмен сигналами в животном и в растительном мире; передача признаков от клетки к клетке, от организма к организму.

Классическая динамика, теория относительности, квантовая механика, термодинамика

Ныне мы знаем, что ньютоновская динамика выполняется в определенных пределах и описывает лишь часть наших физических данных. Она применима только к некоторым объектам неживой природы, имеющим размеры порядка размеров нашего тела, массу, которая измеряется в граммах или тоннах, а скорости гораздо меньше скорости света. Заслугой Ньютона является то, что он первый, опираясь на философию Демокрита, создал единую детерминированную картину мира, образуемого неизменными субстанциями и состояниями движения. В ньютоновской картине мира материя, пространство и время разобщены: пространство и время выступают как пассивные «вместилища» материи.

В отличие от классической динамики, в общей теории относительности «пространство-время» перестало быть независимым от «материи», оно порождается материей. Произошёл в физике переход от трёхмерного пространственного континуума Ньютона к четырёхмерному пространственно-временному континууму Эйнштейна. Эйнштейн создал полностью замкнутую физическую теорию детерминизма. Квантовая механика - теория микроскопическая, потому что она была создана для описания поведения атомов и молекул, удовлетворяющих волновое уравнение, обратимое во времени, как и уравнения классической динамики.

Теория относительности применима к макроскопическим телам, например, к звездам. Квантовая же теория применима к миру микроскопических явлений, и рассматривает, в конечном счете, столкновения частиц, хотя их нельзя чётко локализовать в пространстве-времени. Теория относительности базируется на понятии четырёхмерного пространства, а квантовая механика – на понятии бесконечно-мерного гильбертова пространства.

Квантовая механика необычайно эффективна при рассмотрении простых систем (ротатор, гармонический осциллятор, атом водорода...). Но при переходе к более сложным системам стали возникать нестыковки. Например, заполненная нагретыми телами, полость излучает. Со временем, по Планку, устанавливается равновесие между поглощением и излучением – когда все тела, заполняющие полость, приобретают одну и ту же температуру; а излучается энергия определённой длины волн, не зависящая от самих тел, а только от их температуры.

Изучая в термодинамике открытые неравновесные системы, появилась возможность вычислять скорость возрастания энтропии - производную продукции энтропии по времени, т.е. функцию диссипации. Возникла физика диссипативных систем (И.Пригожин), физика неравновесных процессов. Было выявлено, что открытые системы, далёкие от равновесия, обладают удивительными свойствами: они способны творить порядок из хаоса за счёт экспорта энтропии, её оттока из открытой системы. В первом начале термодинамики энергия рассматривается вне зависимости от массы, и энергия рассматривается лишь как тепловая энергия, не связанную со всеми силовыми взаимодействиями (гравитационным, электромагнитным, ядерным взаимодействием). Во втором начале - термодинамическая энтропия никак не связана со структурной энтропией, она связана лишь с тепловой энергией. По Пригожину вклад в рост энтропии вносят только необратимые физические процессы – некоторые химические реакции, теплоперенос, диффузия.

При температуре, равной абсолютному нулю $T_{\min}=0$ К, термодинамическая энтропия тоже равна нулю (см. рис. 2). Но во Вселенной нельзя достичь абсолютного нуля и нельзя достичь максимальной абсолютной температуры, равной $T_{\max}=10^{33}$ К, поэтому структурная и энергетическая энтропии тоже имеют некие максимумы.

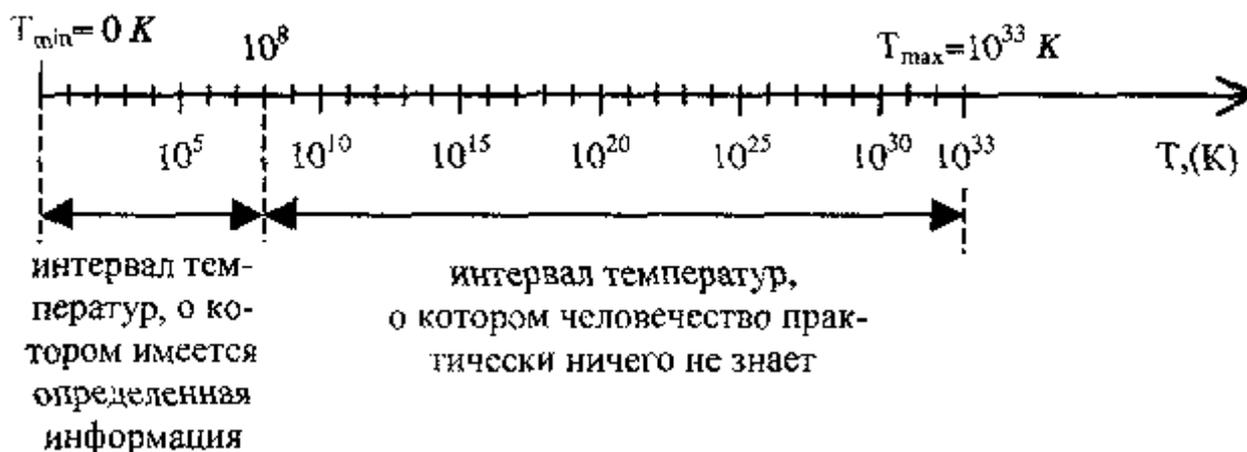


Рис. 2. Температурная шкала и мера нашего незнания

Закон сохранения массы (m) и энергии (E) Эйнштейна имеет вид:

$$E = m \cdot c^2$$

где $c = 3 \cdot 10^8$ м/с - постоянная скорость света в вакууме,
 $c^2 = 9 \cdot 10^{16} = 10^{17}$ м/с.

Тогда масса покоя тела равна:

$$m = 10^{-17} \cdot E$$

А при увеличении энергии тела (E) на величину, равную в относительном представлении, например, $E = 10^4$ (что равносильно его нагреванию до 100 - 150°C), величина массы тела в относительном представлении составляет:

$$m = 10^{-13} \dots 10^{-12}$$

Экспериментально было получено, что в среднем величина реальной массы покоя тела равна $m_{\text{п}} = 10^{-8}$. Эта величина массы покоя тел $m_{\text{п}} = 10^{-8}$ характеризует не величину погрешности измерительной аппаратуры, как ранее предполагали физики - последователи Эйнштейна. Подобно тому, как нельзя достичь величины абсолютного нуля температуры, равной $-273,16^{\circ}\text{C}$, так и при измерении массы тела нельзя перейти, превзойти пороговую величину массы покоя $m_{\text{п}} = 10^{-8}$.

Физика земных процессов

Великие физические теории, а также производные от них научные дисциплины, как правило, базируются на постулате: «Левое и правое ничем не отличаются друг от друга, т.к. они являются относительными понятиями» или, что то же самое, «Пространство не содержит винта» или «Откуда на Вселенную не посмотри, одинакова она внутри». Т.е. Вселенная симметрична, однородна и стационарна.

В физике под симметрией понимается так называемая **СТР-симметрия**. Она включает:

- **С-симметрию**, она - в тождественности процессов, наблюдаемых в природе и в зеркале;
- **Р-симметрию**, она - в тождественности процессов, происходящих с частицами и с античастицами;
- **Т-симметрию**, она - в возможности обращения механических процессов вспять по времени.

Но общая теория относительности и квантовая механика так и не были до конца закончены. Эти теории не приведены в соответствие друг другу. Классическая термодинамика находится **в противоречии** с классической физикой. Экспериментально доказано, что ряд теоретических постулатов в общей теории относительности **не соответствуют действительности**, что в отдельности нарушаются С- и Р-симметрии, а также двойственная СР-симметрия. Целый ряд экспериментов учёных показали, что постулат Эйнштейна об эквивалентности инертной и тяжелой масс тоже **неверен**.

В противоположность основному постулату физики о СТР-симметрии **Универсальный закон** провозглашает: «Реальный мир несимметричен и неритмичен»; «Левое и правое принципиально отличаются друг от друга»; «Пространство содержит винт». Закон основан на принципе двойственности: «Единство, тождество противоположностей множества парных понятий (парных начал)».

Универсальный закон сохранения и развития природы по М.Р. Мирошниченко включает два понятия «Сохранение» и «Развитие» - в виде формулы:

$$S_s = (S_\varepsilon + S_i + S_t) \cdot M$$

Левая часть Универсального закона (S_s) - структурная энтропия² - отвеча-

² **Энтропия** - понятие, впервые введенное в термодинамике для определения меры необратимого рассеяния энергии. Э. широко применяется и в других областях науки: в статистической физике - как мера вероятности осуществления какого-либо макроскопического состоя-

ет за сохранение целостности системы, её статичное начало. Правая часть формулы, включающая энергетическую ($S\varepsilon$), информационную (Si) и временную (St) энтропию, представляет собой более динамичное, активное начало, отвечающее за движение и развитие системы. Константа $M=10^9$ характеризует энтропию структуры материи и энтропию её движения или, что то же самое, характеризует **степень несимметричности** структуры материи и степень неритмичности её движения. Эта константа справедлива для всех материальных систем, начиная от Вселенной и Человека и кончая элементарными частицами атома.

Все материальные системы любой сложности имеют свое начало существования и свой конец, но на их смену приходят новые материальные системы с другими свойствами. Все материальные системы всегда находятся в напряженном колебательном состоянии. Поэтому в них есть некая дополнительная - энтропийная сила, связывающая воедино все существующие силовые и информационные взаимодействия.

Константа M хорошо известна в физике, но под другим обозначением. Удельная энтропия Вселенной выражается отношением фотонов реликтового излучения к числу тяжёлых частиц (прежде всего протонов) в единице объёма. Это отношение характеризует, в том числе, степень нагретости и соответствует в среднем одному протону на 1 м^3 . Таким образом, отношение числа фотонов к числу протонов имеет величину порядка 10^9 .

Иначе

$$M = m_p \cdot c^2 / E_p$$

где m_p - реальная масса системы, $m_p = 10^{-4}$;

c - скорость света, $c^2 = 10^{17}$;

E_p - реальная энергия системы, $E_p = 10^4$.

Эта формула является одним из вариантов Универсального закона, справедливого для неорганических систем.

В соответствии с основным фундаментальным соотношением квантовой механики, энергия перехода между уровнями атома (E) равна произведению фундаментальной постоянной Планка (квант действия h , равен $6,63 \cdot 10^{-34}$) на частоту (ν), измеренную в системе отсчета, в которой покоится атом. Этот принцип по своей значимости и масштабности соизмерим с законом сохранения массы и энергии Эйнштейна. Однако по данному поводу известнейший французский физик Л. Брюллюэн³ писал: *«Ни одна теория (по крайней мере, в настоящее время) не в состоянии объяснить нам, почему эти соотношения именно такие, и как их можно понять.»*

ния; в теории информации - как мера неопределенности какого-либо исследования, которое может иметь разные исходы. Понятие "Э." применимо и к термодинамически неравновесным состояниям (с параметрами - температурой, давлением и т. д.), слабо зависящим от пространственных координат и времени, тогда Э. неравновесной системы равна сумме Э. её микроскопических объёмов, находящихся в локальном равновесии.

³ См. также Янчилин В.Л. Тайны гравитации. - М.: Новый Центр, 2004. - 240 с.

Эти тождества: энергия = масса = частота ($E = h \cdot \nu = m \cdot c^2$) - с точностью до двух констант c и h - итог всех законов физики, и их **невозможно** вывести ни из одной, существующей в настоящее время, теории или модели. Поэтому это не результат, а исходный пункт нашего мышления. Смысл этой «троицы» все еще находится в глубокой тайне».

Также в описании всех процессов, включающих **взаимодействие вещества и излучения**, входят четыре фундаментальных константы, которые имеют, как заявляют физики, всеобщий характер (но это далеко не так):

$$\alpha = e^2 / 2 \cdot E \cdot h \cdot c = 7,30 \cdot 10^{-3}$$

где α - константа Зоммерфельда;

e - постоянная заряда протона, $e = 1,60 \cdot 10^{-19}$;

E - диэлектрическая постоянная вакуума, $E = 8,85 \cdot 10^{-2}$;

h - постоянная Планка, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$;

c - скорость света, $c = 3,00 \cdot 10^8$.

Эту связь до сих пор ни один физик не в состоянии ни понять, ни объяснить. А ведь эта связь, фактически **массы тела и частоты колебания атомов в нём**, объясняется сегодня лишь **единым электромагнитогравитационным взаимодействием** любых структур во Вселенной (теория электромагнитогравитационной - ЭМГ Вселенной). На этой основе в будущем возможна оценка необъяснимых сегодня физических явлений: коррозии металлов; электрической сверхпроводимости; сверхтекучести жидкости; катализации химических реакций; процесса аллотропии (перехода твёрдых кристаллов в принципиально новые формы с новыми свойствами – см. табл. 1); памяти жидкостей и твёрдых кристаллов; процессы при переходе тела из одного агрегатного состояния в другое; резонанса и т.д. При подводе к телу тепла или при воздействии радиоактивного облучения или при увеличении давления – масса тела значительно изменяется (например, при переходе воды в лёд её масса изменяется на $m = 4 \cdot 10^{-2}$), что противоречит закону сохранения массы и энергии Эйнштейна, независимо от материала тела и его физического состояния.

Таблица 1

Примеры аллотропных видоизменений некоторых кристаллов

Наименование кристалла	Уд. вес г/см ³	Наименование кристалла	Уд. вес г/см ³
Мышьяк металлический	5,72	Мышьяк жёлтый	2,03
Алмаз	3,51	Графит	2,24
Фосфор чёрный	2,70	Фосфор белый	1,83
Селен металлический	4,88	Селен красный	4,47
Олово белое	7,28	Олово серое	5,76

Примечание. Если кристалл существует в двух аллотропных модификациях, то металлическая или валентная форма обладает бóльшим весом массы твёрдого кристалла и, следовательно, бóльшим удельным весом. Так что алма-

зы, при подводе к ним тепловой энергии, в гипотетическом случае могут использоваться в качестве своеобразного топлива в гравитационном двигателе для космических кораблей.

Частота электромагнитных колебаний (ν) также имеет решающее влияние: и на психическое состояние человека (см. табл. 2) и на отращивание нового хвоста у ящерицы, новой клешни у краба и у рака (на месте обрубка у них образуется некоторое электромагнитное поле с определённой частотой колебания).

Таблица 2

Зависимость психического состояния человека от частоты биоритмов мозга

Психическое состояние мозга	Сон	Восприятие неприятного	Покой	Умственная работа	Эмоциональное воздействие
Биоритмы (волны) мозга	Δ	Θ	α	β	χ
Диапазон частот, ν , Гц	0,5 ÷ 3,5	4 ÷ 7	8 ÷ 13	14 ÷ 35	35 ÷ 55

Примечание. Максимальная активность деятельности мозга проявляется в диапазоне частот $\nu = 22 \dots 27$ Гц.

Один из **результатов** Универсального закона таков: путём активного изменения величины структурной энтропии системы за счёт целенаправленного изменения величин энергетической (в том числе термодинамической), информационной и временной энтропии можно активно управлять всеми свойствами материальной системы, включая психофизиологические свойства Человека. И наоборот, активно изменяя величину структурной энтропии (степени несимметричности системы) можно управлять величиной изменения энергетической, информационной, временной энтропии системы.

Итак, в любой материальной системе макромира и микромира (и в органических системах тоже) всегда одновременно существуют напряжение и некая дополнительная энтропийная сила. Причиной напряженности системы и существования в ней энтропийной силы является степень несимметричности структуры этой системы и степень неритмичности ее энергии, информации и времени. Величины значений напряженности системы и её энтропийной силы в реальном мире малы. Но активное воздействие на материальные системы за счёт увеличения степени неритмичности энергии, информации и времени могут повысить напряженность системы и ее энтропийную силу до огромных размеров (ввести в резонанс). Энтропийные силы могут только возрастать, изменяя скорость своего роста, и не могут убывать; реальное время всегда устремлено в будущее и не может повернуть вспять, но ход времени, его скорость и ускорение могут изменяться. Сами изменения могут достигать огромных значений.

Наличие напряженности и, следовательно, разности электрических потенциалов в системах является ранее неизвестным их фундаментальным свойством. Причиной существования в системах данного свойства является несимметричность структуры и неритмичность их энергии.

4. Электромеханические взаимодействия⁴

Количество энергии, соответствующее полному уничтожению (преобразованию) 1 г вещества в тепло, примерно равно $9 \cdot 10^{12}$ Дж, что соответствует работе, совершаемой при мощности 25 млн. кВт в течение 1 часа. Реально же при химических реакциях можно получить энергии всего $5 \cdot 10^{-9}$ %, а при термоядерных - лишь 0,65% от массы, участвующей в процессе преобразования.

99,9 % электроэнергии вырабатывается на планете за счёт преобразования механической энергии в электрическую. Две трети электроэнергии электродвигателями преобразуется в механическую энергию. Доля химических и других источников энергии в производстве электроэнергии составляет на сегодняшний день примерно 0,1 %. Производство электроэнергии на планете стало глобальным и составляет уже около 0,1% от всей энергии, получаемой Землей от Солнца.

Кроме технического применения электромеханическое преобразование энергии используется в природе от мельчайших живых организмов - бактерий, до космических макрообъектов, таких как галактики, звезды и планеты.

По гипотезе **электромагнитогравитационной (ЭМГ) Вселенной** окружающий мир состоит из преобразователей и накопителей энергии. Главным типом преобразователей энергии являются электромеханические преобразователи, которые преобразуют электрическую энергию в механическую и обратно, с обязательным преобразованием энергии в тепло. Основное свойство Вселенной - движение объектов друг относительно друга (механическая работа, энергия). А механическая энергия преобразуется из другой - электрической, связанной с движением зарядов. Как раз электромеханические преобразователи и преобразуют основные виды энергии - механическую в электрическую, и наоборот.

В последние годы появилась **теория гиперструн**, объединившая теорию относительности и квантовую механику, т.е. объясняющая движения и в макромире и в микромире. По этой теории все многочисленные микрочастицы не являются точечными образованиями, а состоят из одномерной петли, внутри которой проходит вибрирующее, колеблющееся волокно, подобное бесконечно тонкой резиновой ленте (струны). Таким образом, к уже известной иерархии частиц, от атомов к протонам, нейтронам и кваркам, теория струн добавляет новый микроскопический уровень - колеблющуюся петлю со струной, и тогда свойства элементарных частиц объясняются проявлениями различных типов колебаний струн. Теория струн наделяет каждую микрочастицу определенной волной и зарядом.

Достоинством теории струн является представление каждой частицы в

⁴ Бушуев В.В., Копылов И.П. Космос и Земля. Электромеханические взаимодействия. – М.: изд. ИАЦ «Энергия», 2005. – 175 с.

виде определенной волны и массы. А это соответствует положениям электромеханики о неотделимости электромагнитного поля (волн) от токов (зарядов и масс). Все электромагнитные расчёты электрических преобразователей и других электротехнических устройств базируются на уравнениях цепей и полей.

Электромеханические преобразователи (ЭП) делятся на три класса: а) ёмкостные, в которых энергия преобразуется в электрическом поле; б) индуктивные, в которых преобразование и концентрация энергии происходит в воздушном зазоре; в) индуктивно-ёмкостные, в которых концентрация и преобразование энергии происходит в магнитном и электрических полях (табл. 3). Вращательное движение предпочтительнее применять в индуктивных преобразователях, а ёмкостные - при поступательном движении.

Таблица 3

Классы электромеханических преобразователей (ЭП)		
Класс	Поле	Место концентрации энергии
Ёмкостные	Электрическое	Диэлектрики
Индуктивные	Магнитное	Воздушный зазор
Индуктивно-ёмкостные	Электромагнитное	Воздушный зазор, диэлектрики

Наиболее общими являются индуктивно-ёмкостные ЭП. В технической электромеханике в настоящее время в основном применяются индуктивные ЭП, хотя самой природой в живых организмах используются другие - ёмкостные преобразователи. А самым мощным электромеханическим преобразователем в Солнечной системе является Солнце — индуктивно-ёмкостной ЭП.

Индуктивные ЭП занимают область низких и ультранизких частот, а ёмкостные – это высокочастотные преобразователи. Индуктивные ЭП – это турбогенераторы мощностью уже $1,6 \cdot 10^6$ кВт. Природа же создала ёмкостной преобразователь для движения ворсинки бактерии - мощностью 10^{14} кВт.

Кто поймет, как работают электромеханические преобразователи, тот поймет, как устроен мир.

Обмен энергией внутри живых организмов

Рассмотрим ёмкостной преобразователь в живых организмах. Отрицательные и положительные заряды появляются в живой клетке за счёт переваривания пищи. Вначале, внутри клетки их примерно одинаковое количество и они компенсируют заряды друг друга. Затем часть ионов (с положительным зарядом) проникает через мембрану (оболочку клетки) и тогда снаружи положительных зарядов становится больше, чем внутри клетки. Таким образом, на мембране возникает разность потенциалов. Т.е. в основе возникновения биопотенциалов лежат свойства клеточных мембран, которые могут пропускать положительные ионы - катионы, но не пропускают анионы - так на мембране возникает нернстовский потенциал⁵.

Некоторые виды одиночных клеток обладают потенциалом покоя до 60

⁵ В. Нернст опубликовал свою диссертацию, в которой излагалась теория мембранного потенциала, в 1889 г.

мВ, а при возбуждении их потенциал увеличивается вдвое. Клетки могут соединяться в электрические цепи последовательно и параллельно. Например, у электрического угря последовательно соединяются более 6 тыс. клеток и он способен создавать напряжение 800...900 В. Электрический скат может генерировать напряжение до 50 В, у него смешанное соединение клеток (примерно на 400 соединенных последовательно - 500 клеток соединены параллельно). Для жизни морских электрических рыб важно не только высокое напряжение, но и мощность импульса. Электрический скат или электрический угорь при разрядах развивают мощность до 6 кВт в импульсе продолжительностью 2...3 миллисекунды. Электрические органы у рыб меньшей мощности используются для ориентации и они генерируют непрерывно электрические сигналы с частотой 300 Гц.

Простейший биодвигатель бактерии состоит из ротора - белка с активными центрами. Ротор (белковая молекула) вращается в мембране, которая является статором. Активные центры ротора захватывают из наружной среды ион калия, а из внутренней (цитоплазмы клетки) — ион натрия. При вращении ротора в электрическом поле освобождаются захваченные ионы. При этом натрий выходит наружу, а калий попадает внутрь клетки. На роторе натрий-калиевого насоса укреплен ворсинка, которая, как корабельный винт, преобразует вращательное движение - в поступательное (рис. 3). Бактерия имеет несколько десятков ворсинок, которые и обеспечивают её перемещение в трёхмерном пространстве. В таких биодвигателях электрическая энергия преобразуется в механическую энергию и в тепло, поэтому если в ограниченном объёме расплодятся миллиарды бактерий, то повышается температура организма, поэтому это первый признак появления болезни.

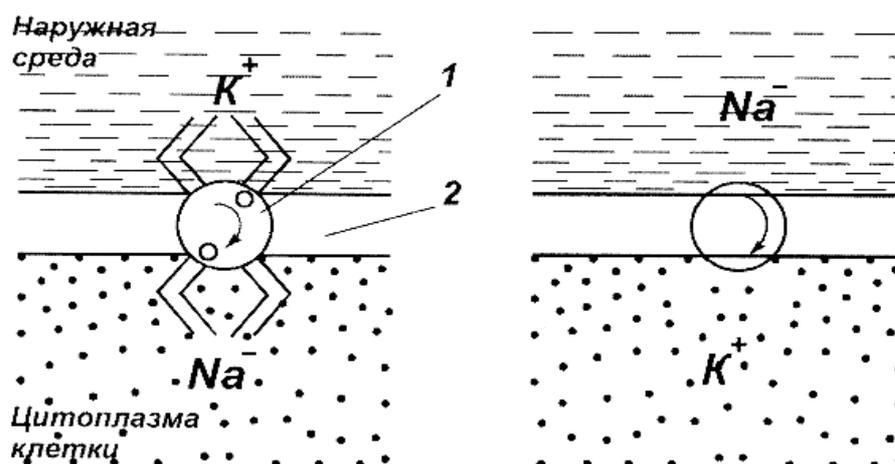


Рис. 3. Натрий-калиевый насос биодвигатель бактерии:
1 – белок; 2 - мембрана

В более организованных биологических организмах широко распространено поступательное движение. Линейный двигатель цианобактерии состоит из множества колонок, которые под действием зарядов могут сжиматься и расширяться (как меха у гармошки). Гусеницы и змеи на таких колонках имеют присоски и за счёт периодических гармонических деформаций они ползают. Затем

в процессе эволюции присосок из них образовались конечности - так появились сороконожки и другие насекомые. Аналогичные электромеханические преобразования энергии происходят как в растениях, так и в других живых организмах с одной лишь разницей: растения получают пищу за счёт перемещения среды обитания (воды или воздуха) относительно них, а животные в поисках пищи сами перемещаются в среде обитания.

Обмен энергией между объектами Вселенной

Большинство ученых устраивает, что Вселенная образовалась в результате "Большого взрыва". Теория большого взрыва предполагает, что Вселенная произошла из сингулярной точки, в которой до этого сконцентрировалось всё протовещество и в этом в сгустке частиц была температура 10^{28} К, а плотность вещества превышала 10^{90} г/см³. Но при таких фантастических условиях энергия взрыва **разметала бы** содержимое, **не дав упорядоченного движения материи** будущей Вселенной.

Другой недостаток этой теории в том, что предполагается начало и конец Вселенной, а что было до Большого взрыва – даже не рассматривается. Физики считают, что раз до взрыва не было пространства и времени, то и делать им здесь нечего: этим должны заниматься философы. Самым простым решением является божественное происхождение Вселенной, к этому приходят многие ученые, а самые продвинутые даже под Библию подводят математическую базу.

Учёные, следящие за гипотезами образования Вселенной, насчитывают уже более ста гипотез, предлагаемых специалистами в различных областях знаний. Наиболее удачной, по мнению автора, является гипотеза электромагнито-гравитационной (ЭМГ) Вселенной. В основе гипотезы лежит предположение, что между всеми объектами Вселенной существует обмен энергией на всех частотах бесконечного произвольного спектра частот. Макрообъекты Вселенной обмениваются энергией на ультранизких гравитационных частотах, а микрообъекты связаны между собой электромагнитными полями высоких и ультра-высоких частот.

Гравитационные электромагнитные волны ультранизких частот являются основой теории электромагнитной Вселенной. Электромеханическое преобразование энергии на ультранизких частотах с периодом в годы и тысячелетия лежит в основе энергетики и жизни таких огромных масс вещества, как галактики, звёздные системы и планеты. **Гравитация** - это электромеханика ультранизких частот. У электротехников долгое время и в мыслях не было, что токи ультранизких частот могут быть связаны с гравитацией. Постоянный ток был настолько прост и понятен, по сравнению с переменными токами, что уже токи с частотой ниже одного герца относились к постоянному, поэтому при расчётах не учитывалась реактивная мощность и не применялись векторные величины.

При вращении нейтрального тела, имеющего достаточно высокую плотность зарядов, в нем возбуждается ток:

$$I = neSv \left(\frac{u}{c} \right)^2,$$

где n – объёмная плотность зарядов; e - заряд электрона; S - площадь поперечного сечения ротора; v - линейная скорость ротора; u - скорость хаотического движения свободных зарядов; c - скорость света.

Из формулы следует, что даже при отсутствии внешнего магнитного поля в телах при больших S и v будут наводиться токи, поэтому при движении космических тел в них **самонаводятся токи**, которые взаимодействуют между собой.

Обмен энергиями между астрофизическими объектами осуществляется гравитационными волнами. Причем, чем больше масса объектов и больше энергия, тем ниже частоты, на которых происходит электромеханическое взаимодействие. Приходиться привыкать к тому, что два нейтральных тела, двигающихся в Космосе друг относительно друга, взаимодействуют между собой благодаря токам, возникающим в них при движении в эфире, а взаимодействия между ними могут быть получены без привлечения теории относительности.

Основным показателем всех объектов окружающего нас Мира является частота изменения (время жизни) энергии электромагнитного поля (табл. 4), а поле всегда связано с зарядами, которые в различных комбинациях и образуют массу. Всю сложность окружающего мира определяет частота - энергия электромагнитного поля за период, именно частота колебания может служить мерой времени (частота - это обратная величина периода жизни, табл. 5). По гипотезе ЭМГ Вселенной, гравитация - это электромеханика ультранизких частот, которые в настоящее время неуловимы современными приборами.

Таблица 4

Связь окружающего Мира со временем

Объекты Вселенной	Время	
	Годы	Секунды
Метагалактики	∞	∞
Галактики	30...40 млрд.	$4 \cdot 10^{19}$
Большая спираль Галактики (галактический год)	200...210 млн.	$6 \cdot 10^{16}$
Один оборот Солнца вокруг центра Галактики	20 млн.	10^{15}
Малая спираль Галактики	$26 \cdot 10^3$	$8 \cdot 10^{11}$
Продолжительность жизни кедра	$2,6 \cdot 10^3$	10^{10}
Период обращения Земли вокруг Солнца	1	31557600
Один удар сердца человека	-	1
Промышленная частота	-	$2 \cdot 10^{-2}$
Звуковые волны	-	10^{-6}
Радиоволны	-	10^{-12}
Свет	-	10^{-15}

Атомные колебания	-	10^{-22}
Ядерные колебания	-	10^{-22}
Нечто неоткрытое	-	$-\infty$

Шкала электромагнитных волн

Волны	Частоты, Гц
Гравитационные	0...1
Промышленные	$1 \dots 10^2 \dots 10^5$
Радиоволны, СВЧ	$10^5 \dots 10^{10}$
Световые	$10^{10} \dots 10^{15}$
Рентгеновские, гамма-лучи	$10^{15} \dots 10^{20}$
Атомные	$10^{20} \dots 10^{25}$
Ядерные, космические	$10^{25} \dots \infty$

Теория космической электромеханики оперирует с n-мерными уравнениями, и усложнение уравнений движения связано с переходом кинетической энергии в энергию поля и обратно. На языке электромеханики - с непрерывным (колебательным) переходом активной мощности - в реактивную (накопительную, в чёрной дыре) и обратно. Все объекты Вселенной, начиная от самых огромных (галактик и звезд) до самых маленьких (кварков и мюонов), находятся в движении. При этом оно связано с электромеханическим преобразованием. В макрообъектах господствуют индуктивные ЭП, а в микрообъектах - ёмкостные ЭП.

Астрономы потеряли примерно 50% «чёрной массы Вселенной», вероятнее всего, это - невидимая энергия электромагнитогравитационных полей Вселенной. В основе модели ЭМГ Вселенной лежит тороидальная система, в которой множество галактик объединены общим магнитным полем (рис. 2.2), здесь расположены галактики ($I_{rn1}, I_{rn2} \dots I_{rni} \dots I_{rnn}$), охватывающие магнитный поток Вселенной. И, кроме общего магнитного поля Φ_{bc} , каждая галактика имеет собственное поле рассеяния (Φ_{σ}).

Множество галактик, располагаясь вокруг магнитного поля Вселенной, находятся в различных стадиях своего развития: от рождения, расцвета до климакса. На рис. 4 плюсы и минусы относятся к зонам, где рождаются и умирают галактики, а зоны, где расположены точки, относятся к зонам существования галактик, находящихся в различных стадиях своего развития (местные группы галактик).

Самые загадочные и мало исследованные объекты Вселенной - это чёрные дыры. В них, в объеме звезды, концентрируются массы положительных и отрицательных галактик и, как в накопителе энергии, пространство и время "замораживаются". Черные дыры дают жизнь двум галактикам. В одной из них мир устроен из положительных протонов и отрицательных электронов, в другой (в антимире) - все наоборот: протоны несут отрицательный заряд, а электроны - положительный. А разность потенциалов между огромными массами и зарядами является той вселенской энергией, дающей жизнь и развитие Вселенной (рис. 5).

Рождение и смерть галактик происходят в присутствии магнитного поля Вселенной, поэтому положительные и отрицательные заряды обтекают магнитное поле, образуя мир и антимир. Токи Вселенной - это движение звёздных

систем и межзвёздного вещества галактик.

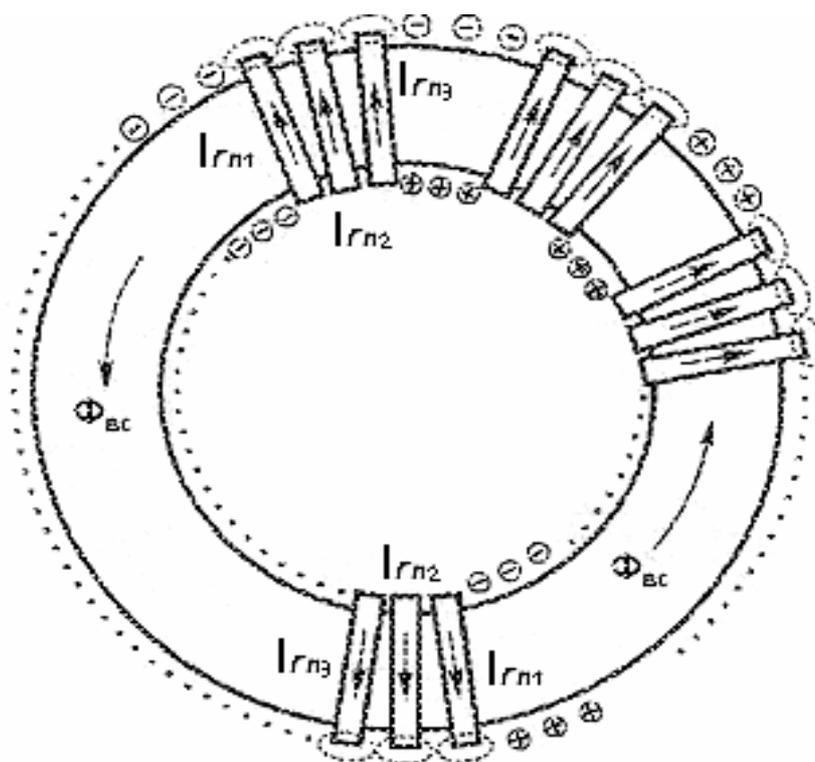


Рис. 4. Модель электромагнитогравитационной Вселенной

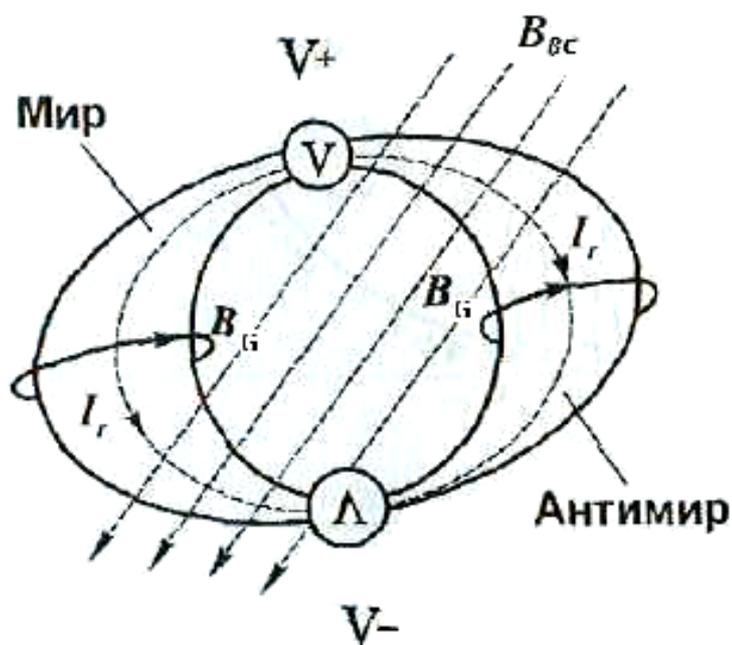


Рис. 5. Чёрные дыры дают жизнь двум галактикам (миру и антиммиру)

До последнего времени астрофизики считали, что чёрные дыры не могут быть причиной рождения галактик, однако недавно астрономы наблюдали процесс рождения галактики из черной дыры. Подобно грозovým разрядам разряды

между чёрными дырами создают картину рождения и смерти галактик, эти вселенские разряды длятся десятки миллиардов лет и определяют жизнь и существование окружающего нас мира.

Можно предположить, что наша Вселенная не одна, а вселенных несколько или даже бесконечно много, образующих МегаВселенную (рис. 6). Связь вселенных ($B_1, B_2, \dots B_7$), которых на рисунке всего семь, в единую систему - МегаВселенную осуществляется потоками рассеяния галактик ($\Phi_{\sigma 12}, \Phi_{\sigma 13} \dots \Phi_{\sigma 46} \dots \Phi_{\sigma 57} \dots$). Хотя эти потоки могут быть небольшими или составлять даже половину общего потока, но галактик множество, поэтому МегаВселенная является устойчивым объектом в окружающем мире и существует вечно. Гипотеза ЭМГ Вселенной развивает современные представления об эволюции Вселенной. По этой теории «Большие взрывы» связаны с рождением галактик. А так как галактик во Вселенной множество, то эти события могут происходить довольно часто, в МегаВселенной такие взрывы происходят непрерывно.

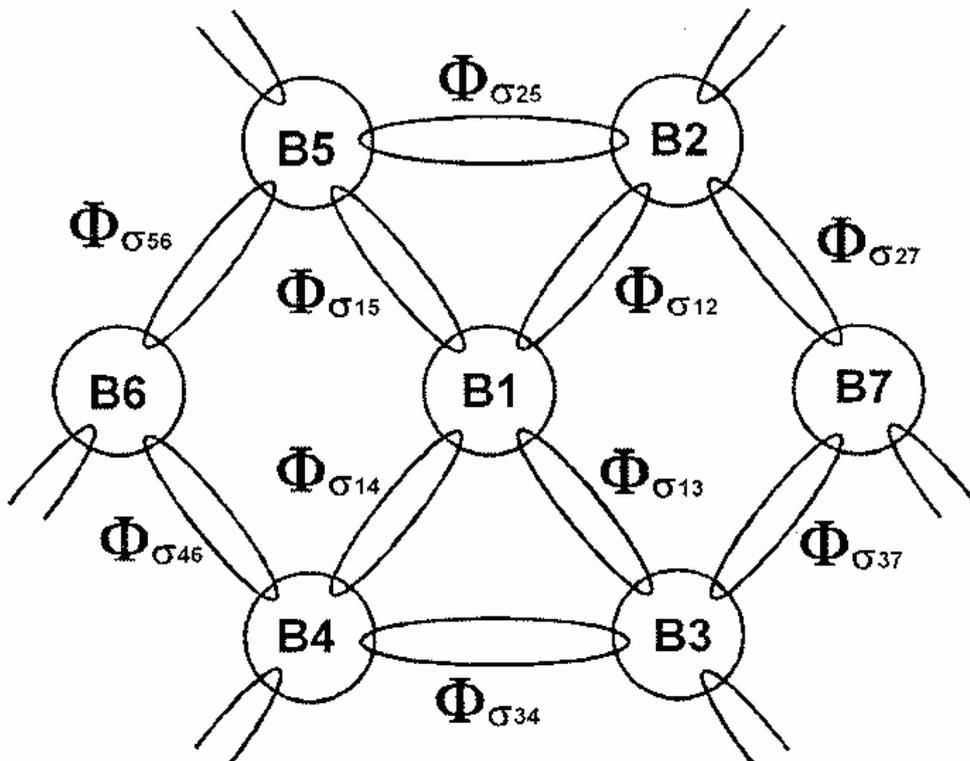


Рис. 6. МегаВселенная

В первом приближении можно считать, что Галактика имеет грушевидную форму (рис. 7). Поверхности, ограничивающие форму Галактики, стягиваются в точках (+) и (-), где располагаются положительные и отрицательные чёрные дыры. Время отсчета существования Галактики t_0 начинается с Большого взрыва. Галактику можно разделить на три стадии (зоны) её существования. После рождения начинается стадия расширения, а за ней идет стабильная стадия. Эти две стадии характеризуются расцветом эволюции и занимают, примерно, три пятых времени существования Галактики. Стадия схлопывания, сжатия Галактики занимает, примерно, одну пятую времени её существования и

характеризуется угасанием эволюции и сжатием в точку. Наша солнечная система находится, по предположениям астрономов, в средней зоне Галактики - в конечной части стадии расширения.

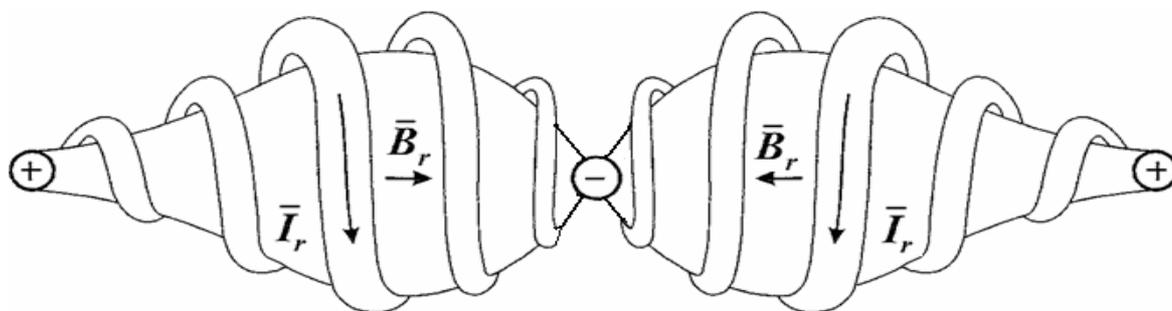


Рис. 7. Галактики и чёрные дыры

Звёздные системы вместе с током Галактики \bar{I} внутри пространства Галактики движутся по винтовой спирали, которую можно представить, если взять обычную пружину и еще раз свернуть её в спираль (рис. 8). В траектории Солнечной системы есть малый Δt_1 и большой Δt_2 шаги. Малый шаг равен времени перемещения Солнечной системы по малому витку и составляет 26 тыс. лет. Большой шаг определяет перемещение Солнечной системы на один виток внутри Галактики и равен циклу Галактики в 200...210 млн. лет. Плоскость вращения планет Солнечной системы изменяет свое положение по отношению к полю Галактики при движении Солнечной системы по винтовой спирали, что и является причиной 26-ти тысячилетних циклов на Земле. Циклы в 200 млн. лет связаны с великими оледенениями и другими глобальными геологическими событиями в жизни планеты.

Время отсчета начала существования Галактики начинается со взрыва в точке t_0 . Схлопывается (умирает) Галактика в точке t_1 . Галактика не может существовать сама по себе и там, где кончается жизнь одной Галактики, начинается эволюция другой. В точках t_0 и t_1 умирает одна и рождается другая Галактика. После сжатия всей массы и полей в точке (-) и подхода к критическому состоянию - происходит Взрыв и начинается новый этап эволюции, который будет зеркальным, обратным отражением мира, существовавшего до взрыва (см. рис. 7).

От взрыва до взрыва, от положительной до отрицательной чёрной дыры начинаются и кончаются эволюции Галактик. Из этих мгновений в десятки миллиардов лет и складывается Вечность. При таких метаморфозах изменения энергии действуют законы сохранения, а период или частота Галактики определяется временем существования положительной и отрицательной фазы (мира и антимира). Таким образом, период Галактики определяется 40...50 миллиардами лет.

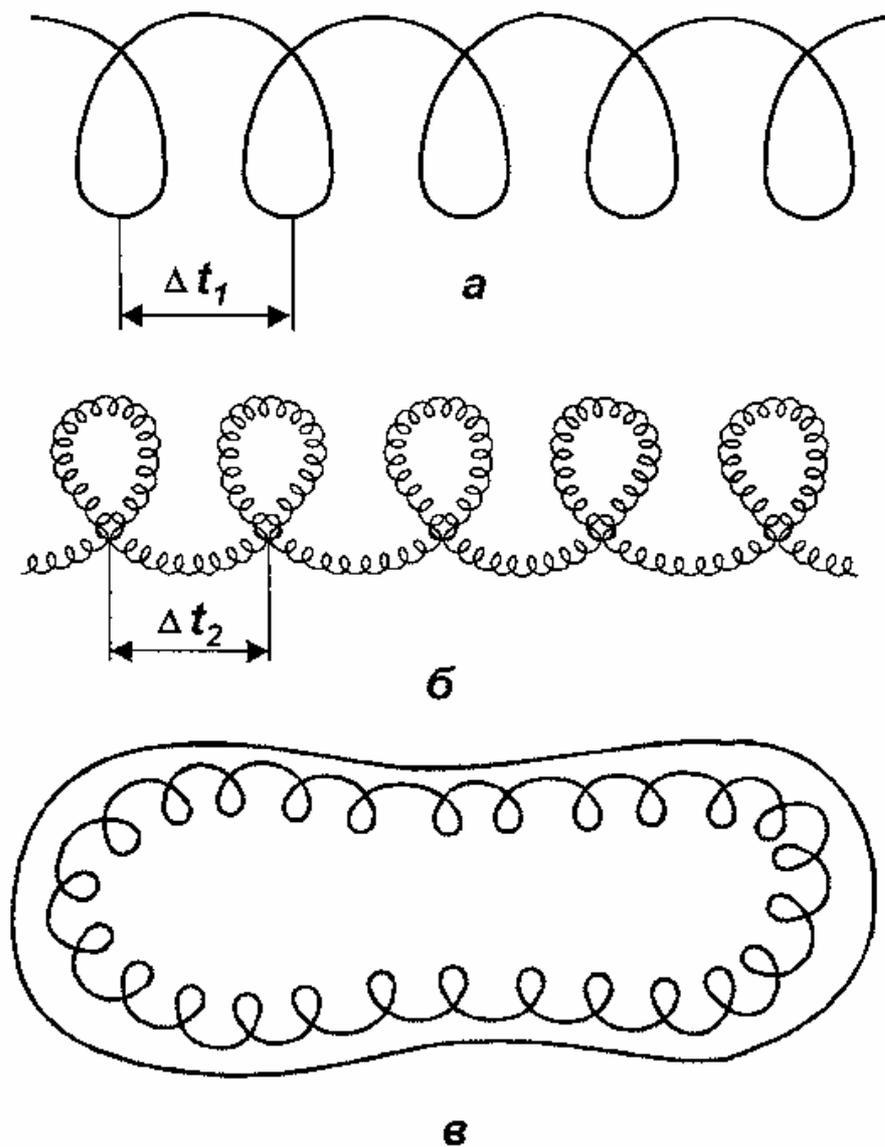


Рис. 8. Спирали Галактики:
 а) малая, равная 26 тыс. лет; б) большая - 200...210 млн.

Солнечная система

С точки зрения электромеханики, в самом упрощенном виде, Солнце можно представить как сферу (рис. 9), имеющую твёрдую центральную часть, окружённую жидкой и газообразной фазой. Твёрдое ядро и жидкая часть Солнца находятся под огромным давлением при температуре в несколько тысяч градусов. Между газообразной фазой и космосом находится хромосфера, излучающая световые и тепловые волны. Магнитное поле создается токами ядра Солнца $I_{яс}$, протекающими на границе твёрдой и жидкой частей, токами радиационных поясов Солнца I_{psc} , замыкающимися на границе Солнца и космоса, и поперечными токами в жидкой и газообразной фазах, которые можно привести к эквивалентным токам I_{n1} и I_{n2} .

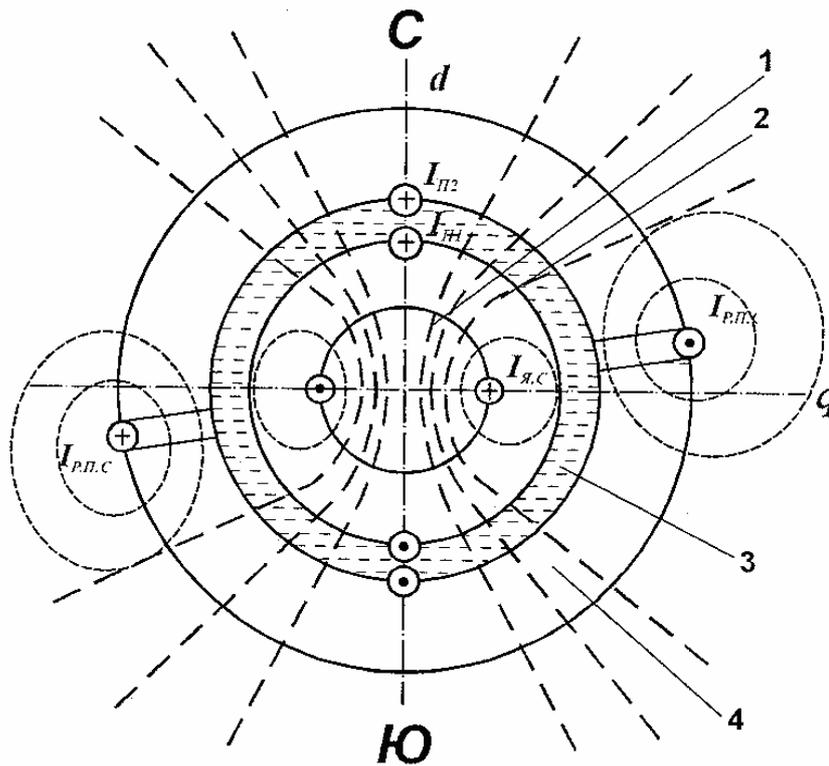


Рис. 9. Строение Солнца:
 1 - твёрдое ядро; 2 - вещество в жидкой фазе;
 3 - вещество в газовой фазе; 4 - хромосфера

А магнитное поле Солнца представляет собой диск неправильной формы (рис. 10) и максимальная индукция поля сосредоточена в ядре Солнца в плоскости окружности токов $I_{\text{я,с}}$. Электромеханическая система Солнца отличается от системы Земли лишь тем, что у планеты внешняя поверхность твёрдая, а на Солнце внешняя поверхность образует хромосферу, имеющую высокую температуру и являющуюся источником мощного высокочастотного излучения: свет, тепло, СВЧ и радиоволны.

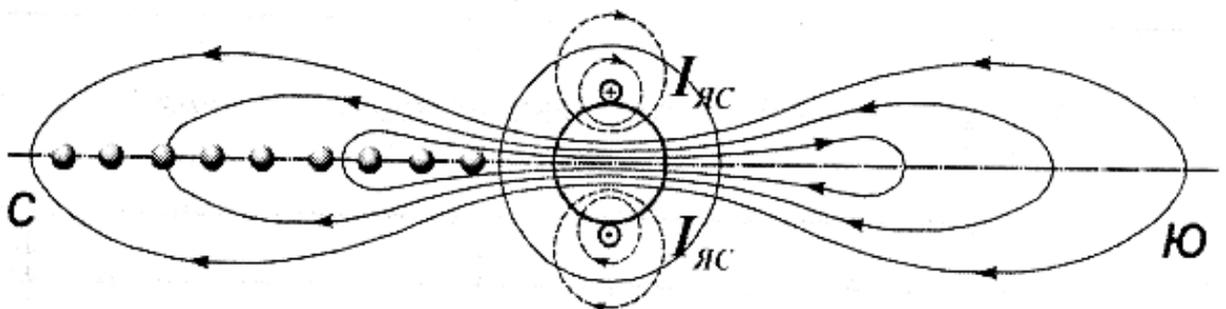


Рис. 10. Магнитное поле Солнца

Рассмотрим преобразования энергии (рис. 11), получаемой из Галактики (мощностью P_c), в Солнечной системе. Собственная энергия термоядерных реакций на Солнце добавляет мощность в энергию излучения и в энергию перемещения массы Солнца. Большая часть мощности P_c расходуется на перемеще-

ние жидкой и газообразной массы Солнца, ротора (механическая мощность $P_{\text{мех}}$). Высокочастотная энергия излучения преобразуется в тепло и свет ($P_{\text{в.ч.}}$), а также в энергию протуберанцев (пятен на Солнце) и в энергию солнечного ветра. И часть энергии Солнечной системы идёт на вращение всех элементов системы, в основном, планет с их спутниками ($P_{\text{с.с.}}$).

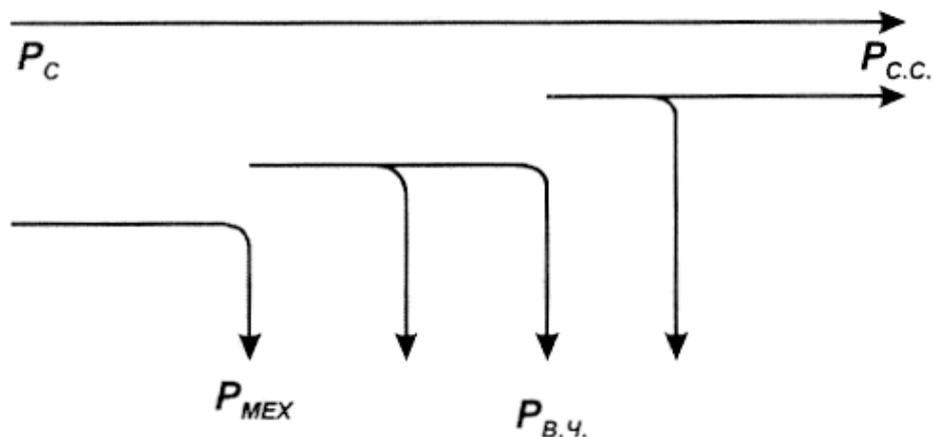


Рис. 11. Энергетическая диаграмма распределения энергии в Солнечной системе

Солнечная система включает девять больших планет, имеющих более 31 спутника и множество малых планет, имеющих в поперечнике от 770 км до 1 км. Границы Солнечной системы определяются границами магнитного поля Солнца: там, где магнитное поле Солнечной системы плавно переходит в магнитное поле Космоса. Период вращения магнитного поля Солнца определяется периодичностью появления солнечных пятен и равен 22...24 годам, полуцикл вращающегося магнитного поля Солнца – это и есть известный одиннадцатилетний цикл солнечной активности А.Л.Чижевского.

В будущем немало забот доставит наш большой сосед Юпитер, который находится в критическом состоянии, и когда-то он может превратиться в звезду.

Небесная электромеханика

Не отвергая законов небесной механики, небесная электромеханика, объединяя законы механики и электродинамики, даёт большие возможности для изучения мироздания, используя достижения теории поля и электрических цепей.

Рассмотрим гелиоэлектромеханическую модель Солнечной системы, с учётом времени обращения планет вокруг Солнца (рис. 12), и определим **гармоники**, на которых вращаются планеты. В гелиоэлектромеханической модели год принято считать равным 365 дням, период вращения магнитного поля - 22 годам, а все планеты, как и Земля, представляются в виде гироудинов¹. Время обращения планет вокруг Солнца изменяется от 88 суток у Меркурия - бли-

¹ **Гиродин** - устройство в космическом корабле, обеспечивающее правильную ориентацию корабля в полете и предотвращающее его беспорядочное вращение.

жайшей к Солнцу планеты, до почти 250 лет у самого далекого от Солнца - Нептуна.

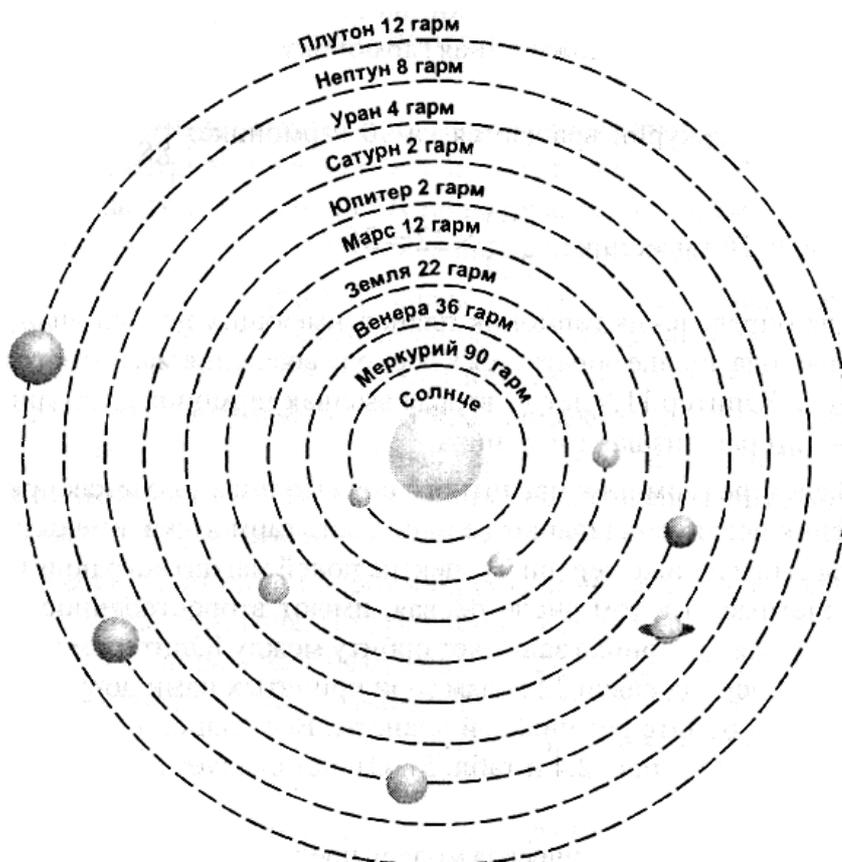


Рис. 12. Гелиоэлектромеханическая модель Солнечной системы

Чтобы определить гармоника, на которых вращаются планеты Меркурий и Венера, можно, зная гармонику Земли (22-ю), определить, что:

- Меркурий вращается на 90 гармонике:

$$\frac{365}{88} \cdot 22 = 90$$

- Венера - на 36 гармонике:

$$\frac{365}{224} \cdot 22 = 36$$

Расположение планет по гармоникам вращающегося магнитного поля Солнца подчиняется закону «Золотого сечения» и числам Фибоначчи (табл. 6), оказывается, этот закон действует в Космосе, определяя движение планет вокруг Солнца. Закон золотого сечения проявляется в геометрии, музыке, архитектуре и в других фундаментальных направлениях науки и искусства. Проявляется он и при распределении планет по гармоникам магнитного поля Солнца. Учитывая, что планеты располагаются только на чётных гармониках, можно считать, что расположение планет по гармоникам в гелиоэлектромеханической системе определяется законом золотого сечения.

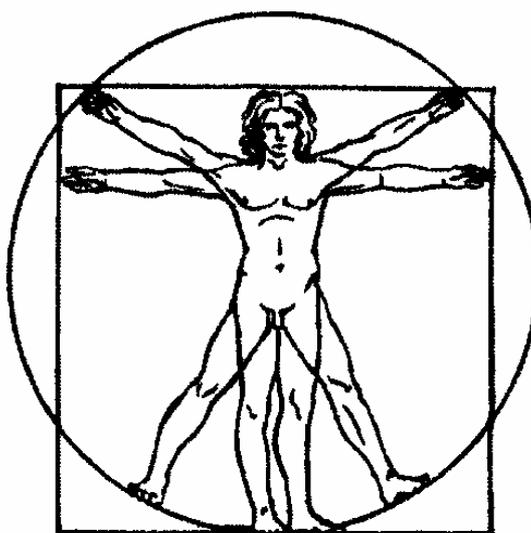
Таблица 6

Распределение планет Солнечной системы по гармоникам
вращающегося магнитного поля Солнца

Планета	Номер гармоники	Ряд чисел Фибоначчи
Меркурий	90	89
Венера	36	34
Земля	22	21
Марс	12	13
Юпитер	2	2
Сатурн	2	2
Уран	4	5
Нептун	8	8
Плутон	12	13

Последовательность Фибоначчи, золотое сечение

Созданная математиком Леонардо Фибоначчи (1170-1250) и названная в его честь последовательность представляет собой бесконечный ряд чисел. Начинается она так: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13... и каждое новое число является суммой двух предыдущих. Например: $1 + 1 = 2$; $1 + 2 = 3$; $2 + 3 = 5$; $3 + 5 = 8$; $5 + 8 = 13$ и так далее. Для любой величины, превышающей в этой последовательности число 3, соотношение между двумя последовательными числами равно **1:1,618=0,618**. Это соотношение называют - «божественная пропорция» (а величину 1,618 - числом **PHI**). В этом смысл знаменитого «**золотого сечения**». Ещё в древности считали, что число **PHI** было predeterminedено Творцом вселенной при создании всего живого на Земле, что это - тот строительный камень, который Господь использовал для сотворения мира.



Последовательность Фибоначчи имеет массу примеров в природе. Например, подсолнечник имеет 21 спираль на своей головке в одном направлении и

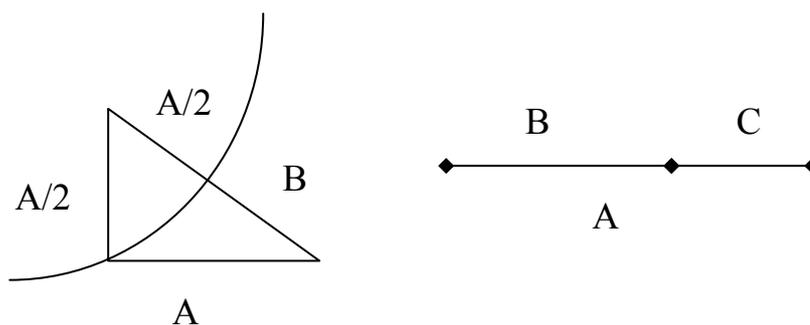
34 — в другом. Это и есть последовательные числа Фибоначчи. Внешняя сторона сосновой шишки имеет спирали, проходящие по часовой стрелке и против нее. Соотношение числа этих спиралей является собой вышеупомянутую последовательность. В завитках раковины головоногого моллюска наутилуса соотношение диаметра каждого витка спирали к следующему составляет 1:1,618. В любом пчелином улье отношение женских особей к мужским равно числу **PHI**. Семена подсолнечника располагаются по спиралям, против часовой стрелки, и соотношение диаметра каждой из спиралей к диаметру следующей равно числу **PHI**. Божественную пропорцию можно отыскать в спиралезакрученных листьях початка кукурузы, в расположении листьев на стеблях растений, соотношении частей насекомых. Соотношение линейных сегментов в каждой линии пятиконечной звезды — это число **PHI**.

Леонардо да Винчи нашёл число **PHI** в строении человеческого тела, причём и мужского и женского, — это наглядно изображено в его рисунке обнажённого человека в круге («Витрувианский человек» — человек архитектуры). Отношение полного роста Витрувианского человека к расстоянию от макушки до пола (с расставленными ногами) — равно числу **PHI**. Отношение расстояния от плеча до кончиков пальцев к расстоянию от локтя до тех же кончиков пальцев, а также отношение расстояния от верхней части бедра к расстоянию от колена до пола, соотношение размеров фаланг пальцев рук, ног — всё число **PHI**.

Божественная пропорция всегда использовалась в архитектуре (египетские пирамиды, греческий Парфенон, здание ООН в Нью-Йорке и т.д.), в живописи (произведения да Винчи, Микеланджело, Дюрера и др.), в музыке (сонаты Моцарта, 5-я симфония Бетховена, творения Бартока, Дебюсси, Шуберта и др.), в скрипках Страдивари.

Правило «Золотого Сечения» (в двух вариантах)

1. Разделить отрезок на две неравные части так, чтобы отношение целого к большему отрезку равнялось бы отношению большего отрезка к меньшему (задача пифагорейской школы в Древней Греции):

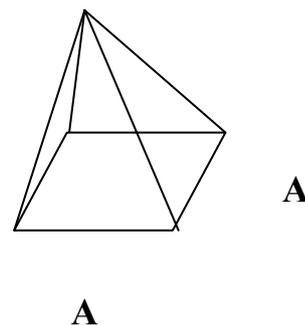


$$\frac{B+C}{B} = \frac{B}{C} \Rightarrow B = \sqrt{A * C} = 0,5 * (\sqrt{5} - 1) \cong 0,618 * A; \quad C = 0,382 * A$$

2. Отношение высоты пирамиды (Хеопса) к периметру её основания равно отношению диаметра окружности основания к её длине:

$$\frac{H}{P} = \frac{D}{L} \Rightarrow \frac{H}{4 * A} = \frac{2 * R}{2 * \pi * R} \Rightarrow A = \frac{H * \pi}{4} \Rightarrow \psi = \arctg\left(\frac{H}{A}\right) = \arctg(1.28) = 52^\circ$$

где ψ – угол подъёма ребра пирамиды



Геоэлектромеханика

Геоэлектромеханика - электромеханика планеты Земля, как научное направление электромагнитной Вселенной, появилось всего 15...20 лет назад. Земля занимает третью от Солнца орбиту на 22 гармонике и получает достаточное для жизни количество тепла.

Параметры Земли: средний диаметр Земли 12742 км; длина экватора 40070,4 км; поверхность Земли 510 млн. км; средняя плотность 5,52 г/см³; среднее расстояние Земли от Солнца 149,5 млн. км; средняя скорость движения по орбите 29,76 км/с; один оборот Земли вокруг оси 23 ч. 56 мин. 4,1 с; скорость вращения Земли вокруг оси на экваторе 465 м/с; год равен 365 сут. 5 ч. 48 мин. 46 с; масса Земли равна 5,98*10²⁴ кг; среднее ускорение свободного падения (напряженность гравитационного поля) $g = 9,81 \text{ м/с}^2$; угол наклона земной оси к плоскости вращения вокруг Солнца 66°30'; день зимнего солнцестояния в северном полушарии 22 декабря, а летнего солнцестояния 22 июня.

Электромеханическая система Земли состоит из МГД-генератора¹ и униполярного двигателя, имеющих совмещение обмотки и общее магнитное поле (рис. 13). МГД-генератор получает электромагнитную энергию от Солнца и Космоса и отдает её униполярному двигателю, который и вращает планету. МГД-генератор открытого типа состоит из контуров токов ядра Земли ($I_{яз}$), замыкающихся на границе твёрдого ядра и жидкой магмы, а также токов реакции якоря МГД-генератора ($I_{пн}$), замыкающихся в ионосфере на границе атмосферы и Космоса. Статором униполярного двигателя (МГД-насоса) является твёрдое ядро, твёрдая часть магмы и кора Земли. Ротор униполярного двигателя - жидкая часть ядра и магмы, перемещающаяся по спиралевидным траекториям в замкнутом объёме между твёрдым ядром и литосферой Земли. Током поперечной реакции якоря униполярного двигателя является ток I_n , замыкающийся на границе жидкой и твёрдой магмы.

¹ **Магнитогидродинамический генератор**, МГД-генератор, энергетическая установка, в которой энергия рабочего тела (жидкой или газообразной электропроводящей среды), движущегося в магнитном поле, преобразуется непосредственно в электрическую энергию. Отличие МГД-генератора от генератора электромашин в том, что в нём проводником является само рабочее тело, в котором при движении поперёк магнитного поля возникают противоположно направленные потоки носителей зарядов противоположных знаков. Рабочими телами могут служить электролиты, жидкие металлы и ионизованные газы (плазма).

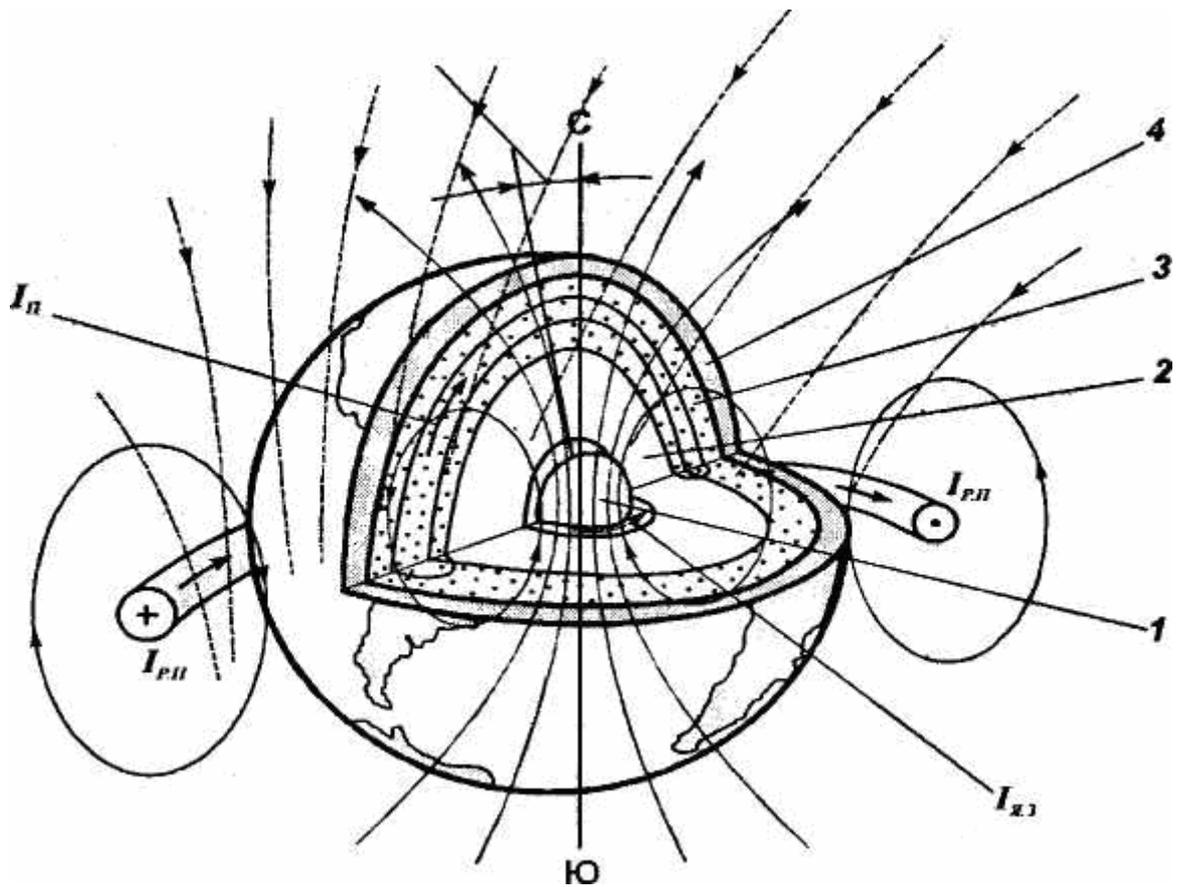


Рис. 13. Электромеханическая система планеты Земля
 1 - твёрдое ядро; 2 - жидкая часть ядра и магмы;
 3 - твёрдая часть магмы; 4 - кора Земли

Электромагнитный момент, вращающий Землю вокруг своей оси, создаётся двумя униполярными двигателями (МГД-насосами), расположенными в Северном и в Южном полушариях в средних широтах на границе твёрдого и жидкого ядра. Момент вращения Земли вокруг своей оси создается токами её ядра, а электромеханическое преобразование энергии в МГД-двигателе происходит в зоне наибольшей концентрации энергии магнитного поля - в зоне на границе твёрдого ядра и жидкой части ядра и магмы.

В униполярном двигателе планеты развиваются огромные электромагнитные силы и моменты, которые, как и в обычных электрических машинах, должны быть приложены к железным участкам ядра. Рабочая зона электрической машины планеты должна иметь выступы (зубчатая передача), к которым приложен момент усилий вращения, а в пазах (углублениях ядра) должны замыкаются токи. Тогда токи будут воспринимать небольшую часть усилий, а ядро выдержит усилия в $10^7 \dots 10^9$ Н. Поэтому строение рабочей поверхностной зоны твёрдого ядра должно состоять из трёх зон: гладкой экваториальной зоны, бугристой (пазовой) зоны в средней части ядра и гладких полярных зон в Северном и в Южном полушариях ядра (рис. 14а). А токи ядра Земли ($I_{\text{ЯЗ}}$) состоят из нескольких параллельных ветвей и протекают в углублениях (пазах) железного ядра (рис. 14б).

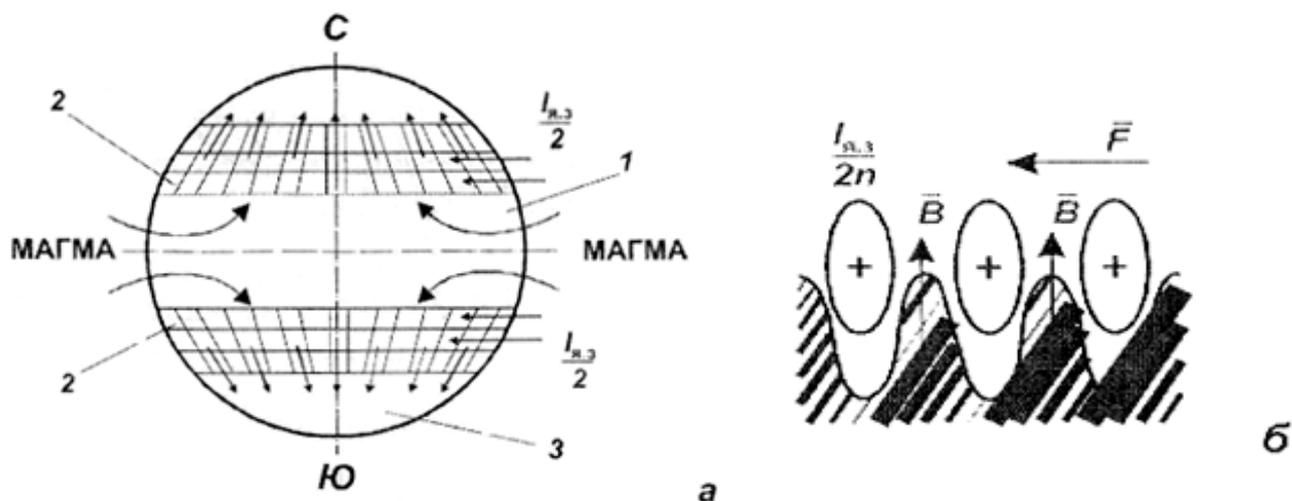


Рис. 12. Структура униполярного двигателя на поверхности ядра планеты:

1 - гладкая экваториальная зона; 2 - бугристые (пазовые) зоны в средней части; 3 - гладкие полярные зоны в Северном и в Южном полушариях ядра

Струи жидкого ротора подходят к ядру в экваториальной гладкой зоне и, ускоряясь в пазовой части от полярных областей ядра по спиралевидным траекториям, удаляются к внутренней тёплой части твердой магмы и коры Земли. Усилия, перемещающие магму в Северном и Южном полушариях, направлены встречно, и, пытаясь деформировать ядро, сжимают его в экваториальной зоне. Поэтому форма твёрдого ядра яйцевидная, несколько сплюснутая в экваториальной зоне с бугристой поверхностью в зоне средних широт - около 35° широты.

Вероятно, что все космические объекты, вращающиеся вокруг своей оси: звезды, планеты, спутники и малые планеты, имеют одно и тоже строение электромеханической системы. Это подтверждается наличием вулканической деятельности на планетах Солнечной системы, на Луне и на других планетах и спутниках.

Удивительна аналогичность создания электромагнитного момента в обычных электрических машинах и в электрической машине планеты. Надежная работа униполярного двигателя планеты в течение миллиардов лет (при температуре на поверхности твердого ядра 6000°C и давлении около 10^6 атмосфер) обеспечивается за счёт непрерывного **обновления** зубцовой зоны двигателя. На рис. 15 показана эволюция выступов (зубцов). Сначала на поверхности ядра зарождается выступ (рис. 15а), а затем он увеличивается в размерах (рис. 15б), потом на его конце образуется утолщение, и выступ начинает напоминать форму зубцов обычного электрического преобразователя в двигателе (рис. 15в). В последней стадии верхняя часть выступа отрывается и переходит в расплав ротора (рис. 15г). Этот процесс обеспечивает постоянство объёма твердого ядра, а железо, попавшее в ротор, ещё и улучшает энергетические показатели двигателя.

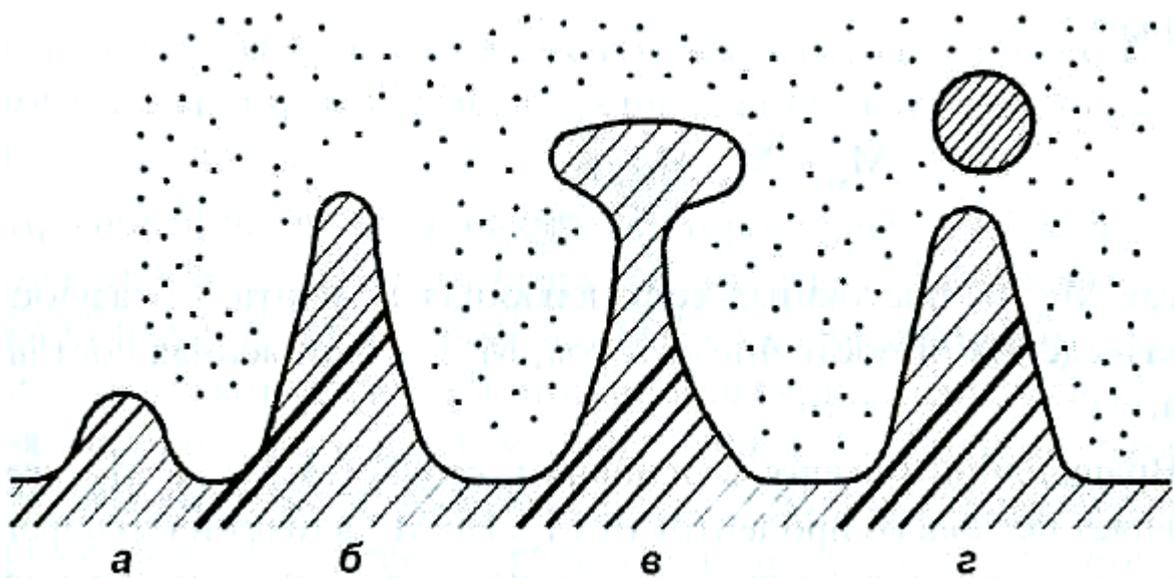


Рис. 13. Эволюция зубцов униполярного двигателя планеты

Аналогом электрической машины планеты является гиродин со сферическим ротором. Такие машины, с большим моментом инерции и на высоких скоростях вращения, применяются в космической электромеханике для стабилизации и управления космическими летательными аппаратами (рис. 16).

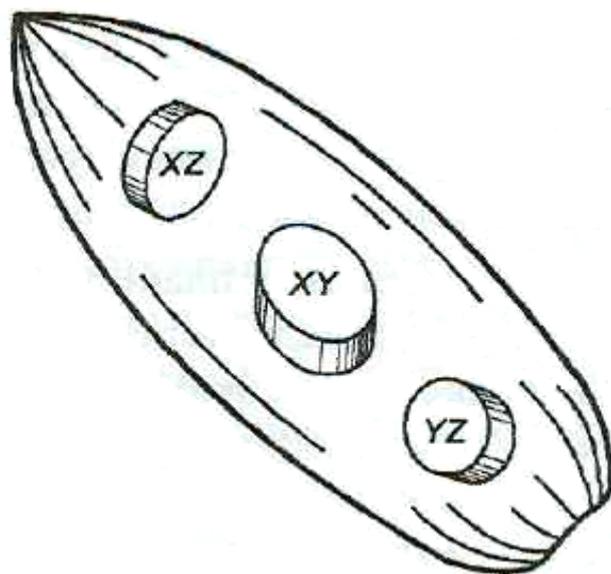


Рис. 16. Три двухмерных гиродин в трёхмерных осях космического летательного аппарата заменяют сферический гиродин планеты

Одним из практических выводов из геоэлектромеханики является возможность управления сферическим гиродином планеты и изменение траектории ее движения. Станет вполне реальным **полёт на своей родной планете** к другой звезде или даже в другую галактику (предположительно так перемеща-

ется Нибиру). Если осуществляются проекты использования электрической энергии за счёт динамических процессов в электрической машине планеты, то следующим шагом будет управление гиродином планеты так примерно, как это уже делается на космических летательных аппаратах, созданных человеком.

Решение проблемы управления гиродином планеты вполне реально. Например, можно расположить на поверхности Земли искусственные контуры, сдвинув их на угол 120° , примерно так же как расположены три статора в сферическом гиродине, установленном на космическом летательном аппарате (см. рис. 16). Объединив промежуточными вставками три контура на поверхности Земли, можно будет передавать электромагнитную мощность из одного управляющего контура в другой и, так воздействуя на гиродин планеты, управлять траекторией полета Земли. Геоэлектромеханика по-новому поставила вопросы, связанные с экологией. Если до сих пор приходилось думать о судьбе планеты на десятки и сотни лет, то теперь надо думать о тысяче и миллионе лет.

Известно, что ось вращения Земли не совпадает с осью магнитного поля и смещение составляет $10^\circ \dots 11^\circ$. В электрических машинах смещение оси магнитного поля при нагрузке продольной оси машины – тоже почти точно составляет те же $10^\circ \dots 11^\circ$. Это явление объясняется реакцией якоря, т.е. влиянием нагрузки на магнитное поле при холостом ходе электродвигателя.

В униполярных машинах тоже есть реакция якоря, искажающая магнитное поле при нагрузке. **Ток реакции якоря** сферического униполярного двигателя планеты имеет особенность в том, что он может быть направлен перпендикулярно к току возбуждения и может занимать любое положение на сфере Земли. Проекцией этого кругового поперечного тока на плоское изображение Земли является синусоида (рис. 17). Поперечный ток определяет смещение оси магнитного поля, определяет направления основных океанических течений, распределение теплых (**T**) и холодных (**X**) зон планеты, движение материковых плит (**F**), расположение энергетических зон и многое другое.

Обычно приливы представляют как огромные водяные холмы на поверхности океана, удерживаемые притяжением Луны, а сама планета Земля вращается внутри массы воды. В открытом океане приливная волна имеет высоту всего два-три метра и почти незаметна. Но на мелководье и у берегов она может достигать высоты 8... 12 метров. На рис. 3.6 зоны с максимальными приливами обведены кружочками и указана максимальная высота прилива: залив Фанди (Канада) - 18 метров; Франция (залив Сен-Моле) - 15 метров; в южной части Атлантического океана, у берегов Патагонии - до 14 метров; западный берег Индии - 12 метров; Охотское море, Пенжинская губа - 13 метров; у западного берега Австралии - до 11 метров.

Синусоида на рис. 17 совпадает по направлению с Гольфстримом и основными Тихоокеаническими течениями. Близкое совпадение направления поперечного тока с основными течениями в океане не является случайным. Это объясняется тем, что токи определяют в большой степени направление движения больших масс воды. Поперечный ток может замыкаться не только на границе твердой и жидкой магмы, но и на границе гидросферы и атмосферы. По данным океанологов на Всемирном конгрессе 2002 г. за последние несколько лет энергия Гольфстрима снизилась на 20% и в дальнейшем будет изменяться

на 3...4% в год. Через сто лет энергия Гольфстрима ослабнет и течение исчезнет, а ещё через сто лет течение начнет изменяться на обратное.

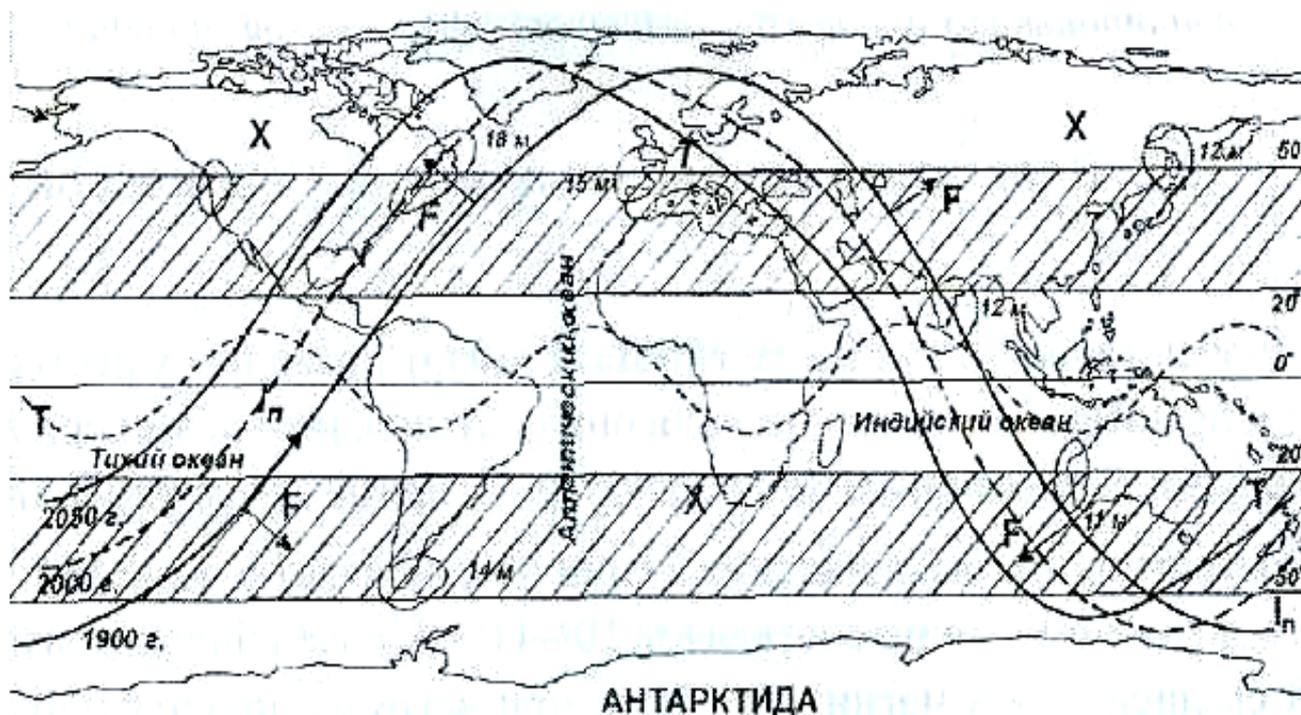


Рис. 17. Круговой поперечный ток на проекции поверхности Земли

Поперечный ток в двух точках пересекает экватор. В этих местах продольный ток находится на ближайшем расстоянии от поперечного тока. В этих же районах расположены **энергетические активные зоны** планеты, в которых всегда образуются тайфуны. Эти активные зоны отстоят друг от друга на 180° и на сегодняшний день находятся в юго-восточной части Тихого океана и в Индонезии, но за 100 лет они смещаются на 30° на запад. Смещение поперечного тока привело к перемещению активных энергетических зон планеты: в западном полушарии из района Карибского моря и восточных областей Тихого океана - в район восточного побережья Мексики, Перу и Чили (в этом – причина трагедии Нового Орлеана), а в восточном полушарии - в район Индонезии (серия землетрясений и цунами).

Смещение поперечного тока изменило усилия, действующие на тектонические плиты (см. рис. 17). Это привело к изменению напряжений и концентрации энергии на границах разломов земной коры. В продольном направлении разломы оказывают слабое сопротивление внешним силам, а в поперечном направлении – гораздо более сильное, именно смещения в поперечном направлении вызывают наиболее разрушительные последствия.

Закономерности изменения погоды

Согласно электромеханической модели Земли, переходные процессы в электрической машине планеты являются причиной образования циклонов и антициклонов (главных режиссёров погоды), т.к. дают им энергию. Пульсации электромагнитного момента и скорости вращения Земли вокруг своей оси свя-

заны с изменением энергии. В северном полушарии циклоны закручивают вихри против часовой стрелки, а антициклоны по-часовой. В южном полушарии, благодаря изменению направления магнитного поля, направления вращения циклонов и антициклонов происходят в противоположных направлениях.

Прошло более тридцати лет с тех пор, как конференция ООН в Стокгольме обратила внимание на деградацию окружающей среды. На второй конференции ООН по окружающей среде в Рио-де-Жанейро в 1992 г. в центре внимания снова оказалась проблема климата, и особое значение было придано сокращению выбросов в атмосферу парниковых газов. Состоявшиеся после 1992 г. три конференции государств, участников конвенции по климату, исходили из того, что потепление обусловлено, в основном, **парниковым эффектом**. Но уже на конференции в 1997 г. в Киото (Япония) было отмечено, что в материалах межправительственной группы экспертов по проблеме изменения климата (МГЭИК) численные оценки антропологического вклада в изменение климата отсутствуют. Неудачи большинства конференций во многом определяются недостаточным уровнем научного обоснования глобальных проблем и, в первую очередь, глобального потепления на планете. В конце 2004 года Россия приняла Киотские соглашения с условием, чтобы они будут выполняться всеми государствами-участниками этого соглашения.

Причины потепления вовсе не в парниковом эффекте. Большинству населения планеты уже сегодня понятно, что катастрофические явления связаны с глобальными энергетическими процессами, которые носят не случайный, а закономерный характер. Геоэлектромеханика дает ответы на многие вопросы. Наша планета вместе с Солнечной системой движется в Галактике по винтовой спирали. При этом малые галактические циклы составляют 26 тыс. лет, а большие – 200...210 млн. лет. Через каждые сто миллионов лет (большой галактический полуцикл) происходит переполусовка магнитного поля Земли, изменение положения оси вращения, что сопровождается глобальными похолоданиями и другими катаклизмами.

Малые галактические полуциклы (13 тыс. лет) также связаны с глобальными изменениями климата и другими катастрофическими событиями, но они проходят без изменения полярности магнитного поля. Эти циклы подтверждаются исследованиями ученых различных научных специальностей, занимающихся изучением геологической историей нашей планеты.

Границы этих циклов чётко фиксируются повышением уровня океана и глобальным изменением климата с Всемирным потопом. Последний потоп был в 11 тысячелетии до н.э. Если прибавить 2000 лет н.э., то сейчас - самое время для наступления **нового Всемирного потоп**.

Этот полуцикл в 13 тыс. лет можно разделить на стадии. В первой стадии длительностью 400..600 лет поперечный ток относительно быстро изменяет своё направление. При этом уменьшается электромагнитный момент униполярного двигателя и Земля тормозится, что приводит к значительному выделению тепла. Во-второй стадии длительностью примерно 1000 лет, в холодный период Земля снова ускоряется. В третьей стадии скорость планеты медленно подходит к установившемуся значению, и Земля находится в стабильном режиме, как последних 8...10 тысячелетий.

Геоэлектромеханика даёт наиболее достоверную модель прогнозирования глобальных энергетических событий на ближайшее и отдалённое будущее. Прогнозирование изменения климата на ближайшие пятьдесят лет на базе электромеханической модели планеты основывается на двух главных факторах: выделении тепла за счёт торможения планеты и увеличения солнечной активности, а также за счёт смещения на запад поперечного тока, разделяющего теплые и холодные зоны планеты (см. рис. 17).

Основная причина глобального потепления в первой стадии переходного процесса - уменьшение электромагнитного момента планеты, что приводит к снижению скорости вращения Земли вокруг своей оси. Снижение скорости вращения вызывает уменьшение кинетической энергии планеты и выделение большого количества тепла. Кинетическая энергия Земли огромна и равна $6 \cdot 10^{22}$ кВт*ч. Торможение Земли всего на 1 секунду в год даёт тепловую энергию 10^{14} кВт*ч, что на порядок больше, чем её выделяется при промышленной деятельности человечества на планете. До сих пор официально глобальное потепление объяснялось парниковым эффектом. Нет сомнений, что промышленная деятельность влияет на климат планеты, но основной причиной потепления является торможение планеты и увеличение солнечной активности, связанное с первой стадией галактического переходного процесса.

Земля вышла на линейный участок торможения в конце 80-х годов. Начиная с 1990 года, планета тормозится в год, примерно, на 0,8...1 секунду. Это значит, что за год длительность суток увеличивается примерно на 1 секунду и поправка производится в новогоднюю ночь или в ночь на 1 июля Международным институтом вращения Земли. С 1990 г. по 1998 г. поправки давались ежегодно, а в 1992 г. - високосном году - даже дважды. Но в последние два года поправок сделано не было.

Кинетическая энергия выделяется при торможении планеты и концентрируется в магме и магмой же выносится к внутренней части литосферы в теплых зонах планеты. Кинетическая энергия, выделяющаяся в магме, приводит к увеличению её подвижности и объёма, это и является основной причиной активизации вулканической деятельности на планете.

В электрической машине планеты происходит не только электро-механическое преобразование энергии, но она является одновременно и электрической печкой, в которой под влиянием высокой температуры и давления, непрерывно происходят химические реакции, в результате которых образуются лёгкие и тяжёлые фракции всех элементов таблицы Менделеева. Нефть и газ образуются ежедневно, но потребление многократно превышает прирост. Увеличение давления и температуры приводит к увеличению выбросов метана и других газов, которые находят место для выхода в атмосферу в разломах земной коры (рифтах) и в глубоких шахтах.

Прогноз изменения климата

В переходный период, в первой её стадии, в котором Земля находится вот уже почти сто лет, повышение средней температуры на Земле вызывает таяние ледников и повышение уровня океана. Эта тёплая стадия самая короткая и самая активная, в этот период происходит сравнительно быстрое торможение

планеты и выделение огромного количества тепла, что и является причиной глобального потепления. В конце первого и начале второго переходного периода наступит самый трудный этап в истории земной цивилизации, когда будет отмечаться максимум подъёма воды, а затем начнётся медленное похолодание и понижение уровня океана. По разным данным уровень океана может подняться на 20...30 метров, в отдельных местах уровень океана может подняться до 100 метров. Повышение уровня океана, грунтовых вод и изменение циркуляции атмосферы приведёт ко Вселенскому переселению большей части населения планеты.

При изменении поперечного тока на противоположное направление, тёплые и холодные зоны поверхности планеты поменяются местами. Тёплые слои магмы в северном полушарии будут подниматься в Сибири, а остывшая магма - опускаться в Европе и Атлантике. Полюс холода в северном полушарии переместится в район Вологды, а восточное побережье Тихого океана получит тёплый климат. Вечная мерзлота в Сибири отступит на север, а на месте лесотундры через сотни лет образуются чернозёмы. В южном полушарии холодная зона переместится в район Австралии, а тёплая зона, где горячая магма будет выноситься к поверхности - в район Индийского океана и Южной Африки.

Великие океанические течения изменят направление, что ещё более резко скажется на глобальном изменении климата и местном дополнительном повышении уровня океана. Изменение направления Гольфстрима на противоположное принесёт в Европу холодные воды Северного Ледовитого океана, что делает климат этой части планеты ещё более холодным. А холодное течение Куро-Оси, изменив направление, станет тёплым, оно обогреет восточную часть Дальнего Востока и будет способствовать теплому благодатному климату в Восточной Сибири. Наиболее драматически изменения климата повлияют на жизнь северо-западной части Европы. Глубокое похолодание приведёт к образованию ледника в Скандинавии, границы которого к концу холодного цикла будут проходить по Среднерусской возвышенности. Но это будет не так скоро, в четвёртом тысячелетии, в 30...40 веках.

Смещение поперечного тока на 30° за 100 лет уже изменило движение тайфунов и циркуляцию океанических вод и атмосферы, что вызвало изменение погоды, а затем и изменение климата в обширных районах планеты. Ослабление энергии Гольфстрима приведет к уменьшению интенсивности атлантических циклонов и к более сухому климату в северных и нечерноземных районах России. Ледовая обстановка улучшится в восточной Арктике, а в западной - ухудшится. Мурманский порт будет замерзать на всё более долгое время. Преобладающими станут южные циклоны, приносящие влагу и обильные дожди в южные районы Европы. Тайфуны всё больше будут смещаться на Запад, заливая дождями и нанося материальный ущерб ураганами районам Китая, Бангладеш и Индии - в восточном полушарии и то же самое в юго-восточных штатах США - в западном полушарии.

Мы уже привыкли к сообщениям средств массовой информации о необычных наводнениях, засухах, лесных пожарах, проливных дождях и других катастрофических событиях. С каждым годом изменения погоды и климата будут всё более заметными. Хотя общее потепление благоприятно сказывается на

урожайности зерновых и овощных культур, но жестокие засухи и небывалые наводнения лишают урожая целые страны. Изменение климата на урожайность, в общем, будет иметь негативные последствия.

Глобальное потепление и смещение холодной зоны к середине XXI века приведёт к значительному отступлению на Север в Сибири зоны вечной мерзлоты, что приведёт к заболачиванию обширных районов и потребует перестройки промышленных и гражданских сооружений, созданных на вечной мерзлоте. Уже сегодня наблюдается повышение уровня грунтовых вод, подтопление и высокий летний уровень паводковых вод на реках Сибири. Изменение движения тайфунов привело к засухам в Хабаровском крае и на Дальнем Востоке. Уменьшение объёма осадков привело к дефициту пресной воды в Приморье.

Затопление суши идет быстрее, чем это предсказывалось в самых мрачных прогнозах. Необходимо в ближайшее время составить карты возможного затопления и заболачивания. И главное, чётко представлять, что энергетические события, связанные с глобальным потеплением, не отдельные эпизоды, а длительное и закономерное явление.

Наибольшее влияние геоэлектромеханика может иметь на **геополитику**. Повышение уровня мирового океана и затопление низменных территорий благополучных стран Западной Европы (и непрерывные климатические катастрофы в юго-восточных штатах США) приведет, или уже привело, к стремлению ослабить Россию и впоследствии занять территорию Сибири, у которой благополучное будущее и сегодня - наименьшая плотность населения. Удержать силой территорию Сибири России вряд ли удастся. Необходимо уже сегодня продумать стратегию и решить, как будет выглядеть карта Европы через 50...100 лет.

Кроме того, на душу населения в мире добывается ежегодно около 53 т сырья, которое с помощью 800 т воды и энергии порядка 3,2 кВт перерабатывается в конечный продукт. Но, проводя эту гигантскую работу, человечество получает **столько же отходов**, в том числе и 0,1 т опасных отходов на одного жителя планеты. При таких темпах дешёвых топливно-энергетических ресурсов может хватить не более чем на те же 50...100 лет.

Основной источник пресной воды на планете

«Круговорот воды в природе» без притока воды извне в этот замкнутый круг не может объяснить водный баланс планеты, т.к. из этого баланса во все времена была естественная убыль воды.

Мы живем на дне громадного воздушного океана. Атмосфера, толщина которой превышает 1000 км, отделяет нас от безграничного космического пространства. Более 90% воздуха сосредоточено в слое, высотой лишь 10...15 км вблизи поверхности (тропосфера).

Основными компонентами атмосферы по химическому составу на уровне моря является азот (78%) и кислород (23%), есть ещё пары воды (до 4%), углекислый газ (0,03%), аргон (0,93%), гелий (0,0005%) и водород (0,001%). Неон, криптон, ксенон, метан, закись азота составляют ничтожную долю. Температура воздуха в тропосфере убывает на 5...6 °С на 1 км высоты. Метеорологиче-

ские явления, определяющие погоду: дожди, грозы, циклоны, антициклоны, торнадо и тайфуны происходят именно в тропосфере.

Дирижерами погоды являются циклоны и антициклоны. Средний по активности циклон, имеющий мощность в 10^{10} кВт на площадь в тысячи квадратных километров выливает миллионы тон воды. Тайфуны имеют мощность на порядок большую и воды они несут значительно больше. Вопросы, откуда берется такое количество **пресной воды**, до сих пор не имеют общепринятого ответа.

Семидневные ускорения и замедления вращения Земли (из-за влияния Луны) приводят к изменению кинетической энергии Земли, благодаря огромной кинетической энергии планеты, равной $6 \cdot 10^{22}$ кВт*ч, эти процессы связаны с изменением мощности, примерно в 10^{10} кВт. Динамические процессы в электрической машине планеты являются источником энергии тайфунов, циклонов, антициклонов и других глобальных явлений. При замедлении скорости вращения за семидневный цикл планета отдает энергию в Космос, и образуются циклоны, а, ускоряясь в следующем цикле, Земля получает энергию из Космоса и при этом образуются антициклоны.

По наблюдениям гидрометеорологов и геологов обмен энергией между Космосом и Землей (дыхание Земли) происходит преимущественно в районах разломов земной коры. Наиболее активная зона находится в пустынном районе Монголии, монгольский баричесентр создаёт 500 циклонов и антициклонов в год. За ним, с понижением активности, в Северном полушарии следует Средне-Азиатский, Кавказский, Альпийский и Североатлантический (юго-западнее Гренландии) баричесентры.

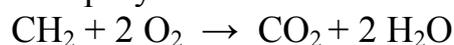
Циклоны и антициклоны "живут" обычно 6...8 дней. Цикл существования циклона можно разделить на три стадии. В первой стадии - зарождения циклона, за счёт электромагнитной энергии, выделяемой с поверхности ядра Земли (где находятся МГД-генератор и МГД-двигатель планеты) образуется на поверхности, а затем перемещается в атмосфере **торсионный вращающийся электромагнитный вихрь**. Вначале это невидимое, вращающееся в северном полушарии против часовой стрелки электромагнитное поле, увлекает во вращение слои атмосферы, образуя плазменный столб-воронку. Плазма в столбе нагревается и устремляется ввысь, увлекая за собой окружающий воздух. В более разреженных слоях атмосферы воронка расширяется, создавая непрерывный вертикальный поток, где перемешаны плазма и воздух. Все эти события происходят в магнитном поле Земли, что приводит к возникновению кругового спиралеобразного короткозамкнутого тока, стабилизирующего устойчивость воронки циклона в тропосфере Земли, аналогично тому, что имеет место в плазмотронах. Круговые токи, взаимодействуя с магнитным полем Земли, **смещают циклон** (антициклон) в северном полушарии в восточном направлении. Так как магнитное поле Земли имеет в южном полушарии противоположное направление, то здесь циклоны и антициклоны там двигаются в западном направлении.

В центральной части воронки циклона образуется цилиндрический кислородный электрод O_2 (катод), а на периферии воронки - водородный электрод H_2 (анод). В циклонном вихре достаточно свободных электронов, положитель-

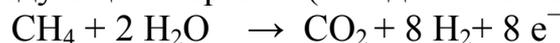
ных ионов водорода, атомов кислорода и тепла для того, чтобы шла реакция образования воды (H_2O), которая в виде дождя и выливается на землю. При этом глобальные масштабы образования циклонов, практически не меняют состав атмосферы в данном районе, что подтверждает гипотезу образования воды именно **за счёт химических реакций** в электромагнитном поле.

В приземных слоях атмосферы, откуда поступает воздух в воронку циклона, очень мало водорода - всего 0,001%. Чтобы получить сотни тысяч тонн воды, нужно пропустить через циклон огромное количество воздуха. Однако, в составе воздуха паров воды около 4%. Пары воды, участвуя в водородно-кислородной реакции в топливном элементе¹ (ТЭ) циклона, дают избыточное количество водорода, необходимое для получения потоков воды или снега.

Мощные циклоны образуются на разломах земной коры, поэтому в воронку циклона могут поступать газы из недр Земли. Особое место здесь занимает метан, который в реакции образует большое количество воды:



При этом реакция процессов на аноде при использовании в ТЭ водного электролита, выглядит следующим образом (с выделением 8-ми электронов):



При этом коэффициент полезного действия (КПД) при использовании метана (CH_4) в таком ТЭ равен 92%.

Циклоны - природные кислородно-водородные топливные элементы, в которых происходит электромеханическое преобразование энергии. Это и есть основной источник пресной воды на Земле.

5. Уникальность планеты Земля и горного давления

Ряд учёных - геоэкологов, астрофизиков, исследователей социальных катаклизмов и природных катастроф - обратили своё внимание на проблемы геоэкологии, сохранения окружающей среды для последующих поколений людей, на уникальность самой планеты Земля и возможности зарождения жизни на ней. Давно замечено, что стоит случиться одной трагедии, связанной с гравитацией, как по Земле прокатывается, как эхо, еще несколько схожих случаев. Это – серийность, которая, говоря словами А.Л.Чижевского, связана "с биением космического сердца". Почти в одно и то же время на разных концах планеты свирепствуют засуха, наводнения, землетрясения (см. рис. 18) и извержения вулканов (см. рис. 19). Проходит ряд лет, и все эти катаклизмы стихают... Специалисты по глобальным планетарным исследованиям подметили, что промежуток времени между максимальным числом землетрясений и извержений вулканов в среднем равняется **11,1 годам**. И это не случайность, ведь не только

¹ **Топливный элемент** (ТЭ), электрохимический генератор, устройство, обеспечивающее прямое преобразование химической энергии в электрическую. Почти то же самое происходит в электрических аккумуляторах, но топливные элементы имеют два важных отличия: а) они функционируют до тех пор, пока топливо и окислитель поступают из внешнего источника; б) химический состав электролита в процессе работы не изменяется, т.е. топливный элемент не нуждается в перезарядке.

природные катастрофы, но и сугубо человеческие катаклизмы прокатываются по планете в чётком соответствии с бушующими на Солнце ураганами. Игра двух стихий согласованна. Суть в причинной связи: "ураганы" на Солнце - катаклизмы на Земле. Исследователи социальных катаклизмов, предваряющих или сопровождающих природные катастрофы, характеризуют это явление как "**переизбыток жизненной энергии**". Бушует природа Солнца и Земли - волнуются люди. Успокоилась природа Солнца и Земли - успокоились и люди.

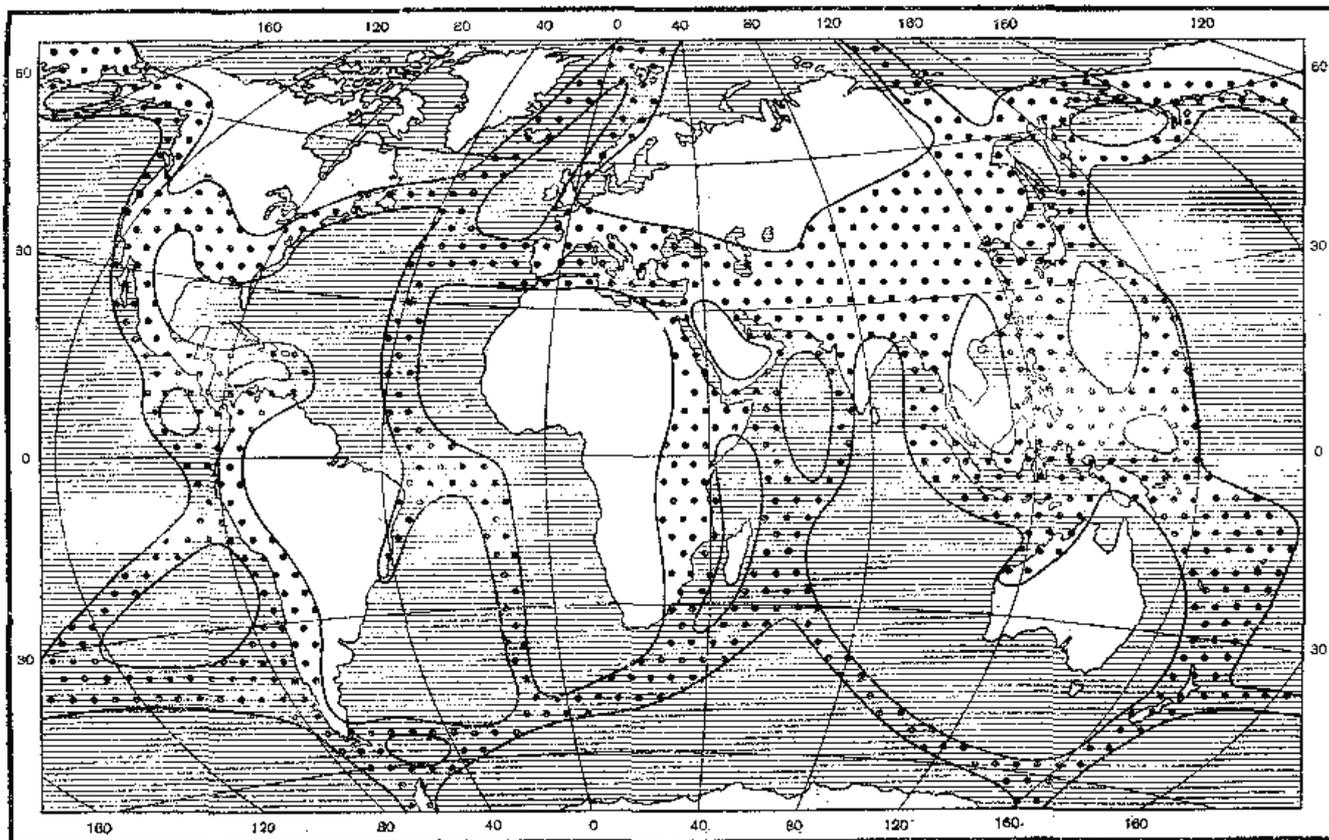


Рис. 18. Сейсмические пояса Земли (по И.А.Резанову)
Точками показаны зоны, где происходят разрушительные землетрясения

Напряжённое состояние горных массивов обычно рассматривается как неблагоприятный фактор освоения недр, осложняющий ведение горных работ и вызывающий увеличение опасности нахождения рабочих под землёй. Но по мере изучения массивов пород, открываются возможности полезного использования энергии, высвобождающейся при деформировании массивов. Так, например, управление полем напряжений и соответствующей разгрузкой пород при эксплуатации угольных месторождений позволяет изменить состояние пластов, повысить их способность к отдаче метана. Тем самым, **энергия напряжённых массивов реализуется** (конечно, частично) **в полезной форме**, что даёт возможность обезопасить труд горняков, сократить себестоимость добычи, при этом возрастает безопасность горных работ, уменьшается расход ВВ, особенно при отбойке камер «в зажиме». Подземная разработка недр не обходится без обрушений и явлений, аналогичных землетрясению. В средневековой Европе горняки считали, что обрушения и горные удары насылают на них за грехи

горный дух (нем. Berggeist). Современное горное производство невозможно без предварительных расчётов устойчивости обнажений горного массива выработками, без наблюдения за состоянием массива в процессе добычи, без исследования физических свойств вмещающих пород. Именно эти задачи и решают геология, геофизика, физика горных пород и геомеханика. Но надо учитывать и более глобальные свойства и явления Земли и Вселенной.

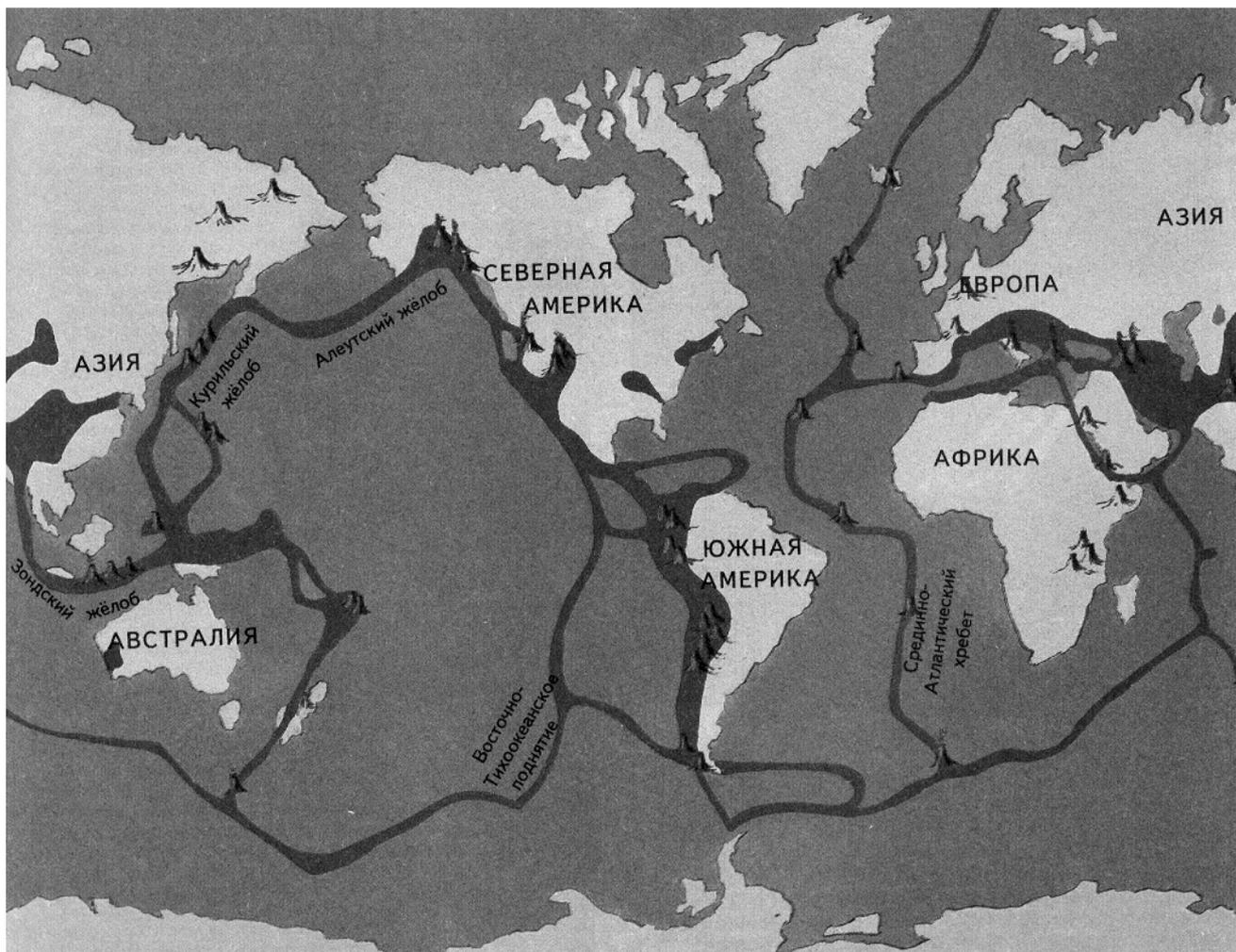


Рис. 19. Карта сейсмичности Земли (с вулканами)

Астрофизики Ли Смолин и Мартин Рис доказывают, что наша Вселенная, планета Земля с набором уникальных параметров **целенаправленно создана** именно с расчётом на то, чтобы в ней появились разумные формы жизни. Кроме того, Вселенные, как любые живые существа, растут, стареют и размножаются, используя «чёрные и белые дыры». Как утверждают учёные², Вечности

² а) Бялко А.В. Наша планета - Земля. - М.: Наука, 1989. - 240 с.; б) Войцеховский А.И. Земля – творение разума? - М.: Вече, 2001. - 320 с.; в) Демин В.Г. Судьба солнечной системы. - М.: Наука, 1975. - 264 с.; г) Жариков В.А. Науки о твёрдой Земле.- Журнал «Горный вестник», изд. АГН, 1995, № 2, с. 9-20; д) Каттерфельд Г.Н. Лик Земли и его происхождение. - М.: Географгиз, 1962. - 152 с.; е) Маров М.Я. Планеты Солнечной системы. - М.: Наука, 1981. - 256 с.

нет, есть пульсирующая Вселенная, возможно и не одна. Возраст нашей Вселенной 13 миллиардов земных лет, а её строение напоминает кристаллическую решётку или же трёхмерную сеть, вдоль нитей и в узлах которой расположены скопления Галактик. Нашему Солнцу осталось жить примерно 5 млрд. лет, затем она превратится сначала в красный гигант, поглотив Меркурий, Венеру и лишь немного не дойдя до Земли (через 7 млрд. лет), потом превратится – в белый карлик.

Итак, **уникальность Земли** в восьми пунктах:

1. Орбита Земли находится в «поясе обитания» вокруг Солнца, толщиной всего 10 миллионов километров. Ближе к Солнцу процесс конденсации воды из атмосферы не мог бы произойти, и образование океана, колыбели жизни, было бы невозможно. Далее от Солнца интенсивный процесс образования ледников сделал бы развитие высших форм жизни невозможным.

2. Если бы скорость вращения Земли (30 км/с) вокруг Солнца была меньше на 27 км/с, то планета упала бы на звезду; если бы скорость была на 12 км/с больше, то Земля слетела бы с орбиты и улетела во мрак и холод межзвездного пространства.

3. Если бы количество кислорода в атмосфере (около 21%) было меньше на 3÷6%, то процесс горения был бы невозможен, а если бы было больше на 9%, то даже сырая древесина горела бы от случайной молнии как порох.

4. Если бы атмосфера Земли не имела озонового слоя и водяного пара, то, во-первых, излучение Солнца убило бы всё живое, а во-вторых, не было бы «парникового эффекта» и средняя температура земной поверхности была бы на 40⁰С ниже.

5. Ферменты, регулирующие дыхание, пищеварение, обмен веществ млекопитающих, обладают максимальной эффективностью в диапазоне температур от 30⁰С до 40⁰С («температурное русло») и, нормальная температура тела человека составляет 36,6⁰С.

6. Многие галактики, в том числе и наша, имеют спиральную структуру. Скорость вращающихся частей неодинакова на различных расстояниях от центра галактики, но есть некоторая узкая зона - тор, толщиной всего 250 парсек, – «коротационный круг», где угловая скорость вращения межзвёздного газа равна скорости вращения рукавов спирали, и лишь здесь нет «галактической ударной волны», сметающей звёзды и планеты со стационарных орбит. Солнечная система, как полагают, расположена в этом «поясе жизни» и медленно дрейфует от рукава Стрельца к рукаву Персея, где и погибнет в пламени сверхновых звёзд. Скорость движения Солнечной системы относительно ближайших звёздных систем в Галактике – 230 км/с. Каждые 30 млн. лет Солнце и Земля вместе с ней проходят сквозь область звёздного скопления в Галактике, последний раз – 1 млн. лет назад.

7. Поле тяготения Земли и ускорение свободного падения ($g > 9,8 \text{ м/с}^2$) таково, что практически остановлена диссипация легкого газа, жизненно необходимого кислорода, из атмосферы в космос.

8. Масса Земли с вращающимся ферромагнитным ядром-диполем привела к созданию такого сильного магнитного поля вокруг планеты, что «солнечный ветер» не выжигает всё живое на её поверхности.

6. Гипотезы происхождения жизни на Земле

Согласно гипотезе академика А.И.Опарина жизнь возникла в тот момент, когда в насыщенной водяными парами атмосфере появились кислородные производные углеводов и другие первичные органические соединения, обладающие высокой химической энергией и способные к дальнейшим превращениям. Их появление было возможно лишь **при очень высоких температурах** (взрыв первичной метановой атмосферы?). По мере охлаждения атмосферы на земную поверхность устремились горячие ливни, образовавшие первородный кипящий океан. Вместе с водой упали на Землю и первичные органические вещества.

Установлено, что Земля возникла свыше 4,5 млрд. лет назад, а первые признаки жизни появились на ней уже 2÷3 млрд. лет назад. Т.е. в течение значительного времени существования Земли на ней не было жизни. В этот период химической эволюции протекали химические превращения, приводившие к образованию сложных органических веществ, ставших в дальнейшем компонентами сначала фазообособленных систем органических веществ (пробионтов), а затем и простейших клеток (протоклеток), обладавших свойствами живого.

Известна гипотеза В.И.Вернадского, что возникновение жизни на Земле связано с катастрофой — **столкновением астероида с Землёй**. По мнению ученого, при появлении на Земле жизни должна была возникнуть сразу **вся совокупность** одноклеточных организмов, выполняющих разные биогеохимические функции. **Невозможен** абигенез, занос из космоса единого организма – т.е. появление одной какой-либо водоросли или бактерии, из которых эволюционным путем зародились миллионы видов растений и животных. Согласно **гипотезе В.И.Вернадского**, жизнь на Земле могла зародиться лишь при соблюдении следующих основных условий¹.

1. При образовании биосферы на земной коре происходили физико-химические явления и процессы, которые сейчас в ней отсутствуют, но которые были необходимы для самопроизвольного возникновения жизни (так, в альвеолярном пространстве лёгких у высших животных и людей - содержание CO₂ составляет около 6.5%, а содержание кислорода 13÷14%, что на 7% меньше, чем в окружающем атмосферном воздухе).

2. Жизнь не могла возникнуть и длительно существовать как один какой-то вид организмов, из которого в дальнейшем обычным эволюционным, дарвиновским, путём появились все остальные виды. Имеющиеся данные о постоянстве биогеохимических функций живого вещества в биосфере заставляют предполагать одновременное или почти одновременное образование группы взаимозависимых простейших одноклеточных организмов.

¹ Резанов И.А. Великие катастрофы в истории Земли.- М.: Наука, 1984, с. 31-32, 36-37.

3. В соответствии с выводами, сделанными Л.Пастером, принципами П.Кюри (в основе основ - диссимметрия) и Ф.Реди (живое происходит **только** от живого), – этот необычный процесс зарождения жизни, не укладывающийся в рамки привычных физико-химических явлений, должен обладать правой диссимметрией.

В. И. Вернадский отмечал, что всё живое вещество обладает «диссимметрией» — свойством, благодаря которому во всех связанных с жизнью проявлениях существуют только оси простой симметрии, но эти оси необычны, ибо отсутствует равенство правых и левых сторон. Этой особенностью живое вещество отличается от кристаллического вещества с осями простой симметрии. В живом веществе преобладает лишь одна сторона – правая. Впервые это явление было изучено Л.Пастером. Известен принцип Реди и Кюри: «диссимметрия может возникнуть только под влиянием причины, обладающей такой же диссимметрией». Т.е. абигенез мог произойти только **в диссимметричной правой среде**. Таким образом, живое вещество биосферы принципиально отличается от веществ других геосфер. Лишь живое вещество диссимметрично и может зародиться только путём размножения из такого же диссимметричного вещества. Поскольку все неорганические процессы и образования на Земле обладают обычной симметрией, то диссимметричные процессы, послужившие причиной появления жизни, **следует искать вне Земли**.

Какое же уникальное явление в истории Земли удовлетворяло бы всем поставленным условиям и служило бы причиной зарождения жизни на земной поверхности? По мнению В.И.Вернадского, им могла быть грандиозная **катастрофа**, например, отделение Луны от Земли и возникновение впадины Тихого океана. Таким образом, именно в результате падения в область Тихого океана крупного астероида создались условия, необходимые для соблюдения принципа Реди и Кюри.

Последние данные палеонтологии указывают на необычайную древность зарождения жизни — более 3 млрд. лет назад. Следовательно, время возникновения жизни и окончания формирования Земли как планеты (4,5÷3,5 млрд. лет) примерно совпадает. Геологические данные показывают, что **диссимметрия нашей планеты** с разделением на Атлантический и Тихоокеанский сегменты также возникла очень давно. Она существует, по крайней мере, с рифейской эры, т.е. 1,5 млрд. лет.

При вспышках сверхновых звёзд вблизи Солнечной системы происходило длительное, продолжавшееся несколько тысячелетий, воздействие на организмы космических лучей с интенсивностью в десятки и сотни раз больше обычной, при этом **увеличивалась частота мутаций**. В.П.Красовский и И.С.Шкловский предполагают, что с этим процессом связана гибель динозавров в конце мелового периода. Но они считают, что увеличение потока космических лучей при вспышках сверхновых иногда могло оказаться и **благоприятным фактором для эволюции**. Возможно, что пышный расцвет растительности в каменноугольном периоде был вызван повышением уровня жёсткой радиации космического происхождения. Вероятно, жёсткая радиация стимулировала в свое время появление из простых органических соединений сложных

комплексов, из которых развивалась жизнь на Земле. Синхронность изменения полярности магнитного поля и вымирания организмов показывает, что уменьшение полярности магнитного поля Земли перед сменой его знака **не препятствует** потоку космической радиации - соответственно **возрастают темпы мутаций**, вызывающих вымирание одних и появление других видов.

По мнению В.И.Вернадского, В.В.Докучаева и других естествоиспытателей² лишь грандиозная космическая катастрофа удовлетворяет всем поставленным условиям, она помогла реализовать Земле её биоэнергетический потенциал (геологи назвали эту сверхэнергию **плазмой земного происхождения**).

Так и тетраэдр кварца, при определённых условиях, способен выстраивать в цепочки микрофрагменты энергетически обогащённых структур. Когда **первичные праорганические цепочки** в минерале достигают потенциала устойчивой валентности, тогда происходит избавление от этих соединений путём вытеснения их за пределы кристалла, далее эти соединения начинают развитие уже в новом виде (в виде мумие). Интересно воздействие горного давления на преобразования минералов. Под действием внешних сил каждое мгновение миллионы лет происходит рождение и смерть минералов, борьба за основные строительные компоненты – атомы кристаллов, завоевание свободного пространства и вытеснение, поглощение, полное замещение первичных минералов новообразованиями. Огромное направленное давление выжимает из кристалла крупные атомы, он их отдаёт и, слегка перестроив структуру, сохраняет свой минеральный вид. На продолжающееся давление он реагирует перестройкой внутренней структуры, образованием двойников, вростков, зон различного состава, и - остаётся самим собой. А губит кристалл внутренний враг. Внутри кристалла, то ли в результате самопроизвольного распада атомов, то ли под воздействием сверхэнергии Земли, образуются элементы, которые не входят в структуру первичного минерала. Они ослабляют внутренние связи в кристалле, деформируют его, но кристалл ещё держится. Однако, по мере их накопления, новые элементы начинают образовывать новые соединения, которые рвут первичный кристалл изнутри. Разорванные части кристалла ещё существуют какое-то время, но участь их решена: часть атомов захватывается агрессивными новообразованиями, а часть атомов образует новые связи, новые соединения, по которым часто трудно определить исходный минерал.

В.И.Вернадский³ перечисляет девять **уникальных функций биосферы (био процессов)**, осуществляемые исключительно живым веществом.

1. Газовая функция, в результате которой все газы **первичной**, а затем и современной атмосферы теснейшим образом связаны с жизнью ($N_2—O_2—CO_2—CH_4—H_2—NH_3—H_2S$). 2. Кислородная функция современной атмосферы — **образование свободного кислорода** (из CO_2 и H_2O и т. п.). 3. Окислительная функция — окисление более бедных кислородом соединений. 4. Кальциевая функция — выделение кальция в виде углекислых, щавелевокислых, фос-

² Кононов Ю.В., Кононова З.Н. Ключ к тайнам жизни.- К.: изд. Форвей, 1996, с. 7-8, 27-28, 107.

³ Вернадский В. И. Об условиях возникновения жизни на Земле. - Изв. АН СССР, 1931, № 5. – 643 с.

форнокислых и др. солей. 5. Восстановительные функции — создание из сульфатов соединений типа H_2S , FeS_2 . 6. Концентрационная функция, определяющая переход некоторых элементов из обычного для них рассеянного состояния в скопления под действием живых организмов (углерод, кальций, азот, железо, марганец и др.). 7. Функция сгорания органических соединений (разложение организмов после смерти с выделением H_2O , CO_2 и N_2). 8. Функция восстановительного разложения органических соединений, (H_2S , CH_4 , H_2). 9. Функция метаболизма и дыхания организмов, связанная с поглощением O_2 и H_2O , с выделением CO_2 и с миграцией органических соединений.

Уникальность углерода

На основе накопившегося за последние 50 лет фактического материала - возникновение жизни на Земле биологами рассматривается как закономерный процесс **эволюции углеродистых соединений**. Современные радиоастрономические данные о наличии углеродистых соединений в межзвёздной среде показывают, что органические вещества существовали не только до появления жизни, но и до самого формирования нашей планеты. Т.е. органические вещества абиогенного происхождения присутствовали на Земле уже при её образовании, а абиогенное возникновение простейших углеводов (полипептидов и полинуклеотидов) – первая ступень в развитии органической материи.

Как теперь известно, **первичная атмосфера** Земли (см. рис. 20) имела **восстановительные** свойства и содержала водород, гелий, пары воды, а также – соединения углерода (в виде метана – CH_4 и циана – CN) и азота (в виде аммиака – NH_3). Со временем состав атмосферы постепенно изменялся: легкие газы гравитацией Земли не удерживались и в ней всё более возрастало содержание кислорода (в результате жизнедеятельности начальных анаэробных организмов) и она начала приобретать **окислительные** свойства. Затем произошёл взрыв (см. рис. 21) первичной атмосферы с интенсивным вулканизмом. После этого продукты вулканической деятельности – S , H_2S , NH_3 , H_2 , CH_4 и др. – были окислены и выбыли из атмосферы, в итоге осталась современная азотно-кислородная оболочка Земли.

Уникальная роль углерода в живой природе обусловлена его свойствами, которыми в совокупности не обладает ни один другой химический элемент. Способность углерода образовывать 4 равнозначные валентные связи с атомами других элементов создаёт возможность для построения углеродных скелетов различных типов – линейных, разветвлённых, циклических. Всего три элемента – углерод, кислород и водород – в совокупности составляют 98% общей массы живых организмов.

Первые органические соединения имели абиогенное происхождение и их пищей служили метан (CH_4) и цианистый водород (HCN) первичной атмосферы Земли. Маломощная первичная атмосфера не препятствовала проникновению **космического излучения** на Землю. Это облучение способствовало абиогенному синтезу многих сложных соединений углерода с симметричными молекулами из вулканических дымов и газов (H_2O , CO , CO_2 , HF , HCl , CH_4 , S , H_2S , S_2 , NH_3 , H_3BO_3 и др.).

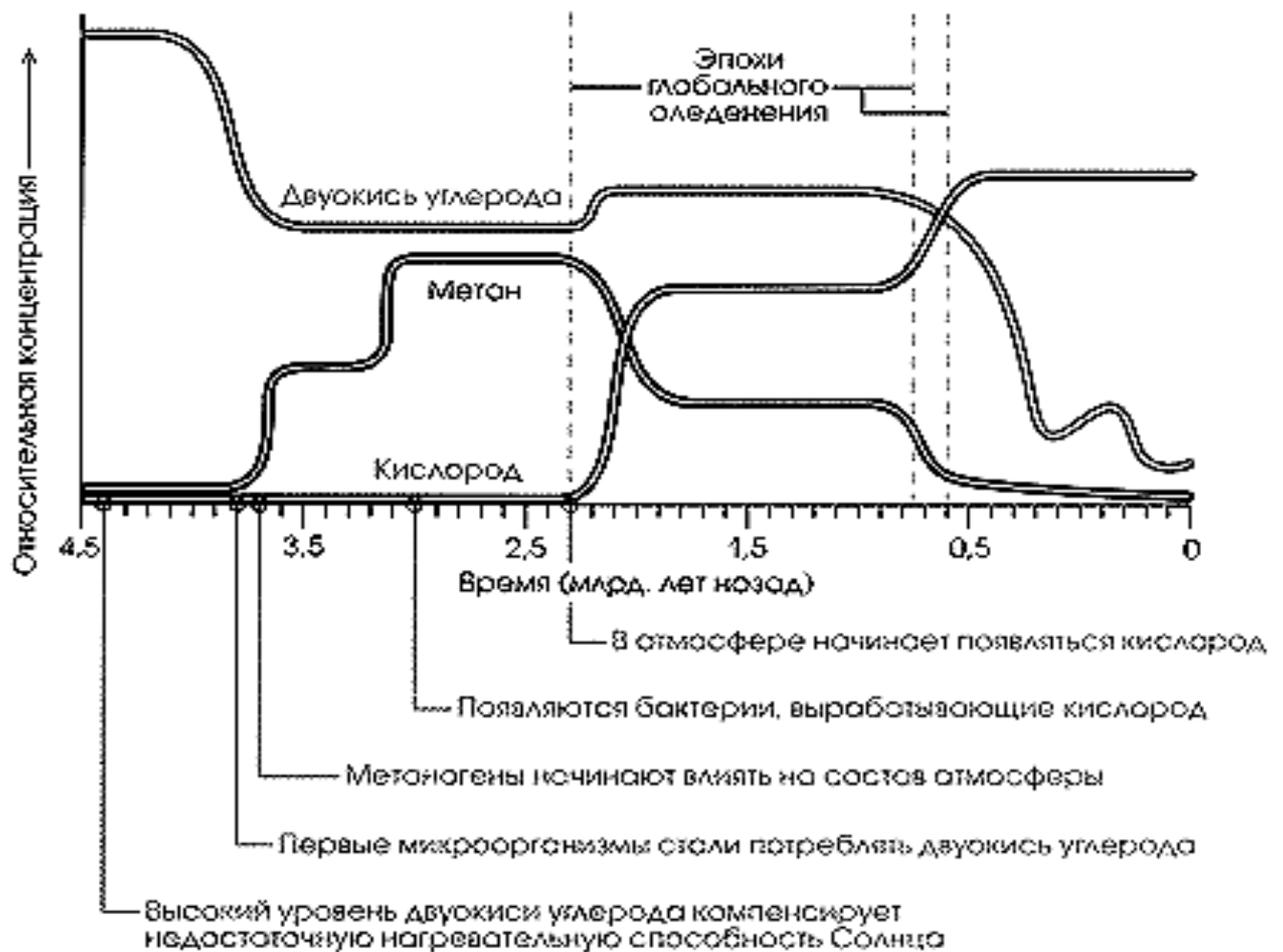


Рис. 20. Эволюция земной атмосферы

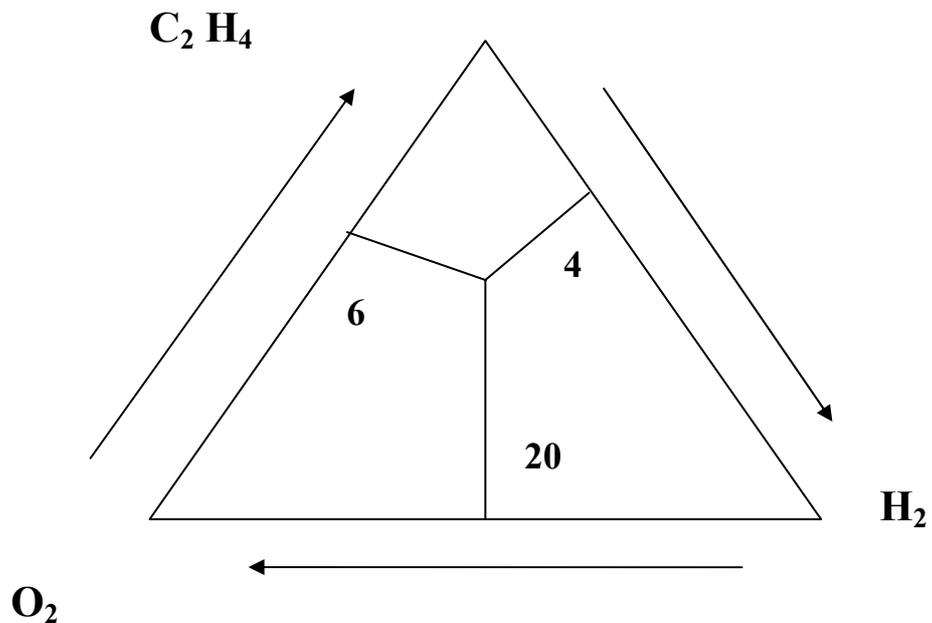


Рис. 21. «Пожарный треугольник» содержания горючих газов: при сумме содержаний метана и водорода, равной уменьшенному вдвое содержанию кислорода – происходит взрыв

Теперь, в азотно-кислородной атмосфере **единственным источником** углерода, за счёт которого образуется всё органическое вещество биосферы, является двуокись углерода (CO_2) - в атмосфере и растворённая в природных водах в виде HCO_3^- .

После возникновения азотно-кислородной атмосферы образовался озоновый экран. Вследствие этого космические лучи практически перестали проникать к поверхности Земли и абиогенный синтез органических соединений прекратился. Организмы не только изменили состав атмосферы, но прямо или косвенно участвуют в многочисленных геохимических процессах. Растения усваивают углерод при фотосинтезе, а животные потребляют углерод с пищей в виде уже готовых органических соединений. Содержание углерода в живых организмах в расчёте на сухое вещество составляет: от 35% (у растений и животных) до 54% (у бактерий).

На содержание в атмосфере CO_2 оказывает влияние океан, поглощающий двуокись углерода в холодных широтах и освобождающий его на экваторе. Поэтому на экваторе парциальное давление CO_2 несколько выше.

Силы тяготения и жизнь на Земле

Говорят: нет движения – нет жизни; нам же представляется иначе: **нет сопротивления, напряжения – нет движения и жизни**. Т.е. противостояние сил притяжения и отталкивания приводит к столкновению - так возникает гравитация или, иначе, **электромагнитогравитационное поле (ЭМГ)**. Таким образом, первичен не свет, а дух противоречия, силы тяготения. Гравитация вызывает уплотнение атомов в недрах, их раздавливание, радиоактивный распад, разогрев, свечение, закручивание ионов и заряженных частиц вокруг оси вращения. Эти частицы сносятся силой Лоренца от оси вращения (силовой оси магнитного поля): отрицательно заряженные частицы, летящие на юг, сносятся (дрейфуют) на восток, а положительно заряженные, летящие на север, дрейфуют на запад⁴.

Борьба притяжения и отталкивания – движущая сила и тектонического развития Земли. Притяжение сопровождается ускорением осевого вращения, а отталкивание, наоборот, замедлением. Тектонические движения литосферы вызваны стремлением асимметрично-трёхосного земного эллипсоида перейти в более устойчивую конфигурацию – правильного эллипсоида вращения. В этом суть всеобщего закона природы: «возбуждённая» **система стремится прийти в стабильное состояние с минимумом энергии, выделив при этом избыток энергии**.

Если давление в центре небесного тела не превышает критического, для фазового перехода вещества, значения в 1,4 млн. атмосфер, то планетоид с незначительной массой и сравнительно малым давлением не может образовать ядра. Для возникновения магнитного поля у планеты, должно быть высокоплотное ядро, способное под действием вращения создать диполь – это Земля, Венера и планеты-гиганты Солнечной системы, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун. Критическая масса Земли, Венеры и планет-гигантов создаёт собственное магнитное поле, а, напротив, Луна, Меркурий и другие, недоразвитые в гравитаци-

⁴ Мизун Ю.В., Мизун Ю.Г. Тайны будущего. Прогнозы на XXI век. - М.: Вече, 2001. - 592 с.

онном смысле небесные тела им не обладают. **Уникальность Земли** – в достаточно плотном ферромагнитном ядре и во вращении, отсюда – магнитное поле, атмосфера, жизнь и пр.

Выпадают из общего ряда планет лишь Венера и Уран – у них обратное направление собственного вращения и угол наклона плоскости экватора к плоскости орбиты составляют 98 и 177° в отличие от других планет с углами не более 29° . Как предполагают астрофизики, эти две планеты в своё время получили сильнейший скользящий удар астероидов, а теперь происходит постепенное переворачивание, опрокидывание планет, чтобы изменилось противоестественное обратное вращение – на прямое.

Увеличение **скорости вращения** Земли вокруг Солнца и осевого вращения – неравномерно, из-за неравномерности уплотнения вещества и сокращения объёма Земли (сейчас идёт эпоха сокращения объёма Земли со скоростью примерно 5 см/столетие). Также неравномерно вековое замедление вращения, вызванное приливным трением Луны и Солнца. Именно поэтому фигура планеты называется кардиоидальной, ведь, подобно сердцу, непрерывно пульсирует, изменяя форму и объём. Угол между плоскостью экватора качающейся Земли и плоскостью орбиты составляет $23,5^{\circ}$ (северный и южный тропик). Период изменения наклона оси вращения Земли по отношению к плоскости эклиптики примерно равен 42 тыс. лет, причём это изменение весьма ощутимо – $\pm 2,6^{\circ}$. В настоящее время этот угол уменьшается, поэтому в долгосрочной перспективе ожидается общее похолодание в полярных областях и потепление у экватора. Меняется и положение Земли относительно Солнца из-за прецессии орбиты Земли с периодом в 21 тыс. лет.

При уменьшении объёма Земли во внутренних её слоях накапливается и выделяется большое количество теплоты – за счёт перехода части потенциальной гравитационной энергии во внутреннюю кинетическую и за счёт раздавливания, радиоактивного расщепления молекул, атомов и ядер. Ядро ещё сильнее разогревается и поэтому за долгой эпохой сжатия следует короткая эпоха расширения Земли, в это время силы отталкивания преобладают над силами притяжения, т.е. гравитационное сжатие тем самым как бы само себя временно отрицает. Громадная энергия, высвобождающаяся при глубинном сжатии Земли (вековое изменение потенциальной гравитационной энергии Земли при уменьшении радиуса на 5 см составляет $17 \cdot 10^{30}$ эрг/столетие⁵), распределяется по земной поверхности неравномерно. Она локализуется **в зонах влияния активных кругов и центров** (см. рис. 22): в поясах критических кругов сосредотачивается главным образом потенциальная энергия сжатия, а в поясах экстремальных кругов – преимущественно энергия кинетическая. Поэтому горные системы распределяются по планете в соответствии с восемью большими и малыми критическими кругами (активные центры, куда стремятся попасть материки, оторвавшиеся от Африки) – см. рис. 23. Активные центры составляют углы двух совмещённых многогранников – додекаэдра из 12-ти пятиугольников и икосаэдра из 20-ти треугольников. Известна **гипотеза Гончарова-Макарова-Морозова**, согласно которой внутреннее ядро Земли представляет собой рас-

⁵ Каттерфельд Г.Н. Лик Земли и его происхождение. – М.: Географгиз, 1962, 152 с.

тущий кристалл, который и создаёт некий энергетический - электрический, магнитный и гравитационный - каркас. Кроме того, вращение вызывает эффект скручивания земной поверхности относительно оси вращения (см. рис. 24) и эффект экваториального ускорения.

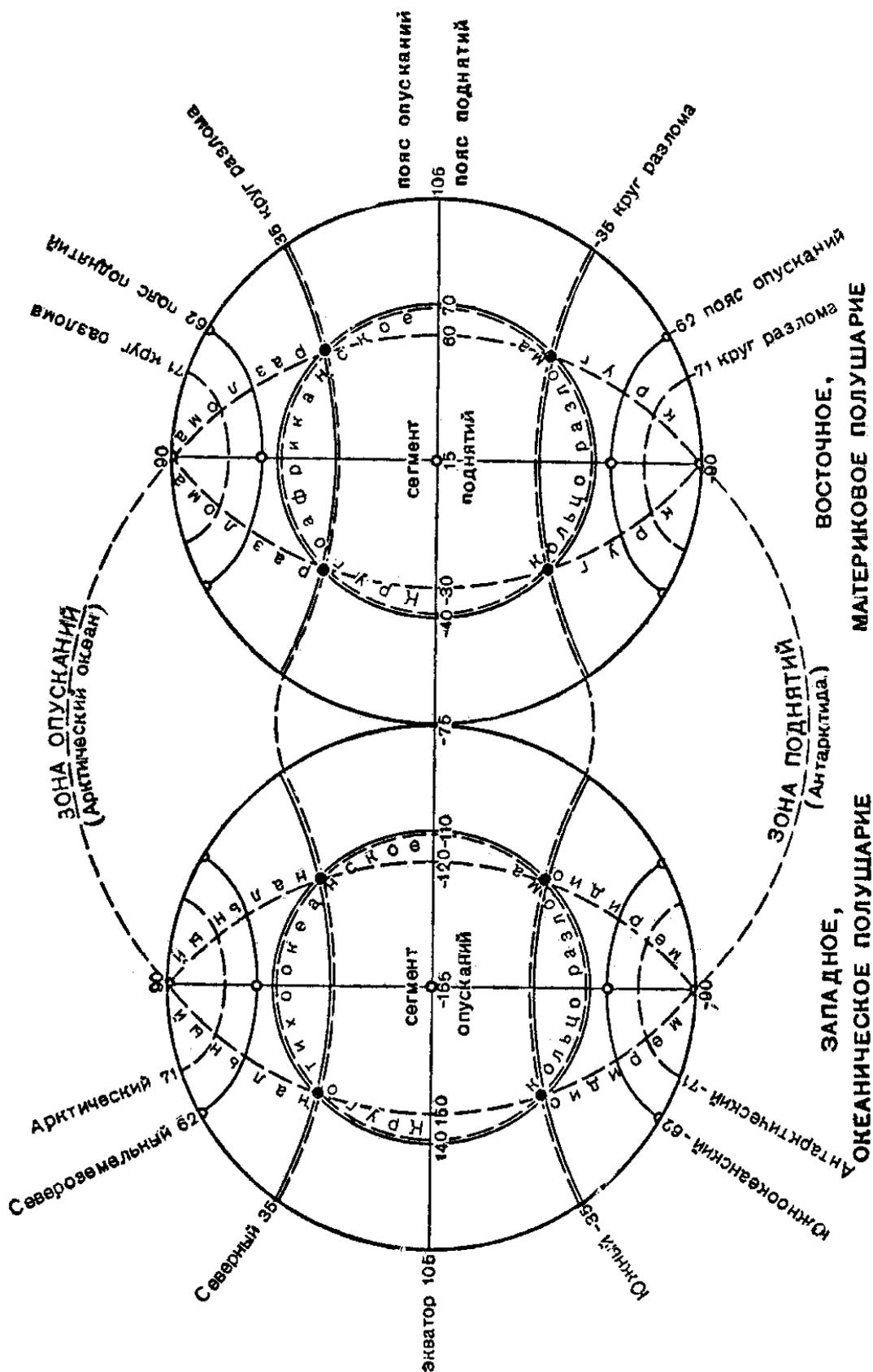


Рис. 22 Круги и центры деформации асимметрично-трехосного карноидального эллипсоида Земли

Всё это неизбежно приводит к противоречиям между старой формой планеты и новыми условиями её жизни, что обуславливает возникновение в теле планеты плоскостей, а на её поверхности линий максимальных радиальных напряжений – экстремальных кругов. Между ними располагаются критические круги, являющиеся границей равнозначных радиальных движений.

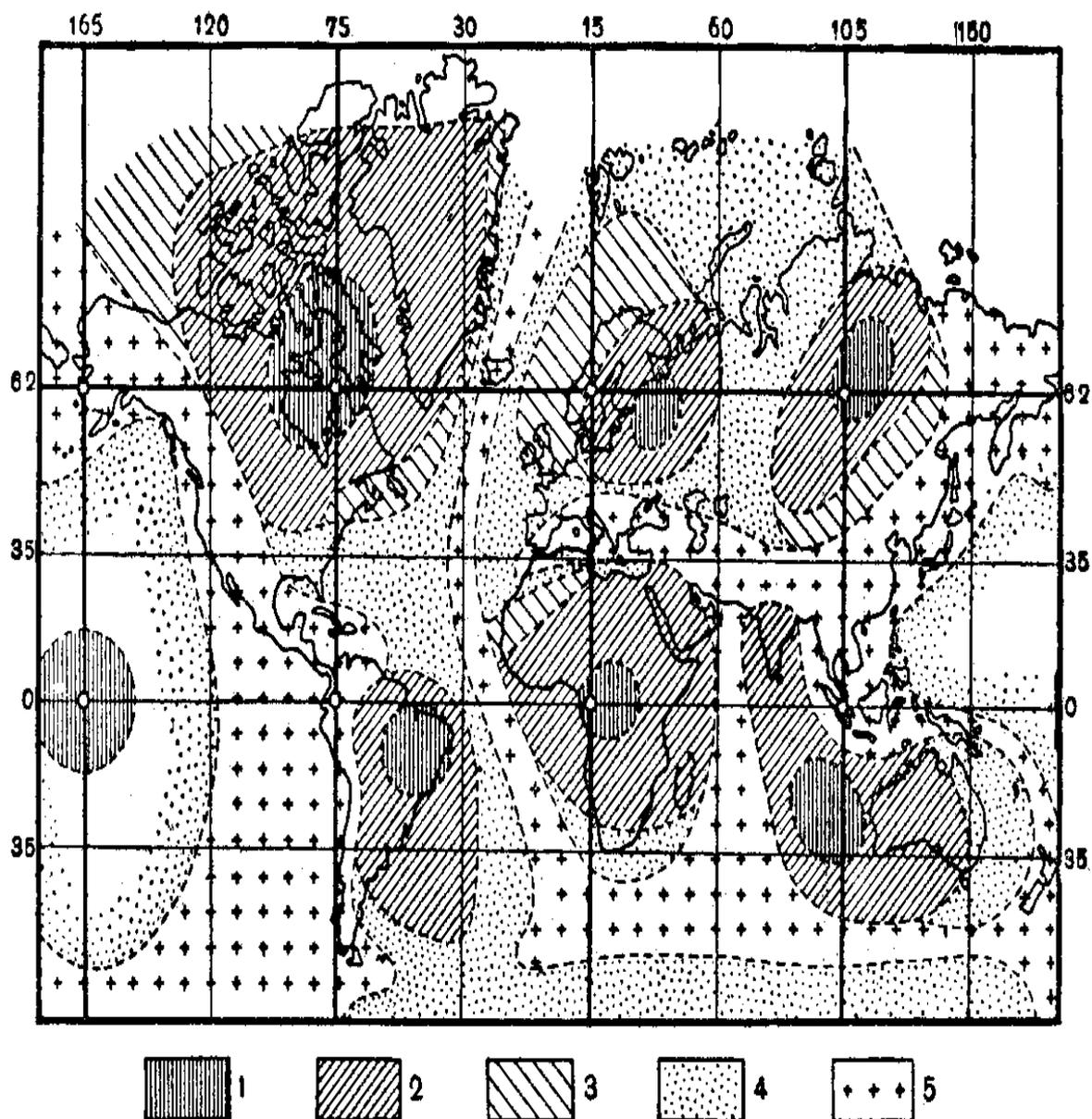


Рис. 23. Общая схема развития платформ (на фоне активных центров):
 1 – древние центры стабилизации; 2 – каледонские платформы; 3 – прирост платформ к герцинскому циклу; 4 - прирост платформ к альпийскому циклу;
 5 - альпийские геосинклинали

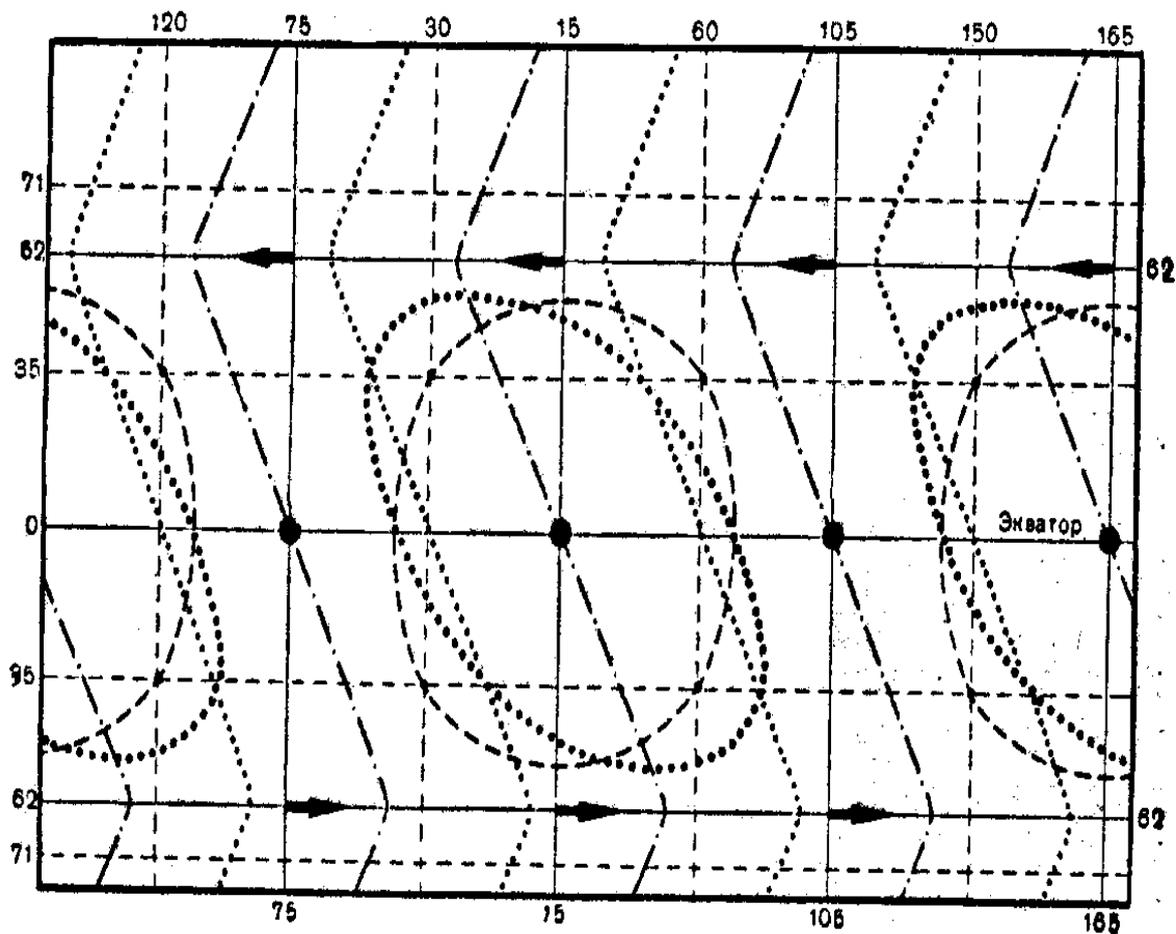


Рис. 24. Скручивание осей структурных поясов Земли

При пульсационных деформациях Земли и прецессионных качаниях оси её вращения вокруг Солнца в зонах **критических широт $\pm 35^\circ$** возникают большие вертикальные колебательные движения и тангенциальные напряжения, которые приводят к появлению в земной коре глубинных разломов и складок – так, высочайшие горы и глубочайшие впадины сосредоточены вблизи и вдоль критических широт.

Б.Л.Личков выделяет критическую широту в 35° как пограничную область, разделяющую **зоны сжимающих и растягивающих напряжений в земной коре**. Напряжения сжатия в полярных областях, постепенно уменьшаясь с уменьшением широты, переходят в напряжения растяжения в экваториальной зоне, достигая максимального значения градиента напряжений вблизи критической широты. На рис. 25 показана схема динамического сжатия Земли (по А.Веронне, 1912) с выделением областей преимущественных сжимающих (-) и растягивающих (+) напряжений, разделенных “критической широтой” 35° .

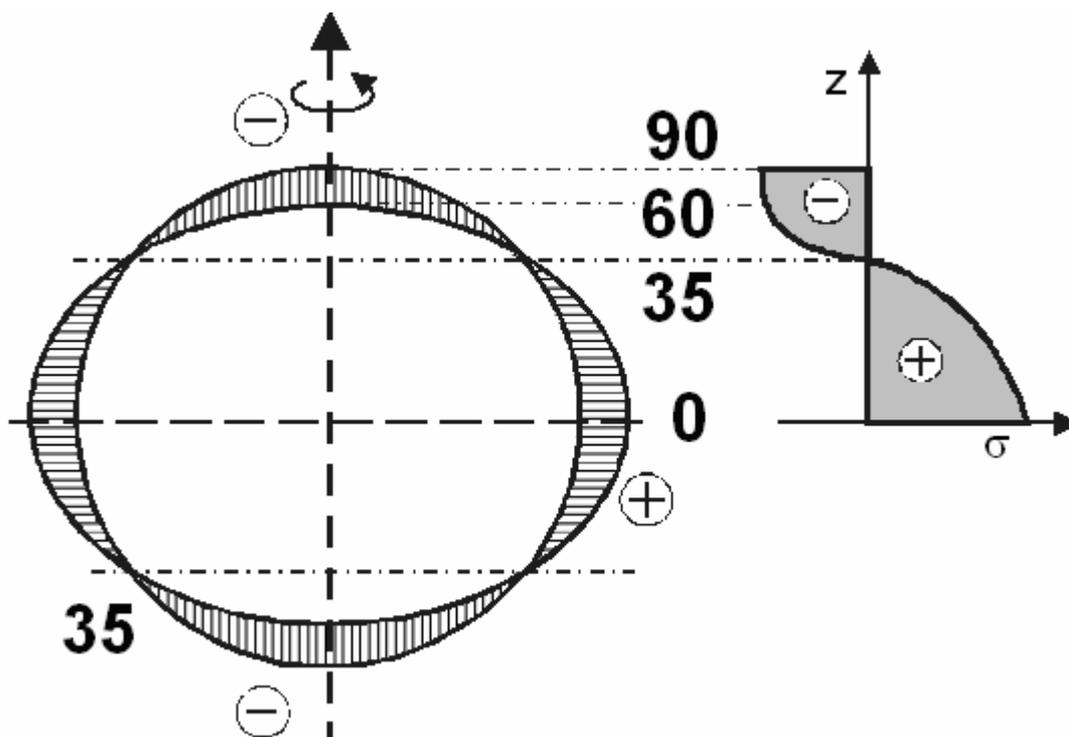


Рис. 25. Схема динамического сжатия-растяжения Земли

Геоморфология

Уже давно замечено, что расположение суши и океанов по поверхности Земли несимметрично. Даже можно сказать, что северное и южное полушарие антисимметричны: одно является антизеркальным отражением другого (см. рис. 26). Если мысленно сложить поверхности обоих полушарий, то окажется, что впадина одного совпадает с выпуклостью другого и наоборот. Геологическая история, строение и вещественный состав земной коры обоих полушарий - также различны. Согласно данным геоморфологии именно **меридиан 105-75°** является отнюдь не условной, как меридиан Гринвича (а ещё ранее – меридиан Розы, проходящий через Париж), а реальной физической границей между обоими полушариями, и земная кора в них ведёт себя совершенно по-разному. **Асимметрию** геологического пространства, океанических и материковых площадей – Великого океана и Африки, Южного океана и Северного пояса материков – можно рассматривать как следствие неравномерности радиальных движений в антиподальных полушариях: западном и восточном, северном и южном. На эту картину накладывается ещё общепланетарный эффект кручения, заметно подчёркивающий северо-западную ориентировку оконечностей суши.

Самым древним материком геологи считают Африку, именно там была обнаружена старейшая горная порода возрастом 4 млрд. лет. Вековые нисходящие движения и большое давление в оболочке Земли в умеренных широтах Южного полушария и восходящие движения и меньшее давление в умеренных широтах Северного полушария - привели не только к качественному отличию состава пород, но и к погружению литосферы в Южном полушарии и её поднятию в Северном полушарии.

Вулканизм, гидротермальные месторождения и жизнь

Вода в форме ледяной корки на парамагнитных веществах вошла в состав всего вторичного пояса Земли, достигая больших глубин. С повышением температуры верхней мантии до 273°K (0°C) под воздействием внутреннего давления планеты и электромагнитного поля **вода, как диамагнетик**, с развитием вулканизма начала выталкиваться на поверхность, растворяя при этом различные вещества и вступая с ними в химические реакции (таков генезис **гидротермальных месторождений**). Одновременно с водой из недр Земли к поверхности пробивались различные диамагнитные газы, образовавшиеся позже при повышении температуры магмы в результате уже химических реакций.

Многие космические тела содержат органические вещества¹. Так, метеорит, упавший в 1969 году в Австралии, содержал свыше семидесяти различных аминокислот; а спектральные наблюдения показали, что ядро кометы Галлея на 25% (а космических пылинок — на 10%) **состоит из углеводородной органики**. И в межзвёздной среде уже обнаружены молекулы формальдегида и его производных: муравьиной и уксусной кислоты, уксусного альдегида, формамида и метилформиата, которые по структуре близки молекулам глицина, представляющего одну из 20 основных аминокислот, кирпичиков живой материи. Есть там молекулы сахарозы и аденина, одного из белков, составляющих молекулу ДНК. Выносимые из недр Земли водяными источниками эти и другие «кирпичики» вполне могли стать зародышами первичной органической жизни одновременно и по всей планете (**возможно, такое значение в истории Земли имеет именно вулканизм и гидротермальные месторождения**).

С точки зрения современной биологии главные качества жизни — это самовоспроизводимость и гомеостаз. Самовоспроизводимость — это способность живого организма к размножению, рождению и выращиванию себе подобных. А гомеостаз — это стремление живых организмов к состоянию устойчивого равновесия и обособлению от внешней среды при наличии обмена энергией и веществом с нею. Именно благодаря **гомеостазу** живой организм существует во внешней среде, свойства которой могут значительно колебаться. Как ни странно, так поступают и горные породы, когда испытывают высокое давление — они перестраивают свою кристаллическую решётку, чтобы молекулы не испытывали излишнего напряжения (**площадка текучести**), при этом происходит **релаксация** внешнего горного давления.

В недрах земной коры и мантии, как уже точно известно, на разной глубине и с разной ориентацией осей лежат ферромагнитные включения, которые обладают эффектом магнитострикции. Эти включения можно обнаружить экспериментально по скорости распространения сейсмических волн в районах с магнитной аномалией.

¹ http://wsyachina.narod.ru/earth_sciences

7. Тектонофизика и рудогенез

Изучение полей напряжений, деформаций в земной коре и закономерностей их изменения в зависимости от различных геологических, физико-химических и других причин - область пересечения интересов большинства наук о Земле. Напряжённо-деформированное состояние геологической среды определяет характер тектонических, магматических, метаморфических, геохимических процессов, наиболее важным из которых для геологов является рудогенез - образование месторождений. Знание влияния напряжённо-деформированного состояния геосреды на процессы магмо- и рудообразования позволяет оптимизировать поиск скрытых месторождений полезных ископаемых.

Находясь на стыке тектоники, магматической, структурной и рудной геологии новое научное направление – тектонофизика дополняет петрологию и позволяет оценить условия и механизм образования магмы разного состава, перенос рудных веществ в растворах. Основоположниками этого направления являются М.В.Гзовский² и профессор кафедры «Охраны недр и рационального природопользования» МГОУ – профессор, д.г.-м.н. С.В.Белов³. Тектонофизика является связующим звеном между дисциплинами «Физика Земли», «Физика горных пород» и «Геомеханика». Она изучает процессы, происходящие в литосфере под влиянием тектонических напряжений, включая механизм развития деформаций, разупрочнения (эффект Ребиндера⁴) и движения структурообразующих флюидов.

Периодичность проявлений вулканизма, землетрясений и рудообразования

Как известно, годовой максимум активности извержений наземных и подводных вулканов на планете (статистика почти за 3500 лет, начиная с 1500 г. до н.э.), а также наибольшее количество землетрясений - приходится на **июнь-июль**. Именно в это время Земля имеет наибольшую скорость вращения вокруг своей оси, момент инерции достигает минимума, и сжимающие напряжения в литосфере становятся максимальными.

Здесь, в зонах современного вулканизма и повышенной сейсмичности - происходит высвобождение энергии, и именно здесь происходят активные эндогенные геологические процессы. Вообще, в фанерозое (включает палеозойскую, мезозойскую и кайнозойскую эры - общей длительностью 570 млн. лет), через каждые 190-200 млн. лет происходят вспышки вулканической и тектонической активности, и этот период совпадает с продолжительностью галактического года, т.е. периода обращения Солнца вокруг центра Галактики. Максимум вулканической активности в истории Земли приходится на те геологиче-

² Гзовский М.В. Основы тектонофизики. - М.: изд. Наука, 1975. – 536 с.

³ Белов С.В. Напряжённо-деформируемое состояние геосреды, магматизм и рудогенез. - М.: изд. ВИМС, 2004. - 190 с.

⁴ Расшифровку см. далее.

ские эпохи, когда абсолютная скорость Солнечной системы во Вселенной замедлялась, приближалась к минимальной - оттого, что векторы абсолютной скорости Галактики (около 600 км/с) и орбитального движения Солнца (220-250 км/с) тогда были направлены в противоположные стороны.

Известна и геомагнитная цикличность. Геомагнитное поле Земли имеет два различных режима: относительно **стабильное** поле с прямой или обратной полярностью и **возбуждённое** поле с частыми инверсиями. Период повторяемости инверсий составляет тоже около 200 млн. лет, такова и повторяемость оледенений на Земле для одних и тех же регионов. Площадь материков также испытывала периодические изменения, и максимальная площадь суши приходится на ранний кембрий, ранний девон, триас и неоген-четвертичную эпоху, т.е. снова совпадает с периодами интенсивного вулканизма, тогда же отмечены и наибольшие скорости перемещения плит. Аналогично менялась и атмосфера Земли, на эти периоды приходится минимальное содержание кислорода, что вызвано возрастанием количества углекислоты, выделявшейся вулканами.

Анализом цикличности и **интенсивности рудообразования** обнаружена неравномерность образования месторождений в фанерозое и выявлены два их пика: пермо-карбонный и мел-палеогеновый. Проявления наиболее интенсивного магматизма, метаморфизма и рудообразования по времени совпадают с глобальными импульсами **гравитационного сжатия планеты** – согласно модели⁵ расширяющейся и пульсирующей Земли, объясняющей высокие (800÷2000 кг/см²) **сжимающие** напряжения для **90÷95%** площади земной коры, а **растяжение земной коры**, охватывающее лишь около 5-10% её поверхности, характерно только для **узких рифтовых зон**. При этом крупные плиты, не изменяющие своей площади, неизбежно должны дрейфовать от зон растяжения к зонам сжатия. Тем самым в модель пульсирующей и расширяющейся Земли включается принцип мобилизма и традиционные геотектонические концепции.

Геодинамические и тектонофизические режимы развития гранитоидного магматизма

Для **позднеорогенного** магматизма главной особенностью геодинамического режима является его развитие на фоне инверсии геосинклинали, когда в условиях деформации **продольного** (относительно слоев) тангенциального сжатия происходит образование главной складчатости, и формируются пликативные структуры линейного типа. Зона максимальной концентрации сжимающих напряжений находится в ядре (см. рис. 27) и, с увеличением степени изгиба, сжимающие напряжения возрастают. А разница абсолютных значений сжимающих напряжений во внутренней ядерной части складки и в её своде может достигать двух порядков (т.е. в 100 раз). Вблизи осевых частей складок действуют и наибольшие по величине касательные напряжения.

⁵ Кропоткин П.Н. Напряжённое состояние земной коры и геодинамика. – Геотектоника, 1987, № 1, с. 3-24.

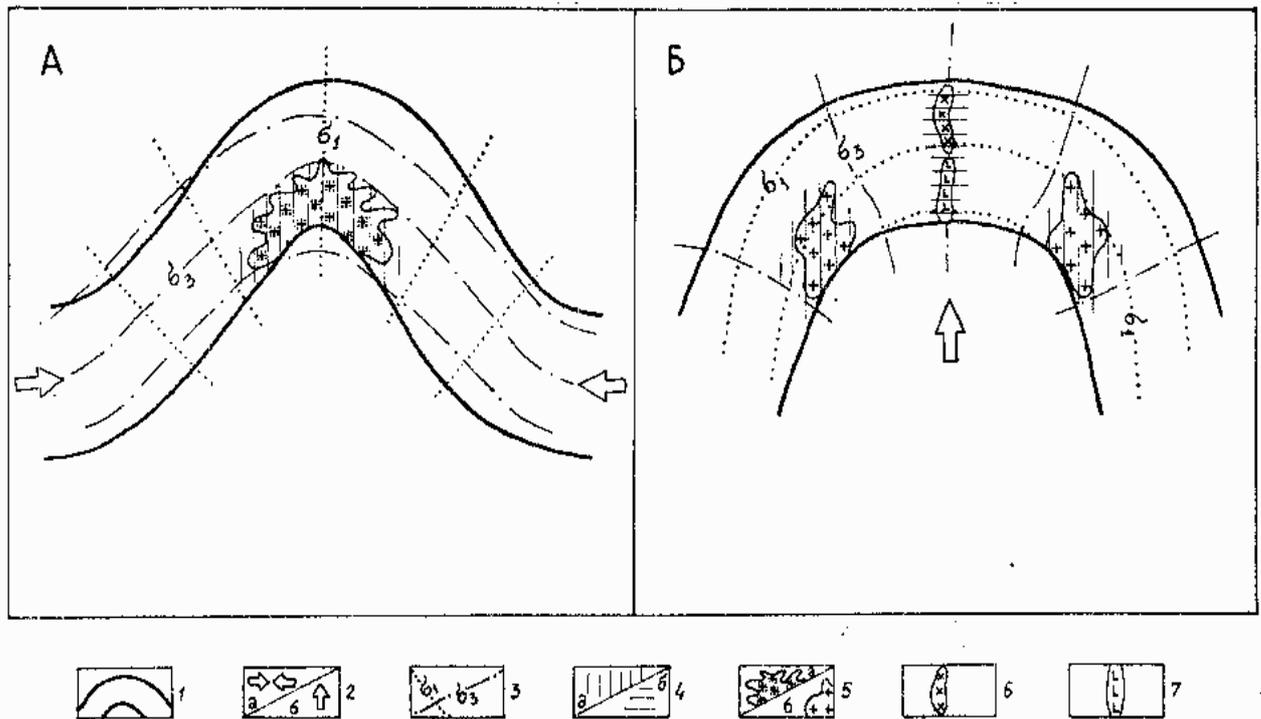


Рис. 27. Схема геодинамического и тектонофизического режима в деформируемых толщах главных типов гранитоидного магматизма:

А - позднеорогенный (сининверсионный);

Б - магматизм посторогенной (эпиplatformенной) активизации

- 1 - деформируемая толща пород; 2 - направление главных усилий (а - при деформации продольного сжатия в орогенный период, б - при деформации поперечного изгиба и сводообразования в период активизации); 3 - траектории осей главных нормальных напряжений (σ_3 - минимальных, σ_1 - максимальных); 4 - области преобладающего сжатия (а) и растяжения (б); 5 - граниты нормальной щелочнометалльности (а - формации батолитовых плутонов, б - интрузивной формации); 6 - гранитоиды пониженной щелочнометалльности, 7 - гранитоиды повышенной щелочнометалльности

Главной же особенностью геодинамического режима при **посторогенном** магматизме, возникающий в связи с эпиplatformенной активизацией, является интенсивное вздымание, когда земная кора деформируется **вертикальными** силами и происходят деформации поперечного (относительно слоистости) изгиба.

Механизм зарождения гранитоидных расплавов

Известно, что гранитоидные плутоны¹ тяготеют к участкам земной коры, где концентрировались тектонические напряжения. Наиболее вероятными при-

¹ **Плутоны** - общее название отдельных самостоятельных глубинных магматических тел. Образуются при застывании в верхних слоях земной коры магмы, проникшей из нижней час-

чинами магмаобразования рассматриваются следующие: а) снижение всестороннего давления, приводящее к уменьшению температуры плавления силикатов; б) местный подъём температуры; в) изменение вещественного состава породы в направлении обогащения её плавнями² (флюсами).

Под действием высоких нормальных сжимающих и касательных напряжений, развивающихся внутри ядер складчатых структур продольного сжатия и на бортах и крыльях структур поперечного изгиба, часть накапливаемой здесь **упругой энергии трансформируется в тепловую**, и тепловой поток может вырасти примерно в 2 раза в пределах крупных поднятий. И тогда может произойти разрушение деформируемой толщи пород.

Причём при разрушении в **хрупкой** области накопленная упругая энергия **сбрасывается** массивом, а в **пластичной** области происходит процесс обратный разрушению - внутренняя энергия тела **возрастает**, т.к. увеличивается число свободных связей, и вещество переходит в качественно новое активированное состояние, в котором возможно протекание химических реакций и процессов, невозможных при обычных условиях. Это явление известно и используется в химической технологии для активации химических реакций по механизму "высокое давление + сдвиг". Таким образом, в процессе механического воздействия, реализуемого в пластичной области, возможен переход вещества горных пород в активное ионизированное состояние, возникает своеобразная "**горная плазма**", в которой инициируются процессы, не свойственные породам в неактивированном состоянии.

Региональные тектонические воздействия, вызывающие локальные высокие сжимающие напряжения, выводят **каркасно-флюидную систему горных пород** из термодинамического равновесия. В областях сжатия происходит их уплотнение, сокращение порового пространства, что приводит к росту плотности и температуры флюидной фазы. В результате в межзёрновом пространстве горных пород, насыщенных растворами, развивается высокое избыточное давление (величина его в замкнутых системах - функция температуры и плотности флюида), и возникает геобарический градиент³. Число возможных в такой ситуации **форм массопереноса** ограничено: это фильтрация, бародиффузия и фэйлюация.

Фильтрация - это макроперемещение относительно больших объёмов жидкости в поровом канале, т.е. движение без дифференциации.

Бародиффузия - форма молекулярного массопереноса, развивающаяся с возникновением градиента давления, и в направлении, максимально снижающем барический градиент в системе, при этом происходит пространственная дифференциация.

ти коры или из мантии. По размерам, форме и залеганию в земной коре различают: батолиты, лакколлиты, лополиты, факоллиты, дайки, жилы и др.

² **Плавни** - соединения, снижающие температуру плавления, в рассматриваемой геологической системе такими плавнями являются - щёлочи, фтор, бор и вода.

³ **Геобарический градиент** - вектор, характеризующий степень изменения давления флюидов в массиве горных пород.

Файлюация - движение жидкости в направлении падения напора в условиях высоких температур и низкой проницаемости пород, когда происходит вырождение ламинарного режима движения потока по оси порового канала. Этот режим гравитационного движения подземных флюидов отличается от ламинарного и турбулентного тем, что здесь участвует малое число молекул, и интенсивность массопереноса контролируется не свойствами молекулярной массы, а индивидуальными характеристиками отдельных молекул.

В условиях локальных высоких сжимающих напряжений наиболее вероятной **причиной** генерации гранитоидных магм является пространственная дифференциация компонентов поровых растворов при бародиффузии и файлюации, что приводит к концентрированию щелочей-плавней в зоне магмообразования с удалением из системы газообразных компонентов (CO_2 , HCl и др.) и снижением температуры плавления алюмосиликатных пород. Щелочной раствор в условиях высоких температур и низкой проницаемости пород является гравитационно-неустойчивым, и если в этот момент произойдет релаксация сжимающих напряжений с возникновением в толще пород разрывов, то расплав будет отжиматься в вышележащие толщи в виде интрузий⁴. Последующее изменение состава плутонов осуществляется за счёт магматической дифференциации, накопления не только щелочей (натрия, калия, рубидия) но и кремния. Дифференциация будет продолжаться пока расплав не достигнет состояния эвтектики⁵.

Эффективный перенос флюидов возможен лишь тогда, когда разлом представлен раздвиговой структурой, возникшей в обстановке растяжения, аналогичной современному **рифтингу**. При подъёме глубинных флюидов происходит пространственная дифференциация разнолетучих компонентов этих расплавов. Низколетучие щелочные компоненты концентрируются в нижних, наиболее глубинных частях разрывных зон, верхние же части, находящиеся в условиях более низких давлений и температур, будут, наоборот, обеднены щелочами.

Генерация магмы в зоне рифта происходит при снижении всестороннего давления из-за хрупкого раскалывания литосферы, при местном повышении температуры в недрах и при воздействии восходящих мантийных флюидов. Дифференциация вещества по вертикали обеспечивает **аномальную** щелочно-металльность глубоко- и мелкозалегающих гранитных очагов повышенной основности.

⁴ **Интрузия** - геологическое тело, сложенное магматической породой и образовавшееся в процессе внедрения и застывания магматического расплава в земной коре.

⁵ **Эвтектика** (легко плавящийся) - жидкая система (раствор или расплав), находящаяся при данном давлении в равновесии с твёрдыми фазами, число которых равно числу компонентов системы. Кристаллизация такой системы происходит при постоянной температуре, как и кристаллизация чистых веществ, но при этом образуется механическая смесь твёрдых фаз того же состава, что и расплав.

Рудогенез карбонатитов и кимберлитов (по С.В.Белову)

Среди многих проявлений глубинного мантийного магматизма повышенный интерес у геологов вызывают карбонатиты и кимберлиты. Если кимберлиты богаты самоцветами - алмазами, пиропом, хром-диопсидом, хризолитом, то карбонатиты служат носителями разнообразного рудного сырья - Nb, Ta, U, Th, TR, Fe, Ti, Zr, P, флюорита и др.

Из всех известных магматических формаций наиболее тесные пространственные связи отмечаются между формациями ультраосновных щелочных пород с карбонатитами (**УЩК**) и кимберлитами.

Выявленное возрастное запаздывание кимберлитов по сравнению с карбонатитами лучше всего объясняется **пульсационной моделью развития Земли** (по П.Н.Кропоткину). По этой модели растяжение земной коры, охватывающее лишь около 5-10% её поверхности, характерно только для узких рифтовых зон.

Как раз время образования массивов УЩК соответствует периодам наибольшего растяжения, испытываемого осевыми частями рифтов. А периферийные структуры обрамления рифтов в пределах кратонов⁶ испытывают сжатие, расположенные здесь разрывные зоны (примерно в 200 км от рифта), являются опережающими по отношению к рифтам, но они оказываются замкнутыми напряжениями сжатия. Последующее ослабление импульса растяжения в рифтах при **пульсации Земли** приводит к ослаблению сжатия в краевых прилегающих к рифтам частях платформ, что приводит к приоткрыванию разрывных зон и к внедрению кимберлитовой магмы в верхние горизонты земной коры.

Преобладающие кольцевые формы массивов **УЩК** и высокое избыточное давление магмы свидетельствуют о том, что становление этих массивов в верхней части коры происходило в условиях локального **продольного** тангенциального сжатия при активном давлении снизу. В моделях развития вулканов принимается, что вероятная глубина магматического канала для щелочно-ультраосновной магмы составляет около 200 км. Но трубообразный канал небольшого сечения и такой протяженности не может длительное время существовать в литосфере. При этом вертикальная протяжённость массивов УЩК оценивается лишь в 10-15 км (с переходом в нижней своей части в дайкообразное тело), именно на этих глубинах происходит трансформация трубообразного канала в трещинный (см. рис. 28).

Замедленный подъём магмы с остановками в промежуточных камерах приводил к её ощелачиванию и дифференциации с последующим формированием многофазных зонально-кольцевых массивов УЩК. Процесс подъёма мантийного вещества продолжался лишь до момента, пока плотность вещества (в ходе его разуплотнения) не становилась равной плотности вышележащих пород литосферы; и тогда начиналось растекание магмы, формирование куполов

⁶ **Кратоны** - относительно древние участки земной коры, слагающие цоколь платформ, неспособных к преобразованию складчатостью.

(диапиров). При таком поперечном изгибе наибольшие напряжения и разрывные деформации сосредотачивались не в центре, а на бортах свода (см. рис. 29).

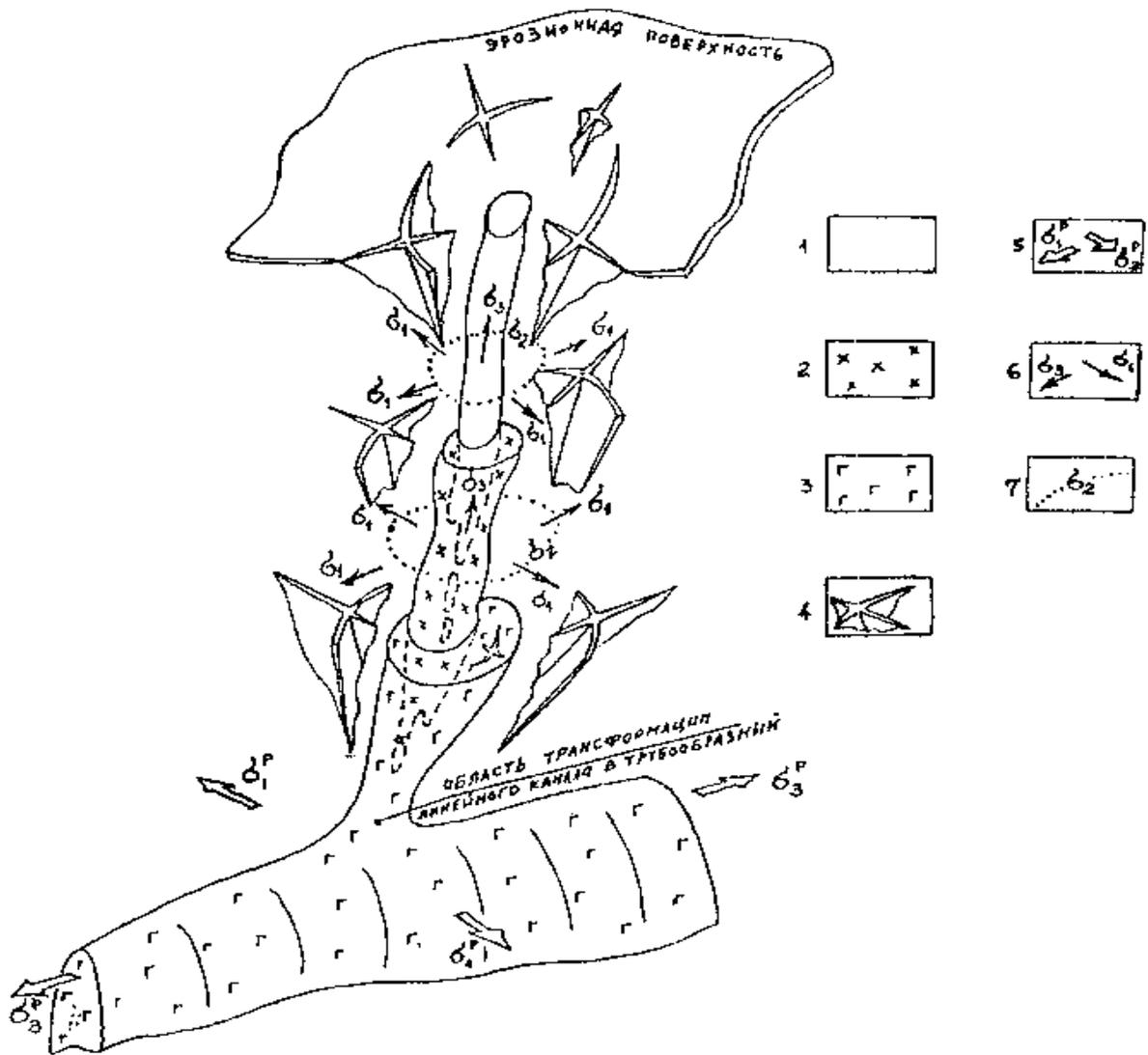


Рис. 28. Тектонофизическая модель формирования массива УЩК
 1 - карбонатиты; 2 – ультраосновные щелочные породы; 3 - ультрабазиты; 4 - системы кольцевых и радиальных даек; 5 - положение региональных осей главных нормальных напряжений в нижней части коры; 6 - положение региональных осей главных нормальных напряжений в верхней части коры; 7 – положение осей σ_2

Однако характер формирования трубообразного канала **кимберлитов** принципиально иной, чем при становлении массивов УЩК. Ослабление импульса растяжения в рифтах при пульсациях Земли приводило (вслед за образованием карбонатитов) к приоткрыванию дизъюнктивов⁷, расположенных на

⁷ По характеру нарушений в геологии различают три главные группы залегания горных пород: а) складчатые или пликативные (без разрыва сплошности пластов); б) разрывные или

удалении от осей рифта. Кимберлитовая магма, проникавшая по таким разрывам в верхние горизонты земной коры, имела значительно меньший объём, температура её была относительно невысока, а тепловые потоки здесь в 2.0÷2.5 раза ниже по сравнению с осевыми их зонами, однако находилась магма под весьма высоким давлением. Минимальная протяжённость рифта, при которой происходит вспарывание литосферы на всю мощность до мантии, составляет около 600 км. Приблизительно такой цифрой оцениваться длина свода, а его ширина, исходя из расстояния в **200 км** от его оси до плеч, где локализуются алмазоносные кимберлиты, - составляет около 400 км.

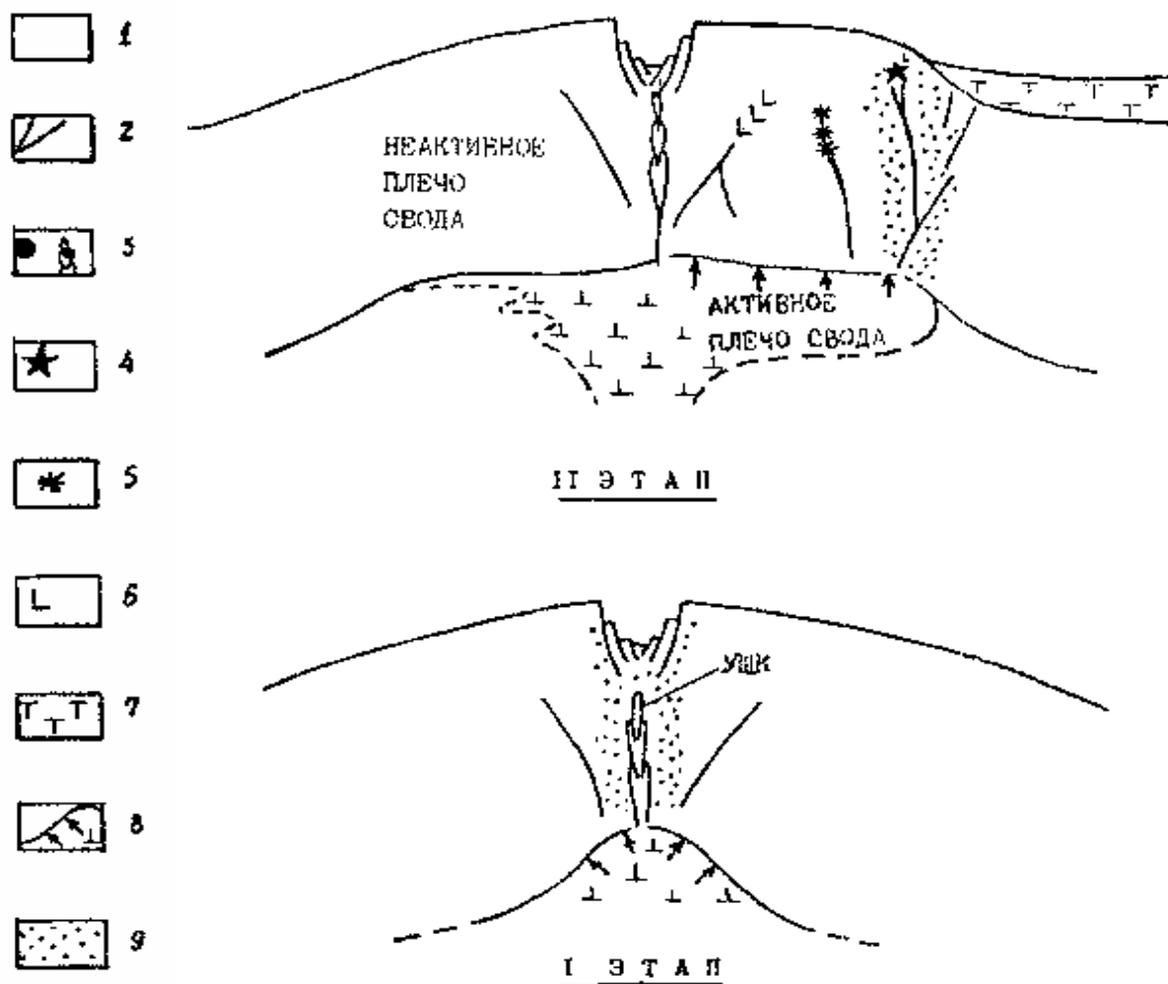


Рис. 29. Модель последовательного формирования массивов УЩК и кимберлитов при сводовом рифтогенезе

- 1 - породы литосферы; 2 - рифтогенные разрывы; 3 - массивы УЩК; 4 - кимберлиты алмазоносные; 5 - кимберлиты пироповой субфации; 6 - пикриты и альнеиты; 7 - траппы; 8 - мантийный диапир и характер усилий на разных этапах сводообразования; 9 - области концентрации напряжений

ДИЗЬЮНКТИВНЫЕ (с разрывом); в) формы нарушения, связанные с внедрением (прорывом) магматических масс или высокопластичных пород (соли, гипсы) в ранее образовавшиеся толщи горных пород.

Зональность размещения рудных объектов в полях тектонических напряжений

Крупнейшая структура Земли - Тихоокеанский подвижный пояс, в пределах которого сосредоточено огромное количество рудных месторождений. Характерной его особенностью является - региональная металлогеническая зональность, вызванная существованием двух специфических поясов: внешнего с литофильным (Sn-W) и внутреннего с халькофильным (Pb-Cu-Zn) оруденением. Такая зональность определяется разной степенью влияния **мантийных и кóровых** элементов. Вглубь континентов роль мантийных источников убывает, а кóровых возрастает, с ростом кислотности и щелочности изверженных пород. Региональное горизонтальное сжатие по периферии Тихоокеанского пояса приводило к тектоническому скучиванию и аккреции⁸, и сопровождалось общим возрастанием мощности земной коры с надвиговыми деформациями, порождавшими тектоническую горизонтальную расслоенность литосферы.

Такая же закономерность в оруденении прослеживается по всей планете. Для гидротермальных, редкометальных и полиметаллических рудных объектов установлено, что по мере возрастания касательных напряжений плотность оруденения увеличивается, а по мере снижения сжимающих напряжений - происходит их рассеивание.

Поэтому гидротермальное оруденение размещается обычно не в крупных зонах разломов, а в **более мелких разрывных нарушениях** II и III порядков, опережающих крупные разрывы. И области максимального высвобождения сейсмической энергии также располагаются в структурах II порядка, а не в шовной зоне основного разлома. Т.е. в условиях преобладания напряжений сжатия в литосфере - именно сколы и сдвиги являются доминирующим типом разрывных нарушений, в том числе рудоконтролирующих.

Закономерность объясняется с тектонофизических позиций следующим (по С.В.Белову): в областях максимальной концентрации сжимающих напряжений возникают геобарические градиенты и они, как спусковой механизм, приводят в действие дифференциацию разнолетучих компонентов поровых растворов, в межзерновом пространстве возникает направленная миграция рудных компонентов раствора "на давление". Этот момент соответствует рудоподготовительному этапу, когда в зонах концентрации касательных сжимающих напряжений в толще горных пород происходит первоначальное рудонакопление. А в этап рудоотложения (с пульсацией литосферы) при **релаксации** высоких сжимающих напряжений из-за **хрупких деформаций и трещинообразования** толщи пород - медленная бародиффузия и файлюация молекулярного массопереноса сменяется более быстрым фильтрационным движением. Именно пульсация Земли в позднем палеозое и привела к формированию основной массы гидротермальных рудных объектов.

⁸ **Аккреция** – рост массы ("нарастание") вещества путём добавления в него частиц извне.

Палеонапряжения в штокверках

Практика изучения геологами рудных месторождений даёт многочисленные примеры того, что локальные палеонапряжения и деформации, возникавшие при формировании структуры, определяют участки локализации, морфологию, размеры рудных тел, а зачастую и содержание полезных компонентов.

Штокверковые месторождения - весьма распространенный класс гидротермальных рудных образований. Особенно характерен штокверковый тип для медных, молибденовых, вольфрамовых и оловянных месторождений. Главная особенность штокверков - ведущая роль разрывных деформаций, приводящих к формированию интенсивно проявленной рудовмещающей трещинной решётки. Доминирующими рудовмещающими полостями служат **трещины скола**, возникшие под действием касательных сжимающих напряжений. А количество трещин отрыва, возникающих при растяжении - не превышает 10-15% от общего количества трещин; обычно они образуются позже, в момент приоткрывания основной массы сколовых трещин, наращивая и усложняя ранее возникшую трещинную решётку.

Наиболее продуктивное оруденение, самые богатые участки (рудные столбы), как правило, располагаются **в местах искривления, расщепления** разрывных структур на серию мелких с образованием "конского хвоста", в зонах сопряжения с боковыми оперяющими разрывами, в участках пересечения разрывных нарушений.

Таким образом, несмотря на разнообразие штокверков, главной их особенностью является локализация рудоносных прожилков в таких зонах геосреды, где была максимальная концентрация напряжений сжатия - тектонической либо магматической природы. А затем произошла инверсия напряженного состояния массива, и локальное сжатие сменяется растяжением.

Нелинейные тектонофизические процессы и эффекты

Особенности движения гидротерм и характер массопереноса в капиллярно-пористых средах, приводящего к рудоконцентрации, зависит от напряжённо-деформированного состояния пород. Медленные формы молекулярного массопереноса в рудоподготовительный этап при инверсии напряженного состояния в зонах концентрации сжимающих напряжений и трещинообразовании - сменяются более быстрыми формами, что приводит к резкой активизации гидротермальной циркуляции.

Поля напряжений вызывают не только **линейные тектонофизические процессы** - образование всего спектра складчатых и разрывных структур, но и стимулируют в горных породах трансформации тектонической энергии в другие её виды: химическую, тепловую, электромагнитную, магнитостатическую и т.д.

Все **нелинейные тектонофизические эффекты** разделяют на четыре группы: а) нелинейное изменение характеристик поля при его распространении в геологической среде; б) перекрёстные эффекты (например, сейсмоэлектрический, сейсмомагнитный); в) эффекты трансформации энергии геофизических

полей в геохимическую энергию; г) необратимые изменения геологической среды (например, pH и Eh ¹) под влиянием интенсивных или длительно существующих физических воздействий.

Возникающая в ходе тектогенеза обстановка сжатия приводит к уплотнению горных пород и к сокращению порового пространства, плотность флюидной фазы при этом возрастает, а возможность её **гомогенного** состояния (в виде жидкости) увеличивается, происходит и рост температуры в областях сжатия (из-за трансформации тектонической энергии в тепловую). Всё это приводит к тому, что в межзерновом пространстве горных пород, заполненных растворами, развивается аномально высокое (превышающее литостатическую нагрузку) давление.

Условием эффективного транспорта рудного вещества гидротермальными природными растворами является длительное существование обстановки сжатия, обеспечивающей именно гомогенное состояние флюидов, когда происходит перегруппировка компонентов раствора и первичное возникновение повышенных концентраций рудообразующих элементов. Смена обстановки сжатия локальным растяжением при трещинообразовании, вызывая резкое падение давления в системе, неизбежно ведёт к гетерогенизации, вскипанию растворов и выпадению из них рудного вещества (см. рис. 30).

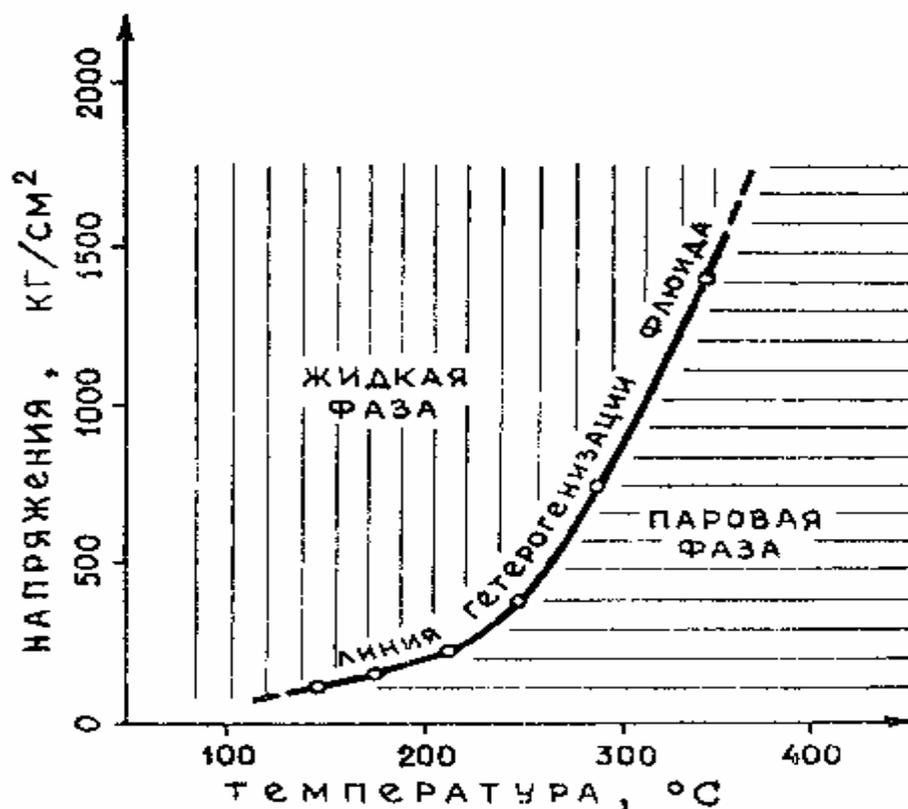


Рис. 30. Зависимость между тектоническими напряжениями, температурой и фазовым состоянием флюида

¹ Характеристики геохимической фации - концентрация водородных ионов (pH), окислительно-восстановительный потенциал (Eh), температура, минерализация, солевой состав вод и т.д.

Так, потеря устойчивости кремнезёмсодержащих комплексов на границе раздела пар-жидкость - связана с уменьшением щелочности и плотности среды в паровой (**гетерогенной**) фазе, что приводит к уменьшению растворимости кварца и возникновению его перенасыщения. Аналогичным образом осаждающее действие этого геохимического барьера проявляется в отношении всех **труднолетучих веществ**, включая рудные элементы, обладающие небольшой растворимостью в паровой фазе с низкой плотностью. Выпадение этих элементов из раствора и составляет собственно рудный этап (см. далее рис. 31).

Горные породы, слагающие верхнюю часть литосферы, представляют собой гетерогенные дифференциально-упругие анизотропные каркасно-флюидные системы с несовершенной связью между твердой скелетной фазой и газовой-жидкой, насыщающей поровое пространство. **Свойства таких систем** значительно отличаются как от свойств отдельно взятых флюидов, так и от свойств "сухих" горных пород, их вмещающих. Например, поровый раствор в областях современного вулканизма в 4÷5 раз более минерализован - по сравнению со свободным раствором.

Кроме того, в такой геосреде, при снижении внешнего давления на 1 кгс/см² из 1 км³ горных пород, выделится около 100 м³ жидкости. И наоборот, возрастание давления на 1 кгс/см² ведёт к **привносу и поглощению** этим же объёмом пород 1000 м³ порового раствора. Такая аккумуляция флюидов в областях сжатия приводит к известному в геологии явлению дилатансии², и оно охватывает обширные зоны литосферы. Объём флюида, привносимого вследствие дилатансии в область концентрации сжимающих напряжений достигает 6%, возможно и более, а величина порового давления жидкости может составлять до 20 МПа.

Механизм массопереноса

При отсутствии барических, температурных и концентрационных градиентов каркасно-флюидная система горных пород находится в состоянии термодинамического равновесия, минимума свободной энергии, и условия для диффузионного массопереноса отсутствуют. Но тектоническое воздействие приводит к локальной концентрации напряжений и выводит систему из термодинамического равновесия.

В межзерновом пространстве пород, насыщенных растворами, развивается высокое избыточное давление, и резко возрастают геобарические градиенты. В результате инициируется бародиффузия (см. рис. 31), и возникает (в направлении повышенно-напряженных участков горных пород) миграция рудных элементов, находящихся в поровых растворах в виде **низколетучих** комплексных соединений в межзерновом пространстве. **Высоколетучие** компоненты раство-

² **Дилатансия** (самоуплотнение) – изменение объёма материала, вызванное деформацией сдвига. Примером служит сыпучая среда, состоящая из отдельных твёрдых частиц, которые образуют определённую плотную упаковку в пространстве. В обычных упругих средах, а также в жидкостях и в газах это явление не наблюдается.

ра с низкой плотностью мигрируют в противоположном направлении - в области низких давлений и напряжений.

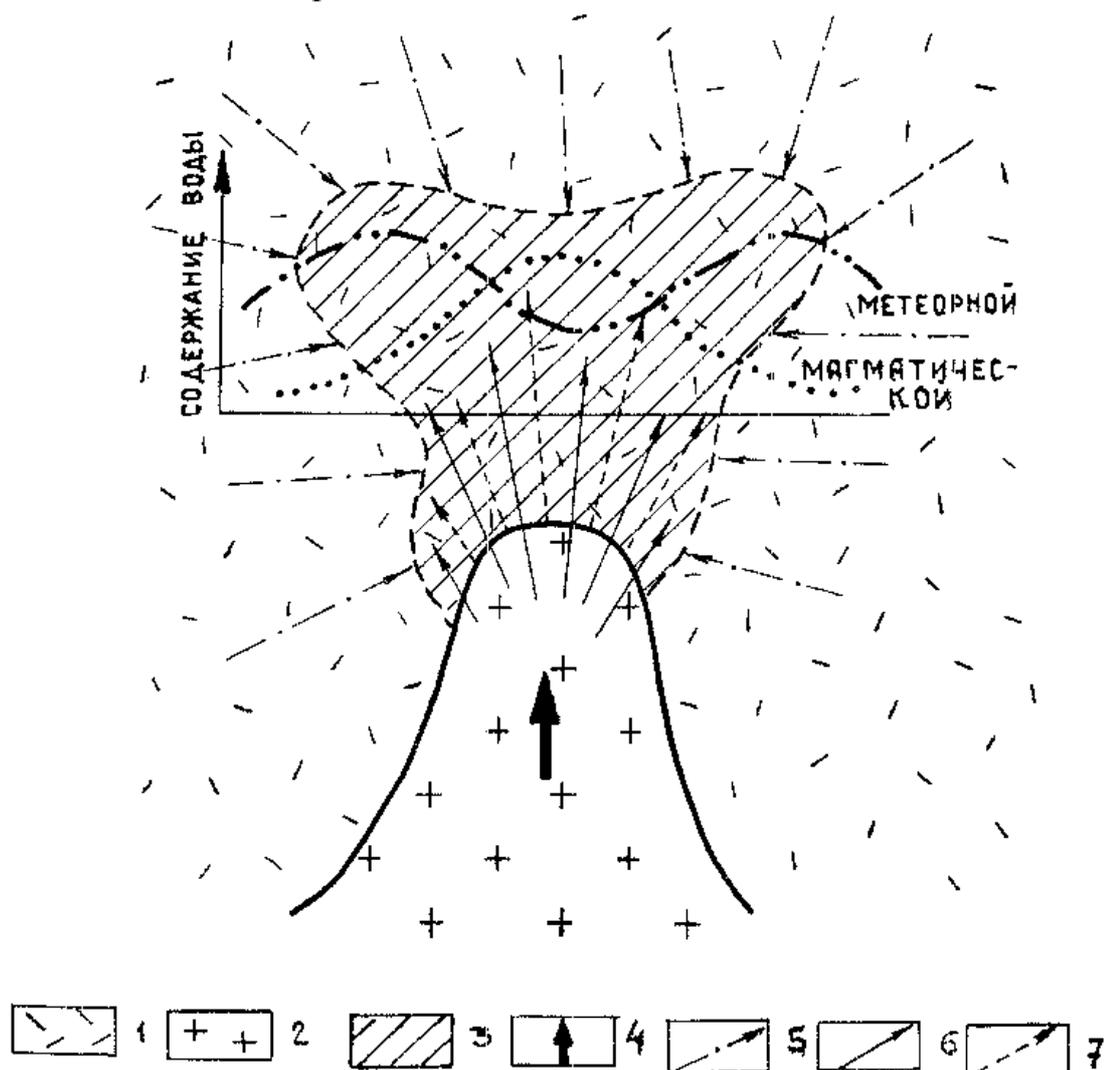


Рис. 31. Диффузионный массоперенос при интенсивной механической активации надинтрузивной зоны диапиром-куполом гранитной магмы, обогащенной рудными компонентами (по С.В.Белову)

1 - вмещающие породы надинтрузивной зоны; 2 - гранитный купол; 3 - область концентрации сжимающих напряжений; 4 - направление главных усилий; 5 - направление бародиффузии, 6 - направление термодиффузии, 7 - направление концентрационной диффузии

Обогащение напряжённых зон массива растворами с рудными компонентами способствует "смазке" микродефектов, что провоцирует образование разрывных нарушений. Так и в районах искусственных водохранилищ «смазка» водой приводит к повышенной сейсмичности недр. В основе этого явления лежат процессы разупрочнения, вызванные эффектом Ребиндера³. В результате

³ **Ребиндера эффект** (смазки) - эффект снижения прочности твёрдых тел, находящихся в напряжённом состоянии, на контакте с жидкой (или газовой) адсорбционно-активной средой. При этом контактирующие фазы (твёрдого тела и среды) должны быть близкими по химиче-

трещинообразования в зонах бывшей концентрации сжимающих напряжений происходит их резкий сброс, и возникают области локального относительного растяжения, где возможным становится приоткрывание этих разрывных структур. Разрядка напряжений при трещинообразовании резко активизирует гидротермальную циркуляцию из-за смены медленного **диффузионного** механизма массопереноса более интенсивным - **фильтрационным**, скорость которого на два-три порядка выше.

А вот в структурах, испытавших **лишь режим растяжения**, рудоподготовительный этап диффузионного массопереноса не проявился вовсе, вероятно в геосреде многие сколы формируются в условиях одновременного действия **сжатия со сдвигом**. В этом случае коэффициенты диффузии возрастают на $10\div 15$ порядков, а скорости химических реакций - на $3\div 8$ порядков, по сравнению с обычными условиями.

Предвестники сброса напряжений зависят от исходного химического и газового состава подземных вод и самого скелета. Для глобальных предвестников характерно изменение концентрации pH , CO_2 , Cl , He , Rn , K , Ca . К региональным предвестникам относятся флуктуации концентраций фтора, кремниевой кислоты (характерные для азотных терм), лития, цезия, бора (для углекислых вод). К локальным - изменение концентраций сероводорода, некоторых рудных элементов.

Геохимические эффекты

В нормальных, ненапряжённых условиях, между скелетом твёрдой фазы и поровым раствором устанавливается молекулярно-кинетическое равновесие. Повышение тектонических напряжений приводит к привнесу в массив дополнительной свободной энергии. Известно, что при росте свободной энергии всего на $40-80$ кДж·моль⁻¹ возможна реализация **даже при низких температурах** химических реакций, которые без активации могут протекать лишь при высоких температурах (более $500-1000^{\circ}C$). Поэтому здесь при нарушении равновесия между твёрдой и жидкой фазами происходит массоперенос с химической реакцией.

Если величина подводимой тектонической энергии сжатия превысит определенный барьер (называемый энергией активации), то в породе резко возрастает плотность дефектов кристаллической решетки, изменяется электронная структура вещества. Наличие таких дефектов ослабляет внутрикристаллические межатомные связи и ведёт к росту растворимости вещества, минеральная частица из скелета переходит в поровый раствор. Кроме того, часть связанной воды переходит в свободное состояние. Но **аккумуляция свободной энергии** возможна лишь в системах с достаточно прочными связями между текстурными

составу, а напряжения должны быть растягивающими. Молекулярная природа эффекта состоит в облегчении разрыва и перестройки межмолекулярных (межатомных, ионных) связей в твёрдом теле в присутствии адсорбционно-активных и достаточно подвижных инородных молекул (атомов, ионов) – за счёт снижения уровня свободной поверхностной энергии.

ми элементами породы, т.е. в областях сжатия и уплотнения пород. В условиях растяжения аккумуляция свободной энергии не происходит.

В процессе накопления тектонических напряжений и деформаций в земной коре возникают электрические поля высокой напряженности. Эти поля приводят к появлению дополнительных электрических токов и вызывают локальные изменения электромагнитного поля, а трещинообразование в горных породах приводит к электромагнитному импульсу.

Тектонические напряжения вызывают и электрическую поляризацию (как в электролите): протоны, покидающие вмещающие породы, придают им отрицательный заряд, а остаточный расплав получает положительный заряд. В результате число центров кристаллизации растёт по мере увеличения напряжённости электрического поля.

Известно, что ориентировка кристаллов в природе бывает всегда энергетически самой выгодной. При нарастании упругих напряжений и последующей хрупкой деформации между флюидом, устремившимся в полость трещины, и боковыми породами образуется разность потенциалов, и возникает заряженная система (электроконденсатор). В результате поляризации полость трещины принимает на себя положительный заряд, а стенки оказываются заряженными отрицательно. Кристаллы ориентируются по силовым линиям поля, перпендикулярным трещине.

Воздействие купола-диапира на надинтрузивную область

В ходе гидравлического напора магмы и расклинивающего действия гранитного купола - в начальную стадию её внедрения возникают напряжения растяжения, как при гидроразрыве, поэтому в надкупольной зоне, наряду со сколами, возможно образование крутопадающих трещин отрыва. В нижней части изгибаемой складки концентрируются напряжения сжатия, а в верхней части - напряжения растяжения. Концентрация напряжений происходит также в зонах резких перегибов кровли.

Массоперенос в этих зонах происходит сначала за счёт бародиффузии и файлюации, а после раскрытия трещин скола – за счёт фильтрации. Накладываясь друг на друга они усиливают процесс рудоконцентрирования, который носит ступенчатый последовательный характер. Весь цикл возможных преобразований, происходящих в системе «интрузив-надинтрузивная зона» от момента механической активации пород до отложения рудного вещества в жильно-штокверковых телах, - представлен на рис. 32. И при многофазном становлении рудогенерирующего плутона все эти процессы проявляются неоднократно (многостадийность рудогенеза).

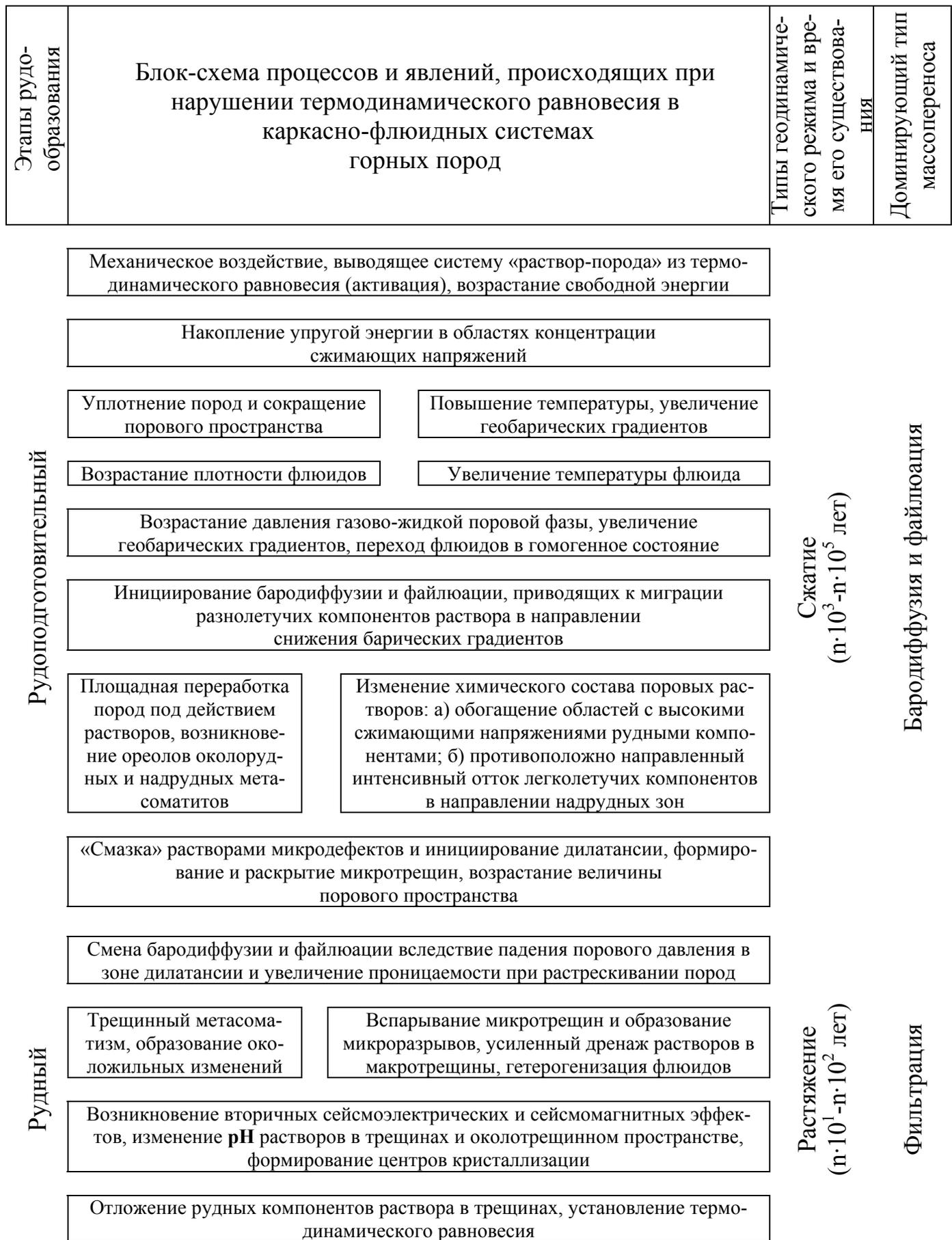


Рис. 32. Комплекс структуро- и рудообразующих процессов, возникающих в горных породах при их механической активации (по С.В.Белову)

Известно, что в штокверках, расположенных в надинтрузивной зоне, по мере удаления от центральных к периферийным частям доля метеорных вод (см. рис. 31) значительно возрастает - с 35 до 85%, а во внутриинтрузивных штокверках - наоборот, падает (с 70 до 43%). Это говорит о доминирующей роли метеорных вод при образовании штокверков в надкупольной части и при экстракции (**выноса**) подавляющей массы рудного вещества из околоинтрузивных толщ – на периферию. Т.е. интенсивная механическая активация за счёт внедрения купола-диапира вовлекает в процесс массопереноса и рудообразования большое количество поровых метеорных вод.

Во внутриинтрузивной зоне объём активированных пород, вовлекаемых в массоперенос, значительно ниже (примерно $0.25 \cdot R^3$, по сравнению с зоной в $1,5 \div 1,8 \cdot R^3$ над куполом, радиусом R) и время механической активации примерно в 5 раз меньше. Поэтому штокверки во внутриинтрузивном блоке, как правило, оказываются менее перспективными.

Оптимизация поиска скрытых месторождений

В итоге, изучение закономерностей формирования и размещения гидротермальных плутоногенных месторождений, создание генетических моделей магматогенно-рудных систем направлено на совершенствование прогноза и поисков промышленного оруденения.

Итак, оценим **рудогенез** гидротермальных месторождений. Как «геологам приходится иметь дело не с напряжениями, а со следами вызванных ими деформаций» (по образному выражению Вольфсона Ф.И.), так и тектонофизикам и геомеханикам, при оценке влияния пустот на сдвиги в горном массиве, приходится иметь дело лишь со следами этих сдвижений – напряжениями, деформациями и экзогенными трещинами. Расшифровка структуры месторождений требует постановки детальных и трудоёмких исследований на основе знаний структурной геологии и физики Земли.

Региональные тектонические воздействия, вызывающие локальные высокие сжимающие напряжения, выводят каркасно-флюидную систему горных пород из термодинамического равновесия. В областях сжатия происходит их уплотнение, сокращение порового пространства, что приводит к росту плотности и температуры флюидной фазы. В результате в межзёрновом пространстве горных пород, насыщенных растворами, развивается высокое избыточное давление (величина его в замкнутых системах - функция температуры и плотности флюида), и возникает геобарический градиент. Число возможных в такой ситуации форм массопереноса ограничено: это фильтрация, бародиффузия и файлюация.

Для гидротермальных, редкометальных и полиметаллических рудных объектов известно, что по мере возрастания касательных напряжений плотность оруденения увеличивается, а по мере снижения сжимающих напряжений - происходит их рассеивание. Поэтому гидротермальное оруденение размещается обычно не в крупных зонах разломов, а в более мелких разрывных нарушениях II и III порядков, опережающих крупные разрывы. И области максимального высвобождения сейсмической энергии также располагаются в структурах

II порядка, а не в шовной зоне основного разлома. Т.е. в условиях преобладания напряжений сжатия в литосфере, под воздействием купола-диапира на надинтрузивную область - именно сколы и сдвиги являются доминирующим типом разрывных нарушений, в том числе рудоконтролирующих.

Практика изучения геологами рудных месторождений даёт многочисленные примеры того, что локальные палеонапряжения и деформации, возникавшие при формировании структуры, в значительной степени определяют участки локализации, морфологию, размеры рудных тел, а зачастую и содержание полезных компонентов. Например, главной особенностью штокверков является локализация рудоносных прожилков в таких зонах геосреды, где была максимальная концентрация напряжений сжатия - тектонической либо магматической природы. А затем, в результате возникновения трещин скола в условиях одновременного действия **сжатия со сдвигом**, произошла **инверсия напряженного состояния** надинтрузивного массива и локальное длительное сжатие сменяется относительно непродолжительным растяжением.

В целом картина локализации оруденения на регрессивном этапе развития интрузив-надинтрузивной зоны представляется следующей: в зонах разрывных нарушений произошла разрядка избыточных напряжений, приведших к разнообразным тектоническим деформациям. В этих зонах резко повышается пустотность пород, что способствует проникновению магматических расплавов и дальнейшему их остыванию в виде интрузивных образований. Последующие тектонические деформации приводят к проникновению рудоносных флюидов и растворов по тем же каналам, что и магматические расплавы. Характерная **«пульсационная зональность»** распределения минеральных образований по рудным телам и по месторождению в целом геологами объясняется условиями возникновения трещин скола, разрыва (и затухания процесса трещинообразования) и остывания рудоносных растворов. Известны три основные гипотезы: 1) поступление флюидов в зону рудоотложения рудных поясов из различных магматических очагов; 2) поступление флюидов из мантии вдоль зон крупнейших рудоконтролирующих структур; 3) поступление флюидов в зону рудоотложения рудных поясов из различных глубинных уровней остывающего магматического очага.

Глубину формирования эндогенного (например, гидротермального) оруденения определяют геологи⁴, осуществляя полную или частичную (по разрезу) **реставрацию геологических условий** в период формирования месторождения, при этом используется следующее:

1) метод реставрации среза (по С.С.Смирнову), основанный на детальном изучении стратиграфии рудовмещающих толщ и воссоздании мощности пачек пород, под которыми заканчивалось по восстанию оруденение;

2) учёт данных экспериментальных исследований и изучение минерального состава руд, процесса распада твёрдых растворов, определение давления при рудообразовании, по газовой-жидким включениям, содержащим жидкую углекислоту;

⁴ Вольфсон Ф.И., Яковлев П.Д. Структуры рудных полей и месторождений. – М.: Недра, 1975. - 271 с.

3) определение наличия или отсутствия колломорфных руд, исследование структур интрузивных или субвулканических пород, с которыми ассоциируется оруденение.

Без расшифровки истории развития и напряжённо-деформированного состояния рудоносной площади до оруденения, в процессе минерализации - трудно оценить структуру рудного поля и месторождения, правильно осуществить прогноз. Так, структурно-петрофизическим анализом можно выявить палеотектонические поля напряжений и, используя тектонофизику и геомеханику, спрогнозировать оруденение.

Длительно существующие в литосфере зоны концентрации сжимающих палеонапряжений могут рассматриваться в качестве регионального положительного **критерия потенциальной рудоносности территории**. В их пределах происходит первичное рудоконцентрирование, а характер и длительность существования регионального поля напряжений влияет на металлогеническую специализацию. Целесообразна подготовка тектонофизической основы прогнозирования - включая карты и планы с распределением напряжений в период, отвечающий формированию оруденения. При этом важно, проанализировав историю геологического развития, правильно определить направление главных усилий. **Сопоставление** картины распределения тектонических напряжений **с размещением известных рудных объектов** - даёт возможность намечать зоны, благоприятные для выявления эндогенного оруденения.

Для выявления таких участков, например, моделированием на оптически-активных материалах³², особое внимание необходимо обращать на области наибольшей концентрации сжимающих напряжений, где возможно формирование рудовмещающих трещин. Особое внимание следует обратить на зоны, где сжатие могло дополняться сдвигом.

Математическим моделированием³³ давления интрузива на купол можно оценить процесс формирования палеонапряжений растяжения-сжатия, вызванных движением потоков магмы из очага к поверхности. На новых предполагаемых месторождениях можно по данным геологической разведки и анализом размеров вулканических сооружений ориентировочно определить **радиус и местоположение магматического очага, а затем и вероятные кольцевые зоны оруденения**. На эксплуатируемых же месторождениях моделирование позволяет по уже известным геологам кольцевым зонам оруденения обратным расчётом получить действующие напряжения в горном массиве (ещё до натуральных исследований).

Сильное поглощение упругих волн всегда отмечается под действующими и потухшими вулканами, что говорит о наличии здесь зон плавления литосферы, эти измерения постоянно проводят сотрудники института геологии и геофизики Сибирского отделения Академии наук и сотрудники института физики Земли (именно по этим замерам можно определить **глубину и радиус магматическо-**

³² Белов С.В. Напряжённо-деформируемое состояние геосреды, магматизм и рудогенез. - М.: изд. ВИМС, 2004. - 190 с.

³³ Порцевский А.К. К вопросу прогнозирования палеонапряжений и рудоносности в вулканических кальдерах. – Журнал «Цветная металлургия», 1992, № 7-8. - С. 35-36.

го очага). По сейсмическим данным камера (магматический очаг) обычно располагается на глубине от 5÷6 до 10÷11 км, занимая объём около 20 км². Так было определено, что большинство известных гидротермальных месторождений заканчиваются на глубинах, не превышающих 1÷1,5 км от современной земной поверхности и вертикальный размах гидротермального оруденения всех типов достигает 4÷5 км, но обычно не превышает 0,6÷0,8 км на одном месторождении (от верхней границы оруденения до нижней).

Знание объёмной фигуры поля напряжений при формировании сложноструктурного месторождения даёт возможность выявлять скрытое оруденение и более обоснованно осуществлять глубинный прогноз, ограничивая площади поискового бурения.

Систематизация признаков сложноструктурных месторождений

Изучение и отработка сложноструктурных месторождений всегда была и остаётся трудной задачей для горной науки и практики. Последней инструкцией ГКЗ (1997 г.) выделяют четыре группы месторождений по сложности строения; для каждой из них требуется определённое соотношение разведанных запасов по категориям «А, В, С₁ и С₂». При этом величины погрешности определения запасов по категориям инструкцией ГКЗ не регламентируются. Однако предшествующие исследования, нормативные документы и многолетняя практика геологоразведочных работ³⁴, так или иначе, ориентируются на следующие величины погрешностей: для категории «А» - не более ±10%, для «В» - ±25% и для «С» - ±50%. В настоящее время точность определения запасов рассматривается многими специалистами как один из **экономических** признаков инвестиционной привлекательности или, наоборот, инвестиционного риска при проектировании горных предприятий.

В зависимости от степени изменчивости основных свойств и сложности месторождения определяют необходимую плотность геологоразведочной сети и, тем самым, объёмы и затраты на поисково-разведочные работы. Для месторождений (или участков) весьма сложного строения, с резко изменчивыми контактами и мощностью рудных тел, с исключительно невыдержанным распределением полезных компонентов, как правило, экономически нецелесообразно выявлять запасы даже по категории «В», и допускается проектирование и строительство горных предприятий на базе оценки запасов по категории «С₁». В общем случае, в зависимости от сложности месторождения, расстояния между разведочными скважинами (или выработками) принимаются следующими: 25, 50, 100, 200 и 400 м. Так, для выделения запасов по категории «В» обычно достаточна сетка разведочных выработок 50x50 м, а по категории «С₁» - 100x100 м. Например, на сложноструктурных гидротермальных уран-молибденовых месторождениях «Стрельцовского рудного поля» детальная гео-

³⁴ Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. Авт.: Е.О.Погребницкий, С.В.Парадеев, Г.С. Поротов и др. – М.: Недра, 1977. - 405 с.

логическая разведка и подсчёт запасов³⁵ проводились по первоначальной сетке скважин 50x25 м, на основании чего разрабатывались технические проекты строительства рудников, определялись - способ отработки месторождения, схема вскрытия, производительность и другие основополагающие параметры предприятия. Проекты же отработки отдельных участков и блоков составлялись на базе ещё более детальной эксплуатационной разведки (по сетке 10x5 м). В результате, по данным керна, гамма- и рентгено-радиометрического каротажа разведочных скважин, а также накапливаемой при проведении горно-подготовительных выработок информации, - определяли форму и положение в пространстве рудных тел, уточняли физико-механические свойства, устойчивость пород и руд, положение в пространстве и размеры зон тектонических нарушений, контакты пород различного состава. По полученным данным принимали решение о выборе системы разработки для каждого эксплуатационного блока и подсчитывали запасы - для оперативного планирования добычей руды и металла, учёта движения запасов блока в процессе его отработки.

Известна характеристика эндогенных сложноструктурных месторождений всех генетических типов по Ф.И.Вольфсону, известно и распределение эндогенных месторождений по глубинным уровням дислокационного метаморфизма по Г.Ф.Яковлеву³⁶. Можно предложить обобщающую и дополняющую **систематизацию** сложноструктурных образований (см. рис. 33) и признаков сложноструктурных рудных месторождений, участков и блоков (см. рис. 34), позволяющая качественно оценить степень сложности эксплуатационного блока.

Для количественной же характеристики эксплуатационных блоков предлагается подсчитывать общий **показатель сложности** геолого-морфологического строения и горно-технологических условий добычи руды в эксплуатационном блоке (Ω). Этот общий показатель сложности зависит от структурного типа месторождения, от характера контактов рудных и безрудных участков, от характера распределения металла в руде, проявлений напряжённо-деформированного состояния (НДС) горного массива и, следовательно, - от характера горно-технологических условий добычи руды в эксплуатационном блоке. Общий показатель сложности, включает несколько частных, отдельных показателей.

Во-первых, - показатель сложности структурного типа эндогенных рудных месторождений (Ω_1), учитывающий: структуру рудного поля, осложнённую разрывными нарушениями; тип рудного месторождения; тип рудоносного вулканического сооружения.

³⁵ а) Хоментовский Б.Н., Овсейчук В.А. Эксплуатационная разведка при разработке урановых и молебденово-урановых месторождений Стрельцовского рудного поля. - Журнал «Горный вестник», 1999, № 6, с. 42-49; б) Геологические исследования и горнопромышленный комплекс Забайкалья. Под ред. Г.А.Юргенсона. – Новосибирск: изд. Наука, 1999. - 574 с.

³⁶ а) Вольфсон Ф.И., Яковлев П.Д. Структуры рудных полей и месторождений. – М.: Недра, 1975. - 271 с.; б) Яковлев Г.Ф. Геологические структуры рудных полей и месторождений. – М.: изд. МГУ, 1982. - 270 с.

Во-вторых, - показатель сложности контактов рудных и безрудных участков (Ω_2) – по Б.П.Юматову³⁷.

В третьих, - показатель сложности распределения металла в руде (Ω_3), определяемый на основании подсчёта: а) или общего коэффициента вариации содержания и мощности слоя металла в руде³⁸; б) или комплексного показателя расширенного качества полезного ископаемого – по Г.Г.Ломоносову³⁹.

В четвёртых, - показатель сложности проявлений НДС горного массива (Ω_4), учитывающий: а) коэффициент структурного ослабления прочности пород на одноосное сжатие⁴⁰; б) показатель удароопасности⁴¹; в) коэффициент концентрации напряжений⁴².

В пятых, - показатель сложности горно-технологических условий добычи руды (Ω_5), учитывающий: а) способ разработки (подземный, открытый, геотехнологический, комбинированный); б) способ вскрытия (стволами, штольнями, траншеями, комбинированно); в) систему разработки; г) вариант управления горным давлением (целики, крепление, разгрузка, закладка, обрушение, сооружение пространственных опорных конструкций); д) способ проветривания очистных и проходческих выработок (включая пылеподавление, дегазацию); е) способ борьбы с водопритокком; ж) меры по управлению качеством, стабильностью состава рудной массы.

Понятно, что чем **выше значение показателя** сложности (Ω) – подсчитанного в баллах или в относительных единицах, - тем более тяжёлые условия добычи месторождения, тем выше инвестиционный риск проектирования и тем больше будут расходы на геологоразведочные работы, на управление состоянием горного массива, тем выше будут величины потерь и разубоживания при добыче, т.е. возрастает экономический ущерб и падает прибыль предприятия.

В условиях конкретного месторождения **эксплуатационные блоки** каждого типа можно систематизировать по степени сложности, используя для этого полученные значения общего показателя сложности, например, следующим образом: а) в высшей степени сложный; б) весьма сложный; в) сложный; г) средней сложности эксплуатационный блок.

Для каждого блока, на основании аналитических прогнозов и опытно-промышленных испытаний, можно выбрать наиболее рациональную технологию ведения валовых или селективных добычных работ, систему разработки, оптимальные параметры буровзрывных работ, выпуска и доставки рудной мас-

³⁷ Юматов Б.П., Байков Б.Н., Смирнов В.П. Открытая разработка сложноструктурных месторождений цветных металлов. – М.: Недра, 1973, 192 с. (с. 10-15).

³⁸ Рациональная сеть предварительной разведки. Авт.: В.И.Бирюков, М.Н.Денисов, Е.К.Казаков и др. – М.: Недра, 1978. - 262 с.

³⁹ Ломоносов Г.Г. Управление качеством продукции горного предприятия. - М.: изд. МГИ, 1984. - 94 с.

⁴⁰ Методические указания по определению устойчивости пород в зависимости от их нарушенности на рудных месторождениях. - Л.: изд. ВНИМИ, 1974. - 36 с.

⁴¹ Галаев Н.З. Управление состоянием массива горных пород при подземной разработке рудных месторождений. - М.: Недра, 1990. - 176 с.

⁴² Турчанинов И.А., Иофис М.А., Каспарьян Э.В. Основы механики горных пород. - Л.: Недра, 1989. - 488 с.

сы, поддержания подземного и закладки выработанного пространства, варианты последующего использования подземных пустот и т.п.

Показатель сложности может быть также использован для оптимизации прогнозно-поисковых геологоразведочных работ и для нормирования минимального разубоживания руды $R_{\text{норм}}$, соответствующего применяемой технологии отработки конкретного эксплуатационного блока (чем выше значение Ω , тем выше и $R_{\text{норм}}$). Также этот показатель может быть использован при переносе практики ведения горных работ в новые, аналогичные условия - на других участках, блоках и месторождениях.

8. Вероятность катастроф

По выделившейся энергии землетрясения и вулканические взрывы можно сравнивать с падением на Землю метеоритов и комет. Так, энергию удара Тунгусского метеорита оценивают в 10^{16} Дж, а Аризонского метеорита — в 10^{14} Дж. А энергия взрыва, при котором образовался самый крупный кратер (Попигайский), - равна 10^{23} — 10^{24} Дж. Таким образом, максимальная (из известных) **метеоритная катастрофа в 1000 раз сильнее самого мощного вулканического взрыва.**

На поверхности Земли, выступающей над водой, известно около 170 крупных метеоритных кратеров. Астероид диаметром в 40 км упал в Аризоне 49 тысяч лет назад, 1908 г. – Тунгусский, 1933 г. – в Саудовской Аравии, в 1972 г. Канада чудом избежала столкновения с астероидом.

Максимальное зарегистрированное землетрясение имело энергию 10^{18} Дж. Такое событие происходит один раз в год. Землетрясения меньшей силы встречаются чаще. Максимальная сила вулканической катастрофы в 100 раз больше, чем землетрясения, но периодичность их менее одного за 1000 лет. Да и меньшие по силе извержения случаются реже, чем землетрясения той же энергии. Метеориты могут вызвать самую разрушительную из возможных на Земле катастроф, но эти события происходят ещё в несколько раз реже, чем вулканические взрывы. Итак, по расчётам учёных катастрофа с энергией 10^{18} Дж может быть вызвана:

- а) землетрясением - 1 раз в год;
- б) вулканическим взрывом - 1 раз за 200 лет;
- в) падением метеорита - 1 раз за 50 000 лет.

На рис. 35 показана примерная повторяемость разрушительных землетрясений, вулканических катастроф и падений метеоритов (в логарифмической шкале по горизонтальной оси отложено время, а по вертикальной — выделившаяся энергия).

Дж
 10^{14}
15



Кембрийский взрыв

Кембрийский взрыв⁴³, произошёл примерно 542 млн. лет назад — катастрофическая биологическая катастрофа, в результате которой в одночасье (за какой-нибудь миллион, а то и меньше лет) разом вымерли все прежде существовавшие примитивные одноклеточные биологические виды, и это освободило нишу для появления сложно организованных многоклеточных организмов, от которых пошли все современные животные. Нечто подобное, хотя и в несколько меньших масштабах, происходило и в последующие времена, например, «Пермская катастрофа» 245 млн. лет назад. А последней по счёту такой катастрофой было исчезновение динозавров 65 млн. лет назад, расчистившее место для млекопитающих, но ничего подобного тому, что произошло в Кембрийскую эпоху, никогда уже не было.

Хотя Земля образовалась около четырех с половиной миллиардов лет тому назад, первые одноклеточные организмы в её океанах появились уже около трёх с половиной - четырех миллиардов лет назад. Т.е. **жизнь на Земле возникла почти сразу же** после того, как возникли необходимые для этого условия - охлаждение планеты, образование земной коры и океанов. Тем не менее, сделав этот первый, самый важный шаг, эволюция почему-то **затормозилась на целых три миллиарда лет**. Перед нею как будто бы стоял некий невидимый барьер, которого она не могла преодолеть. Всё это время она ограничива-

⁴³ Нудельман Рафаил Кембрийский парадокс - кувырок планеты. - Журнал «Знание-сила», 1998, № 8, 9, 10.

лась лишь изменением и совершенствованием уже существующих видов - микроскопических бактерий и простейших водорослей.

Многие биологи убеждены, что необычайно медленное изменение биологических форм на протяжении первых трех миллиардов лет их существования было обусловлено **недостатком свободного кислорода**.

В первичной атмосфере Земли свободного кислорода не было вообще, потому что он сразу же вступил в реакцию с другими химическими элементами и остался связанным в земной толще **в виде окислов**. Но с появлением первых одноклеточных водорослей - примерно через полмиллиарда - миллиард лет после образования Земли - начался процесс фотосинтеза, при котором углекислота (поглощённая водорослями из воздуха) и вода при содействии солнечного света превращались в свободный кислород и органические вещества. Однако и тут кислороду "не повезло" - его жадно **захватывало растворённое в океанской воде железо**. Возникавшие в результате окислы железа медленно оседали на океанское дно, выбывая из химического кругооборота, - мир непрерывно ржавел и свободного кислорода в нём не прибавлялось.

В отсутствие свободного кислорода организмы вынуждены были оставаться **анаэробными**. Это означало, что переработка продуктов в них, обмен веществ, или метаболизм происходили без участия кислорода - **медленно и неэффективно**. Именно это, как считают биологи, тормозило эволюцию первых организмов. Положение несколько изменилось только с того момента, когда растворенное в океанах **железо насытилось кислородом** и концентрация этого газа в атмосфере стала постепенно возрастать. Это сделало возможным появление первых аэробных организмов. Кислородный метаболизм более интенсивный и энергетически выгодный, чем анаэробный, соответственно, быстрее идет жизнь, размножение и смена поколений, т.е. эволюция. Первые аэробные организмы всё ещё были одноклеточными, но их метаболизм шёл куда эффективнее, и поэтому они быстрее размножались и плотнее заселяли океаны. Так прошли первые 3,5 миллиарда лет, к концу которых содержание кислорода в атмосфере достигло, как считается, **около одного процента**. В этот момент эволюция сделала следующий важный шаг - появились первые многоклеточные организмы. А затем, еще через полмиллиарда лет, наступил кембрийский взрыв и разом положил начало всему сложному разнообразию современной жизни.

Известна **кислородная гипотеза**⁴⁴. Сложные многоклеточные организмы нуждаются в большом количестве кислорода, причем сразу в двух его видах: во-первых, в виде свободного кислорода, необходимого для дыхания (для метаболизма) и построения коллагена, этого важнейшего элемента телесной структуры; и, во-вторых, в виде озонового слоя, необходимого для защиты от вредного солнечного ультрафиолета. Поскольку такие организмы до кембрийской эпохи не появлялись, значит, их появление было задержано отсутствием необходимой концентрации кислорода в атмосфере. Именно в кембрийскую эпоху такие концентрации O_2 впервые появились. Это уникальное событие - преодоление "кислородного рубежа", скачкообразное повышение уровня кислорода в атмосфере до нынешнего 21 процента – и было основной причиной

⁴⁴ Американские физики - Беркнер и Маршалл

кембрийского взрыва. Исследованиями Кнолля доказано, что в самом начале кембрийской эпохи содержание изотопа углерода ^{12}C "разом" стало меньше, чем раньше. А такой "углеродный скачок" должен был обязательно сопровождаться соответствующим "кислородным скачком".

Ещё одна из гипотез⁴⁵, объясняющих причины кембрийского взрыва, заключается в том, что **водоросли стали богаче фосфором**, необходимым для развития питающихся ими многоклеточных.

По другой, **тектонической гипотезе**⁴⁶, причиной убыли ^{12}C были резкие тектонические сдвиги (перемещения материков), произошедшие в самый канун кембрийской эпохи. Такие сдвиги могли привести к раздроблению океанов на менее крупные и к тому же замкнутые водоёмы - моря и озера, а это должно было уменьшить интенсивность циркуляции воды. В результате органические останки водорослей вместе с их углеродом оставались на морском дне и не поднимались к поверхности, где их могли бы разлагать бактерии. Тем самым углерод выходил из кругооборота, позволяя синтезированному водорослями кислороду быстро накапливаться в атмосфере.

Исследования американского геолога Киршвинка позволили построить **картину геологических изменений**, происходивших на Земле в начале кембрийской эпохи – 550-500 миллионов лет тому назад. Незадолго до начала кембрийской эпохи **завершился раскол древнейшего суперконтинента**, состоявшего из большинства современных материков. Почти сразу же разделившиеся материковые массы начали перегруппировываться, объединяясь в новый суперконтинент - Гондвана. На последних стадиях образования Гондваны возник резкий дисбаланс в распределении континентальных масс относительно земной оси. Земной "волчок" **потерял устойчивость**. Вращающееся тело наиболее устойчиво, когда образующие его массы сосредоточены на экваторе (что даёт ему максимальный момент инерции) или распределены относительно него более или менее равномерно; между тем Гондвана располагалась слишком близко к полюсу.

Восстановление устойчивости Земли потребовало быстрого перераспределения континентальных масс. Поэтому вся твердая оболочка планеты стала соскальзывать по мантии как единое целое, пока не **сместились на девяносто градусов** относительно оси вращения. Так материковые плиты Австралии и Америки, находившиеся прежде в районе полюсов, совершили этот поворот и перемещение к экватору за какие-нибудь пятнадцать миллионов лет - срок в геологических масштабах ничтожный. Причём обе эти материковые плиты (составляющие в сумме почти две трети всей земной коры) совершили свое перемещение относительно земной оси **практически одновременно**, между 534 и 518 миллионами лет тому назад. Такие грандиозные геологические события - крайняя редкость. Во всяком случае, за последние двести миллионов лет, с конца пермской эпохи, они не происходили ни разу.

Быстрое перемещение материков привело (по Риппердану) к закрытию одних и образованию других водных бассейнов - этих единственных тогда

⁴⁵ Американский биолог Джеймс Элсер

⁴⁶ Американский геолог Мур

ареалов жизни, к изменению океанских течений, к резким переменам климата и к другим, столь же катастрофическим явлениям. Все эти катастрофы должны были дать толчок к появлению новых форм жизни, приспособленных к изменившимся условиям. Каждое такое изменение имело глобальный характер, оно разбивало сложившиеся региональные экосистемы **на более мелкие ареалы**. В этих мелких ареалах новые формы жизни имели больше шансов на выживание, чем в больших регионах.

Быстрые изменения акватории океана, вызванные соскальзыванием материков, должны были привести к довольно частым и резким сменам океанских течений, и такие изменения происходили тогда чуть ли не каждый миллион лет. За миллион лет эволюция успевала отобрать самое лучшее из уцелевшего от последнего цикла и создать новые региональные системы. Но затем этот процесс начинался снова, и так полтора-два десятка раз за время всего катаклизма. Это наилучшие условия для возникновения большого биологического разнообразия, тем более что всё это происходило вскоре после появления тех генов, которые управляют главными этапами эмбрионального развития многоклеточных организмов.

Известна ещё одна, чисто биологическая гипотеза - "**гипотеза жнеца-хищника**" (Стивена Стенли), основанная на хорошо известном в экологии "принципе прореживания". Было замечено, что внедрение в искусственный пруд хищной рыбки ведёт к быстрому увеличению разнообразия зооплankтона в этом пруду. И напротив, достаточно удалить из скопления разнообразных водорослей питающихся ими морских ежей, как это разнообразие начинает уменьшаться. Т.е. "прореживание" экологической ниши "жнецом-хищником", питающимся её обитателями, необходимо для поддержания или расширения её биологического разнообразия.

В предкембрийскую эпоху земные океаны почти монополюсно заселяли одноклеточные бактерии и водоросли нескольких немногих видов. Миллиарды лет их никто не "прореживал", и потому они не имели возможности быстро эволюционировать. Если бы в такой среде внезапно появился какой-нибудь одноклеточный растительноядный "хищник", он обязательно должен был бы вызвать быстрое появление новых видов. Это, в свою очередь, должно было привести к появлению новых, более специализированных "жнецов", расчищающих место для следующих новых видов, так что разнообразие биологических форм начало бы нарастать как снежный ком - а это и есть кембрийский взрыв.

Точно такой же характер имеет развитие многих биологических систем в условиях достаточного свободного жизненного пространства и достаточно обильного количества пищи. Если, например, высадить небольшую колонию бактерий на питательную среду в **лабораторной чашке Петри**, она будет размножаться по тому же закону "снежной лавины", и это скачкообразное размножение прекратится лишь с заполнением всего доступного пространства и исчерпанием питательных веществ. Кембрийские океаны и были такой природной "чашкой Петри" для новых биологических видов. Когда же они заполнили собою эти океаны, условия для скачка исчезли и никогда более уже не повторялись, чем и объясняется, по Стенли, уникальность кембрийского взрыва.

Ещё одно, **биологическое объяснение** кембрийского взрыва предложили американские биологи Валентин, Эрвин и Яблонский. По их мнению, этот взрыв произошел оттого, что у некоторых примитивных предкембрийских организмов в результате случайных **генетических изменений** появилась способность резко расширить спектр возможных телесных структур.

В общей сложности исследователи насчитывают целых 37 новых телесных конструкций, возникших - и притом почти одновременно - в ту эпоху бурной эволюционной активности. И все основные принципы телесной архитектуры современных организмов зародились именно тогда. Но известно, что команды на специализацию клеткам дают те или иные гены, и для того, чтобы развитие шло по определенному плану (например, чтобы глаз не вырос там, где должна быть рука), - необходимо, чтобы эти гены "включались" в определенной последовательности, один за другим, в нужное время. И управляют таким планомерным включением особые, так называемые **регулирующие гены**. Когда исследователи искусственно меняли последовательность этих генов, они получали мушек-дрозофил, у которых, например, ноги росли из головы. Подсчитав, сколько таких мутационных различий накопилось в сходных генах за время раздельного существования мышей и лягушек, и зная среднее количество мутаций, происходящих за каждую сотню лет, исследователи определили, как давно жил **общий предок** лягушек и дрозофил. Это время оказалось настолько близким к **времени кембрийского взрыва** - порядка 565 миллионов лет.

В кембрийскую эпоху должно было произойти что-то для **запуска этих генов в работу**, то есть для создания множества разнообразных форм и типов. Этой причиной мог быть резкий рост атмосферного кислорода выше некоторого критического уровня или экологическая "гонка за выживание" или "земной кувырок". Таким образом, новейшие теории кембрийского взрыва **объединяют в себе несколько разных гипотез** и тем самым объясняют это уникальное и загадочное явление не одной какой-либо причиной, а взаимодействием нескольких различных факторов, как физико-химического, так и биологического характера.

Оледенение и жизнь

На протяжении истории формирования биосферы поверхность Земли неоднократно подвергалась оледенениям, которые, однако, сплошными не были, поэтому никогда и не прерывали развитие жизни на Земле. Более того, они оказывали **стимулирующее воздействие** на этот процесс⁴⁷. Формирование ледниковых покровов сопровождалось значительным понижением уровня Мирового океана. А потепление и исчезновение льдов вело к повышению уровня океана. Кроме того, проявлялись упруго-эластические деформации земной коры в форме гляциоизостатических движений. Все вспышки ледниковых процессов непосредственно связаны с периодами интенсивного горообразования и, таким образом, отражают результаты глубинных процессов в недрах Земли. Вероятно,

⁴⁷ Серебрянный Л.Р. Древнее оледенение и жизнь. М.: Наука, 1980. - 128 с.

оледенения были не случайными эпизодами, а вполне закономерными вехами в эволюции всей её природы.

Сейчас установлено, что оледенение Антарктиды началось более 30 млн. лет назад с медленного похолодания, связанного с усиливавшимся **горообразованием**, и в первую очередь с увеличением абсолютной высоты рельефа на Антарктическом материке, возникшие здесь горы высотой до 2000 м стали первым очагом образования покровных ледников. Возникновение ледника в Антарктиде сильно **увеличило отражательную способность** на этом материке, что привело к ещё большему понижению температуры. Постепенно ледник Антарктиды рос как по площади, так и в толщину, и его влияние на тепловой режим Земли всё увеличивалось. Температура льда медленно снижалась. Антарктический материк стал крупнейшим аккумулятором холода на нашей планете. Благодаря морским течениям и атмосферной циркуляции холод с Антарктического материка распространялся по всей планете, и похолодание на Земле постепенно усиливалось.

Горообразовательные процессы, тем не менее, являются необходимым, но ещё недостаточным условием возникновения оледенения. Средние высоты гор в настоящее время не ниже, а, может быть, даже и выше тех, какие были во время оледенения в начале четвертичного периода, однако сейчас площадь ледников относительно невелика. Очевидно, необходима какая-то дополнительная причина, непосредственно вызывающая резкое похолодание.

Причём для возникновения крупного оледенения планеты не требуется сколько-нибудь значительного понижения температуры. Расчёты учёных⁴⁸ показывают, что общее среднегодовое понижение температуры на Земле **на 2-4°C** вызовет спонтанное развитие ледников, которые и понизят температуру на Земле. В результате ледниковый панцирь покроет значительную часть площади Земли.

Вероятно, причина понижения средней температуры Земли заключается в изменении количества тепла, получаемого от Солнца. Огромна **роль углекислого газа** как регулятора температуры приповерхностных слоев воздуха. Углекислота свободно пропускает солнечные лучи к земной поверхности, но поглощает большую часть теплового излучения Земли. Она является колоссальным **экраном, препятствующим охлаждению** нашей планеты. Сейчас содержание в атмосфере углекислого газа не превышает 0,03%. **Если эта цифра уменьшится вдвое**, то средние годовые температуры в умеренных поясах снизятся на 4-5°C, что может привести к началу нового ледникового периода. А **увеличение облачности** Земли с 50% (характерно для настоящего времени) до 60% привело бы к понижению среднегодовой температуры на земном шаре на 2°C. Замечено, что в прошлом периоды наиболее обильного **осаждения вулканического пепла** совпали с отдельными стадиями оледенения, хотя причинную связь эпох интенсивного вулканизма с эпохами похолодания, не следует преувеличивать.

Решающей причиной возникновения оледенений является всё же **контрастный рельеф земной поверхности**. Колебания солнечной активности, вулка-

⁴⁸ Резанов И.А. Великие катастрофы в истории Земли. – М.: изд. «Наука», 1984. – 176 с.

низм и другие причины стали лишь спусковыми механизмами, вызывающими оледенение, когда необходимая обстановка для этого была уже создана.

С развитием оледенений **менялся и газовый состав атмосферы**. Регулятором баланса кислорода и углерода, выступала сама жизнь: уменьшение концентрации углекислоты вело к понижению, а увеличение — к повышению температуры. Американские учёные Л.Беркнер и Л.Маршалл выдвинули гипотезу, согласно которой распространение ледников было связано с **усиленным фотосинтезом** примитивных организмов.

Одна из **причин первого оледенения**, как полагают учёные, - взрыв первичной метаново-водородной атмосферы – при повышении содержания в ней кислорода до нижнего уровня воспламенения.

Известна гипотеза, объясняющая вымирание организмов **изменением состава земной атмосферы**. А.П.Павлов считал, что две великие эпохи вымирания живых организмов (одна в конце палеозойской эры — 200 млн. лет назад и другая в конце мезозойской эры — 70-80 млн. лет назад) хронологически соответствуют двум «великим геологическим революциям» — герцинской и ларамийской. В это время интенсивно проявлялся наземный и подводный вулканизм, приводивший к изменениям газового состава атмосферы и солевого состава морей. Возможно, эти изменения и были главным фактором вымирания.

Кайнозойская эра, самая молодая в геологической истории Земли (она длится последние 70 млн. лет) была связана с коренными преобразованиями биосферы. В позднем кайнозое не только в полярных, но и в умеренных широтах проявлялось оледенение. Во время максимального развития оледенения не менее трети поверхности нынешней суши (около 45 млн. км²) было сковано льдом, а площадь морских льдов в 2-3 раза превышала современную.

До ледниковой эпохи, в раннем кайнозое, климат земного шара, по всей вероятности, был теплее и суше современного. На обширных территориях преобладали саванны и леса, а средние температуры были порядка 25⁰С. Хотя и тогда существовали заметные контрасты между полярными и тропическими широтами, но даже в Антарктиде ледников ещё не было. Современные природные условия нашей планеты заметно выделяются на общем фоне её геологической истории. В первую очередь необычайно увеличилась площадь материков и их средние высоты. Климат земного шара с его четко выраженными широтными поясами и резкими термическими контрастами существенно отличается от климата геологического прошлого, когда преобладали относительно небольшие широтные различия.

Стратиграфические, геоморфологические и биологические факты свидетельствуют о том, что ледниковые эпохи в истории Земли повторялись примерно через каждые 250-200 млн. лет, однако ни одна из этих эпох не сопровождалась полным оледенением земной поверхности. Ледниковые покровы преимущественно сосредоточивались в высоких широтах, и всегда оставались достаточно большие пространства, не занятые льдом, на которых продолжалось развитие жизни. В наиболее холодный период **оледенение доходило до широт Киева, Воронежа, Волгограда**.

Если подсчитать продолжительность интервалов геологического времени, с которыми связано формирование крупных ледниковых покровов - в докем-

брии, силур-девоне, пермь-карбоне и в позднем кайнозое, - то в сумме эти ледниковые эпохи составят **не более 3%** от общей продолжительности истории Земли (см. рис. 36).

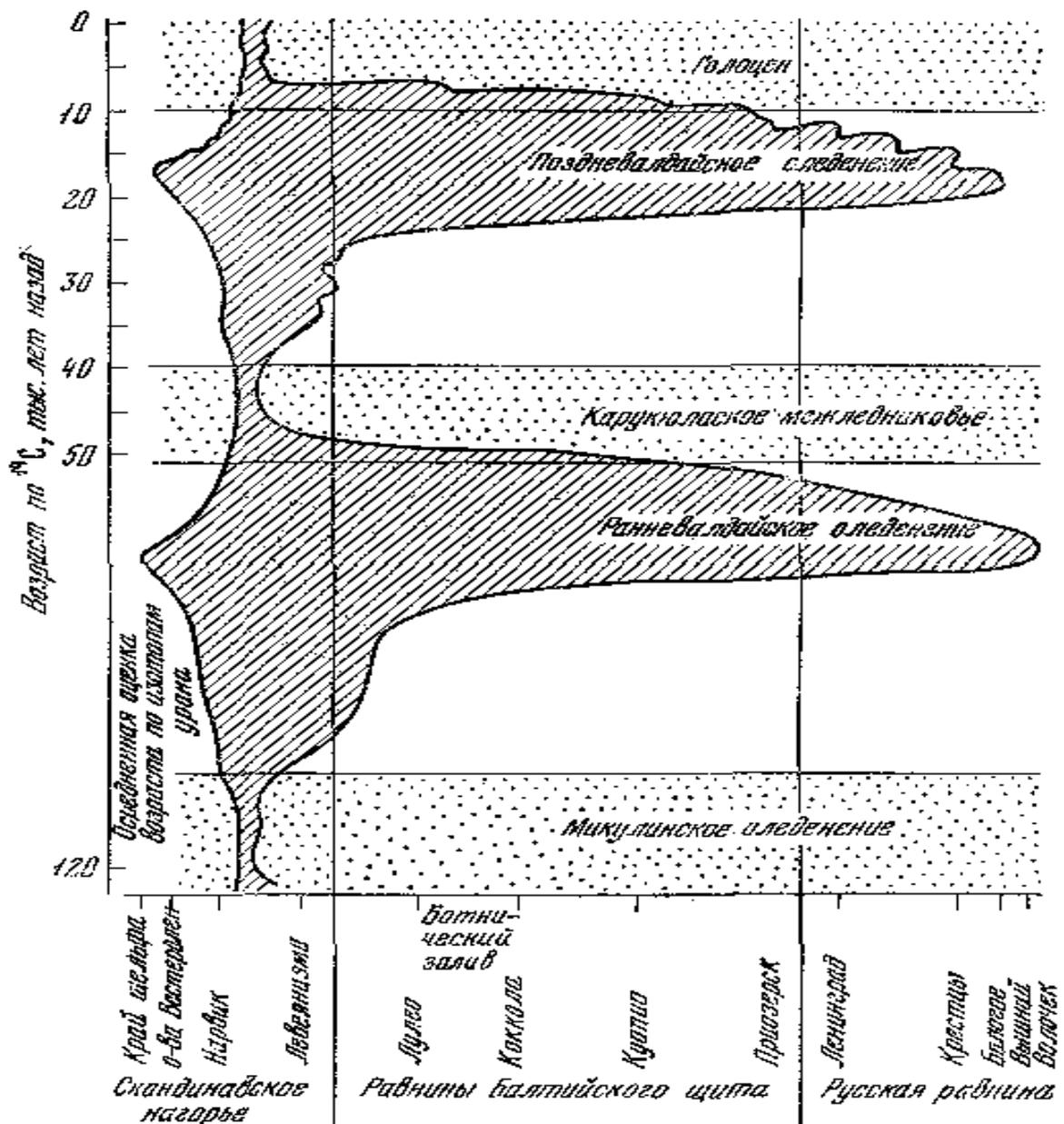


Рис. 36. Пространственно-временные соотношения оледенений и межледниковий позднего плейстоцена на севере Европы

Крупным очагом оледенения стала Антарктида, которая заняла околополюсное положение ещё в начале кайнозоя (см. рис. 37). Формирование пролива между Антарктидой и Южной Америкой произошло в конце мелового периода, а связь с Австралией прервалась только в середине кайнозоя, около 35 млн. лет назад. Последующее формирование системы морских течений способствовало термической изоляции Антарктиды, вокруг которой образовался пояс холодных вод. Всё это наряду с соответствующей перестройкой атмосферной циркуляции создало необходимые предпосылки для активизации ледниковых процессов на

антарктической суше. В первой половине кайнозоя очаги оледенения там существовали только в горах. Затем произошло поднятие Трансантарктических гор в позднем палеогене, но на равнинах и плато средние температуры тогда всё еще достигали (+20...22°C). Только в миоцене произошло резкое похолодание и около 5 млн. лет назад антарктическое оледенение достигло максимального развития.

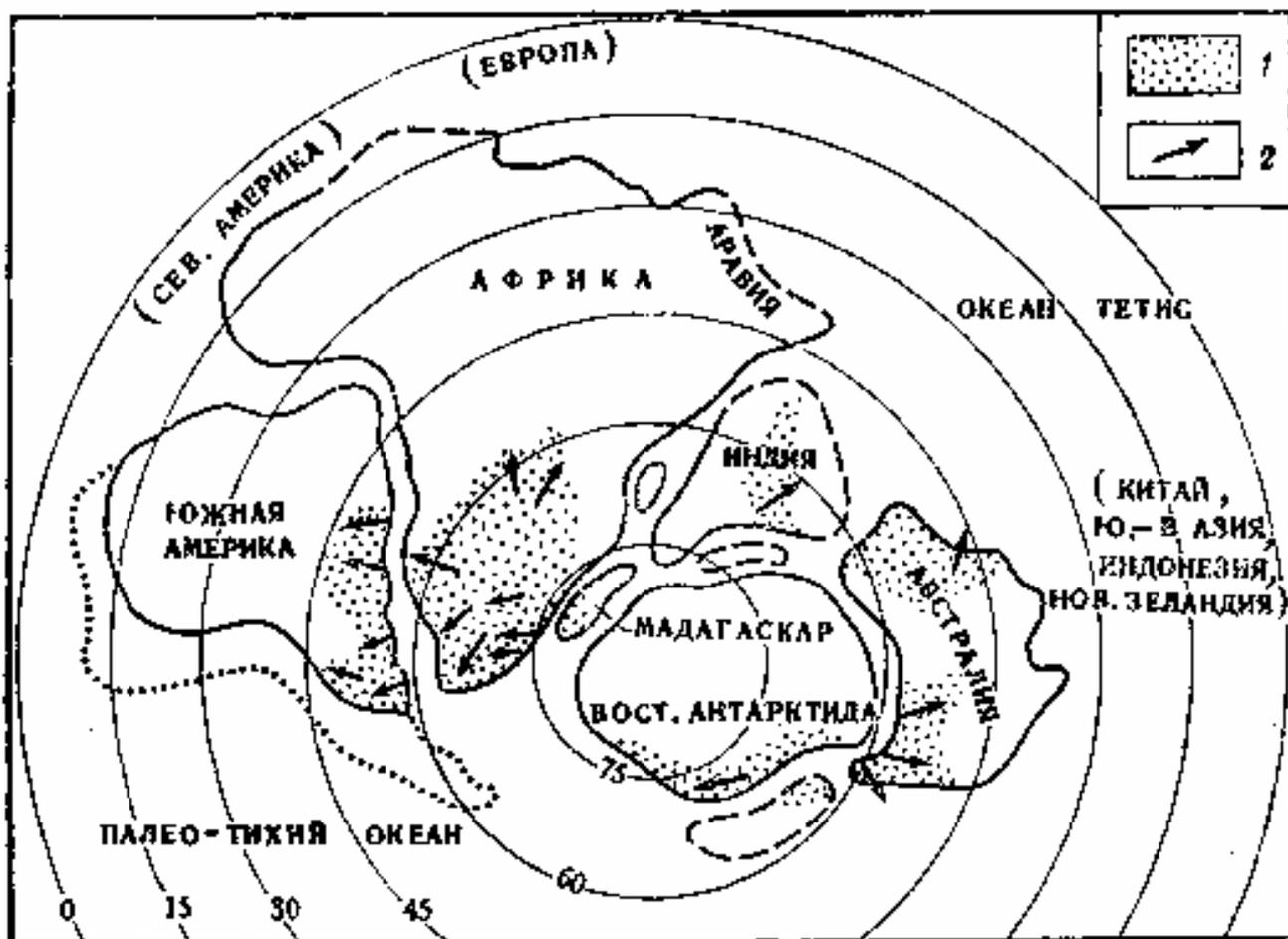


Рис. 37. Реконструкция материка Гондваны в начале пермского периода (по В.Гамильтону и Д.Кринели)
1 – ледниковые отложения (тиллиты); 2 – направления движения льда

Оледенение сопровождалось резким уменьшением объёма и понижением уровня Мирового океана. Именно в это время Средиземное море утратило связь с океаном.

В начале плиоцена произошла окончательная изоляция Атлантического океана от Тихого в связи с поднятием Панамской глыбы. К этому времени относится образование Гольфстрима и начало развития оледенения в северном полушарии.

Ещё 100-70 тыс. лет назад приантарктические воды были намного теплее (+12°C) современных (+2°C). Отмеченный интервал очень близок к планетарной трансгрессии Мирового океана, приходившейся на ресс-вюрмское (мику-

линское) межледниковье. В то время происходило усиленное таяние Антарктического ледникового покрова.

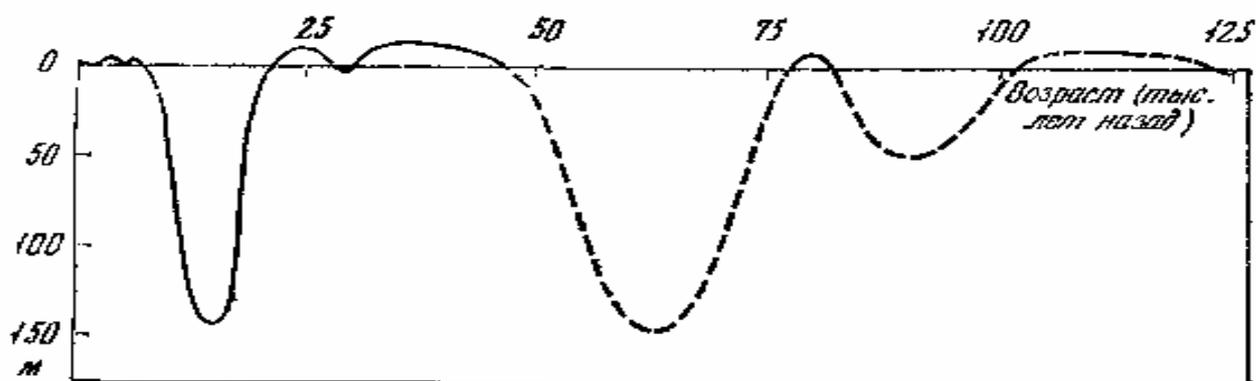
Около 1,8 млн. лет назад началось крупное планетарное похолодание, усилилась миграция североатлантической флоры и фауны в Средиземное море, средняя температура поверхностных вод там понизилась до 20° (в настоящее время $25-26^{\circ}\text{C}$).

Максимальное распространение последнего ледникового покрова на равнинах средней полосы Европы было относительно непродолжительным. Во время последнего материкового оледенения **температура поверхностных вод понижалась на 6°C** . Максимум произошёл около 17-16 тыс. лет назад, когда ледник достиг высот Балтийской гряды и Валдайской возвышенности, а затем началось общее быстрое таяние льдов.

Во время своего максимального развития Европейский ледниковый покров распространялся не только на северные районы Европы, но и на крайний север Сибири, арктические острова и окружающие мелководные моря (Балтийское, Северное, Белое, Баренцево и др.). Толщина ледникового покрова местами достигала 3 км, а его общая площадь лишь вдвое уступала площади современной Антарктиды. Немногим более 10,5 тыс. лет назад край этого гигантского ледника располагался на высотах Валдая, около 10 тыс. лет назад отступил в район Финского залива, а еще через 2 тыс. лет растаял у подножия Скандинавского нагорья. По сравнению с прежними представлениями история покровного оледенения Европы оказалась несравненно более динамичной и насыщенной разнообразными событиями. Отмирание остатков Европейского ледникового покрова **завершилось лишь 9-8 тыс. лет назад**.

Палеоботанические исследования доказывают, что 6,5-5,8 тысяч лет назад на Земле был климатический оптимум голоцена, и что примерно 16-14 тыс. лет назад уровень Мирового океана достигал **предельно низких значений - порядка 130-150 м**, относительно современного уровня (см. рис. 38).

Все исследователи признают ускоренное поднятие уровня океана в период таяния ледников 14-7 тыс. лет назад, причём наиболее быстрыми темпами этот процесс шел 11-9 тыс. лет назад. Именно с этим интервалом связано затопление многих современных прибрежных отмелей (см. рис. 39 и 40). Уровень Мирового океана приблизился к современному положению около 7,5-7,0 тыс. лет назад, затем примерно 4,0-3,5 тыс. лет назад повысился на 3-4 м выше современного. В результате были **затоплены прибрежные низменности и устья рек**, причём этот процесс усугублялся тектоническим погружением суши. В ходе последующего быстрого спада уровня океана прибрежные мелководья вновь осушились.



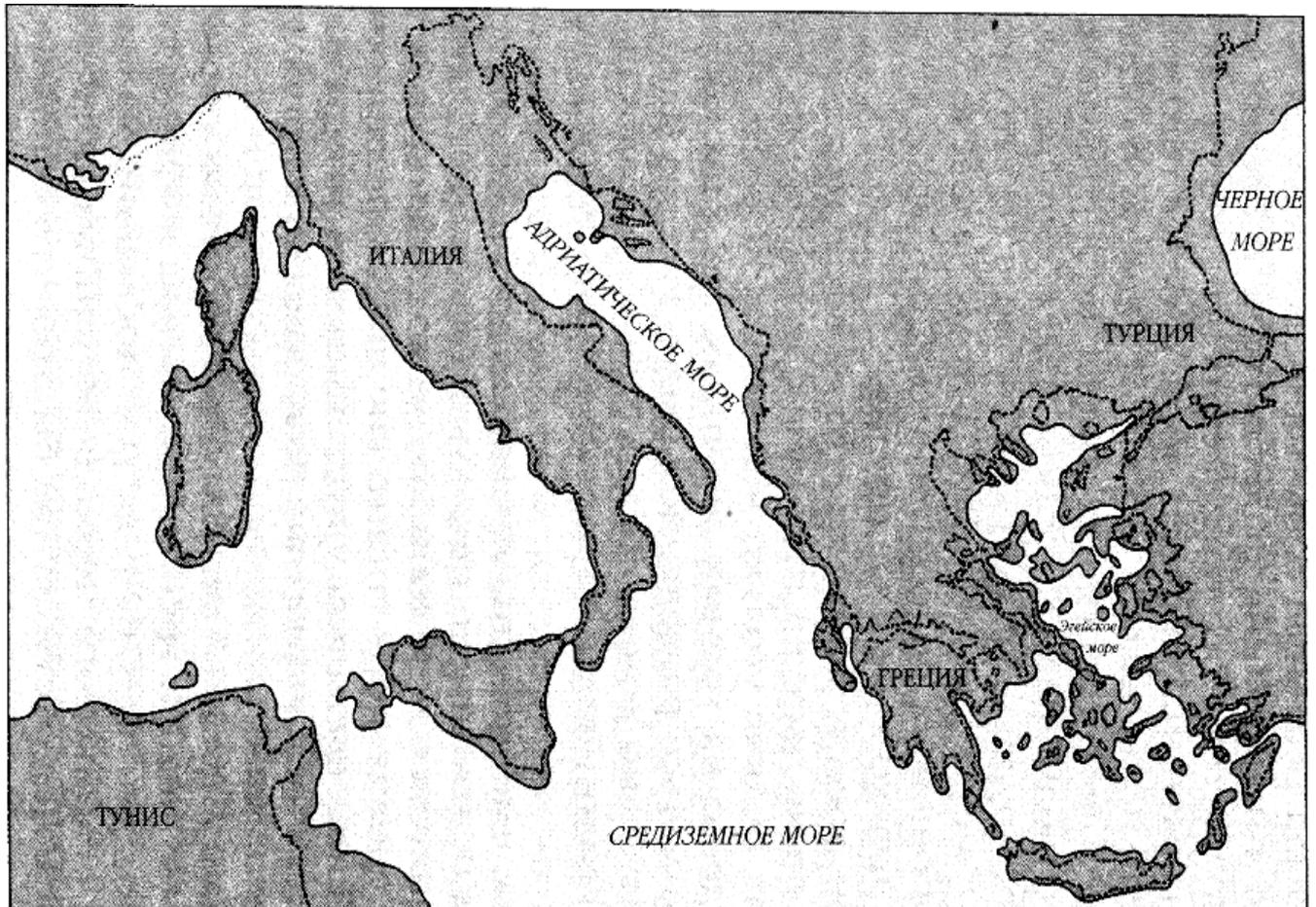
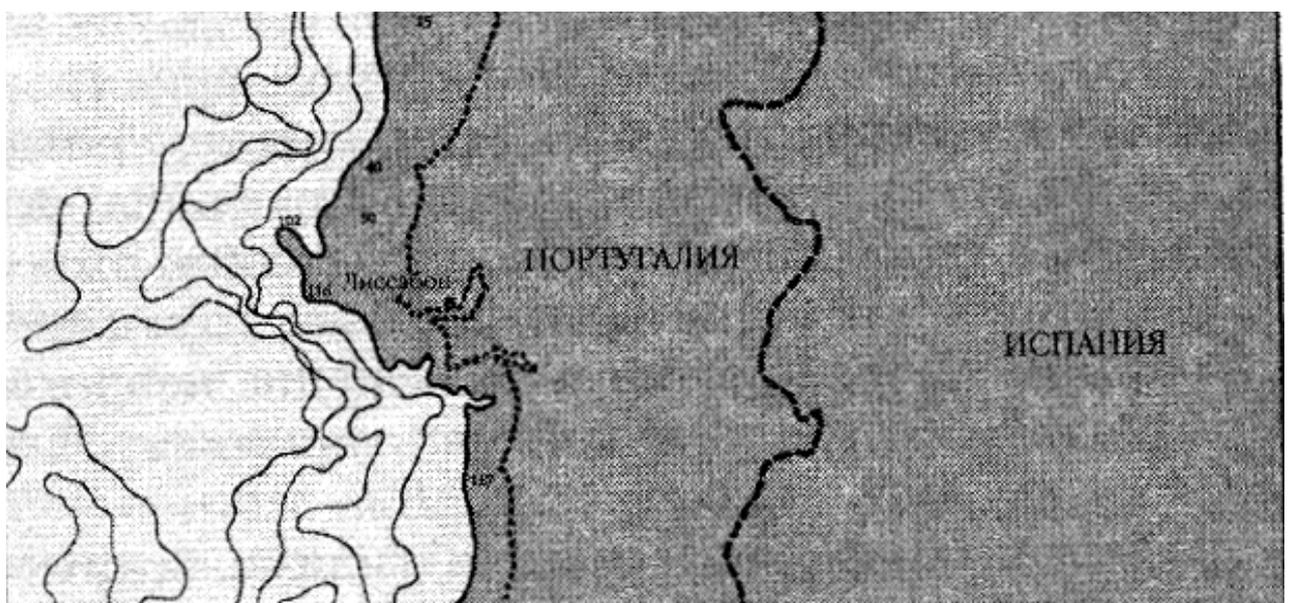


Рис. 39. Адриатическое и Эгейское море перед повышением уровня океана после окончания последнего ледникового периода: показаны плодородные земли, где могла развиться ранняя цивилизация до наступления всемирного наводнения (пунктиром отмечены контуры современной суши)



Последние 100 лет наблюдений показали, что с 1890 по 1950 г. уровень Мирового океана повышался со средней скоростью 1,2 мм/год, что согласуется с гипотезой общего потепления климата. Такие вековые колебания климата и ледниковых процессов, происходящие синхронно на всей планете, связаны с периодическими изменениями солнечной активности и изменением состава земной атмосферы после вулканических извержений. Очередной период резкой активизации оледенения следует ожидать в будущем - около 4300 года н.э.

При анализе размеров костей сибирских мамонтов, датированных по ^{14}C , выяснилось, что наиболее крупные особи существовали 40-30 тыс. лет назад, когда на севере Сибири обильно произрастали травы и кустарники, служившие пищей для многочисленных мамонтовых стад. Во время более теплого предыдущего и более холодного последующего интервалов размеры тела животных несколько уменьшались, что, вероятно, отражало менее благоприятные экологические условия для жизни мамонтов.

В принципе, оледенение должно было сопровождаться ухудшением среды обитания животных. Оледенение не только непосредственно вело к гибели растений и животных, но и создавало неблагоприятные условия для их существования. Тем не менее, размеры области отрицательного влияния оледенения на органический мир многими исследователями сильно преувеличиваются. **Причиной гибели крупных животных** мог быть глубокий снежный покров в эпоху последнего оледенения.

Устойчивый снежный покров оказывает большое влияние на жизнь диких копытных животных, с ним связаны изменения ареалов животных, исчезновение некоторых их видов⁴⁹. Например, из-за высокого снежного покрова мамон-

⁴⁹ Тушинский ГК. Космос и ритмы природы Земли. – М.: изд. Просвещение, 1966. - 120 с.

ты встречались крайне редко на Скандинавском полуострове, а обитали преимущественно на северо-востоке Сибири. По мнению А.Н.Формозова, мамонты на территории СССР вымерли из-за большого количества снега зимой, он считает, что именно в роли снежного покрова, как решающего фактора сопротивления среды, нужно искать разгадку сильного сокращения ареалов ныне живущих форм за четвертичное время и в этом причина полного вымирания ряда постплиоценовых животных. В таблице 7 указана предельная высота снега, допускающая передвижение различных животных при сезонной миграции, и предельная высота снега, позволяющая добывать им корма (по данным А.А.Насимовича).

Таблица 7

Предельная высота снега

Название животного	Предельная высота снега, которую, при плотности - 0,25, могут преодолевать животные (в см)	Предельная высота снега, позволяющая добывание корма (в см)
Северный олень	80—90	70—80
Лось	90—100	20—25
Кавказский олень	50—60	до 30
Сибирская косуля	40—50	10—15
Зубр	до 100	до 30
Кабан	30—40	25—40
Тур	40—50	30—40
Серна	40—45	до 20
Сайгак	20—30	10—15
Джейран	18—20	до 10

Уже в позднем палеолите в Европе, в Африке и в Азии появились **люди современного типа**, они успешно боролись с неблагоприятными природными условиями, адаптировавшись к суровой обстановке. Питекантроп (*Homo erectus*) жил в эпоху повышенного увлажнения, когда средняя годовая температура была примерно на 6° ниже современной.

Человек современного типа *Homo sapiens* появился в среднем плейстоцене, ёмкость мозговой коробки (около 1400 см³) близка к среднему показателю для современного человека. В течение некоторого периода *Homo erectus* и *Homo sapiens* были современниками, хотя, вероятно, и населяли разные территории.

Неандерталец по своей анатомии весьма отличался от *Homo sapiens*. У него был крупный череп с низким сводом, плотными швами, массивными надбровными дугами, весьма покатым лбом и уплощенной мозговой коробкой. Челюсти и зубы также крупнее, чем у современного человека, на нижней челюсти **отсутствовал подбородочный выступ**. Остальные части скелета неандертальца тоже весьма специфичны: бедренные, лучевые и локтевые кости сильно изогнуты и массивны, шейный отдел позвоночника очень короткий, остистые отростки

стки шейных позвонков направлены **почти горизонтально**, поэтому голова выдвинута вперед. Ёмкость мозговой коробки (около 1450 см³) **превышала** среднее значение у современного человека. Несмотря на довольно невысокий рост (155 см), этот человек отличался большой физической силой. Истинные причины исчезновения неандертальцев в конце мустьерской эпохи нам неизвестны, хотя существует гипотеза о роли колебаний климата и ледников.

Новые обитатели Европы позднего палеолита, кроманьонцы, выжили в холодную эпоху, когда быстро прогрессировала хозяйственная жизнь, техника изготовления орудий и общественное устройство, что было продиктовано необходимостью быстрой адаптации к изменениям окружающей среды. При этом они обнаруживали незаурядную волю, навыки, знания, духовную и физическую силу.

Древнейший вид рода *Homo* появился в самом начале четвертичного периода. Климатические изменения этого времени способствовали формированию сложных механизмов адаптации древнего человека. В первую очередь это касалось пищи. В периоды похолодания не хватало растительной пищи, и, чтобы выжить, пришлось перейти к добыче животных с помощью каменных орудий. Это определило дальнейшее развитие человека. Вероятно, представители *Homo sapiens* переселились в Европу в середине вюрма с Ближнего Востока и вытеснили неандертальцев.

Тогда же произошло **переселение людей** позднего палеолита из Азии в Америку по сухопутному мосту между материками. Сегодня максимальная глубина Берингова пролива – лишь 33 м. Подводная платформа Берингова моря в целом погружена не более чем на 140 м и тянется с севера на юг на 2100 км. В плейстоцене она неоднократно осушалась с понижением уровня океана во время оледенений. Между ледниками восточных подножий Кордильер и Лаврентийским ледниковым щитом существовал коридор, свободный ото льда, и этот коридор, простиравшийся на 2400 км от Северного Ледовитого океана до 49-й параллели, мог служить путём для миграции первобытного населения. Расселение позднепалеолитических людей из Канады до Мексиканского залива заняло всего 350 лет, а до Огненной Земли - примерно тысячу лет. В истории раннего заселения Америки есть ещё одна сложная проблема, коренные обитатели этого материка — индейцы и эскимосы - принадлежат к различным этническим группам. Возможно, предки этих групп пришли через Берингов мост в Америку разными путями и в разное время. Предки индейцев появились несколько раньше, чем предки эскимосов. Примерно 10 тыс. лет назад, в начале послеледникового времени, в результате повышения уровня Мирового океана Берингов мост был затоплен, и таким образом прекратилось великое переселение первобытных людей из Азии в Америку.

При таянии ледников в Мировой океан возвращалось большое количество воды, что вызывало подъём его уровня, затопление прибрежных низменностей и уменьшение эрозионной деятельности рек, а также - затопление природных мостов, вследствие чего миграция животных и растений прекращалась.

С конца XVII до середины XX в. установлено семь полных циклов колебания уровня озёр продолжительностью от 29 до 45 лет, совпадающих с цикла-

ми Э.Брикнера⁵⁰. В пределах такого цикла крупные озера заметно уменьшаются, а небольшие озера полностью высыхают. Подъём уровня озер происходил быстро (в 2-3 года), и этот уровень сохранялся от 2 до 6 лет, после чего наступал неустойчивый максимум в 1-3 года, затем начинался медленный спад воды, который длился ещё 12—20 лет (см. рис. 41).

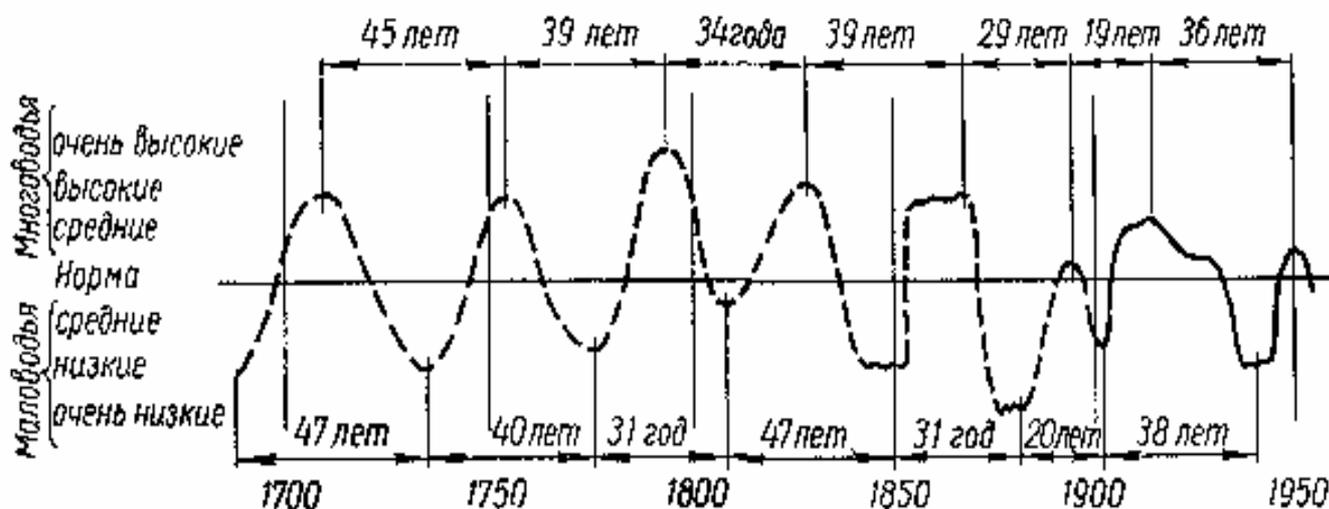


Рис. 41. Внутривековые колебания уровня степных озёр между Уралом и Обью

Многовековые изменения увлажнённости привели, например, к исчезновению хазарских поселений в прикаспийских и причерноморских степях. Здесь в середине VIII в. н.э. и процветал Хазарский каганат. На мелководье Каспия в 15 км от современного берега найдены остатки хазарских поселений, возможно – город Итиль. Подъём уровня Каспийского моря в X в. привёл к тому, что обрабатываемые земли и постройки постепенно поглощались водами моря. Две трети площади земель Хазарского каганата, по мнению Л.Гумилева, оказались под водой. Уйти же с затопляемой территории хазары не могли, т.к. в окружающих степях находились гузы, союзники киевского князя Святослава, воевавшего с хазарами. В 965 г. полузатопленная страна была разгромлена, а остатки селений и городов были поглощены Каспийским морем, уровень которого продолжал подниматься. Исследования крепостной стены в Дербенте позволили утверждать, что уровень Каспия был ниже современного уровня на 4-5,5 м.

Как выяснили ученые, **глобальное потепление**, ответственность за которое ложится на промышленно развитые страны (например, доля США в выбросах парниковых газов составляет 24%, а Киотский протокол ими так и не подписан), прежде всего ударит по самым слабым и незащищенным. Этот вывод был сделан после того, как была составлена специальная карта. На неё нанесли результаты ранее проведённых исследований о распространении заболеваний, возможном развитии сельского хозяйства и сопоставили всё это с изменениями

⁵⁰ **Брикнера** цикл - смена тёплых сухих и холодных влажных периодов. Длительность периодов в среднем 35 лет.

погоды. Во многих странах климат и погода будут резко меняться, что нанесёт ещё больший ущерб сельскому хозяйству.

Прогнозы таковы – потепление климата приведет к росту инфекционных болезней и разрушит сельское хозяйство. В самых бедных странах резко возрастёт смертность от голода и болезней. Страны, которые выбрасывают меньше всего парниковых газов в атмосферу, могут ожидать удвоения количества смертельных случаев от малярии, кишечных болезней и недоедания – уже к 2030 году.

Так, в некоторых южноамериканских странах повышение температуры на 1°C вызовет рост кишечных заболеваний на 8%, изменение климата уже сейчас приводит как минимум к 5 млн. случаев заболеваний в год, и более 150 тыс. заболевших при этом умирают.

Уровень воды в Каспийском море с 1883 по 1977 год понизился на 3,8 м, теперь – поднимается со скоростью 10-20 см/год. Если сейчас растопить запасы только антарктического льда, то уровень Мирового океана повысится на 60 м, а его поверхность расширится на 20 млн. км², поглотив многие густонаселённые прибрежные территории.

Гипотезы легендарных геологических катастроф

Атлантика. В конце 60-х гг. XX века был обнаружен⁵¹ затонувший участок суши, по площади приблизительно равный современной Португалии и похожий на неё своей формой, располагавшийся в зоне разлома вдоль Срединно-Атлантического хребта. А в 1971 г., в неглубоких водах в зоне тектонического разлома Вима обнаружили известняки с вкраплениями гранита, известного как «материковая» порода. Присутствие же относящихся к мезозойскому периоду окаменелостей в найденных известняках показывает, что остров сформировался в период между 230 и 65 млн. лет тому назад. Именно в это время Евроафриканский и Американский континенты отошли один от другого. При этом процесс перемещения сопровождался появлением отдельных материковых фрагментов, или блоков, в районе между Антильскими островами (на западе) и африканским побережьем Гвинеи (на востоке). Эти материковые участки, теперь находящиеся под водой, могут быть частью более крупного затонувшего массива суши или же остатками нескольких таких массивов, протянувшихся вдоль восточного разлома Срединно-Атлантического хребта от широты Гвинеи до широты Британии. Неизвестно, когда именно затонул остров, чьи остатки найдены на разломе Вима, однако ясно, что вертикальные царапины на его склонах были оставлены, когда остров поднимался из глубин на поверхность океана. Но тот факт, что вертикальные шрамы всё ещё видны, позволяет предположить, что это произошло около **семи тысяч лет тому назад** (по оценке океанографов).

В то время как остров, соответствующий по размерам Португалии, отделился от Евроафриканского материка, небольшие «мосты» всё ещё соединяли эти два расходящихся массива суши. Судя по останки кроманьонского челове-

⁵¹ а) Джозеф Фрэнк Гибель Атлантиды. – М.: изд. «Астрель», 2004. - 222 с.; б) Резанов И.А. Великие катастрофы в истории Земли. – М.: изд. «Наука», 1984. – 176 с.

ка, найденные на Канарских островах (о. Тенерифе), эти мостки существовали ещё 17 тыс. лет тому назад. Кроманьонцы были не мореплавателями, а охотниками, которые могли проникнуть сюда только по суше из Африки, кочуя вслед за мигрирующими животными.

А Британия тоже соединялась с Европой материковым мостом, расположенным между Дувром и Кале, всего **5-6 тыс. лет тому назад**. Так и остров Атлантида мог соединяться с Северной Африкой ещё сравнительно недавно.

Геологическая история планеты. Когда-то, много миллионов лет тому назад, при постепенном разделении европейско-африканского и американского континентов, в Атлантическом океане появился материковый «остаток», связанный мостом с восточным массивом суши. В течение последующих 80 млн. лет этот остаток медленно погружался в океан и разделялся на фрагменты, пока не остался один большой остров, который занимал территорию, несколько меньшую, чем современная Португалия. Он все еще был соединен сухопутными «перешейками» с Северной Африкой в районе южнее Танжера и с Северной Европой в районе современного Сент-Винсента. Первобытные люди, преследуя мигрирующие стада животных, пересекали эти «перешейки», возможно, пол-миллиона лет тому назад. В течение следующего тысячелетия упоминавшийся массив суши размером с Португалию под действием геологических процессов скрылся в волнах океана, оставив после себя некоторое число более мелких островных территорий. Одна из них, расположенная в конце «моста суши», ведущего от Северной Африки, стала местом множества человеческих поселений.

Современные карты морского дна доказывают, что существующие сейчас острова Атлантического океана у побережья Африки (Мадейра, Азорские, Канарские острова), являются частью оконечности затонувшего большого участка суши, который примыкал к берегам Марокко и Португалии. Известный как **Азорско-Гибралтарский хребет**, этот участок суши служил мостом между Европейским материком и крупным островом, когда тот ещё находился над поверхностью моря (см. рис. 40).

В результате глубокого бурения грунта⁵² у Азорских островов на глубине 12 тыс. футов были найдены окаменевшие остатки пресноводных водорослей, т.е. острова находились когда-то более чем на две мили выше их нынешнего положения по отношению к уровню моря. А шведская глубоководная экспедиция⁵³ обнаружила в центре Атлантики в районе «возвышенности Сьерра-Леоне» на глубине 1,5-2 миль ископаемые остатки пресноводных диатомовых водорослей возрастом 17 тыс. лет. Разнообразие пресноводных организмов показывает, что они процветали в течение долгого периода на достаточно обширной территории, а их обилие доказывает, что на острове посреди Атлантического океана существовали пресноводные озера. Необъяснимый инстинкт, самоубийственная миграция угрей, норвежских леммингов, птиц, а также гвинейских бабочек ведёт их в центр Атлантики южнее Азорских островов - на утонувший остров, расположенный на расстоянии около 250 миль к западу от Гибралтарского пролива, в сейсмически нестабильной зоне. Площадь острова составляла около

⁵² Проф. Маурис Эвинг, Колумбийский университет.

⁵³ Проф. Р. Мелейз

6000 кв. миль, судя по расположенной прямо за Геркулесовыми столпами (т.е. за Гибралтарским проливом) обширной подковообразной отмели. Это, конечно, не континент, но все же достаточно большой участок суши, который мог прокормить многие поколения процветающей нации. Учёные рассчитывают, что подводные исследования **возле отмели Джозефины**, расположенной в 250 милях к западу от Гибралтарского пролива, обязательно обнаружат руины Атлантиды.

Как предполагают историки, в 3000 г. до н.э. атланты обнаружили богатейшие медные залежи в Америке. Они организовали и наладили добычу и доставку меди по морю на свой остров, который стал настоящим металлургическим центром для всего западного мира. Добравшиеся до дельты Нила торговцы медью из Атлантиды запомнились здесь как мезенцы, в Греции они были известны как «Народы моря». Индейцы их называли «Морскими людьми». Всюду, куда бы ни прибывали, они насаждали зачатки новой цивилизации. Именно атланты снабжали Ойкумену высококачественной медью, благодаря которой и на Ближнем Востоке, и в Европе стало возможным наступление бронзового века.

Средиземноморье (катастрофу здесь - путают с катастрофой в Атлантике). Остров Тира в Эгейском море был частью минойской торговой империи. Раскопками на острове Санторин обнаружены следы древней процветающей цивилизации. Здесь произошло извержение вулкана и землетрясение (около 420 г. до н.э.), бóльшая часть острова утонула, и волна в две сотни футов высотой прошла по Криту. Минойцы были так потрясены этой трагедией, что не смогли организовать достойное сопротивление микенским завоевателям, и их цивилизация исчезла, частично растворившись в греческой культуре. Минойцы никогда не предпринимали попыток оккупировать Италию или Ливию, они не угрожали захватить Египет, они были абсолютно не воинственны, больше занимались коммерцией, а не войной (в отличие от атлантов).

Как могла произойти **катастрофа с Атлантидой**? Существуют две гипотезы.

Первая: если вулкан взрывается не вертикально, а горизонтально, то зона его разрушающего действия значительно возрастает. Горизонтальное извержение происходит следующим образом. В магматической камере нарастающее напряжение лавы и газов требует выхода. Если шапка лавы, давящей на камеру, оказывается слишком тяжелой или вертикальный проход, по которому она движется, слишком узким, - тогда напряжение внутри камеры многократно возрастает, что вызывает дополнительные сейсмические сотрясения. Склоны вулкана относительно тонкие и не выдерживают нарастающего напряжения внутренних сил. Они разрушаются, и лава вырывается сбоку, сквозь склон. Вулканологи называют это «**пеленским извержением**», по названию горы Монтань-Пеле на Мартинике, которая взорвалась в мае 1902 г., и гора Св. Елены в 1980 г. взорвалась похожим образом. Геологическое разрушение, постигшее Атлантиду, не ограничилось одним Атлантическим океаном, население Крита было вынуждено поспешно переселиться высоко в горы в «города-убежище» (Карфи, расположен на высоте 2800 футов над уровнем моря, и Кастро, ещё выше). Их обитатели когда-то жили в комфортабельных городах на

побережье. Но все эти города были внезапно разрушены, а их население вынуждено было бежать, чтобы спасти свою жизнь. Люди поселились в примитивных самодельных хижинах высоко в горах, среди облаков, для того чтобы строить в таких ужасающих условиях города нужны были очень веские причины. Об этих причинах и писал Платон: «Те же, кто избежал гибели, стали пастухами высоко в горах, сохранив лишь скудные воспоминания о былой славе. В эти времена наступило полное разрушение городов, расположенных в долинах и на морских побережьях». Затем наступили **четыре «тёмных века», когда цивилизация была уничтожена**, пришло невежество и хаос. Это случилось в конце бронзового века около 1200 г. до н.э. Такой массовый регресс общества был лишь ещё один раз – после падения Римской империи. Государство, наука, искусство, архитектура, литература, медицина, мореплавание, экономика, сельское хозяйство — всё, что между 3000 и 1200 г. до н.э. достигло высокого уровня развития — почти полностью и мгновенно исчезло. Платон говорит, что гибель Атлантиды и потоп (цунами) привели к безвозвратной потере научных открытий и технологий, тогда же были утрачены и важнейшие месторождения. Действительно, **бронзовый⁵⁴ век пришел к очень быстрому завершению, когда запасы меди неожиданно закончились**. Высокотехнологичная металлургия, характерная для этой эпохи, фактически прекратила своё существование после XIII в. до н.э. Как известно, практически все мировые запасы меди добывались из недр Мичиганского полуострова неизвестными рудокопами от 3000 до 1200 г. до н.э. Это как раз даты начала и конца бронзового века. Большая часть добытой за это время американской меди (около половины биллиона фунтов) исчезла без следа. Предполагают, что суда атлантов, груженные медью и бронзой, плыли в Европу и в Ливию, где они и использовались в производстве оружия и инструментов. Собственные запасы меди в Старом Свете были очень низкого качества и невелики по объёму. Тайна Мичиганского месторождения умерла вместе с Атлантидой. Более того, разрушение Атлантиды было настолько катастрофическим, что на долгие века сделало невозможным безопасное само плавание за пределы Средиземного моря.

Вторая гипотеза основана на вземной причине катастрофы и на данных О.Мака⁵⁵, обнаружившего гигантский след из **метеоритных** кратеров от Южной Каролины до Атлантики, падение которых и вызвал цепочку геологических катастроф в Срединно-Атлантическом хребте, следствием которых и стала гибель Атлантиды. Известные астрономы⁵⁶ утверждают, что Атлантида была разрушена столкновением с вземным объектом или серией таких столкновений.

Масштабы бедствия кажутся сегодня нереальными. До этой, внезапно случившейся, катастрофы средиземноморская цивилизация достигла очень высокого уровня. Египет находился в зените своей славы. Крито-минойская культура достигла небывалого развития. Греки правили Восточным Средиземно-

⁵⁴ Бронза — это сплав олова, цинка и меди.

⁵⁵ Мак О. «Тайна Атлантиды».

⁵⁶ Д.Хиллс, Э.Сайкес, М.М.Каминский, Н.Бонев и др.

морьем, в то время как их соперники из Трои держали в своих руках торговлю в районе Дарданелл и Черноморья. Хеттская империя простиралась на большую часть Малой Азии, а Ассирия на юге контролировала Ближний Восток. Египет господствовал на северо-востоке Африки. Все эти царства находились в экономическом и культурном расцвете, обладали военной мощью и властью. Около 1200 г. до н.э. бронзовый век на Ближнем Востоке заканчивается; в то же самое время прекращена выработка на медных рудниках Мичиганского полуострова, причём так поспешно, что все орудия труда остаются брошенными на месте, словно рабочие собирались вернуться туда на следующий день, да так никогда и не вернулись.

И все же в течение нескольких десятилетий в конце XIII и в начале XII веков, вскоре после Троянской войны, все цивилизованные государства (за исключением Египта) были уничтожены, их столицы и города сожжены дотла, а выжившее и растерявшее все навыки население скрылось высоко в горах. Только Египет избежал разрушения, однако и там начался постепенный упадок, от которого страна так никогда и не оправилась. Тогда же внезапно исчезли держава вавилонских касситов и Элам. Даже династия Шан в Китае так же внезапно исчезла после того, как на них обрушился дождь из пепла. В годы, последовавшие за падением Трои, продолжительные землетрясения изменили линию берега вдоль Мавритании (современное Марокко) и край атлантического берега вдоль всей северо-западной Африки внезапно затонул⁵⁷.

В Анатолии всё, относящееся к бронзовому веку, было уничтожено огнём. Римский ученый Плиний Старший и древнегреческий историк Страбон, а до них и другие, писали о том, что целые поселки исчезали в результате серии геологических катаклизмов, ударивших по Лидии, Ионии и Троаде. В это время разрушенная Троя была затоплена наводнением, а болота разлились и превратились в озера. Все эти резкие изменения, возможно, были вызваны гигантским цунами, возникшим либо от сильнейших подводных землетрясений, либо в результате падения крупного метеорита в зоне Ионического моря у берегов северо-западной Анатолии. В Греции **из 320 больших и малых городов через десять лет после катаклизма осталось около 40**. Начавшись с падения Трои в 1240 г. до н.э., катастрофа достигла своего пика в 1198 г., когда была разрушена Атлантида. Однако её мощные проявления наблюдались и в 1159 г. во время массового извержения вулканов в Северной Атлантике.

В этой катастрофе гибели не только города, но и люди: 32 века тому назад население Анатолии, Греции и даже Британии было почти полностью уничтожено. Кэрролл пишет, что всего за несколько лет заселенность этих районов уменьшилась, составив, в зависимости от местности, **от одной сороковой до одной сотой прежнего количества жителей**. Греческая популяция после 1200 г. до н.э. сократилась до одной сотой прежней численности.

Трансконтинентальные пожары охватили всю южную Германию, Балканы, Крит и Восточное Средиземноморье, Анатолию, часть Нижнего Египта и Ливию. Началась невиданная **миграция кельтов** из их родных лесов, превратившихся в один сплошной океан огня, через территории нынешних Франции и

⁵⁷ Древнегреческий историк Диодор Сицилийский, современные учёные Борхард и Герман.

Бельгии — в Германию. Далее к востоку происходили извержения вулканов: от Аравии до России и Японии. Вулканы также взрывались и по всему Американскому северо-западу, и на юге — до Антильских островов и Сальвадора. Тучи пепла, выброшенные в атмосферу, изменили климат и убили тысячи людей в Британии и в Китае. Ещё до того как разрушения достигли своей полной силы, поднявшиеся тучи пепла и дыма окутали всю планету толстым слоем, закрывая солнечный свет и вызывая на Земле резкое понижение температуры.

Около 1200 г. до н.э. климат в средней и южной части Европы неожиданно стал более холодным и влажным, в то время как в Средиземноморье, напротив, условия стали более засушливыми - и все из-за огромного количества пепла, выброшенного в атмосферу. Заметное снижение температуры известно климатологам как особенность Пленардного периода, продолжавшегося с 1250 до 1000 г. до н.э. Тогда средняя температура воздуха на планете **внезапно опустилась на два градуса по Цельсию**, что сопровождалось затяжными дождями. На климатических диаграммах, построенных для зоны Атлантического океана на рассматриваемый период, можно увидеть резкий температурный спад, начинающийся в XIII в. до н.э. Пик холода приходится на 1159 г., когда произошло большое извержение вулкана Гекла в Исландии. Это событие послужило сигналом серии связанных между собой катаклизмов, которые продолжались ещё около 40 лет. Пик холодных температур на Земле наблюдался около 1100 г. до н.э., а холодная фаза продолжалась ещё четыре сотни лет после него. Этот период, вызванный облаками пепла в атмосфере, почти полностью совпал по времени с «тёмными веками», отделяющими конец Бронзового века от начала Классического периода.

Кометы и астероиды. Известна связь между несколькими известными явлениями массового вымирания видов на Земле и периодами появления поблизости от нашей планеты астероидов или комет, и теперь считается, что из всех видов живых существ, которые обитали на Земле, около **двух третей исчезли в результате катаклизмов космического происхождения.**

Долгое время представлялось, что Земля путешествует сквозь пространство в полной безопасности, а катастрофы отделены одна от другой миллионами лет (см. рис. 35). Но в **мае 1989 г.** астроном Г.Холт обнаружил, что некий астероид пролетел мимо нашей планеты всего в каких-то 450 тыс. миль. А ранее, в **феврале 1936 г.** другой астероид едва не задел нашу планету, третий - **10 августа 1972 г.** А **22 сентября 1979 г.** произошёл, как думали, «ядерный» взрыв в Южной Атлантике, на 400 миль южнее Кейптауна. Упав этот метеорит всего на две сотни миль дальше к юго-западу, он ударил бы в Индийско-Атлантический хребет, что могло бы вызвать нарушения в геологически нестабильном Срединно-Атлантическом хребте. В этом случае планету ждала бы катастрофа, подобная той, которая погубила Атлантиду.

По наблюдениям астрономов известно, что около **400 астероидов**, каждый диаметром более мили, **ежегодно** пересекают земную орбиту. Столкновение с любым из них означало бы гибель нашей цивилизации. А по данным Д.Рабиновича из Аризонского университета, каждый год около **50 более мел-**

ких (но не менее смертоносных) метеоритов диаметром от 16 до 160 футов пролетают мимо нас на расстоянии не более 240 тыс. миль, т.е. ближе, чем расстояние до Луны. В космосе **обнаружен большой астероид**, который держит курс на земную орбиту и вполне может вызвать катастрофу на нашей планете. Его официальное название «астероид 2340 Хатор», имя «Хатор» неслучайно, его дали древние египтяне внеземной угрозе, разрушившей Атлантиду, родину «Народов моря».

Известные астрономы В.Клюбе и Б.Непье делают вывод, что за последние три тысячи лет угроза космической катастрофы и взрыва мощностью от одной до десяти тысяч мегатонн была вполне реальной, и произойти он мог в конце бронзового века.

Каждый год осенью ночное небо озаряется вспышками падающих метеоритов, **Таурид**, из созвездия Тельца (Таурус по латыни), лишь кажущихся совершенно безвредными. Этот метеорный дождь состоит, в основном, из тускленьких осколков огромной космической кометы. Вместе с Тауридами наносит визит и комета, названная в честь астронома Д.Ф.Энке. Он определил, что у неё самый короткий из всех известных для комет орбитальный период обращения (около 3,3 лет). Ещё не менее двух сотен астероидов, каждый чуть меньше мили в диаметре, входят (как и Энке) в метеорный поток Таурид. К счастью, близкое **соседство Земли с Юпитером** заставляет все кометы покидать, в конце концов, Солнечную систему; лишь одна комета Энке продолжает двигаться по стабильной орбите в стороне от гравитационных полей Юпитера.

Ещё 10 веков назад эта комета представляла собой весьма впечатляющее зрелище, а Тауриды в средние века выглядели, как мощный звёздный ливень. По данным астрономов⁵⁸ одновременно с небес низвергалось 42 светящихся шара. Комета Энке прошла долгий путь постепенного разрушения, а в бронзовый век она должна была казаться пламенным монстром, самым ужасающим из всего, что человек в то время мог видеть на небе. А случившееся **столкновение кометы Галлея с Энке** (до распада имевшая название Олджейто) 3,1 тыс. лет тому назад добавило ей гравитационный импульс, необходимый, чтобы толкнуть Энке на ещё более близкую к Земле орбиту. Появление двух больших комет в 1198 г. до н.э. точно совпало с известными массовыми разрушениями, которые охватили в то время весь мир. Метеорный поток Таурид с кометой Энке появляется вблизи от нашей планеты два раза в год. Летом этот поток достигает максимума интенсивности 30 июня, в тот самый день, когда над Сибирью в 1908 г. взорвался астероид (Тунгусский метеорит). Второй пик приходится на конец октября — начало ноября.

Поскольку Земля вращается вокруг своей оси, то комета Энке **бомбардировала нашу планету со всех сторон** (поэтому разрушения были и в Средиземноморье, и в Индии, и в Китае). Когда она пролетала над Карибами, от неё оторвался объект диаметром в одну милю. Двигаясь с большой скоростью астероид ударился о воду и взорвался с силой, эквивалентной 1 млн. мегатонн, образовав на дне океана кратер глубиной 900 футов. В результате поднялась стена воды в тысячу футов высотой, которая прокатилась по побережьям, достигнув в

⁵⁸ И.Астапович и Д.Герентьев.

Америке территории Алабамы и губя на своём пути всё живое. Этот взрыв спровоцировал извержения вулканов на территории от Антильских островов до Эль-Сальвадора.

Волны цунами, обычно поднимаемые подводными землетрясениями, никогда не достигают высоты в тысячи футов, которая (как известно) накрыла Гавайские острова. Только волна цунами, поднятая упавшим крупным метеоритом или астероидом, могла достичь таких невероятных размеров. В Европе несколько больших рек, пересекающих Венгерскую равнину, внезапно вышли из берегов, затопив обширные пространства. Эти наводнения смыли с лица Земли, уничтожили несколько процветающих культур бронзового века, без каких бы то ни было признаков нашествия внешних врагов (по данным шведского археолога А.Аберга).

Предполагаемая учёными модель катастрофы 1198 г. до н.э. По крайней мере, один из метеоритов попал прямо в весьма чувствительный, с геологической точки зрения, Срединно-Атлантический хребет. И тот пробудился. Землетрясение в водах океана породило цунами по 500 футов высотой,двигающихся по поверхности океана со скоростью 150 миль в час. Вулканы выплевывали магму и облака пепла от островов Вознесения и Сретения в южной Атлантике до острова Гекла на севере. Прошла волна геологического возмущения вдоль всего Срединно-Атлантического хребта, пересекая линию разлома, над которой находилась Атлантида. Волна землетрясений,двигающаяся со скоростью, близкой к скорости звука, ударила в подводную часть основания острова, взорвав священную гору. Не в состоянии сдержать натиск внезапно извергшейся лавы, один склон вулкана рухнул, и в отверстие хлынула вода. Смешавшись, огонь и вода за один день и ночь (по Платону) разрушили весь остров.

Итак, учёные на основании геологических, археологических, астрономических и других данных утверждают, что **гибель Атлантиды произошла в первые дни ноября 1198 г. до н.э.** Физики Франзен и Ларсон обнаружили, что как раз в то время осколки размером с астероид,оторвавшиеся от кометы, упали в восточный океан, и именно в то место, где когда-то была Атлантида. Под воздействием подобного космического удара в Срединно-Атлантическом хребте начались мощные процессы, необычные даже для этой весьма нестабильной зоны атлантического дна. Астероидная бомбардировка, воздействие которой было сравнимо разве что с атомной, ударившая по всей длине Отмели Подковы, на которой процветала цивилизация Атлантиды, стала причиной гибели и быстрого погружения острова в морские глубины.

Как выглядели атланты. Расовые черты атлантов можно определить по сохранившимся редким изображениям и устным рассказам, записанным историками. Это были высокие, крепкие люди, с овальной головой, светлокожие и светлоглазые, иногда рыжеволосые. Они произошли от кроманьонских охотников, которые попали в центр Атлантического океана по мосту, соединявшему Северную Африку и атлантические острова 20 тыс. лет тому назад. Из-за сильных ветров, дующих на острове, у его жителей был довольно узкий разрез глаз (глаза же, согласно различным преданиям, были голубыми или серыми). Их красноватый цвет лица мог быть вызван влажным климатом и обилием солнечного света. Атланты были довольно рослыми для своего времени, и когда они

появились среди низкорослых жителей Южной Америки, то произвели впечатление светловолосых бородатых гигантов. Испанцы довольно часто отмечали мощное телосложение гуанчес (потомков атлантов, жителей Канарских островов – теперь полностью уничтоженных), настолько большое впечатление те произвели на них. Крепкое телосложение атланты унаследовали, должно быть, от кроманьонских предков. Ведь они и в самом деле были очень древним народом, принадлежавшим к протоарийской расе. Атланты оказались на островах в самом начале массовой миграции предков современного человека из Африки в Европу - в результате разрушения моста, соединявшего атлантический остров с материком. Однако гораздо более важной, чем внешний вид, особенностью атлантов была их невероятная одарённость, выражавшаяся в их технологических достижениях. **Масштабы их промышленной добычи меди в Мичигане не были превзойдены вплоть до середины XIX в.** Они исследовали моря и прибрежные земли, создали карты мира за 5 тыс. лет до европейского Ренессанса.

Заключение

Из всех вышеприведённых рассуждений можно сделать вывод о причинах низкой теоретической предсказуемости геологических и геомеханических процессов – возможно, это оттого, что в математической модели движения земной коры заложены неверные представления, не учитывающие электромагнитогравитационное поле Земли и нелинейную тектонофизику. Всё говорит о том, что учёт особенностей нашей планеты с ферромагнитными включениями, учёт тангенциальных напряжений, служащих источником нестабильности в поведении массива горных пород, является полезным при раскрытии природы естественного напряженно-деформированного состояния горного массива и может быть использовано при щадящем освоении недр Земли. И, конечно, наше знание о горном массиве и о причинах происходящих там процессов неполно. Лучше, чем Сократ, о полноте своих познаний, и не скажешь⁵⁹.

Анализом научных знаний об эволюции нашего мира можно сделать вывод⁶⁰: **эволюция Вселенной - это единый процесс**, включающий в себя развитие человеческого общества. Он характеризуется следующей **схемой**:

... → “элементарные” частицы → нуклоны → ядра → атомы → молекулы → химические соединения → клетки → организмы → семьи → роды → племена → государства → соединения государств → ...

И выявленная учёными-лингвистами стойкая тенденция к уменьшению самого количества языков на планете – это одна из многих закономерностей и ведёт она к сформированию единого языка общения между людьми.

Анализ всех этих закономерностей приводит к выводу, что, несмотря на реальность случайностей, мутаций и “естественного отбора”, всё же процесс эволюции - это векторный, целенаправленный процесс и корни его уходят в исходное состояние мира, в котором **развитие мира информационно предопределено**.

⁵⁹ Сократ: «Я знаю, что ничего не знаю».

⁶⁰ Рафаил Нудельман

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	2
Часть первая. Стандарт.	2
1. Эволюция Вселенной	2
2. Образование Солнечной системы и Земли	6
Характеристика планет Солнечной системы	7
Электромагнитное поле Солнца	9
Пульсация Солнца	11
3. Эволюция Земли	13
Природа пластичности твёрдых тел	16
Температура плавления и реология горных пород	18
Адиабатический градиент температуры	19
Кондуктивная и конвективная теплопередача	21
Свободная тепловая конвекция	21
Радиационная геохронология Земли	22
Догеологическое развитие Земли	23
4. Физика геологических процессов	28
Внутреннее строение Земли	30
Астеносфера	33
Ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики	34
Система Земля-Луна	38
Атмосфера, гидросфера и твёрдая Земля	44
Магнитосфера Земли	47
Сейсмические волны и их распространение в толще Земли	50
Землетрясения	52
5. Геологическая история Земли	57
Тектоника плит	60
Напряжения в литосфере	65
Часть вторая. Факультатив.	70
1. Самоорганизация хаоса	70
2. Современная космология: гипотезы Я.Б.Зельдовича, Г.С.Малхасяна	71
Фундаментальный принцип космической неместимости	72
Закон тяготения	75
Электромагнитогравитационное поле Земли	76
3. Универсальный закон сохранения и развития природы М.Р.Мирошниченко	78
Основные физические понятия	78
Классическая динамика, теория относительности, квантовая механика, термодинамика	79
Физика земных процессов	81
4. Электромеханические взаимодействия	85
Обмен энергией внутри живых организмов	86
Обмен энергией между объектами Вселенной	88

Солнечная система	94
Небесная электромеханика	96
Последовательность Фибоначчи, золотое сечение	98
Геоэлектромеханика	100
Закономерности изменения погоды	105
Прогноз изменения климата	107
Основной источник пресной воды на планете	109
5. Уникальность планеты Земля и горного давления	111
6. Гипотезы происхождения жизни на Земле	115
Уникальность углерода	118
Силы тяготения и жизнь на Земле	120
Геоморфология	125
Вулканизм, гидротермальные месторождения и жизнь	127
7. Тектонофизика и рудогенез	128
Периодичность проявлений вулканизма, землетрясений и рудообразования	128
Геодинамические и тектонофизические режимы развития гранитоидного магматизма	129
Механизм зарождения гранитоидных расплавов	130
Рудогенез карбонатитов и кимберлитов	133
Зональность размещения рудных объектов в полях тектонических напряжений	136
Палеонапряжения в штокверках	137
Нелинейные тектонофизические процессы и эффекты	137
Механизм массопереноса	139
Геохимические эффекты	141
Воздействие купола-диапира на надинтрузивную область	142
Оптимизация поиска скрытых месторождений	144
Систематизация признаков сложноструктурных месторождений	147
8. Вероятность катастроф	153
Кембрийский взрыв	154
Оледенение и жизнь	158
Гипотезы легендарных геологических катастроф	169
Заключение	177
Оглавление	179

