**Космические причины возникновения глобальных катастроф .**

Харьков 2007

**Столкновение Земли с другими небесными телами и естественный**

**отбор в биосфере.**

Согласно современным представлениям о сущности эволюции биосферы, главенствующую роль в этом процессе играют естественный отбор и мутации.

В результате мутаций появляются новые формы жизни. Естественный отбор закрепляет право на дальнейшее существование и развитие за наиболее жизнеспособными .

Темпами этих процессов управляют катастрофы, играющие роль регуляторов эволюции.

При бескатастрофическом существовании биосферы условия обитания видов являются практически неизменными . При этом естественный отбор сравнительно быстро стабилизирует структуру сообществ . У новых форм жизни , образующихся в результате мутаций, практически нет шансов на выживание- все экологические ниши заняты. В результате темпы эволюции резко снижаются. Начинается своеобразный “застой” и механизмы адаптации к изменениям параметров окружающей среды у доминирующих форм жизни “за ненадобностью “ ослабевают.

При возникновени глобальных катастроф существенно изменяются условия обитания всех видов. Каждый вид попадает в неблагоприятные для себя условия и вынужден бороться за существование. При этом резко возрастает внутривидовая и межвидовая конкуренция; многочисленные и ранее господствовавшие формы жизни утрачивают свои естественные преимущества перед малочисленными и слабыми.

В этой борьбе выживают и приобретают статус доминирующих виды, обладающие наиболее развитыми способностями к адаптации и спобные быстрее других приспособиться к новым условиям.

Чем больше масштабы катастрофы тем существеннее она влияет на эволюцию. К числу наиболее глобальных, имеющих действительно всепланетные масштабы, относятся катастрофы, вызванные столкновением Земли с другими небесными телами.

Поиском следов подобных катастроф – т.н. астроблем впервые занялся американский геолог и астроном Джим Шумейкер. Он убедительно доказал, что ряд кольцевых геологических структур на нашей планете и других небесных телах образовались в результате столкновений с астероидами и кометами.

В настоящее время обнаружено 30 таких структур в Европе, 26 в Северной Америке, 18 в Африке, 14 в Азии, 9 в Австралии.

К ним относятся

Попигайская котловина на севере Сибири. Внутренний кратер имеет диаметр 75 км, внешний –100 км. Возраст –30 миллионов лет. Крупное небесное тело пробило 1200 м толщу осадочных пород до самого кристаллического основания Сибирской платформы. Энергия взрыва составила 10 в 23 Джоулей- т.е. в 1000 раз сильнее взрыва вулкана Кракатау. При взрыве образовались особые формы кварца- тектиты, которые не могут возникнуть ныне иначе чем в эпицентре ядерного взрыва.

Болтышский кратер в Украине. Диаметр 25 км. Возраст 10 млн. лет.

Внутри метеорного кратера Риз в Германии построен город Норлинген . 15 млн. лет назад сюда упал астероид . В результате образовался кратер диаметром 20 км и глубиной 700м.

В штате Аризона США имеется еще один метеорный кратер- т.н. Каньон Дьябло. Его диаметр 1.2 км, глубина 170м. Кратер окружает вал выброшенной породы высотой 50м. Кратер образовался в прошлом тысячелетии. Об этом событии сохранились предания у местных индейцев. Согласно им здесь с неба спустился бог смерти на огненной колеснице. Исследования показали, что здесь упал маленький астероид диаметром всего 30м и массой 63000 т. Энергия взрыва составила 3.5 мегатонны в тротиловом эквиваленте.

В Мексике на полуострове Юкатан располагается крупнейшая астроблема- астероидный кратер Чиксулаб. Его диаметр более 260 км. Кратер образовался 65 млн. лет назад в результате падения крупного астероида диаметром около 10 км..

О происхождении ряда кольцевых структур такого же масштаба идут споры. В частности имеются гипотезы согласно которых гигантскими астроблемами (т.н. гилемами) являются Тихий океан, Черное море, Западная Антарктида, Северный ледовитый океан. Как показывают теоретические исследования, при падении астероида большая часть его энергии расходуется на формирование сейсмических волн. Также она идет на формирование ударной волны, разрушение и подъем в атмосферу вещества из кратера, нагрев атмосферы. Энергия взрыва и его последствия тем значительнее чем больше диаметр астероида.

Диаметр : Частота столкнов.: Энергия эквивалентного :Площадь астероида : за 500 тыс. лет ядерного взрыва (Мт) зоны 50м 5000 20 1 тыс.кв.км 500м 10 5000 10 тыс.кв.км 2000с 1 100000 200 тыс.кв.км

# В результате падения 10 км астероида 65 млн лет назад в атмосферу поднялось такое количество пыли, что на планете установилась т.н. «ударная зима»- средняя температура понизилась более чем на 20 градусов на срок более 500 лет.

# Сотрясение недр земли было столь сильным, что вызвало землетрясение силой не менее 6 баллов в любой точке поверхности планеты, а также пробудило все старые и новые вулканы. Начался новый горообразовательный цикл, результатом которого являются многие структуры современного Альпийско-Гималайского пояса, а также Кордильер и Анд в Америке. Произошло завершение Мезозойской эры и началась Кайнозойская эра.

# В результате глобального похолодания погибли теплолюбивые растения, служившие пищей крупным травоядным , а также сами эти травоядные и питающиеся ими хищники. Господствовавшие на планете динозавры вымерли . Выжили лишь теплокровные животные не крупнее кролика (к счастью к ним относились и наши предки). Глобальная катастрофа дала им шанс и они им воспользовались.

# Таким образом, вызванные падением астероидов глобальные катастрофы, уничтожающие большинство видов входящих в состав биосферы – для немногих выживших- подарок судьбы, мощный ускоритель их эволюции. Указанная закономерность носит всеобщий характер , проявляясь не только в биологии, но и в экономике, политике и искусстве.

# Возможны ли катастрофы подобные описанным в будущем- несомненно. В космосе имеются сотни , а возможно и тысячи астероидов , орбиты которых пересекают орбиту Земли. Среди известных науке астероидов угрожающих столкновением в ближайшем будущем не выявлено. Тем не менее оптимистический вывод из этого был бы неверен , поскольку по оценкам астрономов общее число известных астероидов составляет лишь малую часть от общего их количества.

2. Динамика магнитосферы Земли как фактор ускорения эволюции.

Не менее важным фактором активизации процессов видообразования, а также ускорения эволюции биосферы является интенсификация действующих на планете мутагенных факторов.

Одним из важнейших факторов подобного рода является кратковременное повышение на планете радиоактивного фона, вызывающее ионизацию внутренних сред клеток, в том числе клеточных ядер, содержащих хромосомы.

Указанное явление в периоды резкого ускорения эволюции могло быть вызвано либо увеличением поступления радиоактивных элементов на поверхность планеты в результате резкой активизации вулканизма, либо возростанием интенсивности потока заряженных частиц высокой энергии , достигающих ее поверхности.

Как показало сопоставление временных рамок известных науке стадий бурного видообразования на нашей планете и периодов активизации вулканизма указанные явления по времени реже совпадают чем не совпадают. Поэтому наиболее вероятной причиной повышения радиационного фона на планете в периоды бурного видообразования принято считать резкое возрастание интенсивности воздействующего на биосферу потока частиц высоких энергий.

Упомянутые выше частицы имеют различное происхождение. Часть из них это космические частицы- главным образом электроны, позитроны, протоны и антипротоны. Источники космических частиц расположены вне Солнечной системы, а быть может и вне нашей галактики. Космические частицы движутся со скоростями близкими к скорости света и обладают высочайшими энергиями. Их источниками являются взрывы сверхновых звезд и другие подобные процессы. При взаимодействии с атомами газов в земной атмосферой эти частицы вызывают целый ливень вторичных элементарных частиц. Большинство вторичных частиц являются сверхкороткоживущими , но имеются и достаточно стабильные, способные достигать земной поверхности и воздействовать на биосферу. В настоящее время интенсивность пересекающего орбиту Земли потока рассматриваемых частиц невелика, однако по мнению астрофизиков , в других точках галактической орбиты Солнца она может быть существенно выше. Поэтому не исключено , что в некоторые периоды своей геологической истории наша планета пересекала существенно более плотные потоки космических частиц, что несомненно интенсифицировало процессы мутации в биосфере.

Другой источник частиц высокой энергии- Солнце.

Помимо солнечной радиации (электромагнитных волн микроволнового , инфракрасного , видимого и ультрафиолетового диапазона) оно испускает сравнительно узкие , но интенсивные пучки корпускулярных частиц высокой энергии, а также т.н. «солнечный ветер»- непрерывно истекающей по всем направлениям поток солнечной плазмы.

Потоки корпускулярных частиц излучаются через т.н. «коронарные дыры»- промежутки между лучами солнечной короны и взаимодействуют с нашей планетой лишь иногда. Солнечный ветер достигает нашей планеты постоянно. Интенсивность солнечного ветра в течение времени изменяется, она зависит от состояния солнечной атмосферы и расположения Земли относительно Солнца.

Частицы входящие в состав солнечного ветра и корпускулярных потоков, излучаемых Солнцем, это в основном ядра водорода, гелия и других элементов, а также свободные электроны. Частицы входящие в состав корпускулярных потоков имеют более высокие скорости достигающие 400 км в секунду. Несмотря на сравнительно высокую плотность потока космических частиц за пределами земной атмосферы земной поверхности достигают лишь немногие из них. На пути их природа воздвигла надежный заслон- магнитосферу Земли.

Магнитосферы имеются далеко не у всех планет Солнечной системы. В настоящее время мощное магнитное поле обнаружено лишь у Юпитера. Магнитный момент Марса составляет всего около 0.0003 от магнитного момента Земли, на Венере и Луне магнитосферы вовсе отсутствуют.

По данным измерений с борта космических аппаратов, магнитосфера нашей планеты простирается от ее поверхности на несколько земных радиусов. Со стороны Солнца она сжата, в противоположном направлении- вытянута.

В среднем на расстоянии 10 земных радиусов регулярное магнитное поле Земли переходит в хаотичное. Граница между регулярным и хаотичным полем называется магнитопаузой.

Хаотичное магнитное поле представляет собой переходную область между магнитосферой и невозмущенным космическим полем и простирается в среднем на 14 земных радиусов. Напряженность магнитного поля Земли убывает пропорционально кубу расстояния от поверхности.

Заряженные частицы солнечного ветра и другие частицы высоких энергий при подлете к Земле отклоняются ее магнитосферой в сторону магнитных полюсов. При этом часть из них захватывается магнитным полем Земли , попадая в т.н. радиационные пояса. Как показали исследования с борта космических аппаратов, наша планета имеет два радиационных пояса.

Радиационные пояса в меридианальном разрезе имеют вид рогов полумесяца. В объеме их форма тороидальна. Внутренний радиационный пояс относительно стабилен во времени. Он характеризуется максимальной плотностью плазмы. Внутренний радиационный пояс протянулся от экватора до35 градусов северной и южной широты и удален от земной поверхности на 3-3.5 тыс.км.

Внешний пояс характеризуется высокой изменчивостью своих характеристик. Они непрерывно изменяются в результате нестационарности взаимодействующего с магнитосферой потока солнечного ветра и других частиц высокой энергии. Внешний радиационный пояс состоит преимущественно из электронов. Он почти в два раза шире внутреннего и удален от поверхности земли на 25-50 тыс.км.

Попавшие в радиационные пояса частицы по спирали движутся к магнитным полюсам, замедляя свое движение (при этом они излучают свет- т. н. полярное сияние) .

Продвижение большинства частиц в направлении земной поверхности останавливается на высоте 100-200 км , после чего они заворачивают обратно и таким образом совершают колебательные движения от полюса к полюсу. Самые энергичные частицы достигают земной поверхности и несколько увеличивают радиационный фон в приполярных областях.

При воздействии на магнитосферу Земли потоков корпускулярных частиц возникают магнитные бури, не только нарушающие радиосвязь и работу компасов, но и ухудшающие самочувствие людей.

Магнитные полюса нашей планеты не совпадают с географическими.

Магнитный экватор пересекает экватор географический на 169 градусе восточной долготы и на 23 градусе западной долготы.

На магнитном экваторе напряженность магнитного поля минимальна –0.4 э. По мере приближения к магнитным полюсам она возрастает до 0.7 э. При этом горизонтальная составляющая магнитного поля Земли максимальна на экваторе- 0.4э и минимальна на полюсах-0. Вертикальная составляющая магнитного полюса максимальна на полюсах –0.7э и равна 0 на экваторе. Такое распределение элементов магнитного поля сближает его с полем намагниченного шара, точнее с полем соответствующим образом ориентированного магнитного диполя, расположенного в центре Земли .

Реальное магнитное поле Земли несколько отличается от дипольного наложением на него внешнего и внутреннего недипольных полей.

Внешнее поле связано с движением заряженных частиц в радиационных поясах и меняется в зависимости от процессов на Солнце. Амплитуда его флуктуаций может достигать единиц % от суммарного магнитного поля Земли(это бывает во время магнитных бурь).

Внутреннее, недипольное поле проявляется в виде существования на поверхности планеты неравномерно расположенных участков с высокой и слабой интенсивностью магнитного поля. Эти участки имеют размеры от 25 до 100 градусов, изменяющиеся со временем. В среднем они существуют около 100 лет. Упомянутые участки перемещаются («дрейфуют») по земной поверхности в западном направлении со скоростью около 20 км в год.

В ряде зон на земной поверхности имеются также стационарные магнитные аномалии регионального и местного масштаба. Региональные аномалии охватывают территории миллионы квадратных километров. Местные аномалии -от единиц метров до десятков тысяч квадратных километров.

Причина существования региональных аномалий не выяснена. Местные вызваны залежами магнитных пород и руд (Курсакя магнитная аномалия).

В зоне КМА стрелка компаса ведет себя как на полюсе- останавливется на любом азимуте. КМА вызвана наличием на некоторой глубине крупных залежей железистых кварцитов.

Местоположение магнитных полюсов непрерывно изменяется. Зафиксированы незначительные суточные клебания, несколько большие годовые. Еще большие – вековые, они достигают 30 градусов. В среднем ось вращения земли образует с осью соединяющей магнитные полюса угол 11.5 градуса.

Неустойчивое положение земных магнитных полюсов отчасти определяется влиянием сравнительно быстро изменяющегося внутреннего недипольного поля. На магнитных полюсах горизонтальная составляющая недипольного поля полностью компенсирует горизонтальную составляющую дипольного поля.

При застывании в магнитном поле Земли магмы, извергающейся вулканами, образуются горные породы, обладающие некоторой остаточной намагниченностью.

Изучение остаточной намагниченности вулканических пород позволяет определить характеристики магнитного поля Земли в момент их застывания. Исследования палеомагнитизма в различных регионах нашей планеты привело ряду удивительных открытий. В частности было установлено, что координаты магнитных полюсов, определенные по измерениям остаточной намагниченности вулканических пород, имеющих одинаковый возраст , но обнаруженных на различных материках, не совпадают. Различия тем более, чем больше возраст изучаемых пород. Эти расхождения удается устранить, если предположить, что расположение материков со временем изменялось. Реконструкция указанных движений материков привела к открытию существования на определенных этапах геологической истории нашей планеты единого гигантского материка Пангеи.

Исследования остаточной намагниченности вулканических горных пород , имеющих различный возраст и расположенных в различных регионах нашей планеты показали, что наряду с упомянутыми выше колебаниями положений магнитных полюсов, за последние 11 млн лет не менее 9 раз возникала смена их полярности. Северный магнитный полюс становился южным, а южный северным. Изменения полярности полюсов происходили каждые 0.5 –1,5 млн. лет .

Как показывают геологические данные, процесс смены полярности магнитных полюсов Земли протекает всего на протяжении нескольких тысяч лет . При этом суммарное магнитное поле Земли резко ослабевает, а значит частицы высоких энергий имеют возможность беспрепятственно проникать к поверхности нашей планеты и воздействовать на биосферу. Доказано, что в период смены полюсов магнитосфера Земли утрачивает свои защитные свойства и влияние частиц высокой энергии как мутагенного фактора резко возрастает.

Последний раз рассматриваемое явление наблюдалось 500-800 тыс лет назад. Не исключено, что в результате произошедших в этот период мутаций некоторые человекообразные обезьяны превратились в наших предков. Не вызывает сомнений, что аналогичный период смены полярности земных полюсов ожидает и нас в обозримом будущем.

Каково же происхождение магнитного поля Земли и что может вызвать смену его полярности.

В соответствии с наиболее ранними научными гипотезами о происхождении магнитосферы Земли, выдвинутыми еще в 19 веке, существование магнитного поля объясняется ее остаточной намагниченностью и наличием у планеты ядра, состоящего из магнитных материалов (Земля- постоянный магнит).

Появившиеся в последствии научные данные показали несостоятельность подобных предположений. Основные возражения против указанной гипотезы сводятся к следующему:

1. Не ясно почему существует изменяющаяся во времени внутренняя недипольная составляющая магнитного поля Земли. Геологические процесы в земной коре и мантии происходят медленно, а перемещение недипольного поля в западном направлении происходит со скоростями около 20 км в год. .
2. Не объясняются причины периодической смены полярности магнитных полюсов.
3. Температура земных недр по мере приблюжения к центру Земли возростает. При этом точка Кюри (температура, выше которой горные породы утрачивают свойства постоянного магнита) достигается уже на глубинах около 25 км. Следовательно лишь тонкий приповерхностный слой земной коры может обладать остаточной намагниченностью. Известные запасы горных пород с магнитными свойствами , расположенные в этом слое, недостаточны для объяснения наблюдаемых величин напряженности магнитного поля.

В настоящее время более правдоподобной принято считать гипотезу о происхождении земного магнетизма, выдвинутую в 1956 г. Эльзассером и Френкелем. Согласно этой гипотезе наша планета имеет жидкое ядро и твердую мантию. Ядро взаимодействует с нижней мантией как самовозбуждающаяся динамомашина, вырабатывающая мощный постоянный ток. Этот ток и образует дипольную составляющую магнитного поля Земли.

Быстрые изменения недипольной составляющей магнитного поля Земли объясняются вихревыми движениями жидкости у границы ядра и мантии, а перемещение этого поля в западном направлении связывают с меньшей угловой скоростью внешней зоны ядра по сравнению с мантией.

Гипотеза «земного динамо» нашла успешное применение при объяснении свойств магнитных полей Солнца и Юпитера отсутствия таковых у Венеры и Луны.

Одним из выводов рассматриваемой гипотезы является то, что ось вращения Земли и средняя ось магнитного поля должны совпадать (что как известно противоречит действительности). Она предсказала, что перемещении магнитных полюсов должны были происходить также перемещения полюсов географических.

Палеогеографические и палеоклиматологические данные подтвердили справедливость этого вывода. Установлено, что географические полюса не всегда занимали свое нынешнее положение.. Например в позднем палеозое они находились в современной экваториальной области Земли, где в то время имелось мощное покровное оледенение.

Как видим, гипотеза «земного динамо» оказалась весьма продуктивной,

вместе с тем она не объясняет многие установленные наукой факты.

Остаются без объяснений :

1. причины в следствие которых ядро и мантия Земли должны вести себя так как того требует гипотеза.

2. причины резкой смены полярности полюсов и периодически возникающего существенного ослабления магнитного поля на земной поверхности.

3. причины существования самих электрических токов в ядре нашей планеты ( каков источник их их электродвижущей силы) .

1. почему не происходит существенного замедления вращения Земли и разогрева ее недр за счет потерь энергии вращательного движения в результате трения на границе ядра и мантии , вращающихся с разными скоростями.
2. почему вопреки предсказаниям рассматриваемой гипотезы в наши дни не фиксируется заметных перемещений географических полюсов , несмотря на то, что перемещение магнитных полюсов происходит непрерывно и за 100 лет достигает 30 градусов (в среднем 11.5 град.) .

Ответы на эти вопросы предстоит получить в будущем.

Таким образом, причинами существенной интенсификации мутаций в биосфере Земли на этапах ее эволюции , характеризующихся высокими темпами видообразования, может быть попадание нашей планеты в интенсивный галактический поток космических частиц высокой энергии , резкое усиление корпускулярноых потоков Солнца, либо ослабление магнитного поля Земли.

Список рекомендованной литературы:

1.Денисова П. Тайны катастроф.- М.: «РИПОЛ-КЛАССИК»,2000г., 336с.

2.Катастрофы в истории Земли.- М. :«Мир», 1986-450с.

3.Григорьев А.А. Экологические уроки прошлого и современности- Л. : «Наука»,1991.

4. Шейдеггер А.Е. Физические аспекты природных катастроф. Пер. с англ.- М.: «Недра»,1981.

1. Алексеев Н.А. Стихийные явления в природе: проявления, эффектвность защиты.-М.:1988.
2. Будыко М.И., Голицин Г.С.,ИзраэльЮ.А. Глобальные климатические катастрофы.-Л.: «Гидрометеоиздат»,1986.
3. Горенчук К.И., Боков В.А.,Черванев И.Г. Общее землеведение.-М.: «Высшая школа»,1984.
4. Стихийные бедствия: изучение и методы борьбы.- М.: «Прогресс»,1978.

10. Болт Б.А. и др. Геологические стихии.- М.: «Наука»,1978.