

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ



ТВОРЧЕСТВО ЮНЫХ - ШАГ В УСПЕШНОЕ БУДУЩЕЕ

*Материалы VI Межрегиональной студенческой
научной геологической конференции имени профессора
М.К. Коровина*

Издательство
Томского политехнического университета
2014

УДК 504(063)
ББК 20.1л0
П78

П78 «Творчество юных – шаг в успешное будущее» по теме: «Рождение планеты Земля, её развитие. Возникновение и развитие жизни на Земле. Появление человека. его развитие и влияние на экологию Земли»: Материалы VI Межрегиональной студенческой научной геологической конференции имени профессора М.К. Коровина.

Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 211 с.

ISBN 978-5-98298-569-9

В сборнике отражены проблемы рождения планеты Земля, её строение и геологическое развитие до наших дней; появление континентов и их движение; возникновение и развитие жизни на Земле, причины и условия появления жизни на планете Земля; появление человека и его развитие; возникновение и развитие человеческой цивилизации, её влияние на экологию и планетарные изменения Земли, экология человека; будущее планеты Земля и человечества.

УДК 504(063)
ББК 20.1л0

Главный редактор – А.А. Поцелуев, д.г.-м.н., профессор.
Ответственный редактор – М.В. Шалдыбин, к.г.-м.н., доцент
Технический редактор – В.Ю. Молоков, инженер

ISBN 978-5-98298-569-9

© ФГБОУ ВПО «Национальный
исследовательский Томский
политехнический университет»,
2014

© Оформление. Издательство
Национального исследовательского
Томского политехнического
университета, 2014

СЕКЦИЯ 1

Направление I:

РОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ

ВЛИЯНИЕ ПЕРЕХОДА ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ ОТ БЕСКИСЛОРОДНОЙ АТМОСФЕРЫ НА КИСЛОРОДНУЮ НА ФОРМИРОВАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ

А.Р. Гатиятов

Научный руководитель доцент А.Е. Ковешников
*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, г. Томск, Россия*

В истории развития планеты Земля никакое другое событие не имело такого важного значения как переход от бескислородной атмосферы к кислородной. Если достоверно установлено, что до определенного периода атмосфера имела бескислородный состав, с соответствующим комплексом живых и соответствующим набором формируемых осадочных пород, то, после определенного скачка резко меняется как характер органических остатков в осадочных породах, так и появляются новые типы пород, в образовании которых принимает участие кислород в больших количествах. Это такие породы как джеспелиты. Резкий скачок разнообразия органических остатков в породах давно привлекает внимание исследователей, как и причины, его породившие. Одной из главных причин этого скачка исследователи связывают с переходом от бескислородной атмосферы к кислородной.

Переход от бескислородной атмосферы к кислородной

Точный состав первичной атмосферы Земли на сегодняшний день неизвестен, однако считается, что она сформировалась в результате дегазации мантии и носила восстановительный характер. Атмосфера состояла из углекислого газа, сероводорода, аммиака и метана. Свидетельством этого являются:

неокисленные отложения, образовавшиеся явно на поверхности (например, речная галька из нестойкого к кислороду пирита);

отсутствие достоверно установленных источников кислорода и других окислителей;

изучение потенциальных источников первичной атмосферы (вулканические газы, состав других небесных тел).

Итак, около 2,4 миллиарда лет назад, в самом начале протерозоя, произошло самое глобальное изменение состава атмосферы Земли – **Кислородная катастрофа**. В пользу этого свидетельствует то, что горные породы, имеющие возраст около 2 млрд лет, уже несут признаки

сравнительно высокоорганизованной жизни. Такovy, например, сине-зеленые водоросли и простейшие формы грибов, найденные в безжелезистых кремнистых породах Южного Онтарио (США). Минимальное содержание кислорода, при котором возможна жизнь воздуходышащих организмов, равно 1,5— 2%. Зная это, можно допустить, что приблизительно в такой обстановке и существовали обитатели Земли 2 миллиардов лет назад.

Фотосинтезирующие организмы биосферы являются единственным значимым источником кислорода атмосферы. Считается, что фотосинтез появился на заре существования биосферы (3,7—3,8 млрд. лет назад), однако, большинство групп бактерий, в том числе и архебактерии, не вырабатывали при фотосинтезе кислород. «Изобретателями» кислородного фотосинтеза были цианобактерии, появившиеся 2,7—2,8 млрд лет назад [3]. (Они и по сей день сохранили за собой эксклюзивные права на осуществление этого жизненно важного для всей биосферы процесса). Выделяющийся кислород практически сразу расходовался на окисление горных пород и преобразования определенных компонентов тогдашней атмосферы. Высокая концентрация кислорода могла возникнуть только локально, в пределах бактериальных матов. Только после того, как приповерхностные породы и неустойчивые к кислороду газы атмосферы оказались окисленными, свободный кислород начал накапливаться в атмосфере во все возрастающих количествах. В результате изменения химического состава атмосферы после кислородной катастрофы изменилась её химическая активность, сформировался озоновый слой, резко уменьшился парниковый эффект.

Формирование нефтяных и газовых месторождений

Последующий этап геологической истории Земли характеризуется ступенчатыми изменениями состава атмосферы. Эти изменения соответствует эпохам повышенного накопления среди осадочных пород горючих полезных ископаемых и соответствующего образование каустобиолитов(каменноугольному, юрскому, палеогеновому и неогеновому периодам)Так как высокая концентрация кислорода являлась прямым следствием обилия растений на поверхности земли. В процессе фотосинтеза растения выделяли кислород, а после их отмирания, в случае разрушения и перехода в углекислый газ, вновь расходовался свободный кислород. Таким образом, для накопления в атмосфере кислорода необходимо было, чтобы образующиеся остатки растений Для прироста содержания в атмосфере чистого кислорода необходимо было, чтобы осуществлялся процесс удаления отпада органической массы растений, что и осуществлялось при погребении отмершей органической массы растений в воде в условиях восстановительной обстановки (болота, заливы). Это и происходило в упомянутые выше эпохи, в результате чего происходило накопление больших масс ископаемых углей и сапропелитов. В этом отношении наиболее характерен каменноугольный период, в течение которого происходил накопление больших запасов углей, что было даже отражено в названии этого периода геологической истории Земли.

В табл. 1 приведен средний элементарный состав высших растений (древесина) и низших планктонных организмов (фито- и зоопланктона), приведен средний элементарный состав каустобиолитов различного происхождения:

- 1) ископаемых углей, образовавшихся из высших растений;
- 2) ископаемых углей, образовавшихся из планктона;
- 3) нафтидов, исходным материалом которых также является планктон.

Таблица 1.

Средний элементарный состав живых организмов и каустобиолитов разной степени преобразования: [4].

ВЕЩЕСТВО		Элементарный состав, %				
		C	P	N	S	O
Живые организмы	Высшие растения	49,7	6,1	-	-	44,2
	Планктон	50,08	7,32	8,29	1,22	33,09
Ископаемые угли, происходящие из высших растений	Торф	57,48	6,14	1,55	0,2	34,63
	Бурый уголь	71,64	5,33	1,57	0,38	19,59
	Каменный уголь	83,71	5,12	1,68	0,52	10,52
	Антрацит	94,37	2,19	0,5	0,25	3,32
	Липтиты	81,57	0,915	0,45	1,08	8,35
Ископаемые угли, происходящие из планктона	Сапропель	59,07	7,84	3,61	2,63	30,55
	Сапроелит	72,31	8,87	0,82	2,14	17,21
Нафтиды, происходящие из планктона	Нефть	85,4	12,81	0,22	1,16	1,07
Ряд метаморфизма нафтидов:	керит	84,22	7,65	1,26	1,52	5,15
	антраксолит	91,68	2,58	0,97	3,06	2,07
	шунгит	97,32	0,44	0,74	0,37	0,97

В приведенной таблице каустобиолиты расположены в порядке, отвечающем степени их преобразования. Из приведенных данных видно,

что по мере преобразования пород падает и содержание в них кислорода и водорода с параллельным возрастанием содержания углерода. Несколько менее отчетливо эта связь прослеживается и на примере нафтидов. Элементарный состав нефти по сравнению с элементарным составом исходного планктона характеризуется значительно повышенным содержанием водорода и очень низким содержанием кислорода, т.е. высокой степенью восстановленности, что резко отличает ее от других каустобиолитов. Из этого следует, что важную роль в непрерывном разложении отмерших организмов играет кислород.

Не подлежит сомнению, что переход от бескислородной атмосфере к кислородной имел громадное значение для эволюции жизни на Земле, как в растительном, так и животном царствах. Поэтому, можно с уверенностью сказать, что всем на нашей планете Земля движет кислород. Столь тесная связь количества растительности и концентрации кислорода в атмосфере, а также длительность процесса ее стабилизации, занявшего миллионы лет, наводят на мысль, что экосфера Земли более хрупка, чем нам кажется. Спустя сотни лет исследований мы знаем о ней далеко не все.

Литература

1. Иванова Г.М., Столбова Н.Ф. Практикум по петрографии осадочных пород. - Томск: Изд. ТПИ, 1992.
2. Ковешников А.Е. Породы-коллекторы доюрских карбонатно-кремнисто-глинистых отложениях Западно-Сибирской геосинеклизы// Известия Томского политехнического университета. – 2012. – Т. 321. – № 1. Конторович В.А. Сейсмогеологические критерии нефтегазоносности зоны контакта палеозойских и мезозойских отложений Западной Сибири (на примере Чузикско-Чижапской зоны нефтегазонакопления)// Геология и геофизика, 2007. – Т. 48. – № 5.
3. Марков А. У бактерий обнаружен новый тип фотосинтеза://Элемент.2007. URL: <http://elementy.ru/news/430556> . (Дата обращения 21.10.2013).
4. Муратов В.Н. Геология каустобиолитов. - М.: Высшая школа, 1970.
5. Открытия в науках о Земле: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sciencesearth.com>.
6. Издание о высоких технологиях Cnews: [Электронный ресурс]. URL: <http://rnd.cnews.ru>.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НЕФТИ И ИСТОЧНИКИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА (БАЖЕНОВСКАЯ СВИТА)

А.А. Зайцев

**Научный руководитель доцент А.Е. Ковешников
Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, г. Томск, Россия**

По существу, основные положения теории биоорганического происхождения нефти предсказал М.В. Ломоносов в своей гипотезе образования нефти из органических веществ (далее ОВ) при воздействии на него высокой температуры и последующей миграции и аккумуляции нефти в пористой среде. Только за источник нефтеобразования им принималось не рассеянное, а концентрированное ОВ - ископаемые угли.

Отдельные аспекты современной теории биоорганического происхождения нефти и газа были разработаны в конце XIX - начале XX столетия. Среди отечественных ученых следует отметить работы Н.И. Андрусова, В.И. Вернадского, И.М. Губкина, Н.Д. Зелинского, К.П. Калицкого, Г.П. Михайловского, а среди зарубежных ученых - работы Э. Блюмера, Г. Гефера, Г. Потонье, П. Траска, Д. Хантя, К. Энглера, Д. Уайта и ряда других.

В середине XIX века зародилась такое направление научных исследований, как геохимия нефти и газа. Исследования, проведенные английским химиком Ч. Гатчеттом показали сходство элементного состава природных битумов и растительных масел, смол и животных жиров, а также - уменьшение содержание водорода в ряду природных битумов от жидких к твердым.

В 1863 году американский исследователь Винчел ввел в научную литературу понятие о нефтематеринских свитах осадочных пород как месте зарождения нефти. Позже положение о нефтематеринских свитах стало одним из ключевых постулатов в биоорганической теории образования нефти и газа.

С момента появления органической концепции до 30-х годов XX века ее сторонники активно искали исходное нефтепроизводящее или нефтематеринское ОВ: М.В. Ломоносов считал, что это уголь; К. Энглер и Г. Гефер – предлагали принять за источник ОВ остатки рыб и рептилий; Г. Потонье, и вслед за ним Г.Л. Стадников – предлагали взять за основу сапропелиты; Г.П. Михайловский – рассматривал в качестве источника ОВ рассеянное органическое вещество; К.П. Калицкий остатки морской водоросли зостеры. Важное значение в развитии теории органического происхождения нефти и о механизме формирования её скоплений были идеи М.В. Ломоносова и Г. Абиха о вторичной природе нефти в залежах и выводы Г. Абиха о приуроченности скоплений нефти и газа Апшеронского полуострова к антиклиналям.

Наиболее глубоко эту проблему проработал в начале XX века Г.П. Михайловский. В 1906 году он сформулировал основные научные положения гипотезы органического происхождения нефти. По его предположениям исходным веществом для её образования является рассеянное ОВ смешанного растительного и животного происхождения, захоронённое в глинистых морских осадках. Согласно его взглядам, в процессе погружения осадков ОВ, рассеянное в глинах в виде примеси, сначала битуминизируется под действием микроорганизмов, а затем, при погружении пород под весом вышележащих отложений и с ростом с глубиной температуры и давления следует образование нефти. Процессы складкообразования создают относительно повышенные участки, перекрытые породами-покрышками, куда и перемещаются вдоль песчаных пластов-коллекторов углеводороды, формируя там скопления нефти и газа.

Интенсивно развивалось в первые десятилетия XX века учение о нефтематеринских или нефтепроизводящих свитах. Этой проблеме были посвящены в 30-х годах работы Н.И. Андрусова, А.Д. Архангельского, И.М. Губкина, Г.П. Михайловского в России; Ф. Траска и П. Патнода в США. Всё большее признание получала в это время сапропелевая гипотеза нефтегазообразования, основанная на представлениях Г. Потонье. При этом считалось, что нефтематеринскими могут быть породы, обогащённые рассеянным ОВ, преимущественно сапропелевого типа.

Большое значение для развития органической гипотезы имели предположения Д. Уайта (1915 г.) о зависимости нефтегазообразования от степени метаморфизма осадочных пород. Степень их метаморфизма он определял по углеродному коэффициенту (процентному содержанию углерода) ископаемых углей. Важную роль в формировании теории биоорганического происхождения УВ сыграли труды В.И. Вернадского - основоположника геохимии и в том числе основ биогеохимии нефти. В 1934 году он разработал геохимическую систему взаимодействия углерода с живым веществом биосферы, назвав её жизненным циклом углерода.

Биоорганическая концепция, как стройная теория нефтегазообразования, была сформулирована И.М. Губкиным в его работе «Учение о нефти» (1932), где он критически рассмотрел различные гипотезы и все, имеющиеся к тому времени факты. И.М. Губкин показал, что процесс нефте- и газообразования развивается периодически, стадийно, длительно и непрерывно, имеет региональный характер и прямо связан с тектогенезом и литогенезом Земли.

В 1948 году вышла работа В.А. Соколова «Очерки генезиса нефти», где впервые был обобщен и проанализирован весь имеющийся к тому времени массив данных по геохимии ОВ пород, был реконструирован процесс образования нефти и газа в осадочных породах. Развивая идею Д. Уайта, В.А. Соколов впервые привёл схему вертикальной зональности профилей нефтегазообразования и нефтегазонакопления. В разрезе осадочного чехла Земли им было выделено несколько геохимических зон, в которых интенсивность и направленность процессов образования УВ сильно меняется, в зависимости от изменения геохимических и

термобарических условий. В результате эти разработки стали одним из важнейших положений современной теории органического происхождения нефти и газа.

Исследования российских и зарубежных учёных второй половины XX века А.Э. Конторовича, А.А. Бакирова, Н.Б. Вассоевича, Д. Вельге, А. Леворсена, В. Линка, М.Ф. Мирчинка, Б.А. Соколова, Б. Тиссо, В.А. Успенской, Дж. Ханта и многих других были направлены на изучение геологических и геохимических условий образования нефте- и газопроизводящих пород, физико-химических процессов преобразования ОВ в углеводороды, эмиграции УВ в коллекторы и дальнейшей их миграции и аккумуляции.

В основе современной теории органического или осадочно-миграционного происхождения нефти и газа лежат научные данные о синтезе УВ из биогенного ОВ. Этот процесс рассматривается как стадийный и сводится к следующим основным положениям.

Накопление первичного ОВ в водной среде.

Биохимическая трансформация ОВ, заключенного в осадке.

Термокаталитическое преобразование ОВ нефтегазоматеринских пород.

Эмиграция УВ из нефтегазопроизводящих пород в природные резервуары.

Миграция нефти и газа в природных резервуарах в различных формах до ловушек.

Аккумуляция УВ в ловушках и образование их залежей.

Переформирование и разрушение залежей УВ.

Основные геологические и геохимические факты, подтверждающие органическую теорию нефтегазообразования:

приуроченность подавляющего количества выявленных скоплений УВ к осадочным породам;

наличие залежей УВ в линзах песчаников, обособленных значительными толщами непроницаемых глин.

образование нефтяных УВ в илах современных морей и озер;

всеобщее проявление вертикальной фазово-генетической зональности УВ в разрезе осадочного чехла;

генетическая связь между УВ нефтей и рассеянным ОВ нефтематеринских пород, которая проявляется: а) наличием в составе нефтей хемофоссилий; б) сходством изотопного состава углерода и серы, содержащихся в нефтях и рассеянного ОВ нефтематеринских пород; в) оптической активностью нефтей.

Баженовская свита

Баженовская свита – уникальный нефтегазовый объект. Это связано с высокими неоднородностями пласта, имеющими мозаичный характер низких фильтрационно-емкостных свойств, изолированностью пласта, высокой гидрофобностью и другими геологическими особенностями.

Отложения баженовской свиты распространены в центральной части Западно-Сибирского НГБ. В среднем они залегают на глубинах

1500–3000м, мощность отложений баженовской свиты составляет в среднем 25–30м, и достигает 90–100 м в аномальных типах разреза. Мощность слоев, насыщенных углеводородами, колеблется от 10–12 до 35–40м.

Отложения баженовской свиты отличаются высокой литологической неоднородностью. Согласно традиционным представлениям о формировании баженовской свиты, обширный эпиконтинентальный морской бассейн в волжско-раннеберриаское время покрывал территорию более 2 млн км². Сравнительно глубоководная впадина, где отлагались сильнообогащенные органическими веществами илы, с той или иной примесью биогенного кремнистого или карбонатного материала, занимала примерно половину площади баженовского бассейна (около 1,2–2 млн км²) и локализовалась главным образом на месте современных Фроловской и Надымской мегавпадин. В этой части моря глубины превышали 400 м, а по некоторым оценкам, достигали 700 м. В условиях стабильного седиментационного режима длительностью 5 млн лет в этой части баженовского бассейна сформировалась битуминозная толща преимущественно монтмориллонитовых тонкоотмученных, тонкогоризонтально слоистых, кремнистых, нередко сильноизвестковистых глин. Во внешнем поясе, кольцом охватывающем Центральную псевдоабиссальную впадину, на широких подводных равнинах в верхней, средней и нижней частях литорали формировались отложения гораздо более мелководных литофациальных аналогов баженовской свиты – тутлеймской, мульмынской, даниловской, марьяновской и максимоярской свит, имеющие более низкий нефтегенерационный потенциал, или вообще не принадлежащие к классу нефтематеринских пород.

Литература

1. Доценко В.В. Геохимия газа. Происхождение нефти и газа: Учебное пособие / Под ред. А.Н. Резникова. - Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 2001. - 39 с.

ПОЯВЛЕНИЕ КОНТИНЕНТОВ И ИХ ДВИЖЕНИЕ

Д.А. Ильченко

Научный руководитель доцент Э. Д. Рябчикова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время мы привыкли видеть Землю в виде шара с расположенными на ней шестью крупными континентами. Однако в прошлом наша планета имела различные облики, и поверхность её эволюционировала на протяжении 4,6 млрд. лет.

Появление первых континентов началось ещё в докембрии. Однако изучен докембрий относительно слабо и тому есть объективные причины.

Дело прежде всего в сильной дислоцированности докембрийских пород и высокой степени метаморфизма [3]. Поэтому точное время появления первых континентов определить сложно и их первоначальный состав и структура имеют различный вид в представлении учёных.

Эволюция земной коры как составной части континентов началась 4,6 млрд. лет назад. Период с 4,6 – 4 млрд. лет, по предложению А. П. Павлова, выделяют в лунную стадию. В это время шло образование базальтовой коры, которая имеет принципиальное значение. Сравнение с Луной, имеющей базальты с возрастом 4,2 млрд. лет, подтверждает наличие базальтового слоя коры на Земле. Кроме того, как справедливо заметил В. Е. Хаин (1995), для образования более поздней протоконтинентальной «серогнейсовой» коры на следующем этапе эволюции Земли необходимо было переплавление и дифференциация огромного объёма базальтового материала [2]. Начиная с 4 млрд. лет эволюция Земли пошла своим путём, который проявился в формировании континентальной коры. Первичная континентальная кора отличалась от современной. Сначала она была названа «серыми гнейсами», а в настоящее время более точно определяется как тоналит-гранодиоритовая ассоциация. Образование подобной ассоциации фиксируется на современных активных окраинах континентов, где субдукции подвергается молодая океаническая кора. Однако, период доминирования «серогнейсовой» коры существовал лишь в интервале от 4,0 до 3,5 млрд. лет назад. В более позднее время началось развитие гранит-зеленокаменных областей, которые составили основную часть ядер современных континентов.

Период с 3,7 до 1,6 млрд. лет можно рассматривать как протоокеанический. В течении архея первичная литосфера, по-видимому, испытывала активную деструкцию, сопровождающуюся заложением и развитием древних океанов. Континентов, как геологических структур литосферы, тогда ещё в явно выраженном виде не существовало.

Примерно с 3,5 млрд. лет назад начинается развитие зеленокаменных поясов, которое продолжалось до 1,8 млрд. лет назад. Зеленокаменные пояса представляли собой синформные структуры, каждый из которого был отделен от предыдущего гранитогнейсовым комплексом. Основной процесс создания континентальной коры проходил в пределах гранит-зеленокаменных областей.

В это время возможно начался процесс тектоники литосферных плит, вызванный становлением конвекционного движения вещества недр в явном виде. По представлениям В. Е. Хаина (1995) существовало большое число мелких плит, существовали процессы спрединга и рифтинга, но в несколько иной форме. А зеленокаменные пояса могли развиваться в процессе рифтогенеза с последующим формированием в условиях сжатия сложной складчато-надвиговой структуры.

Предполагают, что к концу архея могло произойти объединение отдельных гранит-зеленокаменных областей вплоть до образования единого суперконтинента – первой Пангеи (Пангея-0) в истории Земли.

Существует так же точка зрения, что континентальная кора охватывала всю поверхность Земли (пангранитизация, по Е. В. Павловскому). В связи с этим радиус Земли должен был быть меньшим. Однако, пока что отсутствуют надёжные факты, говорящие о меньшей величине земного радиуса в позднем архее.

В конце раннего протерозоя появляются первые континенты, состоящие из древних платформ, испытавших в позднем протерозое резкое прогрессивное увеличение своей площади и объединение [2]. Последующий период геологической истории Земли рассматривают как океано-континентальную стадию. Она охватывает период с 1,6 млрд. лет по ныне. Океано-континентальная стадия имеет эволюционно-циклический характер, который заключается в том, что возникновение и развитие океанов завершается их закрытием с образованием континентов (так называемый цикл Вильсона).

Возникает естественная периодизация геологической истории нашей планеты по признаку её тектонической активности. Рубежами, разделяющими естественноисторические этапы, служат тектономагматические эпохи закрытия океанических пространств, которые выделяются как эпохи складчатости, приведшие к возникновению крупных континентальных масс. В связи с этим в океано-континентальной стадии можно выделить этапы: позднепротерозойский (байкальский), раннепалеозойский (каледонский), позднепалеозойский (герцинский), мезозойский (киммерийский), кайнозойский (альпийский).

В позднем протерозое, в рифее происходит раскол Пангеи с заложением новых океанов. Этот процесс охватывает сначала южную часть Пангеи, где происходит образование новых океанов, которые просуществовали до позднего рифея. В результате нескольких эпох диастрофизма эти океаны были ликвидированы, образовав южный континент Гондвану. Затем в северном полушарии раскалывается континент Лавразия и в позднем рифее образуются океаны – Тетис, Япетус, Урало-Монгольский и Палеопацифик (Тихий). В позднем рифее – раннем венде проявляется процессы байкальского складкообразования, которые присоединяют к древним платформам блоки материковой земной коры.

Древние платформы в рифее испытывают рифтогенез с заложением и развитием к концу раннего венда древних авлакогенов. С позднего венда начинается плитный этап в развитии платформ [1].

В течение палеозоя образовавшиеся в рифее геосинклинальные пояса (и соответствующие им океаны) переживают несколько эпох складчатости. Заключительная и самая мощная – герцинская приводит к ликвидации всех океанов (кроме Тихого) и новому объединению континентов в суперматерик Пангею-1.

В мезозое и кайнозое начинается и продолжается новая эпоха океанообразования. Происходит заложение Атлантического, Индийского, Северного Ледовитого океанов и океана Тетис (остатками которого являются Средиземное, Чёрное, Каспийское моря). В юре и мелу в

Тихоокеанском геосинклинальном кольце мощно проявляется мезозойская эпоха складчатости, увеличившая площади Азиатского и Американского континентов. Наконец, в палеогене – неогене в результате альпийских сжатий и горообразования происходит ликвидация океана Тетис [1]. Процесс распада Пангеи-1 с образованием 6-ти крупных континентов изображён на рисунке 1.

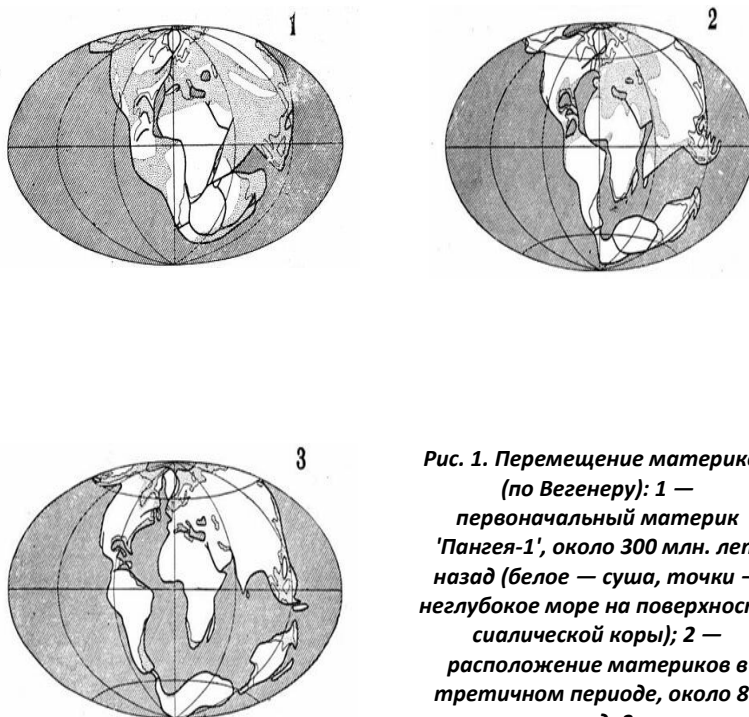


Рис. 1. Перемещение материков (по Вегенеру): 1 — первоначальный материк 'Пангея-1', около 300 млн. лет назад (белое — суша, точки — неглубокое море на поверхности сиалической коры); 2 — расположение материков в третичном периоде, около 80 млн. лет назад; 3 — то же в начале четвертичного периода, около 2,5 млн. лет назад

Литература

1. Глухова Л.В. Основные структуры земной коры: Учеб. пособие/ГАЦМиЗ. – Красноярск. 1998. – 72 с.
2. Кузьмин М. И., Корольков А. Т., Дриль С. И., Коваленко С. Н. Историческая геология с основами тектоники плит и металлогении. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2000. – 288 с.
3. Подобина В.М., Родыгин С.А. Историческая геология: Учебное пособие. – Томск: Изд-во НТЛ, 2000. – 264 с.

4. Ушаков С. А., Н. А. Ясаманов Дрейф материков и климаты Земли. – Изд-во «Мысль», 1984.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ: СКАЧОК БИОПРОДУКТИВНОСТИ В НАЧАЛЕ КЕМБРИЯ И ЕГО ПРИЧИНЫ

Ю.Р. Исмаилов

Научный руководитель доцент А.Е. Ковешников
*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, г. Томск, Россия*

Возникновение жизни на Земле остается одним из самых популярных вопросов, которым задается человечество со времен появления первых его представителей. Жизнь на Земле зародилась примерно 4 млрд. лет назад, её развитие продолжается и по сей день. Даже в наше время, в эпоху технического прогресса, остаётся множество нерешенных вопросов касающихся эволюции жизни на нашей планете, особенно во времена зарождения жизни и первых шагов первых обитателей нашей планеты по ее поверхности.

Выдвигая свою теорию эволюции, Дарвин понимал, что в силу слабого развития науки и техники в XIX он не может ответить на большинство интересующих его спорных вопросов. Одним из них является так называемый «кембрийский взрыв». Как и 200 лет назад, так и в наше время, огромное количество ученых обеспокоено проблемой резкого скачка биопродуктивности в этот период.

Кембрийский период начался около 540 млн. лет назад и закончился около, примерно около 490 млн. лет назад (ученые расходятся во мнениях). Ряд английских исследователей утверждают, что это произошло около 505 млн лет назад, французские исследователи называют цифру в 500 млн. Кембрийская система впервые была выделена в 1835 г. английским исследователем Адамом Седжвиком. Свое название период получил от графства Кембрий (в настоящий момент это территория Уэльса в Англии), так как здесь были впервые найдены и описаны отложения этого периода истории нашей планеты. Как считается, в те далекие времена на месте Северной Америки и Гренландии находился материк Лаврентия. Южнее простирался Бразильский материк. Африканский материк включал в то время Африку, Мадагаскар и Аравию. Севернее его был расположен небольшой Русский материк. Довольно широкий морской бассейн отделял Русский материк от Сибирского, находившегося на месте современной Западной Сибири. Там, где сейчас Китай, был Китайский материк, а на юге от него — громадный Австралийский материк, охватывавший территорию современной Индии и Западной Австралии.

Сразу может возникнуть вопрос: «Почему именно Кембрийский период?! Ведь первые живые организмы, даже фотосинтезирующие,

появились задолго до него?» Проблема в том, что до этого периода мы не находим животных, т. к. планету населяли только бактерии, простейшие представители растительности, беспозвоночные. Первые находки скелетов животных приходится на начало Кембрийского периода. Но загадка заключается в том, что здесь появляются сразу множество сложноустроенных морских организмов – это членистоногие, родственники ракообразных, ракоскорпионов, моллюски, иглокожие и даже предки позвоночных - низшие хордовые [9].

Существует множество гипотез одновременного появления всех этих типов животного царства. Как бы то ни было, одним из главных причин, препятствующих появлению такого разнообразия животного мира в более ранние периоды геологической истории, являлись солнечные лучи. Ультрафиолетовое излучение, которое беспрепятственно проходило сквозь все слои атмосферы, содержание кислорода в которой было гораздо ниже, чем сейчас, сжигало все живые существа, попадавшие под эти прямые солнечные лучи. Озоновый слой, который сегодня задерживает значительную часть ультрафиолетового излучения Солнца, в те времена находился или вблизи поверхности земли, или даже под поверхностью. Единственным местом, в котором ультрафиолетовое излучение не подавляло биологическую активность животного царства, была вода, которая покрывала значительную территорию планеты. По этой причине, как всем известно, жизнь и зародилась в воде.

По одной из основных версий первые представители растительности, известковые, сине-зеленые водоросли, микроорганизмы, цианобактерии в процессе долгого периода своей жизнедеятельности, в результате фотосинтеза, выделяли побочный продукт - кислород. Около 2,5 миллиарда лет назад концентрация кислорода в атмосфере резко возросла. До этого времени весь вырабатываемый микроорганизмами кислород полностью расходовался на окисление железа и растворенного кремнезема, в избытке содержавшегося в верхних слоях тогдашнего океана. Кислород в свободной форме существовал только в локальных «кислородных оазисах»[1]. Окислившись, железо и кварц опускались на дно, формируя залежи железных руд. А когда основная масса растворенного железа и кремнезема осела на морское дно в виде джеспилитов, тогда и произошел кислородный всплеск и кембрийская биологическая революция. С этого момента появляются разнообразные животные организмы, для функционирования которых необходим растворенный в атмосфере и в воде кислород. В приповерхностной пленке воды условия жизни стали благоприятны для существования зоопланктона, и, как следствие, сформировалась пищевая пирамида, основой которой и в настоящее время являются эти маленькие труженики моря.

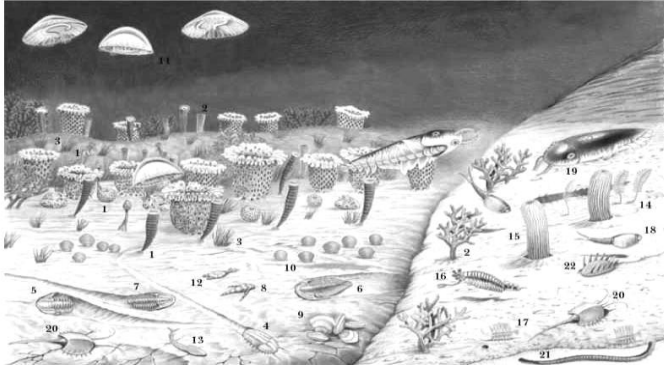


Рис. Представители флоры и фауны кембрийского периода. 1-археаты, образующие рифы; 2- губка; 3-выделяющие известь водоросли; 4-8 трилобиты; 9,10-брахноподы; 11-медузы; 12-нотокарпос; 13-пикайя; 14-морские перья; 15-маккензия; 16-опабиния; 17-галлюцигеня; 18-протокарис; 19-аномалокарис; 20-бургесия; 21-луиселла; 22-виваксия [5].

Российские ученые в развитие теории эволюции на нашей планете предложили выделить в истории биологической и геологической эволюции новый период жизни – Вендский период, предшествующий Кембрию, тем самым отодвинув границу появления животных на 100 млн. лет в прошлое. Находки были найдены преимущественно на территории России (Архангельская область), отсюда и название: в честь древних расселений славян-венедов. Найденные животные совсем не маленькие - от 1 см и до первых десятков см, разительно отличающиеся от современных животных. В вендском периоде найдены радиально-симметричные и билатерально-симметричные формы, не примитивные плоские черви, а близкие к членистоногим, кольчатым червям и предкам хордовых. Это всё говорит о том, что эволюция шла более сложным путем, чем считалось до этого [2].

Особый интерес вызывает работа ученых, исследователей из Австралии и Великобритании под руководством Майкла Ли. В качестве объектов изучения исследователи выбрали представителей членистоногих животных, которые включают ракообразных, насекомых, паукообразных и многоножек. По количеству видов (около 80% от общего числа), и распространенности членистоногие являются самой процветающей группой живых организмов. Группа Майкла Ли использовала следующие данные: 395 фенотипических характеристик и данные ДНК (62 кодирующих белок гена) ныне живущих членистоногих и их ископаемые останки. В ходе исследования применялся метод молекулярных часов, с

помощью которого можно выяснить, когда произошли основные филогенетические события в развитии организма. Метод молекулярных часов основывается на гипотезе, согласно которой эволюционно значимые замены мономеров в нуклеиновых кислотах или аминокислот в белках происходят с практически постоянной скоростью. Есть одна проблема: скорость мутаций может быть неравномерной и различается для разных видов, из-за чего метод дает лишь приблизительные результаты [3].

Результаты исследования показали, что скорость эволюции животных в кембрийском периоде была в 4–5,5 раз быстрее обычной. Наиболее стремительно развивались Arthropoda - членистоногие (в 10 раз быстрее обычного процесса), Pancrustacea – предки ракообразных и насекомых (в 10 раз) и Mandibulata - жвалоносные (в 12 раз), при этом генетические и морфологические изменения организмов происходили абсолютно параллельно. Основные процессы разделения и развития клад – произошли всего за 40 млн. лет (клад - группа организмов - потомков единственного общего предка и всех потомков этого предка).

На вопрос о столь быстром развитии, эта группа ученых утверждает, что невозможность подобного эволюционного взрыва, без какого бы то ни было «подготовительного периода» — лишь кажущаяся. Эволюция шла умеренно ускоренными темпами, и это не является чем-то уникальным: направленный отбор может повышать скорость эволюционных изменений даже в генетически замкнутых популяциях. Действительно, известно, что развитие всегда происходит сначала постепенно, а потом происходит скачок, можно сказать, переход на новый уровень. К тому же, стимулом к ускорению развития живых организмов послужили изменения условий окружающей среды. Появление новых ландшафтов, меняющиеся климатические условия — все это раскрыло латентные эволюционные возможности животных. Более того, организмы начинали осваивать новые для себя территории: в качестве примера Майкл Ли приводит заселение островов, переход животных в другую среду обитания. Таким образом, ученые больше не считают «дилемму Дарвина» неразрешимой. Хотя ускорение эволюционных процессов и было не совсем обычным явлением, оно не является необъяснимым. Животные просто стремились заполнить новые ниши, открывающиеся для их жизни в природе [4].

Как и о возникновении жизни на Земле, так и о «Кембрийском взрыве», существует ещё множество гипотез и предположений, по какой же причине произошло резкое увеличение биопродуктивности, актуальность загадки высока. Одно лишь можно подметить, что нам в будущем только предстоит ещё не раз столкнуться лицом к лицу с «дилеммой Дарвина». Пройдет пару десятков лет, а возможно меньше, и мы узнаем, как же происходило на самом деле – послужила ли эволюционному прогрессу какая-то одна, либо, что скорее вероятно, это результат совокупностей ряда причин.

Литература

1. «Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия». Гл. ред. А. П. Горкин; М.: Росмэн, 2006.
2. <http://www.macroevolution.narod.ru/vend.htm>
3. Иванцов А. Ю., Малаховская Я. Е. Гигантские следы вендских животных // Доклады АН, 2002. Т. 385, No 3. С. 382-386.
4. Розанов А. Ю. Что произошло 600 млн. лет назад // М.: Наука, 1986. 94 с.
5. <http://discoveryearth.ru/kembrii.html>
6. http://www.gazeta.ru/science/2013/09/13_a_5649481.shtml
7. <http://www.km.ru/science-tech/2013/10/07/issledovaniya-rossiiskikh-i-zarubezhnykh-chenykh/722302-tsep-sobytii-vyzval>
8. http://www.ouro.ru/files/progobuch/new_page_21.htm
9. http://www.youtube.com/watch?v=ZGkAwlEX_EM

ТЕОРИЯ МАНТИЙНЫХ ПЛЮМОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ

Ю.Ю. Кинзерский

Научный руководитель доцент А.Е. Ковешников

*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, г. Томск, Россия*

За последние десятилетия взгляды исследователей на формирование нашей планеты претерпели значительную эволюцию. Начиная с теории дрейфа континентов Вегенера [1], предложенной научной общественности в 1912 году. В последующие десятилетия одним из наиболее значимых шагов в эволюции взглядов на развитие и существования Земли как планеты является, несомненно теория плюмов.

Плюм или **мантийный плюм** (по A.Hofmann, 1997 [2]), это узкий, поднимающийся в твердом состоянии участок мантии диаметром порядка 100 км и образующийся в горячем граничном слое с низкой вязкостью, расположенном непосредственно над сейсмическим разделом 660 км (или около [границы кора-мантия](#)) на глубине 2900 км. Плюмы относительно стабильны во времени. Современные плюмы имеют возраст до 100-150 млн. лет. Поднимающееся вещество вызывает плавление вышележащей мантии и поэтому сопровождается на поверхности Земли активным вулканизмом в так называемых горячих точках.

Теория плюмов первоначально была предложена канадским геофизиком Дж. Т. Уилсоном в 1969 году [3] применительно к Гавайским островам. Положения теории помогли ее автору объяснить увеличение возраста гор Гавайского подводного хребта по мере удаления от текущего местоположения горячей точки. С 1971 года над развитием теории плюмов работали американский геофизик У. Дж. Морган [4] и другие учёные, применившие её ко многим другим горячим точкам. Под горячей точкой в

современной геологии понимается район продолжительного проявления вулканизма, связанного с расплавами мантийной природы.

Образование плюмов. Большинство изученных мантийных аномалий [5 найти источник и поместить в список литературы] начинаются в пограничном слое между мантией и внешним ядром, где наблюдается значительное увеличение температуры. Как в любой расслоенной гидродинамической системе с ярко выраженным термоклинном, на этой границе возникают неровности, которые могут перерасти в мантийный плюм различных размеров. По одной из других гипотез [6, ссылка], мантийный плюм начинает функционировать, когда несколько континентальных плит собираются в суперконтинент, препятствуя выходу внутри земного тепла наружу. Образующийся восходящий конвективный поток в мантии приподнимает плиту в виде свода, и, далее, суперконтинент разрушается по сформировавшимся трещинам, а сам плюм может существовать после этого длительное время (до миллиарда лет) [6].

Строение плюма. Рассмотрим строение плюма на примере плюма Йеллоустонского супервулкана на северо-западе США [7] (руины кратера этого гигантского древнего вулкана были обнаружены по спутниковым снимкам в 1960-е гг.) В результате исследований оказалось, что под кратером супервулкана до наших дней сохраняется громадный пузырь магмы, причём глубина этого пузыря такова, что по вертикали в нём уместились бы 15 Останкинских телебашен. Температура расплава внутри превышает 800 °С; этого хватает, чтобы подогревать термальные источники, гнать из-под земли пары воды, сероводород и углекислоту.

Плюм, обеспечивающий «питание» для вулкана Йеллоустон, представляет собой вертикальный поток твёрдой мантийной породы, раскалённый до 1600 °С. Ближе к поверхности Земли часть плюма расплавляется в магму, что приводит к образованию гейзеров и грязевых котлов. В объеме плюм представляет собой 660-километровый столб с боковыми вздутиями, расширяющийся кверху в форме воронки. Два его верхних ответвления находятся непосредственно под территорией Йеллоустонского национального парка, образуя магматическую камеру (глубиной до 8 - 16 км ниже поверхности Земли).

На протяжении миллионов лет Северо-Американская континентальная плита сдвигалась относительно плюма, а он раз за разом «прожигал» новые кальдеры, вызывая очередные извержения. Последнее извержение супервулкана, соответствующего Йеллоустону произошло около 640 тысяч лет назад. Приблизительно такая же цифра была вычислена учеными как периодичность активизации Йеллоустонского суперплюма.

Следовательно, ожидать нового гигантского извержения лавы можно как в ближайшей годы и даже месяцы, так и в ближайшие тысячи лет. По этой причине, Йеллоустонский спящий в настоящее время супервулкан привлекает внимание многочисленных исследователей. Если извержение произойдет, то последствия этого геологического явления на всю нашу планету могут оказаться весьма губительными.

Ряд современных исследователей считает, что и под Африканским континентом в южной его части находится гигантский суперплюм с диаметром у основания в несколько тысяч километров. Влияние этого суперплюма проявляется в подъеме значительных территорий всего африканского континента [8, по Дж.Ритсем и Х. ван Хейст (J.Ritsema, H. van Heijst)].

Литература

1. <http://wiki.web.ru/wiki/%D0%9F%D0%BB%D1%8E%D0%BC>
2. http://www.pereplet.ru/nauka/Soros/pdf/9601_066.pdf
3. http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%B9%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BB%D1%8E%D0%BC
4. Конторович В.А. Сейсмогеологические критерии нефтегазоносности зоны контакта палеозойских и мезозойских отложений Западной Сибири (на примере Чузикско-Чижапской зоны нефтегазоаккумуляции) // Геология и геофизика, 2007. – Т. 48. – № 5. С. 538–547.
5. Ковешников А.Е. Породы-коллекторы доюрских карбонатно-кремнисто-глинистых отложений Западно-Сибирской геосинеклизы // Известия Томского политехнического университета. – 2012. – Т. 321. – № 1. – С. 138–143.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ. ПАНСПЕРМИЯ.

М.И. Крылов, И.А. Карапузов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Одним из главных вопросов человечества является происхождения жизни на Земле. Существует множество гипотез возникновения жизни. Одной из них является гипотеза занесения на Землю жизни посредством космических тел. Ещё Аристотель высказывал данную идею, позднее ей занялся Г. Рихтер.

Панспермия-это гипотеза, согласно которой в мировом пространстве рассеянные зародыши жизни переносятся с одного небесного тела на другое с метеоритами или с помощью давления света.

Теория панспермии опирается на два утверждения.

Первое утверждение заключается в том, что жизнь существовала всегда.

Второе утверждение теории повсеместность распространения жизни во Вселенной. [5]

Возникновение гипотезы и её развитие

Предпосылкой к развитию гипотезы стала книга Ч.Дарвина — вскоре после того, как Чарльз Дарвин в epochальном труде «Происхождение видов» заложил основы эволюционного учения, доказав, что организмы

могут развиваться естественным образом. Понимая, что его книга и так произведёт в научном мире эффект разорвавшейся бомбы, Дарвин предпочёл практически не касаться вопроса о том, как, собственно, зародилась жизнь. Но великий английский учёный всколыхнул нешуточный интерес к теме.[3]

Гипотеза Панспермии была выдвинута немецким учёным Германом Эбергардом Рихтером в 1865 году и поддержана Г. Гельмгольцем и С. Аррениусом. Также эту гипотезу поддерживали У. Томпсон и Гельмголец.

Томсон высказал свою точку зрения такую что: во Вселенной должно существовать много других миров, несущих жизнь, которые время от времени разрушаются при столкновении с другими космическими телами, а их обломки с живыми растениями и животными рассеиваются в пространстве.

Открытие русского физика П.Н. Лебедева о давлении светового потока, было воспринято некоторыми учеными как доказательство самостоятельного перемещения спор по космическому пространству. Одним из таких ученых был Аррениус.

Аррениус полагал, что переносчиками жизни служат не метеориты, а споры, которые перемещаются в космическом пространстве под воздействием света. Находясь в космическом пространстве, спора может осесть на частицу пыли; увеличив тем самым свою массу и преодолев давление света, она может попасть в окрестности ближайшей звезды и будет захвачена одной из планет этой звезды. Из этого высказывания следует что все живые создания во Вселенной должны являться химическими родственниками.

Нетрудно представить, что в XIX в. при чрезвычайно низком уровне знаний о химической организации живой материи, всякий, кто попытался бы думать о происхождении жизни, был обречен на неудачу.

В пользу поиска жизни на космических телах высказывали своё мнение советские ученые В.И. Вернадский, Л.С. Берг и Л.А. Зенкевич. Они предполагали существование жизни на Земле намного раньше, чем 3,5 млрд. лет назад.

Позже профессор Г.В. Войткевич высказал мнение, что переносчиками жизни является не космические тела, а именно межзвездная пыль, оседавшей на Земле. Так же он считал что жизнь начинала образовываться в космосе под действием имеющегося излучения. А заканчивался процесс на Земле под действием ионизирующей радиации, источником которой мог быть как уран²³⁵, так и многочисленные распавшиеся на сегодняшний день радионуклиды.

Если же процесс начался уже в Космосе, и продолжился уже в Земных условиях, то тогда хорошо согласуется относительно короткий срок возникновения ДНК и первых примитивных организмов. Быть может даже возникновение сложных полимерных молекул, включая и нуклеиновые кислоты, произошло уже в первичной солнечной туманности.[4]

Следы внеземной органики в метеоритах делятся на углистый комплекс и «организованные элементы».

Углистый комплекс- это насыщенные углеводороды, ароматические углеводороды, карбоновые кислоты, азотистые соединения.

«Организованные элементы»-это микроскопические (5-50 мкм) «одноклеточные» образования, часто имеющие явно выраженные двойные стенки, поры, шипы и т. д.[1]

Эти следы также встречаются и в межзвездной пыли.

Аргументы в пользу теории.

«Любая серьёзная научная теория нуждается не только в авторитетных сторонниках, но и в убедительных доказательствах.»[4]

1.Во время проводимых исследований древних пород на территории Западной Гренландии, в природном комплексе Йсуа, датированных возрастом 3,8 млрд. лет, было обнаружено присутствие остаточных признаков различных органических соединений. А это означает, что время возникновения живых зародышей органической жизни отодвигается уже за пределы времени в 4 млрд. лет. С учетом того, что этот период может совпасть и самим возрастом планеты, то жизнь как форма вполне вероятно имеет космическую природу.[4]

2.Метеорит Allan Hills 84001 нашли в Антарктиде. В 1996 году NASA объявило, что в метеорите Allan Hills 84001, прибывшем на нашу планету с Марса, найдены крошечные окаменелые бактерии. Позже ещё несколько исследовательских групп объявляли, что им удалось отыскать в осколках других метеоритов следы организмов внеземного происхождения. Но полученные результаты всякий раз оказывались весьма спорными и не были приняты научным сообществом в качестве доказательства теории панспермии.[3]

3.Эксперименты, проведенные Дж. М. Гринбергом с сотрудниками Лейденского университета в Астрофизической лаборатории Нидерландов показали, что даже в условиях вакуума и космического холода сложные органические соединения могут формироваться и даже сохраняться. При температуре 10К в условиях искусственного вакуума ультрафиолетовому облучению подвергалась замороженная смесь из летучих соединений CO, CH₄, H₂O, O₂, CO₂, N₂, NH₃. Было обнаружено, что при облучении и без него происходило осаждение на поверхностях минеральных пылинок в размере в долей микрона. [4]

4.Так же радиоастрономы открыли органические молекулы в межзвездном пространстве. Органические молекулы были обнаружены в гигантских газово-пылевых облаках, которые находятся в тех областях космического пространства, где, как полагают, формируются новые звезды и планетные системы. Наиболее распространен монооксид углерода.

5. Известный американский астрофизик Фред Хойл вместе с Чандром Викрамасингхом пришли к заключению, что не менее 80 процентов частиц межзвездной пыли состоят из клеток бактерий и морских водорослей. Их предположение основано на изучении оптических свойств частиц межзвездной пыли.[2]

6. Так же в упавшем метеорите Ивуна в Танзании была найдена окаменевшая форма, в точности повторяющая останки живых окаменевших земных бактерий. Возраст этого метеорита – 4,5 миллиарда лет.

Этот метеорит был исследован Р. Хувером. Хувер также сообщает следующее о своих исследованиях: «самое невероятное, что многие из обнаруженных мной живых организмов имеют большое внешнее сходство с теми видами, которые существуют на Земле. Но есть среди них и очень странные особи, которые я не могу классифицировать. Я показывал образцы другим экспертам, и они в недоумении».[6]

Заключение

1-й и 3-й, 5-й факт подтверждают предположения В.И. Вернадского и Г.В. Войткевича. Остальные же факты говорят именно о том, что жизнь была принесена на Землю в метеоритах или астероидах. Поэтому, даже здесь существуют разногласия, относительно каким из образов была занесена жизнь.

Наличие углистого комплекса и «организованных элементов» не позволяет однозначно сказать о существовании жизни вне Земли, так как при воздействии радиации и ультрафиолетового излучения они могли синтезироваться абиогенно. Но так же если обнаруженные вещества не являются продуктами жизни, то они могут быть продуктами преджизни – подобной той, которая существовала на Земле.

С другой стороны «организованные элементы» имеют высокую степень организации, которую принято связывать с жизнью. То есть вполне возможно занесение жизни на землю с помощью космических тел. Данная гипотезой так и остается гипотезой потому что у нее есть сторонники так и противники.

И с обеих сторон баррикад есть аргументы за и против, ученые не могут прийти к единому решению, и выдвигают новые гипотезы, либо пытаются в старой найти новые направления, например направленная панспермия.[1]

Литература

1. Руттен М. Происхождение жизни (естественным путём). — М., Издательство «Мир», 1973 г.-228 с.
2. http://www.razlib.ru/astronomija_i_kosmos/poiski_zhizni_v_solnechnoi_sisteme/r6.php Происхождение жизни: химическая эволюция/Дата обращения: 07.11.2013, 18:00
3. <http://www.mirf.ru/Articles/art5192.htm>/Панспермия в науке и фантастике/Дата обращения: 07.11.2013, 18:05
4. http://www.walkspace.ru/vs/post_1322969406.html/Панспермия – одна из гипотез возникновения жизни/Дата обращения: 07.11.2013, 18:10
5. <http://www.moscowaleks.narod.ru/galaxy004.html/> Занесение жизни из космоса на Землю.Панспермия. /Дата обращения: 07.11.2013, 18:12
6. <http://astroinlife.ru/index.php?menu=news&task=show&id=467>/Останки бактерии в метеорите/Дата обращения: 07.11.2013, 18:20

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЗЕМЛИ

У.П. Кундянова, Ч.В. Едешева

Научный руководитель доцент В.А. Пономарёв
**Юргинский технологический институт (филиал)
Национального исследовательского Томского
политехнического университета, г. Томск, Россия**

Рассматриваются особенности геологического развития Земли с позиций синергетики. Отмечается, что Земля является нелинейной открытой самоорганизующейся системой, в процессе развития которой сформировались различные по составу оболочки. В кислородной сфере локально возникают, функционируют и со временем исчезают бескислородные скопления сульфидов, углеводородов и т. д. Дан анализ причин проявления дискретных процессов организации, накладывающихся на самоорганизующуюся систему Земли и связанных с проявлением внешних гравитационных сил триады Солнце - Земля - Луна. Характеризуются тектонические процессы в порядке уменьшения их энергетического потенциала. Рекомендуется применение для целей прогноза методов и подходов одной из областей синергетики - парадигмы динамического хаоса. Синергетика - новое междисциплинарное научное направление по изучению открытых систем, обменивающихся с окружающей средой веществом, энергией и информацией. К ним в значительной мере относятся почти все геологические системы. Основатель этого научного направления немецкий физик Г. Хакен в 1986 г. кратко сформулировал суть этого нового научного направления: «Я рассматриваю синергетику как форум, на который собрались ученые разных специальностей, чтобы договориться, как справиться с большими системами. С позиций синергетики планета Земля является нелинейной открытой динамической самоорганизующейся системой, в которой глобальные процессы самоорганизации необратимо развиваются вот уже в течение более 4 млрд лет. Следует заметить, что сугубо локально в кислородной сфере Земли возникают, функционируют и со временем исчезают бескислородные скопления сульфидов, нефтей, углеводородных газов и т. д. Что касается горных пород, то они на 70..80 % по объему состоят из кислорода. Жидкое и твердое ядро Земли по геофизическим данным построено на базе бескислородных соединений железа, в котором растворено огромное количество водорода, углерода, серы и других газов. По аналогии с железными метеоритами вещество ядра должно содержать значительные количества никеля. Поскольку плотность Be даже при давлениях около 1 млн бар не превышает 8 г/см³, а плотность железного ядра более 9,2 г/см³ [2], то подобное «утяжеление» возможно происходит за счет накопления в металлическом жидком и твердом ядре металлов, стоящих в Периодической системе за Be и имевших больший, чем у Be удельный вес.

Таким образом, мы приходим к достаточно очевидному выводу: необратимый характер развития планеты Земля, включающий весь спектр геологических процессов, определяется ее внутренним энергетическим потенциалом, когда нелинейность диссипации энергии из недр (ядра) планеты подчеркивалась многими исследователями. Если опираться на аргументацию Ю.Н. Авсюка, то причиной такой нелинейности диссипации внутренней энергии Земли как раз и являются внешние периодические воздействия. Поскольку именно эти два энергетических источника, внутренний и внешний, обуславливают весь спектр процессов тектонического характера, включая перемещение литосферных плит, террейнов, процессы метаморфизма, магматизма.

Применительно к сложным геологическим и другим природным системам главное достоинство синергетики заключается в том, что у таких систем в коротком временном интервале или за все время их существования возникают и проявляются новые свойства, подсистемы которых этими свойствами не обладали.

В ряде работ по синергетике говорится о равновесном состоянии систем, в которых проявляются синергетические эффекты. В системах, находящихся в термодинамическом равновесии, синергетические эффекты проявляться могут.

Если оперировать традиционными представлениями кибернетики и синергетики, то мы в геологических системах невольно входим в сферу определенных гносеологических противоречий, суть которых заключается в главном: геологические системы, как правило, это долгоживущие системы, в которых стадия внешнего воздействия может длиться миллионы лет, и для них характерна отрицательная обратная связь. Толща осадочных пород испытывает воздействие высокой температуры и растущего давления. Стремление системы сохранить состояние гомеостаза, т. е. сохранить структуру, текстуру и перемежаемость пород в толще осадочных пород, предотвратить их гомогенизацию за счет плавления, обуславливает в этой толще процессы метаморфизма, когда процессы образования новых минеральных ассоциаций идут с поглощением тепловой энергии.

При анализе очень сложных многокомпонентных геологических систем мы неизбежно сталкиваемся с оценкой степени их нелинейности хотя бы по набору управляющих параметров. При этом, как справедливо подчеркивает Клаус Майнцер, при анализе систем подобного рода «сложность означает не только нелинейность, но и наличие огромного числа элементов со многими степенями свободы» И.К. Майнцер подчеркивает очень важный для геологов вывод о том, что «Поведение отдельных элементов в сложных системах с огромным числом степеней свободы нельзя ни предсказать, ни проследить вспять во времени. В реальных геологических системах в условиях диссипации тепловой энергии в более холодные окружающие породы реализуется по терминологии К. Майнцера. диссипативная самоорганизация, многочисленные примеры применительно к геологическим объектам были

рассмотрены мной ранее. В качестве примера глобальной диссипативной самоорганизации рассмотрим процесс сопряженного одновременного формирования триады: гранитогнейсовый слой - зона истощенной мантии - зона флюидизированной мантии (астеносфера) [1], рисунок.



Рис. Модель формирования континентальной литосферы: 1) гранитогнейсовая кора; 2) гранитогнейсовые купола; 3) истощенная мантия; 4) флюидизированная мантия (астеносфера); 5) направление восходящих потоков флюидных и гранитизирующих компонентов; 6) направление нисходящих перед фронтом кристаллизации флюидных и сверхстехиометрических компонентов

По мере падения энергетического потенциала Земли усиливается ее дегазация. Наиболее интенсивно этот процесс протекал в самой верхней части литосферы, где диссипация тепловой энергии была максимальной, что сопровождалось выносом из мантии флюидных и некогерентных по отношению к перидотитовой мантии 81 , K , Ca и отчасти Al . Так формировались гранитизирующие флюидные системы. На их основе протекал процесс формирования гранитогнейсового слоя литосферы, и, в частности, рост гранитогнейсовых куполов. Вынос из мантии флюидов гранитизирующих компонентов приводил к росту температуры солидуса остаточной базит-гипербазитовой матрицы и, как следствие, к ее кристаллизации и отступлению фронта кристаллизации на глубину. Перед таким фронтом кристаллизации происходило «отжатие» остаточных флюидных и некогерентных компонентов, что приводило к формированию зоны подстилающей флюидизированной мантии – астеносферы (рисунок). Эта схема многократно подтверждена геологическими и геофизическими данными: чем больше мощность гранитогнейсового слоя, тем больше

мощность истощенной мантии и на большей глубине фиксируется верхняя граница подстилающей астеносферы.

1) Самые ранние протодопланетные доархейские стадии формирования Земли как космического тела, когда планета начала образовываться из газопылевого сгустка материи. Самые ранние стадии формирования твердых пород и проторасплавов уже никак нельзя отнести к «хаосу», ибо горные породы обладают текстурой, структурой и образуют достаточно крупные массы. В значительной мере это относится и к магматическим расплавам, сложенным преимущественно силикатными полимерами с высокой степенью самоорганизации таких систем в целом. И совсем термин «хаос» не может быть отнесен к стратифицированным осадкам и возникшим на их основе осадочным породам, и в еще большей мере к метаморфическим и магматическим породам.

2) Термин «хаос» в геологических системах вполне обоснованно может быть отнесен к газовым смесям, это в первую очередь атмосфера, выбросы вулканов, газовые эксплозии, гидротермальные системы и в своей основе флюидные эндогенные и экзогенные системы

В геологических науках значительное место занимает прогностическая область, где ученые занимаются прогнозом явлений ближнего, среднего и дальнего порядка. В еще большей мере это относится к климатологии, прогнозу погоды, землетрясений и других явлений, прогноз размещения и поисков месторождений полезных ископаемых и так далее. В этом плане для прогноза рационально углубленное применение методов и подходов одной из областей синергетики - парадигмы динамического хаоса, исходя из которого в последнее время широко применяются подходы из этой области знания, что позволяет в отдельных случаях оценить ограничения в области данного конкретного прогноза.

Литература

1. Авсюк Ю.Н. Приливные силы и природные процессы. - М.: ОИФЗ РАН, 1996. - 188 с.
2. Летников Ф.А. Синергетика геологических систем. - Новосибирск: Наука, 1992. - 232 с.
3. Летников Ф.А. Сверхглубинные флюидные системы Земли и проблемы рудогенеза // Геология рудных месторождений. -2001. - Т. 43. - №4. - С. 291-307.
4. Рингвуд А.Е. Состав и петрология мантии Земли. - М.: Недра, 1981. - 584 с.

СРЕДИЗЕМНОЕ МОРЕ И ИСТОРИЯ ЕГО ФОРМИРОВАНИЯ

Нгуен Ван Ву

Научный руководитель старший преподаватель А.П. Митяева
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Средиземное море – это часть Атлантического океана, оно окружено сушей. С севера – это Европа, с юга – Африка и с востока – Азия.

Средиземное море – это остатки большого древнего океана Тетис, существовавшего около 30 миллионов лет назад, когда столкнулись Евразийская и Африканская тектонические плиты. Массивы продолжают подавлять друг друга и в настоящее время, в результате чего происходят извержения вулкана, например, горы Этна, Везувия и Стромболи, чаще всего Италии, а также участились землетрясения в Греции и Турции.

Цель работы – рассказать об истории формирования Средиземного моря с древности до наших дней.

История средиземного моря

Моря и океаны формировались длительное время, пока не приобрели современный вид. Из истории развития морских бассейнов особый интерес представляет эволюция Средиземного моря. Вокруг него возникли первые цивилизованные государства, а история народов, населявших его побережье, хорошо известна. Но нам придется начать свое описание за много миллионов лет до появления здесь первого человека.

В глубокой древности, почти 200 млн. лет назад, на месте современного Средиземного моря существовал широкий и глубокий океан Тетис, Африка от Европы в то время отстояла на несколько тысяч километров. В океане находились крупные и мелкие архипелаги островов. Эти всем хорошо известные области, в настоящее время расположенные в Южной Европе, на Ближнем и Среднем Востоке — Иран, Турция, Синайский полуостров, Родопский, Апулийский, Татрский массивы, Южная Испания, Калабрия, Мезета, Канарские острова, Корсика, Сардиния, находились далеко к югу от современного их местоположения.

В мезозое между Африкой и Северной Америкой возник разлом. Он отделил от Африки Родопо-Турецкий массив и Иран, и по нему внедрялась базальтовая магма, формировалась океаническая литосфера и происходило раздвижение земной коры, или спрединг. Океан Тетис расплагался в тропической области Земли и простирался от современного Атлантического океана через Индийский (последний составлял его часть) до Тихого. Максимальной широты Тетис достиг примерно 100— 120 млн. лет назад, а затем началось его последовательное сокращение. Медленно Африканская литосферная плита сближалась с Евразийской. Около 50 — 60 млн. лет назад от Африки отделилась Индия и начала свой беспримерный дрейф к северу, пока не столкнулась с Евразией. Размеры океана Тетис постепенно сокращались. Всего 20 млн. лет назад на месте

обширного океана остались окраинные моря — Средиземное, Черное и Каспийское, размеры которых, однако, намного превышали современные. Не менее масштабные события происходили в последующее время.

В начале 70-х годов нашего столетия в Средиземном море под слоем рыхлых осадков мощностью в несколько сот метров были обнаружены эвапориты — разнообразные каменные соли, гипсы и ангидриты. Они образовались путем усиленного испарения воды около 6 млн. лет назад. Но неужели Средиземное море могло высохнуть? Именно такая гипотеза была высказана и поддерживается многими геологами. Предполагается, что 6 млн. лет назад Гибралтарский пролив закрылся и примерно через тысячу лет Средиземное море превратилось в огромную котловину глубиной 2 — 3 км с мелкими пересыхающими солеными озерами. Дно моря покрывалось слоем затвердевшего доломитового ила, гипса и каменной соли.

Геологи установили, что Гибралтарский пролив периодически открывался и вода через него из Атлантического океана попадала на дно Средиземного моря. При открытии Гибралтара атлантические воды низвергались в виде водопада, который по крайней мере в 15 — 20 раз превышал расход крупнейшего водопада Виктория на р. Замбези в Африке (200 км³/год). Закрытие и открытие Гибралтара происходило не менее 11 раз, и это обеспечило накопление толщи эвапоритов мощностью около 2 км.

В периоды осушения Средиземного моря на крутых склонах его глубокой котловины стекавшие с суши реки прорезывали протяженные и глубокие каньоны. Один из таких каньонов обнаружен и прослежен на расстоянии около 250 км от современной дельты р. Рона по материковому склону. Он заполнен очень молодыми, плиоценовыми осадками. Другим примером такого каньона является подводное продолжение р. Нила в виде заполненного осадками каньона, прослеженного на расстоянии 1200 км от дельты.

Во время потери связи Средиземного моря с открытым океаном на его месте располагался своеобразный сильно опресненный бассейн, остатками которого в настоящее время являются Черное и Каспийское моря, этот пресноводный, а временами и засолоненный бассейн простирался от Центральной Европы до Урала и Аральского моря и назван Паратетисом.

Таким образом, мы узнали о процессе длительного формирования Средиземного моря. Оно является остатками большого древнего океана Тетис, около 30 миллионов лет назад, когда столкнулись Евразийская и Африканская тектонические плиты. Площадь Средиземного моря изменяется во времени при движении суш. По моему в будущее время площадь Средиземного моря будет уменьшаться из-за дальнейшего сближения плит.

Литература

1. Средиземное море[Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Средиземное_море
2. Движение континентов[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://stepnoy-sledopyt.narod.ru/geologia/dvizh/dvizh.htm>
3. Теория дрейфа материков [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Теория_дрейфа_материков
4. Tröi dat lұc dja[Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vi.wikipedia.org/wiki/Tröi_dat_lұc_dja

ПРИЧИНА ДВИЖЕНИЯ ЛИТОСФЕРНЫХ ПЛИТ

И.А. Стрюковский

Научный руководитель доцент А.Е. Ковешников
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В 1915 г. Альфред Вегенер предложил гипотезу формирования вида нашей планеты, произведя реконструкцию облика планеты, за период, приблизительно в 250 миллионов лет. Согласно его гипотезе, более 230 миллионов лет назад, существовавший единый материк Пангея, вследствие неустановленной причины, стал разделяться, постепенно образовав известные нам континенты. Свою гипотезу он основывал на сравнении континентов с плавающими айсбергами. Суть этого сравнения в том, что при реконструкции материка Пангея (рис.1), складки или другие структурные элементы, возникшие до разделения континента, продолжаютя на соседних фрагментах, бывших некогда единым целым.

По одной из основных версий первые представители растительности, известковые, сине-зеленые водоросли, микроорганизмы, цианобактерии в процессе долгого периода своей жизнедеятельности, в результате фотосинтеза, выделяли побочный продукт - кислород. Около 2,5 миллиарда лет назад концентрация кислорода в атмосфере резко возросла. До этого времени весь вырабатываемый микроорганизмами кислород полностью расходовался на окисление железа и растворенного кремнезема, в избытке содержавшегося в верхних слоях тогдашнего океана. Кислород в свободной форме существовал только в локальных «кислородных оазисах»[1]. Окислившись, железо и кварц опускались на дно, формируя залежи железных руд. А когда основная масса растворенного железа и кремнезема осела на морское дно в виде джеспилитов, тогда и произошел кислородный всплеск и кембрийская биологическая революция. С этого момента появляются разнообразные животные организмы, для функционирования которых необходим растворенный в атмосфере и в воде кислород. В приповерхностной пленке воды условия жизни стали благоприятны для существования зоопланктона, и, как следствие, сформировалась пищевая пирамида, основой которой и в настоящее время являются эти маленькие труженики моря.

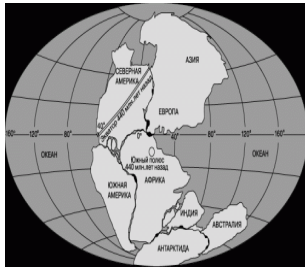


Рис.1. Единый материк Пангея.

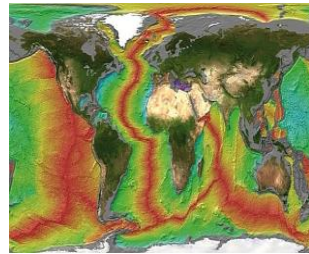


Рис.2 Возврат пород на дне океана увеличивается по мере удаления от срединно-океанических хребтов (отмечены красным) (Изображение Elliot Lim/CIRES/NOAA/ Natl Geophys Data Cent)

Ввиду того, что подобная реконструкция основывалась на ясно очерченных контурах материковых глыб, она не давала возможности произвольно совмещать участки земной коры, что является чрезвычайно важным критерием при оценке теории перемещении материков. По мнению Вегенера, при перемещении, передний край дрейфующего материка обязательно должен сминаться, в складки, образуя горные цепи, вследствие того, что дно океана оказывает сопротивление движущемуся материка. Таким образом, образовались горные цепи Кордильеры-Анды на западном побережье Северной и Южной Америк. Однако, из-за этой же самой силы, позади движущегося материка, остаются цепочки островов, оторвавшиеся от основного массива материковой глыбы. Именно так образовались Большие и Малые Антильские острова, оторвавшись от Центральной Америки. При этом была подмечена определенная закономерность: материковые глыбы перемещаются в экваториальном и западном направлении.

В 1930-х г. нидерландский геодезист Феликс Венинг Мейнес, работавший в Индонезии вместе с американскими геологами Гарри Гессом и Морисом Юингом, пришел к выводу, что над глубокими океанскими впадинами гравитационное поле Земли слабеет. По его мнению, это связано с прогибом участка коры, имеющего малую плотность, в мантию под действием нисходящих конвекционных течений. Этой идеей он поделился с Гессом. В попытке понять истоки магнитного поля Земли, было обнаружено изменение расположения магнитных полюсов в разные моменты геологической истории. Гесса понял, что маршруты предполагаемого блуждания полюсов можно объяснить движением

материков. После чего, было выдвинуто предположение о том, что восходящие мантийные потоки могут разрывать морское дно и тем самым расталкивать в стороны континенты. Этот процесс, который Роберт Диц назвал спредингом морского дна (от англ. spreading - распространение, расхождение, растекание, и т.п.), прекрасно объяснял и старые геологические наблюдения, и новые геофизические. В конце 1950-х удалось обнаружить магнитные полосы. Отчитываясь об открытии, океанографы Рональд Мэйсон и Артур Рафф признались, что не могут объяснить этот феномен. Но Вайну и Мэтьюзу, а также канадскому геофизику Лоуренсу Морли, независимо друг от друга, удалось сформулировать мысль, которая заключалась в идее спрединга морского дна: породы, образовавшиеся в срединно-океанических хребтах, меняют полярность вместе с магнитным полем Земли.

В 1929 году английским исследователем Холмсом была предложена гипотеза Подкорковых течений. Согласно ей, причиной поднятия и опускания, а также причиной горизонтальных перемещений земной коры, служат чрезвычайно медленные (не выше 1—10 см в год) подкорковые конвекционные течения, порожденные различием температур на одинаковых уровнях от поверхности земного шара. Наибольшее различие должно наблюдаться под корой континентов и океанов в связи с тем, что кора континентов (гранитный ее слой) значительно богаче источниками тепла — радиоактивными элементами по сравнению с лишенной такого слоя корой под океанами. К тому же кора континентов обладает более низкой теплопроводностью по сравнению с корой океанов. В местах наибольшего разогрева образуются восходящие течения, которые в подошве коры разветвляются и дают начало нисходящим ветвям. В общем, образуется система замкнутых кругов (конвекционных кругов). Над местами расхождения восходящих течений возникают поднятия, над местами схождения нисходящих течений — прогибы, в частности геосинклинали, которые представляют собой погружающиеся зоны всасывания коры. Такое всасывание ведет к сжатию выполняющих геосинклиналь отложений и к формированию складок (шарьяж), которые согласно данной гипотезе являются скорее поддвигами, чем надвигами. Над участками расхождения восходящих течений наблюдается не сжатие, а, наоборот, растяжение, сопровождаемое разрывами, и растаскиванием материковых массивов, разделенных глубинными разломами на отдельные глыбы.

Конвекция в мантии является аналогом тех движений, которые с гораздо большей скоростью происходят в подвижных оболочках Земли — атмосфере и гидросфере. Здесь конвекционным потокам отводится важнейшая роль в переносе тепла и громадных масс вещества. По отношению к медленно действующим силам вещество мантии Земли ведет себя как вязкая жидкость. Скорость перемещения при большой вязкости становится незначительной, порядка одного или нескольких см в год. При такой малой скорости процессы теплообмена, видимо, сопровождаются процессами химической дифференциации вещества мантии. Из анализа

конвекционных потоков вытекает следствие, которое получило прямое подтверждение: подъем вещества в областях более высокого теплового потока и продавливание вниз в более холодных областях. Примерами первых являются срединно-океанские хребты, примерами вторых — глубоководные океанские желоба. Таким образом, подтверждается ведущая роль вертикальных и горизонтальных движений земной коры и объясняется одновременность образования в коре зон сжатия и растяжения, но она не лишена неясных и спорных вопросов (рис.3).

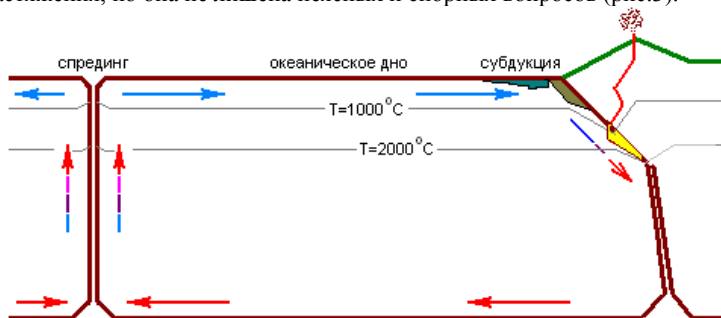


Рис 3
Плавнение вещества вследствие его перехода в области высоких температур в ходе мантийной конвекции

Эти предположения носили описательный характер и поэтому не имели доказательной силы. Основным отличием новой глобальной тектоники от всех предшествующих гипотез является то, что она обобщает не только и даже не столько геологическую, сколько геофизическую информацию. Благодаря этому, основные выводы тектоники плит поддаются расчетам, для них могут быть построены математические модели. Успехи геофизики превратили гипотезы в теорию, способную оперировать количественными данными, предсказывать факты, которые можно проверить физическими наблюдениями

Литература

1. Номоконова, Галина Георгиевна Физика Земли : учебное пособие / Г. Г. Номоконова; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2007. — 109 с.: ил.. — Учебники Томского политехнического университета.
2. <http://kometa-vozmездie.ru/311-gipoteza-alfreda-vegенера.html>
3. <http://compulenta.computerra.ru/chelovek/history/10008872/>
4. <http://www.cnshb.ru/AKDil/0042/base/RG/005980.shtm>
5. Изображение Elliot Lim/ NOAA/ Natl Geophys. Data Cent
6. <http://www.pppa.ru/additional/04geo/15/geo1516.php>
7. <http://ru.wikipedia.org/wiki>

ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ СМЕЩЕНИЯ ПОЛЮСА ХОЛОДА

Св. А. Тихонова и Сах. А. Тихонова

**Научный руководитель доцент Т.А. Гайдукова
Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, г. Томск, Россия**

Значение палеомагнитных исследований при изучении климатов прошлого состоит в том, что они обеспечивают независимое определение широты и меридионального направления. Палеомагнитные исследования заключаются в установлении направлений намагниченности, как склонения, так и наклонения, измеряемых на образцах горных пород [3].

Метод палеоклиматологии заключается в выявлении некоторых признаков неких палеоклиматологических индикаторов, которые могли бы дать представление об определенных климатологических условиях. Создают модель климатических зон прошлого, в который эти индикаторы помещаются в соответствующие палеоклиматологические зоны.

Существует множество способов по исследованию климатов прошлого, в нашей статье мы выделим метод, связывающий палеомагнетизм с палеоклиматологией. Этот метод рассмотрел в своей научной статье С.К. Ранкорн.

Между палеомагнетизмом и палеоклиматами существует связь, которая становится ясной, если считать, что среднее геометрическое магнитное поле всегда являлось диполем, направленного вдоль оси вращения Земли. Наклон оси геомагнитного поля в настоящее время относительно географической оси равен примерно 11° , однако геомагнитное поле не оставалось всегда постоянным по направлению; оно постепенно изменялось. На рисунке 1 изображены склонения и наклонения поля Лондона начиная с XVI в. Это пример вековых колебаний геомагнитного поля. Направление геомагнитного поля и остаточной намагниченности горных пород определяется двумя углами: склонением, т.е. углом между вертикальной плоскостью, проходящей через магнитный меридиан, и современным географическим меридианом, и наклонением, т.е. углом, который образует магнитный вектор с горизонтальной плоскостью. На примере Лондона, на рисунке 1 видно, что склонение достигало наибольшего значения (24° з.д.) в 1815 г., а перед 1650 г. оно было северо-восточным. Даже если бы эти исторические наблюдения были единственным источником информации о колебаниях геомагнитного поля, все же можно было бы считать, что в среднем в течение тысячелетий оно было направлено точно на север. В пользу такого предположения имеются, кроме того, веские теоретические доводы.

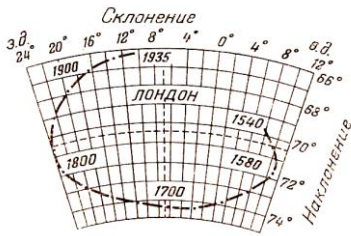


Рис. 1. Изменение магнитного склонения и наклона в Лондоне (за 1540-1935 гг.)

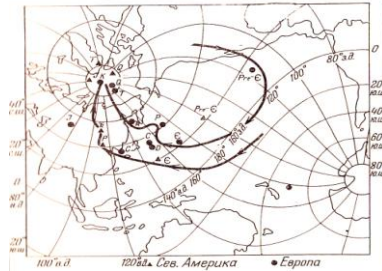


Рис. 2. Карта изоклин (линий равного магнитного наклона) для эпохи 1945 г.

Силикатная мантия Земли простирается примерно до глубины 2900 км; глубже, в центральных частях Земли, находится жидкое ядро большой плотности. Согласно данным физики твердого тела, ядро должно обладать хорошей электропроводностью, а космохимические соображения свидетельствуют в пользу того, что оно состоит из железа. Замечательным свойством жидкого ядра является то, что оно, по-видимому, вращается значительно медленнее, чем мантия; разница составляет примерно $1/5^\circ$ в год. Это удалось установить путем изучения вековых изменений на протяжении исторического времени тех особенностей геомагнитного поля, которые не имеют аксиальной симметрии. Оказалось, что все они перемещаются с течением времени в западном направлении. Любопытно, что это явление было несколько раз обнаружено, потом забыто и вновь открыто. В XVII в. его впервые заметил астроном Галлей, который составил первые карты колебаний склонения (карты изогон, т. е. линий равного склонения) для Атлантического океана. Позднее ван Беммелен, используя карты изогон Европы, показал, что центр одной из аномальных областей магнитного поля за время с 1550 до 1750 г. переместился из Швеции в западную Португалию. Бауэр выявил этот эффект, изучая различия между углами наклона, наблюдавшимися в 1780 и 1885 гг. и теми, которые следовало бы ожидать для поля аксиального диполя. Линии равных отклонений образуют две системы замкнутых овалов, одна из которых находится в западном полушарии, а другая в восточном. Обе системы за период с 1780 по 1885 гг. заметно переместились к западу. За последние полстолетия институтом Карнеги в Вашингтоне были приняты широкие исследования с целью получения данных о геомагнитном поле по всему земному шару. Вестайн и его сотрудники произвели исчерпывающий анализ вековых колебаний магнитного поля для четырех эпох: 1912—1915, 1922—1925, 1932—1935 и 1942—1945 гг. На составленных ими картах во всех деталях видно перемещение фокусов

изопор (т. е. центров роста или уменьшения напряженности магнитного поля) к западу [1].

Эльзассер и Буллард показали, что геомагнитное поле возникает в жидком проводящем земном ядре посредством механизма, напоминающего динамо. Движения в жидком ядре, обусловленные радиоактивным нагревом, обеспечивают энергию, достаточную для поддержания интенсивности магнитного поля на наблюдаемом уровне. При таком подходе вековые колебания, амплитуда которых мала по сравнению с геологическим временем, хорошо объясняются эффектом электромагнитной индукции, возникающей вследствие турбулентных движений в ядре Земли.

Таким образом, геомагнитное поле становится одной из областей приложения новой теории, называемой магнитной гидродинамикой. Эта теория объясняет поведение магнитных полей в движущихся проводящих жидкостях, причем главным образом она имеет дело с движениями крупного масштаба. Одно из основных положений этой теории состоит в утверждении того, что силовые линии магнитного поля имеют тенденцию оставаться связанными с движущимися частицами. Это просто приложение правила Ленца к явлениям крупного масштаба, когда полное время распада системы свободных электрических токов достаточно велико.

Таким образом, перемещение геомагнитного поля в западном направлении, — по-видимому, результат вращения в этом же направлении ядра Земли как целого по отношению к ее мантии. Анализ уравнения Навье — Стокса в применении к гидродинамике земного ядра показывает, что значение вязкости в этом уравнении ничтожно мало, несмотря на высокий верхний предел вязкости ядра. Следовательно, оболочка и ядро вовсе не должны вращаться с абсолютно одинаковой угловой скоростью, поскольку какая-либо веская причина к этому отсутствует. В нижней части силикатной мантии температуры довольно высоки, поэтому следует ожидать, что проводимость там значительна, хотя она и меньше проводимости ядра примерно в 10 000 раз. Нижние слои мантии являются полупроводником, согласно терминологии, принятой в физике твердого тела. Этим и объясняется, почему скорости оболочки и ядра не могут сильно различаться, поскольку ядро стремится увлечь силовые линии за собой и, следовательно, в оболочке индуцируются вихревые токи. Вращательный момент, создаваемый этими вихревыми токами, не позволяет ядру и оболочке вращаться с существенно различными скоростями. С другой стороны, переменные поля, возникающие в ядре и наблюдаемые на поверхности Земли в виде вековых колебаний, также должны возбуждать токи в мантии, а пондеромоторные силы, порождаемые этими токами, должны вызывать изменения угловой скорости мантии с амплитудой порядка 100 лет. Таким образом, в каждый данный момент скорости, с которыми вращаются ядро и мантия, должны различаться, вероятно, не более чем на 10~6%. Эти скорости изменяются во времени, причем роль таких изменений весьма значительна, поскольку ими можно объяснить одно из самых интересных астрономических открытий,

сделанных за последнее столетие. Было установлено, что в положениях Луны, Солнца, Венеры и Меркурия на небесном своде наблюдаются колебания той же амплитуды, которая характерна для вековых колебаний геомагнитного поля. Это означает существование колебаний во вращении Земли. Таким образом, представления о турбулентных движениях в ядре позволяют связать между собой и объяснить два следующих явления: геомагнитное поле порождает переменное во времени сцепление между ядром и мантией, а это в свою очередь приводит к колебаниям продолжительности суток, обнаруженным астрономами.

Простое следствие этой теории следующее: среднее геомагнитное поле во времени должно быть примерно симметричным относительно оси вращения. При определении направления намагнитченности формации горных пород, принадлежащей какому-то данному геологическому периоду, изучается геомагнитное поле в интервале времени, значительно более продолжительного, чем амплитуда вековых колебаний. Поэтому при интерпретации палеомагнитных данных можно считать поле аксиально симметричным. На рисунке 2 показано распределение линий постоянного магнитного наклонения (изоклин) для 1945 г. Вследствие того что геомагнитная ось отклонена в направлении Канады, на изоклинах отчетливо виден изгиб в сторону Южной Америки. Но ядро вращается относительно мантии, увлекая за собой магнитное поле. Поэтому если изучать поле в каком-то одном месте за период во много тысяч или десятков тысяч лет (например, при измерениях, производимых по породам отдела), то подобное исследование равноценно измерению поля во всех точках, лежащих на данной широте, в течение эпохи. Можно математически строго показать, что усреднение по любой широте дает аксиально-симметричное поле; действительно, как видно на рисунке 2, изоклины отклоняются то в одну, то в другую сторону по отношению к параллелям, что и приводит к указанной аксиальной симметрии усредненного поля.

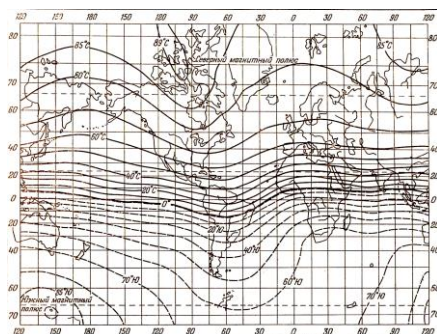


Рис. 3. Положение Северного полюса, определенное по намагнитченности горных пород Северной Америки и Великобритании.

Далее, учитывая энергетические соображения, возникает предположение о дипольном характере среднего поля, т. е. это поле должно быть эквивалентно полю постоянного магнита малого размера, помещенного в центре Земли и направленного вдоль ее оси вращения. Для поля аксиального диполя существует следующее простое соотношение между величиной магнитного наклона (I) и широтой (λ):

$$\operatorname{tg} I = 2 \operatorname{tg} \lambda, (1)$$

Именно в силу этого простого обстоятельства оказывается, что магнетизм горных пород имеет прямое отношение к проблемам климатов прошлого. Среднее направление намагниченности пород какого-то отдела, в которое внесена поправка, учитывающая падение слоев, позволяет получить по формуле (1) значение географической широты места залегания пород. Палеомагнитные данные, собранные на всех континентах, показывают, что в эпохи, предшествовавшие третичному периоду, широты отличались от современных. Брайден и Ирвинг, а также Ранкорн и Блэккет показали, что для каждого геологического периода значения широт, вычисленные по палеомагнитным данным, хорошо согласуются со значениями, полученными при обычных палеоклиматических исследованиях.

Было обнаружено, что пункты положения полюса, если их рассматривать в геохронологической последовательности от древних периодов к четвертичному, ложатся вдоль определенных кривых, показанных на рисунке 3. Это было первым свидетельством в пользу того, что измерения вскрывают важную закономерность. Позднее Ранкорном были приведены доказательства того, что западное смещение кривой перемещения полюса, построенной по специальным данным, относительно европейской кривой невозможно объяснить вторичной намагниченностью. Поэтому для объяснения расхождения был привлечен дрейф континентов. Действительно, если Европа и Северная Америка до триаса находились, примерно на 30° ближе одна к другой, то существование двух различных кривых перемещения полюса получило бы объяснение.

Согласно принципам механики, среднее геомагнитное поле должно быть аксиальным, нет вполне определенных доказательств того, что земное поле всегда было дипольным. Как видно на рисунке 3, оно было дипольным в течение последних 60 млн. лет, поскольку при вычислении положений полюса пригодна формула (1). Представляет интерес вопрос, не могло ли среднее поле иметь более сложную структуру, чем поле диполя, в течение промежутков времени длительностью порядка нескольких миллионов лет. Потенциал дипольного поля выражается сферической гармоникой второго порядка. Высшие гармоники дают более сложные поля. Наиболее вероятна генерация в ядре дипольного поля, так как такое поле обладает меньшей энергией, чем поле высших гармоник. Однако, поскольку уравнения гидродинамики ядра не линейны, может быть, неверно предполагать, что все изменения в энергии или в радиусе ядра приводят только к изменению напряженности поля, а не к изменению его формы. Магнитное положение квадруполя направлено по вертикали не

только на полюсах, но и на экваторе. Поле октуполя направлено вертикально приблизительно на широтах 20° ю. ш. и 20° с. ш. и на полюсах. Поэтому если среднее геомагнитное поле в палеозое было, например, комбинацией дипольного и октупольного полей и т. д., то связь между широтой и углом магнитного наклона уже не будет определяться формулой (1). В этом случае палеомагнитный метод определения положения материков оказывается уже уязвимым [2].

Литература

1. Личков Б. Л. Движение материков и климаты прошлого земли. Л., 1935. 127 с.
2. Нэйрн А. Э. М. Проблемы палеоклиматологии. Труды симпозиума. М., Изд-во «МИР», 1968. 440 с.
3. Сеницын В. М. Введение в палеоклиматологию. М., «Недра», 1980. 527 с.

РИФТОВЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ДВИЖЕНИЕ КОНТИНЕНТОВ

А.Н. Чехлов

Научный руководитель доцент А.Е. Ковешников
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Рифтом называется крупная полосовидная впадина, образованная в процессе горизонтального растяжения земной коры. Размеры рифта колеблются от 10 до 80км по ширине и от 100 до 2000км по длине. Большинство из них взаимосвязаны друг с другом и образуют мировую рифтовую систему, протянувшуюся через континенты и океаны на 70000км (рис.1).

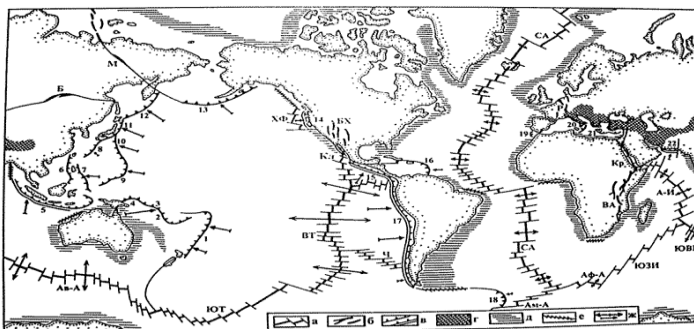


Рис. 1. Мировая рифтовая система [4].

Долгое время рифты не привлекали к себе внимания геологов, они считались второстепенными структурными формами, несравнимыми по значимости в развитии земной коры со структурами, образованными в процессе горизонтального сжатия: складками, надвигами и др. Однако по мере изучения процессов, происходящих с Землёй и, особенно, исследования океанического дна, учёные пришли к выводу что, процессы горизонтального растяжения и расширения земной коры в масштабе всей планеты играют не меньшую роль, чем процессы её сокращения [3]. В частности, горизонтальное расширение земной коры в рифтовых зонах в настоящее время считается основной причиной важнейшего тектонического процесса - движения континентов.

Механизм рифтогенеза (возникновения и развития рифтовых зон) тесно связан с процессами теплообмена и конвекции в мантии Земли. Существуют различные теории о том, каким образом разогретое вещество достигает границы верхней мантии и земной коры. Согласно концепции конвекционных ячеек в мантии из-за различного состава вещества и, следовательно, значительной разности плотности возникает химическая конвекция. Конвекционные потоки движутся линейно от ядра к астеносфере. По гипотезе плюмов узкие вертикальные потоки тепла и низкоплотного вещества поднимаются от границы верхней и нижней мантии (670км) и закручиваются, подобно кольцу дыма, размер их достигает 2500км в диаметре. Вполне вероятно, что в действительности конвекция в мантии Земли осуществляется параллельно по обоим механизмам [2].

Вертикальное движение потоков горячего мантийного вещества в нижней части земной коры приводит к её горизонтальному растяжению. Этот эффект компенсируется утончением земной коры на 30-50% и её механической деформацией (хрупкой или пластичной). Часть земной коры опускается, образуя впадину, а раздвинутые породы в зависимости от их свойств могут слагать различные структуры: грабен, полуграбен, клавиатуру блоков и др.[3] Именно так образуется континентальный рифт, обычно сопровождаясь вулканическими извержениями (рис. 2). Со временем базальтовая магма по трещинам поднимается всё выше к поверхности, оказывая на породы литосферы расклинивающий эффект. Механизм гидравлического расклинивания становится особенно значимым на завершающем этапе развития континентального рифта, когда достигается предел прочности коры, происходит её разрыв и выход базальтовой магмы на поверхность. Континентальный рифтогенез сменяется океаническим (спредингом) [4].

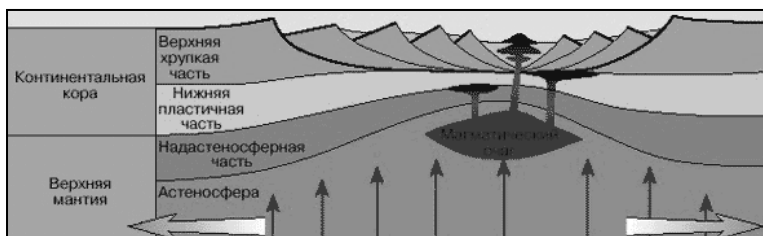


Рис. 2. Образование рифта [3].



Рис. 3. Спрединг и субдукция [3]

Спрединг является одним из важнейших тектонических процессов, он может быть продолжением континентального рифтогенеза или закладываться непосредственно на океанской литосфере. После разрыва земной коры глубинное магматическое вещество выходит на поверхность и выдавливает старые породы в разные стороны от рифта. Застывая, мантийное вещество становится частью океанической коры. Таким образом происходит раздвижение ложа океанов и обновление пород океанических литосферных плит (рис. 3).

Однако старый материал океанических плит должен куда-то деваться, как и должна расходоваться колоссальная энергия, идущая из глубин Земли. Объяснение этому даёт явление субдукции. Она наблюдается на границе океанических и континентальных литосферных плит и заключается в поддвиге океанической плиты под континент. В местах столкновения двух плит обычно формируются горные массивы и наблюдается повышенная вулканическая активность. Уходящая под континент океаническая плита уносит с собой осадочные породы с океанического дна и придаёт континенту импульс для движения [1].

Литосфера Земли разделена на 12 больших и несколько маленьких плит, перемещающихся друг относительно друга по астеносфере – слою верхней мантии, обладающему пониженной вязкостью. Континентальные плиты, хотя и имеют большую мощность (30-50км), весят меньше и обладают большей плавучестью по сравнению с океаническими, мощность которых - 5-10км. На океанических плитах расположена цепь срединно-океанических хребтов, по которым и простираются рифтовые впадины,

соединяясь с континентальными рифтами, они образуют глобальную рифтовую систему. В ней земная кора расширяется, за счёт чего происходит дрейф континентов. В настоящее время Африканская и Индостанская плиты настипают на Евразийскую со скоростями от 0.5 до 6см/год, Европа отплывает от Северной Америки со скоростью до 5см/год, а скорость «ухода» Австралии от Антарктиды – 14см/год. Океанические плиты движутся ещё быстрее, их скорость в 3-7 раз выше, чем у континентальных. Расширение земной коры в рифтовых зонах полностью компенсируется субдукцией на границе океанской и континентальной литосферы, сжатием и возникновением складчатых областей в местах столкновения литосферных плит. Поэтому размеры Земли со временем не меняются [5].

Охватывая почти всю планету, система рифтовых зон обнаруживает геометрическую правильность и определенным образом ориентирована относительно оси вращения геоида. Рифтовые зоны образуют почти полное кольцо вокруг Южного полюса на широтах 40-60⁰ и отходят от этого кольца меридионально четырьмя затухающими к северу поясами: Восточно-Тихоокеанским, Западно-Тихоокеанским, Атлантическим и Индоокеанским [4]. Однако точные причины, почему рифты образуются именно в каких-то определённых областях, в настоящее время не ясны. Активность рифтогенеза не была постоянной в истории Земли. Все современные рифтовые зоны образовались от 40 до 50 млн. лет назад, когда произошла глобальная активизация рифтогенеза и спрединга. Рифтогенез наблюдался на Земле и 350 млн. лет назад, во времена образования единого материка Пангеи, хотя некоторые учёные считают, что это явление возникло гораздо раньше – около 2.6 млрд. лет назад [5].

Рифтовые системы сыграли огромную роль в формировании современного облика земной поверхности и продолжают оказывать колоссальное влияние на многие тектонические процессы, происходящие на Земле. Изучение рифтогенеза может пролить свет на такие явления, как формирование рельефа, осадконакопление, магматизм, образование месторождений рудных, нерудных и горючих полезных ископаемых.

Литература

1. Горная энциклопедия онлайн. <http://www.mining-enc.ru/>
2. Ковешников А. Е. Геология нефти и газа: учебное пособие. / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. -176с.
3. Милановский Е. Е. Рифтогенез и его роль в развитии Земли. Соросовский образовательный журнал, №8, 1999, 60-70с.
4. Хаин В. Е., Ломизе М. Г. Геотектоника с основами геодинамики. Учебник для студентов геологических специальностей вузов. М: Изд-во МГУ, 1995г., 480с.
5. Ясаманов Н. А. Современная геология. – М.: Недра, 1987. – 191с.

ПОЛОЖЕНИЯ ГИПОТЕЗЫ РАСШИРЯЮЩЕЙСЯ ЗЕМЛИ

А.А.Шатохина

**Научный руководитель доцент А.Е.Ковешников
Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, г. Томск, Россия**

Существует много теорий относительно развития нашей планеты. Невозможно объяснить это единственно верным способом, по крайней мере, сейчас. Известные ученые: геологи, физики, математики ищут ответа и создают такие всем известные теории, как теория плюмов, теория континентального дрейфа, теория пульсирующей Земли, гипотеза расширяющейся Земли, рассмотрению отдельных аспектов которой и посвящена настоящая статья.

Концепция расширяющейся Земли объясняет раздвижение материков за счет расширения Земли [1]. По мнению исследователей, сторонников гипотезы расширяющейся Земли, первоначально наша планета состояла из ядра, сложенного гидридами металлов, окружённых оболочкой из металлов с растворённым в них водородом. В силу проявления определённых процессов, верхняя часть этой протопланеты постепенно переходит в силициды (сплавы на основе кремния, магния и железа), и через субдукцию – в Земную кору с гранитным слоем. Завершится этот процесс, по мнению разработчиков гипотезы, полным переходом двух первичных сфер в две вторичные [2].

По мнению одного из разработчиков гипотезы У. Кэри [3], она имеет космологический характер. Он считал, что все во Вселенной взаимно стремится к нулю, и что, если перед возникновением Вселенной существовало некое пулевое состояние, то затем к нулю могло прибавиться все, что угодно. Эти воззрения данного автора изложены в его книге [3], где он пытается объединить законы Ньютона и Хаббла в своего рода двойной эмпирический закон, что подрывает концепцию Большого Взрыва [3].

В России мысли о расширяющейся Земле были близки русскому ученому И.О. Яковскому. Его книга «Всемирное тяготение как следствие образования вещества внутри небесных тел» была опубликована в Москве в 1899 г. и в Санкт-Петербурге в 1912 г. Он полагал, что существует переход от невесомого вещества (эфира) к реальной материи и что он ведет к появлению планет и звезд [3].

Английский физик Поль Дирак в 1937 г. высказывал идею, суть которой в том, что произвольную комбинацию физических констант можно выразить безразмерным числом (интервалы между этими группами так огромны, что эти безразмерные числа должны иметь важное самостоятельное значение). Одна из таких комбинаций включает гравитационную постоянную G , умноженную на возраст Вселенной, из чего он делает вывод о том, что, для того, чтобы величина этого

произведения оставалась неизменной, постоянная G должна меняться с возрастом Вселенной и поэтому должна со временем убывать [4].

Однако профессор Томского Политехнического Университета Л.А. Пухляков в своей статье «Некоторые замечания по гипотезам увеличения объема и скорости вращения Земли» [5] опроверг данный факт. По его подсчетам, в случае справедливости гипотезы Дирака-Иордана-Хейзена, расстояние между Солнцем и Землей в начале кембрия должно было быть меньше современного в 43,52 раза, и количество солнечных лучей, которые могли достигать земной поверхности, - превосходить современное примерно в 1900 раз. Но если учесть, что климат нашей планеты в кембрии был примерно таким же, как сегодня, то с данным допущением согласиться нельзя. Поэтому Л.А. Пухляков сделал вывод, что гипотезу увеличения объема Земли можно считать несостоятельной.

В пользу гипотезы расширения Земли говорит и тот факт, что материк древняя Пангея, которую современные ученые представляют в виде всех современных континентов собранных в единый материк, существовала как единое целое около 360 млн. лет назад. При этом если современные очертания материков соединить на современном глобусе, то будет заметно зияние между Австралией и Восточной Азией. В 1962 г. Сирил Барнетт из Лондона предложил объяснить эту несостыковку, размещая современные материки на глобусе 2/3 от современного. Как он заметил, «трудно поверить, что только случайностью объясняется такое совпадение континентальных окраин». Позднее он уподобил южные материки лепесткам цветка (рис. 1).

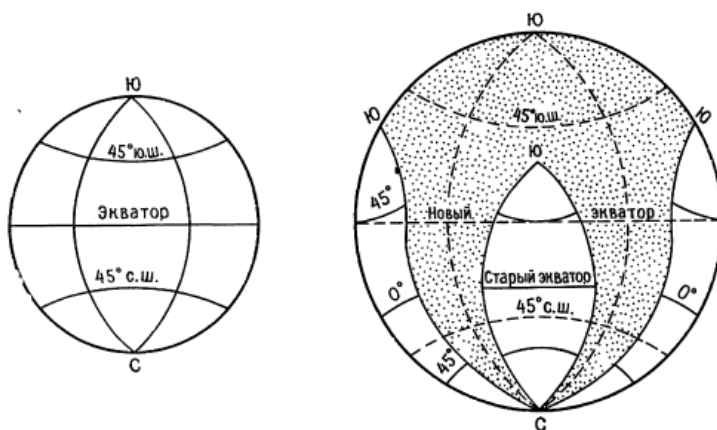


Рис. 1. Аналогия с «раскрывшимся» бутонем [4].

Находки тропических окаменелостей (разнообразных брахиопод, кораллов и фузулинид) в совокупности с совершенно независимыми

палеомагнитными данными показывают, что в пермское время (примерно 245-280 млн. лет назад) экватор проходил в Северной Америке через штаты Техас и Нью-Йорк. Современный экватор проходит через Бразилию. Значит, сейчас Северная Америка находится примерно на 35° ближе к Северному полюсу, чем это было в пермском периоде. Точно так же европейские окаменелости и палеомагнитные данные свидетельствуют о том, что пермский экватор проходил всего на несколько градусов южнее Франции. Современный экватор пересекает Центральную Африку. Значит, и Европа сейчас примерно на 40° ближе к Северному полюсу, чем тогда. Следуя этому принципу сопоставления, получается, что Средняя Сибирь ближе к Северному полюсу на 20°, чем тогда.

Итак, за время, прошедшее с пермского периода, материки приблизились друг к другу в районе Арктики, которая соответственно должна была подвергнуться сжатию примерно на 5000 км. Но все это время Арктика была районом растяжения, в результате которого раскрылся Северный Ледовитый океан. Это невозможно объяснить, если считать, что Земля не испытала расширения.

Палеонтологические и палеомагнитные данные для триаса (200-245 млн. лет назад), юры (145-200 млн. лет назад) и мела (66-144 млн. лет назад) независимо друг от друга выявляют тот же парадокс: материки сближались в Арктике после каждого из этих периодов, но все в меньшей степени в каждый последующий период. Все эти данные можно интерпретировать как проявление постепенного и неуклонного крупномасштабного расширения планеты Земля.

В начале 1970-х годов специалисты по палеомагнетизму сообщили, что палеополюс, всегда находится несколько дальше от современного, чем средний палеополюс по данным из всех районов (рис. 27). Именно это и предсказывает теория расширения Земли, так как угловые расстояния на земной поверхности, служащие объектом палеомагнитных измерений, становятся все длиннее в километрах по мере увеличения радиуса Земли.

При распаде Пангеи периметр Тихого океана увеличился по меньшей мере на 10 тыс. км. Однако если допускать, что радиус Земли оставался постоянным, то его периметр должен был увеличиться всего на треть, а площадь, заключенная внутри него, должна была более чем на треть уменьшиться. Это явление принято называть парадоксом периметра Тихого океана.

Американское Национальное управление по аэронавтике и исследованиям космического пространства (НАСА) вот уже несколько лет проводит измерение расстояний между материками, используя для этого три независимых метода: лунные лазерные измерения, сходную процедуру с использованием искусственных спутников Земли и интерферометрию со сверхдлинной базой (ИСДБ) (рис.2). Первые результаты появились в 1986 г. [6].

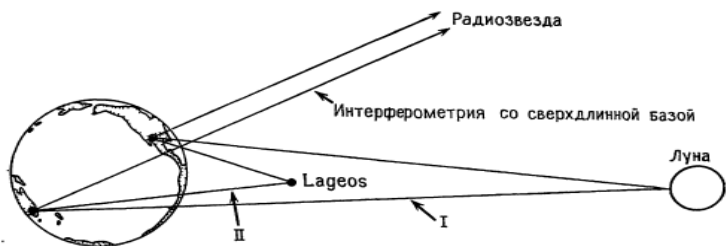


Рис. 2. Спутниковая геодезическая система НАСА. I- определение расстояний с помощью лазерной локации Луны, II- определение расстояний с помощью лазерной локации искусственного спутника [6].

Данные НАСА (по расчетам доктора Паркинсона) указывают на то, что в течение периода наблюдений радиус Земли увеличивался на $2,8 \pm 0,8$ см в год.

Но в 2011 г. в журнале «Geophysical Research» было опубликовано новое исследование НАСА. Команда ученых, применяя новую методику для расчета данных, оценили среднее изменение радиуса Земли в год – 0,1 мм в год. Это является незначимым. И поэтому можно с точностью сказать, что Земля в настоящее время не расширяется.

Но, возможно, расширение проходило в более ранние стадии формирования нашей планеты, а в настоящий момент резко уменьшилось. Ученые считают, что скорость расширения в разное время могла быть разной.

По крайней мере, гипотеза расширяющейся Земли заслуживает внимания, и приведенные данные в пользу такой модели развития нашей планеты заслуживают внимания и дальнейших исследований.

Литература

1. «Тектоника». Второе издание, переработанное и дополненное / Ю. А. Косыгин; М., Недра, 1983 – 536 с.
2. Геология нефти и газа: учебное пособие / А.Е. Ковешников; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 168 с.
3. «В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной: История догм в науках о Земле»: Пер. с англ./ Кэри У. – М.: Мир, 1991. – 447 с.
4. Поль Дирак, Пути физики, М., «Энергоатомиздат», 1983 г. 88 с.
5. Некоторые замечания по гипотезам увеличения объема и скорости вращения Земли/ Л. А. Пухляков // Известия Томского политехнического института [Известия ТПИ] / Томский политехнический институт (ТПИ) . — Изд-во Томского ун-та: , 1970 . — Т. 185 . — С. 143-149.
6. <http://www.nasa.gov/>

Направление II: ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ. ПОЯВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЭКОЛОГИЮ ЗЕМЛИ

ФОРМИРОВАНИЕ ЧЕЛОВЕКА И РАЗУМА В ВОДНОЙ СРЕДЕ

М.С. Горохова

**Научный руководитель профессор В.Н. Сальников
Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, Томск, Россия**

Как и в вопросе происхождения Вселенной и жизни, существует представление о божественном творении человека. Во многих первобытных племенах были распространены представления о том, что их предки произошли от животных и даже растений (на этом основано представление о тотемах), а такие верования встречаем у так называемых отсталых народов до сих пор. В античности высказывались мысли о естественном происхождении людей из ила (Анаксимандр). Тогда же заговорили о сходстве человека и обезьяны (Ганнон из Карфагена). Гипотезу африканской прародины современного человека в своем варианте поддержали генетики. Американский исследователь А. Уилсон, совместно с коллегами из Калифорнийского университета, предложил гипотезу так называемой «Африканской Евы»: все современное человечество, по мнению этого автора, произошло от одной женщины, жившей в Африке, южнее Сахары, примерно 100-200 тыс. лет назад. Вывод базируется на анализе мирового распределения типов митохондриальной ДНК.

Предполагается, что *Homo sapiens* из африканского центра расселился по всей ойкумене, вытесняя все другие группы гоминид (без метисации). Гипотеза основана на серьезных статистических расчетах и, хотя в настоящее время достаточно резко критикуется, является несомненным вкладом в обоснование моноцентристской теории генезиса современных рас. Постулируемое А. Уилсоном «вытеснение без метисации», вряд ли можно представить себе без существования каких-то непроницаемых внешних барьеров, которые могли бы предотвратить смешение при контактах в периоды активных миграций. Кроме того, палеоантропологические материалы свидетельствуют скорее в пользу метисации на самых различных уровнях эволюции гоминид. Вариабельность признаков двух эволюционных стадий (*Homo erectus* и *Homo sapiens*) наводит на мысль об отсутствии таксономической, а

следовательно, биологической обособленности разных групп гоминид. Так что идея объединения всех представителей рода Номо в один вид представляется вполне разумной. Таким образом, судя по всему, имели место «сетевидная эволюция» как нечто присущее роду Номо, как следствие особенностей его бытия и развития. Поэтому гипотеза «Африканской Евы» представляется слишком односторонней: она не учитывает связей и взаимоотношений внутри многообразного, быстро развивающегося конгломерата групп, каким во все времена было человечество [4].

В настоящее время обсуждаются гипотезы о происхождении человека от внеземных существ, посещавших Землю, или даже от скрещивания космических пришельцев с обезьянами. Но господствует в науке с 19 века вытекающая из теории эволюции Дарвина концепция происхождения человека от высокоразвитых предков современных обезьян. Она получила в 20 веке генетическое подтверждение, поскольку из всех животных по генетическому аппарату ближе всего к человеку оказались шимпанзе. Дарвин утверждал, что движущая сила биологической эволюции – борьба за существование и естественный отбор в ней наиболее приспособленных и сильнейших. В основе его предположения лежит идея, что кажущаяся целесообразность, гармоничность, даже красота живой природы порождены игрою случая, а правила этой игры ограничены лишь безличными и слепыми Законами Природы. Поскольку человек, очевидно, имеет много общего с другими живыми существами, то вполне логичным было и следующее соображение Дарвина: причина появления «венца творения» - человека – тоже лишь совпадение ряда случайностей. Эти идеи господствуют в биологии и антропологии по настоящее время. Человек принадлежит к семейству Гоминиды, отряда Приматы, класса Млекопитающие. Семейство гоминиды отделилось от высших узконосых обезьян где-то между 14 и 4 млн. лет назад. Более точно определить нельзя, так как никаких остатков человекообразных в течение этих 10 млн. лет (от 14 до 4 млн. лет) не найдено [5]. Это первая загадка появления человека. Предполагают, что это была антропогенная эпидемия, как это случается с вирусами гриппа и другими инфекционными заболеваниями. Если это так, то человек мог появиться в кратчайшие сроки 1-2 тысячи лет в интервале 3,5 млн. – 1,5 млн. лет назад. Ведь до 6 миллиардов население планово увеличилось за 2 века. Другой вопрос, как появился разум и сознание, а для этого нужно было увеличиться мозгу приматов в 2-3 раза. Маловероятно, что это было сделано за счет трудовой деятельности. Человек, вероятно, начал работать от того, что его мозг уже требовал интеллектуального труда. Времени на эволюцию мозга в труде не было. Да и куда делись 10 млн. лет этой эволюции, если никаких переходных форм человека за это время не возникло. Без глобальной биологической катастрофы невозможно появление человека считает С. Лем [6]. Но должен ли также и разум породиться разрушительным катаклизмом? Ветвь эволюционного древа, на которой появились млекопитающие, не разрослась бы и не обеспечила

им главенства среди животных, если бы на рубеже мелового и третичного периодов, примерно 65 млн. лет назад, Земля не пережила бы катастрофу, вызванную падением метеорита или спутника Перуна весом 3,4 – 4 триллиона тонн [11]. Динозавры господствовали на суше, в воде и в воздухе на протяжении 200 млн. лет и внезапно вымерли в конце мезозоя. Если бы этого не случилось, то носителем разума, вероятнее всего, стал бы динозавр [5]. Можно предполагать, что природа ни один раз пыталась «создать» разум на Земле, выбирая биообъекты – пресмыкающиеся, насекомые, млекопитающие...? Остается открытым вопрос, смог бы разум появиться на Земле без катастрофы, которая произошла 65 млн. лет назад и появиться в иной форме, чем наша, не гоминоидной форме. В учебной литературе и в большинстве научных публикаций поддерживаются эволюционной гипотезы происхождения человека и разума [7]. У человека не найдено ни одного белка и фермента, который бы полностью отсутствовал у других позвоночных. Неизвестные гены, обеспечивающие эволюционное преимущество человека. Возникает еще один вопрос: когда древний человек сбросил шерсть (облез) как мог развиваться этот процесс и какое значение он имел для становления человека [9]. К трем признакам отличия человека от животных относятся: прямохождение, пригодная для тонких движений рука, чрезвычайно развитый мозг (появление второй сигнальной системы), А.Г. Маленков и Е.И. Ковалев предлагают приставить четвертый – голая кожа. Потерю шерсти можно рассматривать как важный эволюционный признак, окончательно отделивший человека от его волосатого предка. Кожа обеспечивает целостность организма и служит средством связи с окружающей средой. Медико-биологические данные не оставляют сомнений, что потеря шерстяного покрова произошла параллельно с развитием мозга предков человека и имела огромное значение для становления *Homo sapiens*.

По теоретическим расчетам, основанным на хорошо известных для млекопитающих соотношениях между размерами тела матери, плода и сроками беременности, продолжительность беременности у человека должна была составлять 11 месяцев. Возможно, у наших далеких предков так оно и было. По мнению известного немецкого палеонтолога Л. Болька, человек – это полузрелый зародыш обезьяны. Плод шимпанзе и гориллы – голый в 8-9 месяцев, но с густой шапкой волос на голове. По-видимому, потеря волосяного покрова произошла у человека в результате фиксации, имеющейся у гоминид онтогенетической программы, соответствующей по времени 8-9 месяцам эмбрионального развития. Кожный рельеф ладони и стопы формируется на 9-12 неделе эмбриогенеза из эктодермы того же зародышевого листа, из которого развивается и центральная нервная система. В процессе эволюции кожа перестает быть только барьерно-защитным органом и становится наряду с этим органом чувств, чувствительной мембраной [9].

Все перечисленные процессы антропогенеза можно удовлетворительно объяснить посредством гипотезы водного периода формирования *Homo sapiens*. Впервые такая точка зрения была обоснована

голландским зоологом Яном Линдбадом [8]. Он предложил, что род людской родился не в саванне, а на морских мелководьях, в устьях рек. Именно на мелководьях человекообразной обезьяне удобно и целесообразно было встать на задние ноги, поддерживая голову над водой. Наши исследования также подтверждают такую точку зрения [3]. Эта точка зрения становится всё более состоятельной в связи с работами в области самоорганизации процессов, связанных с водными системами [2,14]. В 1959 году по решению Межведомственного стратиграфического комитета СССР кайнозойская эра разделена на три периода: палеогеновый, неогеновый и четвертичный (антропогеновый). Первые теплокровные мелкие примитивные млекопитающие появились уже в триасе (248 – 213 млн. лет). Млекопитающие триаса были яйцекладущими, как ехидна и утконос. Считают, что в течение третичного периода (палеогенового), который начался 66 млн. лет назад и закончился 25 млн. лет назад, обособился отряд приматов. В первой половине третичного периода были широко распространены леса тропического и субтропического типа и успели возникнуть все современные отряды млекопитающих. Предположительно в начале кайнозоя в палеоцене (55 млн. лет) после космической катастрофы часть антропогенных (человекообразных) обезьян спустились в море, которое было теплым и насыщено разнообразными животными, которых можно было употреблять в пищу. Киты (млекопитающие) с суши тоже ушли в море и стали морскими животными. Предок человека, уйдя в водные бассейны, уменьшил вес тела, сбросил шерсть, выпрямился, видоизменил позвоночник (на S – образный), приобрел стопу, увеличил размер мозга, освободил руки для добыwania пищи. В воде уменьшился период беременности с 11 до 9 месяцев, что привело к рождению детей с кожей непокрытой волосами. Это произошло на больших пространствах побережий Африки, Средиземноморья, Индийского, Тихого океанов. Климат в палеогене на планете был мягче современного. Так в раннем и среднем эоцене среднегодовая температура составляла + 27°C, но к концу эоцена (38 млн. лет) она понизилась со +(7-10°C) как в настоящее время. Человеку, сформированному в воде, приходилось все чаще выходить из водных бассейнов и добывать пищу на суше. На суше в этой время в результате сокращения лесных площадей одни из форм человекообразных обезьян отступили вглубь лесов, другие спустились с деревьев на землю и стали осваивать открытые пространства параллельно с *Homo sapiens*.

Литература

5. Вилли К. Биология. М.: Мир, 1968. - 808 С.
6. Горохова М.С. Водный период формирования человека // Проблемы геологии и освоения недр: Труды XVII Межд. Симп. им. академика М.А. Усова, Том I; ТПУ. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – С.523-525
7. Горохова М.С., Сальников В.Н. Проблема появления человека и разума // V Международная студенческая электронная научная конференция: «Студенческий научный форум 2013», Электронный ресурс: <http://www.scienceforum.ru/2013/5/6392.-58> С. (г. Москва).
8. Зубов А.А. Дискуссионные вопросы антропогенеза // Человек. – 1997. - № 1. – С.5-18.
9. Кэррол Л.Ф., Милдред А.Ф. Каменная книга. Летопись доисторической жизни. М.: Наука, 1997. - 624С. (3)
10. Лем С. Принцип разрушения как творческий принцип // Природа, 1987. - № 9. – С. 68-77.
11. Лима – де – Фария А. Эволюция без отбора. Эволюция формы и функции. М.: Мир, 1991. - 456 С.
12. Линдбад Ян Человек – ты, я и первозданный. М.: Прогресс, 1991. – 280 С.
13. Маленков А.Г., Ковалев И.Е. Кожа и происхождение человека. // Природа, 1986. - № 6. – С.76 - 83.
14. Малиновский А.А. Системная логика дарвинизма // Природа, 1983. - № 10. – С. 46 - 55.
15. Пухляков Л.А. Обзор геотектонических гипотез. Томск: ТГУ, 1970. – 265 С.
16. Сальников В.Н., Потылицына Е.С. Геология и самоорганизация жизни на Земле. Томск: STT, 2008. - 480 С.
17. Фролов И.Т. На пути к единой науке о человеке// Природа, 1985. - № 8. С. 65-75.
18. Шварцев С.Л. Прогрессивно самоорганизующиеся абиогенные диссипативные структуры в геологической истории Земли // Литосфера, 2007. - №1. – С. 65-89

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ БАКЧАРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ - БУДУЩЕЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА Ч.В. Едешева

**Научный руководитель доцент В.А. Пономарёв
Юргинский технологический институт (филиал)
Национального исследовательского Томского
политехнического университета, г. Томск, Россия**

Каждое изменение внешних условий, вызванное организмами, влияло на давление отбора, которое вынуждало организмы приспосабливаться к новой среде, а тем самым ее еще больше изменять. Таким образом, в ходе эволюции жизни на Земле среда формировалась

организмы, а организмы формировали среду. Вопрос о возникновении и развитии жизни на нашей планете – один из наиболее сложных и в то же время интересных в современной геологии.

Бакcharское железорудное месторождение является одним из крупнейших месторождений железной руды в России и мире, находится на территории Бакcharского района Томской области в междуречье рек Андорма и Икса (притоки реки Ча́я). Месторождение приурочено к верхнемеловым и палеогеновым отложениям, перекрытым довольно мощной толщей (160-200 м) неоген-четвертичного возраста. Железные руды связаны с несколькими горизонтами: нарымским, колпашевским, тымским и бакcharским. Мощность продуктивных пластов колеблется от 2 до 40 м. Железорудные горизонты прослеживаются на всей площади месторождения, а также за ее пределы и разделяются безжелезистыми или слабозелезистыми породами, которые нередко с размывом перекрывают друг друга [3]. Месторождение было открыто случайно при разведке нефти в 1960-х годах, однако рудные горизонты и вышележащие толщи сильно обводнены, поэтому планы разработки месторождения появились только в начале XXI века. База занимает площадь в 16 тыс. км². Железорудные образования находятся в трёх горизонтах на глубинах от 190 до 220 метров. Руды аналогичны рудам лотарингского типа, и содержат до 57% железа, а также примеси фосфора, ванадия, палладия, золота (в промышленных концентрациях) и платины. Содержание железа в обогащённой руде составляет 95-97%. Запасы железной руды оцениваются в 28,7 млрд. тонн. Предварительная оценка запасов руды Бакcharского рудного узла составляет 25-30 миллиардов тонн со средним содержанием валового железа в руде 37,5-42,5%. Около 30% запасов находится в рыхлом, сыпучем или полусцементированном состоянии. Бакcharское железорудное месторождение наряду с Васюганским болотом вполне может претендовать на строчку в Книге рекордов Гиннеса. Начало промышленного освоения Бакcharа обязательно повлечет за собой серьезное изменение всех этих пропорций. В более отдаленной перспективе Бакcharское месторождение могло бы «обрасти» металлургическими комбинатами, что повлекло бы уже не только географический, но и экономический передел рынка. Запуск производства на бакcharском месторождении существенно перераспределит расстановку сил на российском металлургическом рынке [1, 2]. Бакcharское месторождение выглядит весьма конкурентоспособным.

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 5 июля 2010 г. № 1120-р г. Москва

Стратегия развития Сибири до 2020 года по Томской области: Ведущие отрасли промышленности Томской области - топливная промышленность, цветная металлургия, химическая и нефтехимическая промышленность, машиностроение и металлообработка, электроэнергетика, лесная, деревообрабатывающая и пищевая промышленность. Основными стратегическими приоритетами социально-экономического развития Томской области в 2010 - 2020 годах будут

являться дальнейшее освоение природных ресурсов (углеводороды, железная руда, лес и т.д.) и развитие соответствующих добывающих и перерабатывающих производственных комплексов (нефтегазодобывающего, металлургического, лесопромышленного) на севере Томской области, развитие инновационных производств и научно-образовательного комплекса. Развитие Томской области связано с созданием нефтегазодобывающего комплекса (правобережье р. Оби), освоением запасов деловой древесины северных районов Томской области и освоением Бакчарского железорудного месторождения. Реализация проекта по освоению правобережья р. Оби приведет к появлению нового высокоперспективного объекта для развития нефтегазодобывающего сектора Томской области, что также потребует дополнительного развития нефте- и газопроводного транспорта. Разработка Бакчарского месторождения предполагает создание современного металлургического комплекса, работающего полностью на местном сырье и производящего 7 - 10 млн. тонн готовой продукции (металлоизделий) широкого номенклатурного спектра, который станет основой формирования нового сектора экономики Томской области. Основными рынками сбыта для томского металлургического комплекса (как для проката и слывов, так и для концентрата) станут восток России, Китай, Корея и Япония. Имеющиеся запасы деловой древесины на территории севера Томской области позволяют разместить здесь деревообрабатывающие предприятия по производству пиломатериалов [5].

Изменившаяся за последние годы геополитическая ситуация привела к тому, что восточные регионы России обладают сегодня основными перерабатывающими мощностями черной металлургии, а европейская часть страны - сырьевой базой для этой отрасли. В частности, на Урале и в Сибири расположены 2/3 металлургических мощностей и только 1/3 запасов железной руды. И наоборот, в европейской части сосредоточены 2/3 доказанных железорудных запасов России (преимущественно Курская магнитная аномалия и северо-запад) и всего 1/3 металлургических мощностей. Это является причиной огромных затрат на встречные перевозки руды, энергоресурсов, готовой продукции. Одной из главных причин такой ситуации является недоизученность существующих запасов и необъективная оценка ресурсов Бакчарского месторождения, а следствием - необходимость доставки руды за 2-4-6 тыс. км. Кроме того, оборудование большинства металлургических комбинатов, которые были построены 50-75 лет назад, физически и морально устарело, их технологии низкоэффективны, энергозатратны, технически отстали и экологически небезопасны. Техническое перевооружение, внедрение самых современных технологий - единственный путь коренного улучшения этой ситуации.

Предполагается, что официальную регистрацию месторождение получит не позже 2015 года. Впрочем, полноценная эксплуатация бакчарского месторождения в лучшем случае начнется лет через десять. Из них три года уйдет на доразведку, еще полтора-два - на привлечение

недропользователя. Как минимум пять лет понадобится на организацию производства и строительство необходимой инфраструктуры. Таким образом, по самому оптимистичному сценарию, сталь из бакчарской руды начнут выплавлять в 2022 году. Поэтому в районе месторождения может быть создан целый добывающий комплекс, который сможет извлекать из недр не только железо, но и редкие элементы таблицы Менделеева. Например, цирконий.

В конце 2014 года извлекаемые запасы месторождения должны быть поставлены на баланс. Затем Роснедра объявят аукцион по передаче в недропользование лицензионных участков для доразведки и добычи сырья. Предприятие и весь проект назвали «Бакчарская сталь». Выглядит все более чем оптимистично: «Разработка месторождения приведет к формированию нового промышленного района и будет во многом определять дальнейшие перспективы социально-экономического развития Томской области».

Согласно предварительным расчетам, проект освоения месторождения и строительства перерабатывающей металлургической, трубопрокатной и энергетической инфраструктуры характеризуется очень существенными начальными инвестициями, при высокой рентабельности и относительно быстрой окупаемости. При формировании добывающих и перерабатывающих мощностей будет принята модульная технология. Это позволит уже через 2-3 года получать товарный продукт в виде концентрата или слитков металла и обеспечивать быстрый возврат вкладываемых инвестиций. Начальные инвестиции для различных стадий разработки и объектов обустройства в зависимости от участков колеблются от 175 млн. долларов до 1,250 млрд. долларов.

Создание и функционирование Бакчарского горно-металлургического комплекса, а также с учетом естественного появления города-спутника численностью от 250 до 500 тысяч человек потребует формирования собственного источника электрической и тепловой энергии, практически равной ныне существующим энергомощностям всей Томской области. С учетом достигнутых огромных тарифов на электроэнергию, тенденции к ее дальнейшему росту из-за неоптимальной газовой структуры и общему ее дефициту на рынке Томской области инициаторы Бакчарского проекта предусматривают проектирование и строительство автономного энергокомплекса мощностью 750-1000 МВт с использованием местного сырья: бурого угля, торфа и продуктов их переработки (полукокса, кокса, водоугольного топлива). Это же сырье будет использоваться в металлургическом производстве.

Реализация предлагаемого горно-металлургического комплекса немислима без развития, кроме вышеназванной энергетической инфраструктуры, новой схемы железных и автодорог, частичного восстановления и оптимизации водного и воздушного транспорта. Параллельно с железнодорожной схемой предполагается развивать автодороги, в том числе дублирующие и обновляющие существующие старые схемы.

Выводы

На основе полученных результатов проведенного исследования установлено:

1. Необходимость в реализации горно-металлургического комплекса и модернизации прежних железоделательных заводов Сибири для освоения ее богатейших недр и обеспечения цивилизованного проживания населения с развитием энергетической инфраструктуры, новой схемы железных и автодорог, частичного восстановления и оптимизации водного и воздушного транспорта;

2. Острая потребность в строительстве крупнейших предприятий Черной металлургии в Сибири и на Дальнем Востоке для обеспечения жизнедеятельности населяющих народностей, и создания мощной производственной базы на Востоке страны.

Литература

1. Евсеева Н.С. География Томской области. (Природные условия и ресурсы). - Томск, 2001, С. 205—206.
2. Морозова Т.Г. Экономическая география России. - М.:ИНФРА-М, 2003. – 354 с.
3. Николаева И.В. Бакcharское месторождение оолитовых железных руд / И.В. Николаева. - Новосибирск: АН СССР. – 1967. – 129 с.
4. Бабин А.А., Бабина Е.А. Колпашевско-Бакcharский район Западно-Сибирского бассейна // Материалы по геологии Западно-Сибирской низменности. – 1962. – № 3. – С. 131–152.
5. <http://www-sbras.nsc.ru/win/anons/1689/10/str-razv-sib.pdf>

ПОЯВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ЗЕМЛЕ

С.С. Ковальчук, М.А. Денисова

Научный руководитель профессор В.А. Филатов

**Омский Государственный Технический университет г. Омск,
Россия**

Согласно теории естественного отбора, все виды жизни на нашей планете развивались на протяжении миллионов лет. И только в самом конце пути матушка-природа взялась за изготовление с помощью эволюции Человека Разумного, который появился на Земле относительно недавно, всего около 100000 лет назад.

После появления теории Дарвина об эволюции все научное сообщество стало заниматься сбором исторических фактов и доказательств в ее подтверждение. Но чем больше исследовалось фактов, тем больше возникало доказательств, которые прямо противоречили такой теории.[2]

Научный мир слепо поддерживает теорию Дарвина, и на протяжении уже много времени мягко говоря вводили в заблуждения весь мир. После появления данной теории учёные с необычным рвением

стали детально изучать её, но в конечном итоге доказательств мало, а переходных форм так и не найдено по сей день. И тут совершенно неожиданно появляется скандальный труд «Запрещенная археология», мгновенно ставший мировым бестселлером. Его автор – археолог из Лос-Анджелеса Майкл Кремо. Этот ученый опровергает теорию происхождения человека в процессе эволюции и утверждает, что человек разумный живет на нашей планете уже почти 500 миллионов лет! Такие выводы не укладываются в официальную теорию Дарвина, по которой первое человекоподобное существо появилось в результате эволюции 6 миллионов лет назад, а современный человек – 100000 лет назад. Однако современные археологи обнаружили много такого, что противоречит официальным цифрам. В 1934 году в штате Техас рядом с маленьким городком Лондон был обнаружен предмет, получивший название «молоток из Лондона». Молоток сохранился благодаря камню, который образовался вокруг него на протяжении миллионов лет. Ученые определили возраст находки – 140 миллионов лет.[2]

В штате Колорадо обнаружили наконечники для стрел, возраст которых 135 миллионов лет. Но самая потрясающая находка – камень возрастом 225 миллионов лет, на котором отчетливо просматривается отпечаток обуви. По периметру даже видны следы нитяных стежков на подошве и отпечаток каблука.

Это пока лишь предисловие тех фактов о которых научный мир не хочет признавать. На территории России найдено столько артефактов и древних захоронений, что можно смело систематизировать все эти находки и написать верную теорию происхождения человека на земле. Находка, сделанная учеными Башкирии, противоречит традиционным представлениям об истории человечества. На каменную плиту, возраст которой приблизительно 120 миллионов лет, нанесена рельефная карта уральского региона. Удалось установить геологический состав плиты. Как выяснилось, она состоит из трех слоев. Основание - 14 сантиметров - представляет собой прочнейший доломит. Второй слой - пожалуй, самый интересный, - так и хочется сказать, “сделан“ из диопсидового стекла. Технология его обработки науке неизвестна. Собственно, на этот слой и нанесено изображение. Третий слой в 2 миллиметра - кальциевый фарфор, защищающий карту от внешнего воздействия. Эти находки не были единичными, но так же, как все, обнаруженные в очень древних породах, человеческие останки выбивали почву из-под ног консервативно настроенных учёных: аномальные косточки либо прятали в запасники, либо объявляли подделкой. В конечном итоге, получается, что в распоряжении учёных имеются не только аномальные артефакты, но и весьма древние останки людей, не вписывающиеся ни в какие хронологические рамки предполагаемой эволюции человека. Конечно, каким-то образом систематизировать и увязать между собой. Но для этого нужны воистину смелые люди. Настоящими революционерами будут те, кто осмелился пересмотреть историю развития разумной жизни на Земле. Не исключено, что на них, кроме научной среды, будут давить и

госчиновники, и даже спецслужбы. У нас же до крайности не любят паники, и доказательства катастрофы, в которой погибла аналогичная нам, а может быть и могущественная цивилизация, могут кому-то показаться лишними.[3, 196]

В апреле 2009 года в «Комсомольской правде» появилась статья Светланы Кузиной, из которой стало известно, что «"Карта создателя" ещё жива!» Появление этой публикации в центральной газете вселило некоторый оптимизм и позволило надеяться на то, что хотя бы некоторые свидетельства былого расцвета земной цивилизации Славяно-Ариев удастся сохранить и изучить. В статье приведены хорошие фотографии, и даже видеорепортаж о посещении древнейшего артефакта, хранящегося в кладовке московского университета. Из этой статьи становится известно, что А. Чувывров действительно передал «Карту» в МГУ в 2004 году, а в 2007 году для исследования плиты создали комиссию, которую возглавил... кто бы Вы думали? Анатолий Карпов – чемпион мира по шахматам и президент какой-то «Международной ассоциации фондов мира» (МАФМ). Видимо, его больше, чем университетских учёных заинтересовала находка, которой, как пишет Светлана Кузина, 65 миллионов лет! Тем не менее, членами комиссии стали ректор МГУ Виктор Садовничий, член президиума Сибирского отделения РАН Анатолий Деревянко, члены РАН, РАЕН и два космонавта – Виталий Севастьянов и Владимир Аксёнов. Хочется надеяться, что столь известные и заслуженные люди хотя бы не позволят замолчать и тихо уничтожить эту ценнейшую находку...

Ещё в этой статье есть очень интересное сообщение, подтверждающее первоначальную догадку учёных о том, что на плите изображена карта южноуральского района. Для верности приведём небольшую цитату:

– К экспертам-картографам обращались для подтверждения своей гипотезы насчёт Башкирии?

– Мы направили запрос в Военно-топографическое управление Генерального штаба Вооружённых сил России, – сообщает Чувывров. – Организовать космическую съёмку нам помог Анатолий Карпов. Спасибо ему огромное! На фотокопию плиты нанесли реперные точки (Чесноковскую гору и город Стерлитамак), сфотографировали эту часть территории Башкортостана из космоса и совместили электронную топографическую карту, космический снимок и фрагмент каменной плиты – всё сошлось! [1, 13]

Слишком много фактов говорит о том, что человек каков он есть в настоящее время появился за много миллионов лет, может он жил во времена динозавров, хотя множество археологических открытий подтверждают это или наводят на мысль. Где же этот Коперник, или Аристотель нашего времени которые смогут принести огонь знаний которые так тщательно скрываются от масс и человек в своей не долгой жизни, так и умрет думая, что он произошел от обезьяны.

Литература

1. Кузина С. Карта создателя” ещё жива//комсомольская правда.. 2009. № 18. С. 13-14
2. Теория Дарвина – великий обман– [Электронный ресурс]. - <http://www.wottakk.ru/gipotezy/28-chelovek/120-teoriya-darvina-velikiy-obman.html> (дата обращения: 01.11.2013)
3. Якимов В.П. Ближайшие предшественники человека. В кн. У истоков человечества. М.,1964, 268 с.

ТАЯНИЕ ЛЬДОВ АРКТИКИ: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ

С.Г. Кулышкина

Научный руководитель доцент Т.А Архангельская
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Льды Арктики имеют огромное значение для климатической системы Земли. Ледяная шапка отражает солнечные лучи и таким образом не даёт планете перегреться. Кроме того, арктические льды играют большую роль в системах циркуляции воды в океанах. Наблюдающееся в последние десятилетия глобальное потепление и сопровождающее его сокращение площади морских льдов определяют пристальное внимание к трансформации ледяного покрова Арктики. Эти процессы оказывают влияние как на условия обитания представителей фауны Арктического бассейна, так и на возможности ведения хозяйственной деятельности в этом регионе. Полярные медведи, как вид, оказались под угрозой вымирания; рыбы, которые никогда раньше не водились в Северном Ледовитом океане, мигрируют в его потеплевшие воды; тундру заменяют леса, характерные для умеренного климата. Открывается доступ к богатым природным ресурсам и новые пути для судоходства [1, 2, 3, 6].

Природа Арктики в высшей степени чувствительна к антропогенному воздействию и очень медленно восстанавливается после неразумного вмешательства. В Арктике сходятся основные атмосферные потоки, речные и морские течения, которые издавна приносят сюда загрязняющие вещества. Глобальные изменения климата в Арктике проявляются, прежде всего, в сокращении площади морских льдов, которое происходит с конца XIX столетия. Правда, на фоне общего сокращения ледяного покрова были стадии его разрастания в 1900-1918 и в 1938-1968 гг., чередующиеся со стадиями его уменьшения в 1918-1938 гг. и с 1968 года по настоящее время. Цикличность этих процессов указывает на их общие естественные причины. Тем не менее, гипотеза о наличии цикла не противоречит антропогенной теории происходящих в настоящее время климатических изменений. К естественным колебаниям добавляется антропогенный фактор, который только усиливает эффект потепления. В результате темпы сокращения ледяного покрова в Арктике в последние десятилетия значительно выше тех, которые происходили на протяжении

всего XX века. По данным GREENPEACE, потеря ледяного покрова в летнее время на 60% вызвана деятельностью человека [1, 4, 5].

Сокращается также и толщина арктических льдов. Старые многолетние льды постепенно замещаются более тонкими однолетними. За последние годы площадь многолетних льдов сократилась в несколько раз. Если темпы сокращения льдов сохранятся, то в течение ближайшего десятилетия можно ожидать их отступления к концу лета до приполюсного района Арктики, а через 30 лет в летний период Арктика может полностью освободиться из-под ледового покрова. Таяние арктических льдов приводит к усилению потепления в регионе, вследствие так называемой, положительной обратной связи: увеличение темпов сокращения ледового покрова ведет к уменьшению отражательной способности поверхности (темный океан лучше поглощает тепло, чем белый лед) и, следовательно, увеличению поступления солнечной радиации [1, 4].

Температура воздуха в Арктике за последнее столетие увеличивалась почти вдвое быстрее, чем средняя температура Земли. С 1980-х гг. температура в холодное время года на большей части Арктического пояса увеличивалась примерно на 1 °С за десятилетие. Потепление здесь наиболее заметно зимой. 2007 год был самым теплым для региона за весь период наблюдений с 1921 года. В 2008 году аномалия среднегодовой температуры воздуха в полярной области составила 1,4 °С [1].

Разрушение ледников в Арктике происходит на фоне повышения температуры северных морей, что только усиливает темпы таяния льдов и ослабляет их зимний прирост. В результате потепления морской воды, а также усиливающегося таяния ледников уровень океана повышается. За последние 100 лет средний уровень океана поднялся на 17 см. По прогнозам, к концу XXI в. уровень Мирового океана может подняться на 20-50 см. Это означает, что некоторые прибрежные территории, в том числе и в России, окажутся под угрозой затопления [4].

За последние сто лет количество осадков в Арктике выросло в среднем примерно на 8 %. Больше всего увеличились осадки в виде дождя с максимальным ростом осенью и зимой. Примерно на 10 % уменьшилась площадь снежного покрова за последние 30 лет. Значительное сокращение площади оледенения за последние 30 лет (на 15–20 %) подтверждают инструментальные наблюдения за арктическими льдами со спутников. Спутниковые данные показывают, что в среднем на 2,7 % за десятилетие уменьшалась среднегодовая площадь льдов в Арктике. Особенно заметна динамика летнего льда. За последнее десятилетие площадь морских льдов в сентябре сократилась на 7,4 %. Начиная с 2002 года один за другим регистрировались все более глубокие минимумы летней площади льда, а в 2007 году был достигнут абсолютный минимум за период спутниковых наблюдений с 1979 года – 4,3 млн. км² [1].

На происходящие в Российской Арктике климатические изменения накладываются дополнительные антропогенные факторы, в том числе химическое загрязнение, избыточный вылов рыбы, изменения в

землепользовании, рост численности населения и изменения в укладе и структуре экономики, которые усиливают нагрузку на экосистемы, социальную и промышленную инфраструктуру региона. Все это, в свою очередь, приводит к усилению негативных эффектов от потепления климата [4].

Последствия наблюдаемого потепления в Арктике уже сейчас очевидны и многочисленны. Современные климатические изменения существенно влияют на прибрежные сообщества, видовое разнообразие животных и растений, здоровье и благосостояние человека, а также на экономику и инфраструктуру арктических регионов [4].

Изменение климата может привести к необратимым последствиям экосистемы Арктики:

- сокращение биоразнообразия;
- обострение существующих проблем конкуренции видов;
- усиление влияния ультрафиолетовой радиации на биологические процессы в морской среде;
- сокращение среды обитания белых медведей, тюленей, некоторых видов птиц;
- нарушение кормовой базы и традиционных миграционных путей северных оленей и других видов животных.

Для окружающей среды:

- 1) будет продолжаться повышение среднегодовой температуры приземного воздуха. Наиболее заметным рост температуры будет в зимний период;
- 2) ожидается сокращение периода с устойчивым снежным покровом, увеличение осадков (особенно зимних), стока рек и рост температуры воды в водоемах;
- 3) к середине столетия может сократиться период ледостава, увеличатся темпы деградации вечной мерзлоты.

Прогнозируемые потери экономики следующие:

- 1) увеличение высот ветровых волн и появления обломков айсбергов от тающих ледников на арктических островах, которые могут представлять опасность для добывающих сооружений и транспортных средств;
- 2) из-за резких перепадов температуры и усиления опасных гидрометеорологических явлений возможно увеличение нагрузки на объектах энергетической инфраструктуры, рост числа аварий;
- 3) многие объекты хозяйственной деятельности, расположенные в прибрежной зоне, столкнутся с растущим воздействием штормов и интенсивной береговой эрозией.
- 4) нарушение транспортного сообщения из-за увеличения частоты и интенсивности аномальных погодных явлений;
- 5) из-за подвижек грунта в зонах таяния вечной мерзлоты возможен рост рисков в эксплуатации зданий и сооружений, транспортной системы, включая магистральные трубопроводы [1, 4].

Воздействие таяния льдов Северного Ледовитого океана на окружающую среду огромно. Изменения климата и биотических процессов в Арктике будут иметь экономические и экологические последствия планетарного масштаба. С одной стороны, освобождение поверхности Северного Ледовитого океана ото льда позволит превратить его в важнейшую круглогодичную транспортную артерию, но с другой эти изменения повлекут за собой необратимые последствия, которые скажутся как на жизни многих животных и людей, так и на экосистему планеты в целом [6].

Литература

1. Прогнозирование и последствия изменения климата Арктического региона [Электронный ресурс]. URL: <http://narfu.ru/upload/iblock/15c/9.pdf>
2. Сокращение ледяного покрова Арктики по данным спутникового пассивного микроволнового зондирования [Электронный ресурс]. URL: http://d33.infospace.ru/d33_conf/sb2013t1/328-336.pdf
3. Таяние арктических льдов [Электронный ресурс]. URL: http://www.globalaffairs.ru/number/n_10950
4. Тающая красота. Изменение климата и его последствия.– М.: Фонд им. Генриха Бёлля, российский региональный экологический центр, 2009.
4. Таяние арктических льдов. Доклад Гринпис США [Электронный ресурс]. URL: <http://www.greenpeace.org/russia/ru/news/2012/September/Scientists-about-arctic-ice-minimum/>
5. Таяние арктических льдов [Электронный ресурс].
5. URL: <http://stud24.ru/ecology/tayanie-ldov-arktiki/244626-718553-page1.html>

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СИСТЕМЫ В ЛИТОСФЕРЕ И АТМОСФЕРЕ ЗЕМЛИ

К.А. Малова

Научный руководитель профессор В.Н Сальников
*Национально-исследовательский Томский политехнический
университет. Томск. Россия*

К числу последствий негативной человеческой деятельности можно отнести такое явление как самоорганизация электромагнитных систем (ЭМС) [5]. Под электромагнитными системами понимают все

объекты вещественной и полевой структуры в виде плазмоидов различной формы, наблюдающихся в атмосфере, литосфере, космосе, излучающие электромагнитные импульсы в широком диапазоне от гамма-излучения до радиодиапазона, света и тепла (фото 1,2). На основании показаний очевидцев, визуальных наблюдений, химических, физических исследований были сделаны выводы, позволяющие доказать, что одной из причин появления ЭМС является человеческая деятельность [4,6]. Обобщение имеющихся данных позволило выделить 4 группы причин, по которым образуются электромагнитные системы: климатические, геологические, геофизические, техногенные [3]. Повышенная грозовая активность, резкая перемена погоды приводят к образованию ЭМС в атмосфере. Типичным примером является шаровая молния, которая как известно образуется во время или после сильной грозы и является устойчивым образованием. Исследования в этой области показали, что шаровые молнии могут являться следствием электромагнитной загрязненности окружающей среды. Например, отмечалось тяготение шаровой молнии к источникам электромагнитного поля, телевизионным антеннам, линиям электропередач и т.д. Следует отметить, наличие электромагнитного поля является не единственной причиной появления ЭМС, в частности шаровой молнии. Одной из основных причин появления ЭМС, является – геологическая. Нами выделены следующие геологические предпосылки появления ЭМС: 1.наличие геологических неоднородностей (разломы, резкие смены литологических разностей и т.д.); 2.повышенная тектоническая активность (землетрясения, опасные геологические процессы и т.д.); 3.выход подземных источников, речные террасы; 4.рудные поля, месторождения.

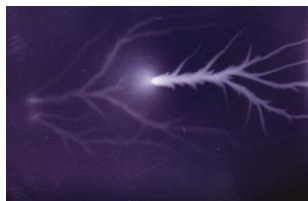


Фото 1. Образование торoidalной электромагнитной системы. Сначала (слева) возникли два небольших светящихся шара, затем они в поле разряда образовали третий, более крупный, светящийся объект, который релаксирует при помощи мощного разряда. Район г. Вильнюса. Утро, туман. Фото В.Н. Сальникова, август, 1988г[3]

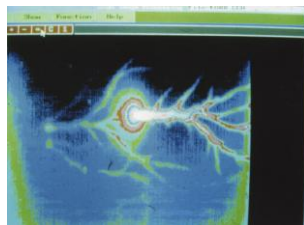


Фото 2. Цветокodирование снимка, изображенного на фото 10, методом эквиденсит. Проявляется торoidalная структура шаровой молнии. Обработка на ЭВМ произведена В.К. Журавлевым.

Геологическая причина появления ЭМС сводится к наличию разрывов, разломов в литосфере, через которые накопленная электромагнитная энергия может выходить на поверхность, образуя электромагнитные системы. Встает вопрос: «Откуда берется электромагнитная энергия в толще горных пород?» В результате геологических процессов (тектонические силы земли, физико-химические процессы), либо деятельности человека в цельной структуре литосферы происходят изменения, которые сопровождаются выделением электромагнитной энергии. Эти изменения разделены на 2 группы [2]:

адгезионно-когезионные - хрупкое разрушение твердого тела, в результате механического воздействия (расщепление и раскалывание по плоскостям спайности или по контакту двух разнородных материалов); взрыв газово-жидких включений при нагревании или облучении; пластическая деформация с образованием микротрещин; взрывное воздействие на твердое тело и др.

флуктуационные - упругая деформация твердого тела, распад и образование новых соединений, дегидратация, фазовые переходы, полиморфные превращения и др.

Физико-химические процессы, происходящие в глубине земли, и приводят к образованию электромагнитной энергии. Когда выделившаяся энергия накапливается до больших объемов, она начинает искать себе выход и продвигается по волноводам на поверхность. Волноводами могут служить геологические неоднородности, разломы, места выходов подземных источников и прочие геологические неоднородности. Важно отметить, что волноводом могут служить созданные человеком сооружения, находящиеся под землей и нарушающие целостность литосферы. Это могут быть различные горные выработки, метрополитен и пр. В процессе прохождения через геологические структуры электромагнитная энергия претерпевает изменения и на выходе на поверхность, вследствие самоорганизации, приобретает свойства **квазикристалла. В местах выхода ЭМС на поверхность Земли** обнаруживаются странные пустоты в виде ям с исчезновением земли, вывороченный и обгоревший лес, оплавленный песок, светящиеся или, наоборот, черные объекты в атмосфере и диатремы в литосфере [7].

Электромагнитные системы, как и любое другое явление, происходит при действии комплекса причин. Следующая причина появления ЭМС - геофизические и космические факторы. Известно, что Земля является составной частью большой Солнечной системы. Солнечно-земные связи оказывают существенное влияние на физические оболочки нашей планеты, изменяя потенциал магнитного, электрического, гравитационного полей. Исследователями отмечено, что многие проявления ЭМС приходились на время неспокойной геофизической обстановки в районе (например, магнитные бури), И наоборот, в местах выхода электромагнитных систем на поверхность отмечались геофизические аномалии (аномалии магнитных, электрических,

радиационных полей). Деятельность человека так же вызывает изменения геофизических полей. Повсеместное развитие и применение электронной техники вызывает повышение потенциала электромагнитного поля, что может спровоцировать проявление ЭМС. Проведенные исследования показали, что этому способствует ряд причин: геологическая, техногенная, геофизическая обстановка. Все вышеуказанные причины связаны между собой. Под техногенной мы будем понимать все, что каким-либо образом связано с человеком, его деятельностью. Здесь так же можно выделить несколько групп причин; 1.непосредственная техногенная деятельность человека; 2.конструкционно-экологическая; 3.психофизическая энергия человека.

Непосредственная деятельность человека является, пожалуй, наиболее мощной причиной появления электромагнитных систем, поскольку человек оказывает влияние на все компоненты окружающей среды. Своей деятельностью человек усиливает природные явления, а так же является стимулятором новых. Так, например, подземные ядерные взрывы приводят к разрушению целостности горных пород, что, как отмечалось выше, вызывает увеличение генерации электромагнитной энергии и создает дополнительные волноводы для ее выноса. Такую же роль выполняют нефтяные и газовые скважины. Само по себе изъятие полезных ископаемых из литосферы может явиться причиной генерации электромагнитной энергии. Высотные здания вызывают уплотнение горных масс, что приводит к нарушениям их целостности. Еще одним из крупнейших стимулятором проявления ЭМС являются космические исследования, как в космосе, так и их подготовка на Земле. Космические аппараты в процессе выведения их на орбиту и их спуска нарушают естественные геофизические поля планеты, не говоря уже о химическом загрязнении атмосферы, поверхности Земли и Мирового океана. Загрязнение окружающей среды может быть не только видимым и осязаемым, как например, нефтяные загрязнения, повышение концентрации вредных веществ в атмосфере, озоновые дыры, но и скрытым загрязнением, например, электромагнитным.

Можно предполагать, что одной из причин аварии на Саяно-Шушенской ГЭС является выход из литосферы электромагнитной системы по техногенным волноводам и разрушения энергоблоков.Саяно-Шушенская ГЭС построена в районе геоактивной зоны с повышенной сейсмичностью, наличием геологических разломов и, соответственно, электромагнитными волноводами. Ещё в 1972 году при проведении экспедиционных работ по теме «Подземная гроза» на территории строящейся Саяно-Шушенской ГЭС профессор А.А.Воробьев предлагал построить в платину антенну для измерений естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ) с целью прогнозирования геодинамических явлений. Но предложения по прогнозу методом ЕИЭМПЗ не было реализовано, из-за непонимания важности таких исследований. Хотя метод ЕИЭМПЗ в последнее время получил широкое распространение, как наиболее перспективный при прогнозах

землетрясений, горных ударов в шахтах, оползневых процессах, он не нашёл широкого применения в мониторинге геодинамических явлений в районах построенных гидроэлектростанций и при выборе мест их проектирования.

Основываясь на электроразрядной гипотезе образования диатрем в литосфере, можно полагать (согласно представлениям о «Подземной грозе» А.А.Воробьёва и последним работам К.К.Хазановича-Вульфа), что башни в Нью-Йорке оплавилась и осели в результате электроразряда между железным каркасом этих башен и самолётом (искусственным баллидом).

Литература

1. Арефьев К.П., Заверткин С.Д., Сальников В.Н. Термостимулированные электромагнитные явления в кристаллах и гетерогенных минералах /Под ред. М.В. Кабанова. - Томск: STT 2001.-400 с.
2. Вершкова Е.М., Русакова А.В., Сальников В.Н., Федощенко В.И. Электромагнитные системы литосферы, как информационная геоэкологическая проблема/ Матер.6-го Межд.Симп.: Проблемы экоинформатики. М.:ИРЭ РАН, 2004.-С.164-168
3. Малова К.А., Сальников В.Н. Синергетика электромагнитных систем литосферы//Успехи современного естествознания, 2011.-№7.-С.44-48.
4. Протасевич Е.Т., Скавинский В.Н. Геофизические фоновые объекты и явления. По страницам архива жандармского управления периода первой мировой войны. Томск.; кзд-во ТГУ, 1996. - 120 с.
5. Сальников В.Н., Арефьев К.П., Заверткин С.Д. и др. Самоорганизация физико-химических процессов в дизлектрических природно-техногенных средах. Томск: STT,2006.-524 С.
6. Экология человека в изменяющемся мире/ Коллектив авторов. Екатеринбург:УРО РАН, 2006.-570 С
7. Хазанович-Вульф К.К. Диатреморвые шлейфы астроблем или «Болидная модель образования кимберлитовых трубок». Петрозаводск: Изд-во ГЕОМАСТЕР, 2007.-272 С.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ УГЛЕВОДОРОДНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В БАССЕЙНЕ ДЖУНГАРИЯ (КИТАЙ)

Минь Го

Научный руководитель профессор, А.В. Сиднев
*Уфимский государственный нефтяной технический
университет, г. Уфа, Россия*

В площадном распространении породы коллекторы бассейна Джунгарии делятся на 3 основные группы: коллекторы северо-западной части бассейна; коллекторы восточной части бассейна; коллекторы южной части бассейна.

1. Северо-западная часть бассейна

На северо-западе в Карамее основным резервуаром углеводородов слагается складчато-сдвиговая зона, которая протягивается во структур Чэпайцзы через Хуншаньзуй, Карамай и Урхэ до Хунчэба. Площадь распространения коллекторов оценивается в 15000 км². Резервуар контролируется тремя крупными разломами: Хун-Чэ, Кэ-Ву и Ву-Ша[1].

Из 18 выявленных пластов-коллекторов 13 находятся в рассматриваемой северо-западной части бассейна Джунгария и слагают 7 месторождений области (Чэпайцзы, Карамай, Хуншаньзуй, Байкоучуан, Урхэ, Фенчен и Шацзызе). Их запасы составляют 80% от всего углеводородного сырья бассейна Джунгария.

Зона разлома Кэ-ву характеризуется самыми хорошими местоскоплениями углеводородов, где сосредоточены 11 продуктивных коллекторов. Запасы нефти здесь оцениваются в 84,5% от общих геологических запасов на северо-западе бассейна. Эффективными нефтенасыщенными коллекторами преимущественно являются отложения карбона-юры.

В зоне разлома Ву-Ша коллекторами являются «Фенчен», «Байкоучуан», нижний «Карамай», верхний «Карамай», «Байзынтан», «Бадауван» и «Чигу» ярусы. Запасы нефти на северо-западе бассейна в этой зоне составляют порядка 8,3%. Коллекторами преимущественно являются отложения юры и мела, нефть характеризуется как тяжелая.

В зоне разлома Хун-Чэ коллекторами, насыщенными тяжелой нефтью, являются отложения карбона, нижний «Карамай» ярус, верхний «Карамай» ярус, «Байзынтан» ярус, «Бадауван» ярус и «Чигу» ярус. Прогнозные запасы углеводородов составляют 7,2%.

Залежи нефти в северо-западной части бассейна являются тектонически-экранированными, как результат действия многих разрывных нарушения, преобладающих в этой зоне.

2. Восточная часть бассейна

По характеру коллекторов восточный район делится на 2 части: Шачю-Чжанпэн на юге и Шантай на севере.

а) Область Шачю-Чжанпэн

эффективные нефтенасыщенные коллекторы принадлежат отложениям «Пиндъчуан» яруса верхней перми. Здесь открыты два крупнейших месторождения нефти-Хуошаошаньское и Хуонанское. Доказанные запасы нефти здесь составляют 74,8%. В западном крыле антиклинали породы «Пиндъчуан» яруса представлены морскими отложениями, формуруя литологически-экранированные залежи. На северной и северо-западной части области Шачю-Чжанпэн залегают дельтовые песчаные отложения, которые являются продуктивными коллекторами.

б) Северный Шантай

В этой части восточного бассейна разрез представлен эффективными коллекторами отложений пермского возраста до юры. Доказанные запасы составляют 25,2% на востоке бассейна. В отложениях

карбона этой части бассейна были зафиксированы незначительные притоки нефти, которые заслуживают особого внимания и дальнейших исследований. В «Шауфангоу» ярусе нижнего триаса продуктивные коллекторы распространены повсеместно, имеют хорошие проницаемости, пористости и стабильную обстановку осадконакопления. Юрские коллекторы преимущественно залегают на склоне северного Шантайского поднятия. Почти в каждой скважине выявлены притоки нефти. Зона разломов Фукан, характеризующаяся многочисленными разрывными нарушениями и трещинами, является весьма благоприятной для нефтегазонакопления[2].

3. Южная часть бассейна

В этой части ведутся исследования по поиску и разведке нефтегазоносных коллекторов мезозоя и кайнозоя. В 30-е годы было открыто месторождение Душаньцзы неогенового возраста, а в 50-е годы— юрского, это месторождения Чигу. Доказанные запасы этих месторождений составляют порядка 1,8% всего бассейна Джунгария. По результатам разведочных работ, опорного бурения и сейсмической разведки предполагается, что главной зоной аккумуляции нефти и газа являются структуры антиклиналей, где коллекторами являются отложения нижнего и среднего триаса, углистые отложения с песчаниками юры и «Шаван» ярус неогена. Коллекторы триаса на данный момент исследованы недостаточно. Они представлены аллювиальной фацией, имеющей в своем составе обломочные песчаники и конгломераты. В восточной части Баингоу распространены дельтовые, речные и озерные фации. Примером служит месторождение Чигу на юге бассейна.

Литература

1. Пэйлун Л. Нефтегазоносная геология и направление разведки бассейна/нефтяной журнал,2005.
2. Чэнцзао Ц. Тектоника и нефтегазоносность бассейна Джунгария / Нефтяная промышленность, 1997.

ИЗМЕНЕНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ АРКТИКИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЕЁ ОСВОЕНИЯ

И.В. Мурачев

**Научный руководитель доцент Т.А. Архангельская
Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, Томск, Россия**

Арктика – одна из самых хрупких экосистем планеты. Экологические проблемы Арктики, в силу ее природно-географических особенностей, имеют высокую вероятность перерасти из региональных в более масштабные. Нарушение природного равновесия в регионе может обернуться большими проблемами для всей планеты и тем более – для приарктических стран. Этот чарующий край сегодня нуждается в защите от разрушительных последствий развития цивилизации.

В настоящее время хозяйственная деятельность человека в Арктике становится все более интенсивной. В связи с суровыми природными условиями освоение Арктики началось позже, чем освоение регионов с более благоприятным климатом. Но по мере того, как степень эксплуатации природных ресурсов в тропических и умеренных широтах достигала своего естественного предела, интерес человека к экономической деятельности в высоких широтах все больше и больше возрастал.

Арктика богата природными ресурсами. В первую очередь, здесь сосредоточено значительное количество полезных ископаемых – нефти и газа. На долю Арктики приходится от 20% до 30% неразведанных извлекаемых запасов нефти и природного газа. По оценкам Геологической службы США (USGS), наиболее крупные месторождения могут содержать примерно 90 млрд баррелей нефти, 1,669 трлн куб. м газа и 44 млрд баррелей газового конденсата, что приравнивается к 13% общемировых неразведанных запасов нефти и 30% неразведанных запасов газа. Естественно, такие природные богатства будут манить ведущие нефтяные компании России и Мира. Большинство планов по освоению Арктики основывается на предположении, что там будет теплеть: период навигации удлинится, лёд над нефтегазовыми месторождениями исчезнет, прежде холодные земли покроются сочной зеленью и как следствие добыча нефти и газа станет доступнее и более легкой. Уже разведанные запасы эксплуатируются все интенсивнее. Естественно, это приводит к возрастанию антропогенного воздействия на арктические экосистемы – моря загрязняются из-за нефтяных разливов и попадания вредных веществ в воду, донные и прибрежные сообщества подвергаются механическому уничтожению. Осваивая природные богатства с помощью существующих технологий, мы рискуем потерять уникальную биосферную территорию России и других приарктических стран, так как нефте- и газодобыча может сопровождаться масштабными разливами, губительные последствия от которых испытает на себе все человечество. Международный опыт

мероприятий по ликвидации последствий показывает, что в арктических условиях только 10–15% нефти удастся собрать и утилизировать [1, 2, 3].

Эксплуатация месторождений морских углеводородов невозможна без использования различных буровых растворов: смазок, всевозможных утяжелителей для бурения, а также стабилизаторов вязкости и других химических реагентов. Они вместе с отходами бурения, в составе которых имеются и соли тяжелых металлов, и нефтепродукты, опасны для экосистем моря. В пример можно привести Штокмановское месторождение в Баренцевом море. Уже на стадии его разведки проявилось негативное воздействие на морской животный мир. Основным источником прямого воздействия стала прокладка трубопроводов, бурение скважин, в результате чего увеличилась мутность воды, повысилась ее температура, а также токсичность среды за счет подъема имеющихся донных загрязнителей [2].

Уровень загрязнения рек Арктического бассейна нефтепродуктами уже сейчас довольно высок: «загрязнения растворимыми и эмульгированными нефтепродуктами и другими компонентами «антропогенного» происхождения охватывают районы Нижней Оби, Обской, Тазовской и Байдаракской губ, Карского моря, что сопровождается перестройкой биоценозов всего бассейна» [5].

С началом нефтедобычи на Арктическом шельфе и ростом объемов морских нефтеперевозок, загрязнение будет только усиливаться. Это подтверждается существующей практикой нефтегазовых компаний, как на освоенных, так и на вновь открываемых месторождениях.

Таким образом, эксплуатация месторождений на материковой, в том числе арктической, части России, в течение нескольких лет уже привела к масштабному загрязнению окружающей среды Арктической зоны РФ.

Некоторые результаты освоения Российской Арктики, приведшие к разливам нефтепродуктов и долговременному загрязнению, продемонстрированы в докладе Гринпис России [5].

Другая серьезная проблема нефтяных регионов — ухудшение качества грунтовых и подземных вод. К примеру, в Ненецком и Ямало-Ненецком автономных округах концентрация нефтяных углеводородов в питьевой воде превышает норму в десятки раз. Ямало-Ненецкий автономный округ входит в десятку российских регионов с наиболее высоким показателем несоответствия проб воды санитарно-гигиеническим требованиям [6].

Хозяйственное освоение Арктики и развитие промышленности, по признанию ученых, основная причина всех экологических проблем региона. Арктика страдает не только от нефти, но также от загрязнения тяжелыми металлами, стойкими органическими загрязнителями, радиоактивными веществами [2,6].

Наличие стойких органических загрязнителей (СОЗ), на большей части территории Арктики, нельзя связать с каким-либо известным ныне их использованием или выбросами из источников в пределах Арктики, а

можно объяснить только переносом из более низких широт. СОЗ переносится на большие расстояния потоками воздуха, перемещаясь в регионы, значительно отдаленные от первоначального источника. Общеизвестно, что арктические области Земли являются своеобразным «накопителем» СОЗ, подвергаясь в то же время и самому сильному негативному их воздействию на все объекты живой природы – от водных организмов до животных и человека.

Основными источниками выбросов тяжелых металлов в атмосферу в Арктической зоне Российской Федерации являются крупнейшие медно-никелевые комбинаты на Кольском полуострове (Мурманская область) и в Норильском промышленном районе (Красноярский край) [2].

Основной источник радиоактивных веществ, который оказывал и будет оказывать свое воздействие на протяжении последующих сотен и тысяч лет (при распаде долгоживущих радионуклидов), – это испытания ядерного оружия, проводившиеся США, СССР, Китаем, Великобританией и Францией в 1945–90 гг. Из двух испытательных ядерных полигонов СССР (сейчас России) один находился в Арктике (Новая Земля). В радионуклидном загрязнении морских вод Баренцевого и Карского морей особую роль сыграли европейские радиохимические заводы в Селлафилде (Великобритания) и на мысе Ла Аг (Франция). После того как в конце шестидесятых – семидесятых годов радиоактивность от ядерных испытаний в морской воде пошла на убыль, определяющим фактором для арктических морей (Норвежского, Баренцева, Карского) стали сбросы радионуклидов этих предприятий [2].

В период интенсивного освоения, с 40-х по 80-е годы прошлого века, экосистема Арктики подвергалась беспрецедентному антропогенному воздействию. Яркий пример — архипелаг Земля Франца-Иосифа. После сворачивания военной и хозяйственной деятельности на его островах до сих пор находятся склады горюче-смазочных материалов, свалки пустых бочек, угрожающие разливом нефтепродуктов, остатки техники, строений и трубопроводов. Аналогичная картина и во многих других районах — на архипелаге Новая Земля, острове Врангеля на Чукотке [7].

Стремительное изменение климата, поиск и добыча природных ресурсов, судоходство и браконьерство — это лишь некоторые из причин, по которым Арктика сегодня находится в серьезной опасности. Однако минимизировать антропогенное воздействие и остановить проблему промышленного загрязнения на Арктической территории возможно. Поиск баланса между освоением ресурсов Арктики и сохранением уникальных особенностей этой экосистемы является крайне актуальным на сегодняшний день. Один из выходов, который предлагается сегодня, - воспользоваться альтернативным вариантом развития энергетики на основе возобновляемых источников энергии и энергоэффективности [1, 2].

Литература

1. Боханов Д.В., Лайус Д.Л., Моисеев А.Р., Соколов К.М.. Оценка угроз морской экосистеме Арктики, связанных с промышленным рыболовством, на примере Баренцева моря. М., Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2013, - 10 с.
2. Диагностический анализ состояния окружающей среды Арктической зоны Российской Федерации (Расширенное резюме) / Отв. редактор Б.А. Моргунов. М.: Научный мир, 2011, - 124 с.
3. Нефть и газ Арктики. Доклад компании Ernst and Young [Электронный ресурс]. URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Arctic_report_rus/\\$FILE/Arctic_report_rus.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Arctic_report_rus/$FILE/Arctic_report_rus.pdf)
4. Дата обращения 15.10.2013
5. Освоение Арктики – безумие или авантюра [Электронный ресурс]. URL: <http://echo.msk.ru/blog/evasiljeva/1080906-echo/>
6. Дата обращения 15.10.2013
7. Углеводородные проекты на российском Арктическом шельфе: инвестиционные риски. Доклад Гринпис России [Электронный ресурс]. URL: http://www.greenpeace.org/russia/ru/press/reports/16_04_12_report_on_investments_risks/
8. Дата обращения 20.10.2013
9. Угрозы Арктики. Доклад Гринпис России [Электронный ресурс]. URL: <http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/protect-the-arctic/threat-to-the-Arctic/>
10. Дата обращения 18. 10. 2013
11. Холодные расчеты [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rbcdaily.ru/economy/opinion/562949989014555>
- 12.

ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ НА ЭКОЛОГИЮ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ

Ю.А. Ужегова

**Научный руководитель доцент И.В. Рычкова.
Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, Томск, Россия**

В рамках VI Межрегиональной научной студенческой конференции с элементами научной школы имени профессора М.К. Коровина «Творчество юных – шаг в успешное будущее» рассмотрены современные проблемы взаимоотношений людей и окружающей среды на разных этапах развития человеческого общества.

Современное развитие, преимущественно западного типа, общество в общем смысле обозначается понятием цивилизация. Так же цивилизация

выступает синонимом высшего на данный момент уровня развития общественной культуры.

Рассматривая взаимоотношения человека и природы необходимо выделить следующие исторические этапы:

•**Непосредственное единство человека с природой** (охотничье-собираТЕЛЬская культура). На этом этапе формируется трудовая деятельность человека (изготовление орудий труда из природных тел как первый способ целенаправленного преобразования окружающей среды). В процессе совершенствования орудий труда и развития общественных форм жизни происходит переход к охоте.

•**Неолитическая революция** (аграрная культура) - переход к скотоводческо-земледельческому хозяйству (выращивание сельскохозяйственных культур и одомашнивание животных).

•**Промышленная революция** – утверждение индустриального производства как главенствующего и развитие техники как эффективного способа преобразования природы.

•**Переход к главенству производства информации** и, в далекой перспективе, возможная гармонизация взаимоотношений человека и природы в постиндустриальном обществе в процессе создания экологической цивилизации.

Но с развитием общества усилилось влияние цивилизации на изменения природной среды. Например, неумеренный выпас скота в эпоху древней цивилизации привел к разрушению растительного покрова, что обусловило повышение температуры и понижение относительной влажности нижних приземных слоев воздуха. В результате уменьшилось количество осадков, что сделало невозможным возобновление растительного покрова.

Истощение почв на территории центрально-американского государства майя как следствие подсечно-огневого земледелия явилось одной из причин гибели этой высокоразвитой цивилизации. Заселившие Центральную Америку европейцы нашли в тропических джунглях многочисленные города, уже давно покинутые их жителями.

С появлением человека как особого биологического вида и последовательным развитием человеческого общества происходят экологические кризисы антропогенного (не природного) типа. В хронологическом порядке можно выделить следующие антропогенные экологические кризисы все возрастающего масштаба:

Переход к производящему хозяйству привел уже к изменению природных ландшафтов. Специфические с обедненным видовым составом антропогенные агроландшафты стали вытеснять природные экосистемы. Начали вырубаться лесные массивы, опустыниваться степные ландшафты. Происходило засоление почвенных площадей в районах поливного земледелия.

С появлением государства вышеперечисленные негативные процессы резко ускорились, что приводило уже к более масштабным, но пока еще локальным, экологическим кризисам в зоне влияния древнейших

цивилизаций, большинство из которых базировалось на поливном земледелии. Эти процессы наряду с появлением рабства со временем вызвали упадок ряда древних государств.

Западноевропейская цивилизация в эпоху промышленной революции привела к появлению нового типа экологического кризиса, связанного в первую очередь с загрязнением среды различными промышленными отходами. Поскольку индустриальное хозяйство становится доминирующим во всех регионах Земли, современный экологический кризис приобретает глобальный характер.

И по сей день, проблема загрязнения является самой важной. Ядерная энергетика, как один из важнейших способов решения проблемы с источниками энергии вносит реальный вклад в энергоснабжение. Потребление энергии растет столь быстро, что известные в настоящее время запасы топлива окажутся исчерпанными в сравнительно короткое время. Атомные электростанции являются практичным решением, но совместно с этим, человечество вынуждено решать новую проблему – экологическую, так как атомная энергия оказывает негативное воздействие на окружающую среду.

Всего с момента начала эксплуатации атомных станций в 14 странах мира произошло более 150 инцидентов и аварий различной степени сложности. Наиболее характерные из них: в 1957 г. – в Уиндскейле (Англия), в 1959 г. – в Санта-Сюзанне (США), в 1961 г. – в Айдахо-Фолсе (США), в 1979 г. – на АЭС Три-Майл-Айленд (США), в 1986 г. – на Чернобыльской АЭС (СССР), самая крупная в истории человечества ядерная катастрофа.

По данным проанализированной мною литературы, можно выделить ряд причин возникновения техногенных аварий:

Нарушением техники безопасности

Ошибками людей или их бездействием

Различными поломками

Влиянием стихийных бедствий

Наибольшую экологическую опасность представляют катастрофы на радиационных объектах (атомные электростанции, предприятия по переработке ядерного топлива, урановые рудники и др.) Опыт показывает, техногенные экологические катастрофы возможны даже в странах с высокими технологическими стандартами.

Техногенные воздействия на окружающую среду при строительстве и эксплуатации атомных электростанций многообразны. Одновременно имеются физические, химические, радиационные и другие факторы техногенного воздействия на объекты окружающей среды. Наиболее существенные факторы:

локальное механическое воздействие на рельеф - при строительстве,

сток поверхностных и грунтовых вод, содержащих химические и радиоактивные компоненты,

изменение характера землепользования и обменных процессов в непосредственной близости от АЭС, изменение микроклиматических характеристик прилегающих районов.

В ходе каждой ядерной реакции образуются побочные продукты: радиоактивные «осколочные» элементы, радиоактивность, наведенная в других конструкционных материалах (стенки реакторов, трубопроводов и т.д.). Период полураспада возникающих при этом одних радиоактивных веществ измеряется минутами, других – тысячелетиями. Радиоактивные отходы (РАО) образуются на всех стадиях ядерного цикла, но более всего – в процессе переработки отработанного ядерного топлива (ОЯТ).

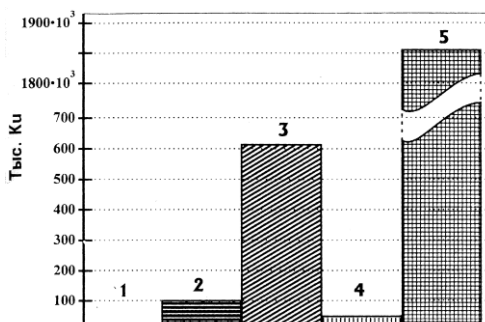


Рис. Общая активность РАО на различных этапах ядерного топливного цикла в России. 1- добыча урана; 2- переработка и обогащение урана; 3- изготовление ядерного топлива; 4- работа АЭС; 5- переработка отработавшего топлива

Сама переработка – сложный химический процесс. Например, ОЯТ разрезают на куски и погружают в азотную кислоту. В результате переработки появляются:

- плутоний
- уран
- низко-, средне- и высокоактивные отходы
- радиоактивные выбросы в атмосферу и сбросы в водоёмы

Сейчас рассматриваются альтернативные виды утилизации радиационных отходов:

Отправка в космос. Это предложение главным образом рассматривалось в США. Этот вид утилизации довольно рискован, так как при запуске возможна катастрофа.

Захоронение в антарктическом льду. На данный момент ни одна страна не рассматривает эту идею.

Захоронение отходов в море. Захоронение низко- и среднеактивных отходов в море, разрешенное МАГАТЭ, не

осуществлялось с 1983 г. В соответствии с добровольным мораторием, и было запрещено в 1993 г. Лондонской Конвенцией.

На территории Томской области находятся также предприятия связанные с атомной энергией. Основным источником радиоактивного загрязнения приземной атмосферы техногенными радионуклидами явилась вторичное загрязнение радиоактивной пылью, которая поднималась ветром в воздух с загрязненных ранее территорий. Наиболее загрязненными районами по цезию-137 и другим техногенным радионуклидам является томский район и пойма реки Томь, причем загрязнение реки прослеживается у населенных пунктов Черныльчиково, Моряковка, Самусь, Кижирово, Орловка, Козюлино.

По данным ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Томской области», в питьевой воде сверхнормативного содержания радионуклидов техногенного происхождения не обнаружено.

Радиационная обстановка на территории Томской области по сравнению с прошлыми годами продолжала постепенно улучшаться в результате естественных процессов самоочищения природной среды от радиоактивного загрязнения. Ядерных и радиационных аварий на радиационно-опасных объектах не было, как и радиоактивного загрязнения окружающей среды не произошло. Радиация не является ведущим фактором вредного воздействия на здоровье населения. По-прежнему наибольший вклад в коллективную дозу облучения населения Томской области вносят природные источники (прежде всего радон в помещениях) и медицинское облучение, на долю всех иных источников приходится менее 1 %.

Таким образом, радиационная обстановка на территории Томской области существенно не изменилась и остается удовлетворительной и стабильной. Но это не уменьшает того факта, что с развитием общества, гибнет окружающая нас природа. Поэтому необходимо искать альтернативные методы получения энергии. Атомная энергетика, построенная на новых принципах, будет способна решить существующие проблемы и стать устойчивым источником энергообеспечения на долгие годы. То же можно сказать и о других «благах» человечества.

ВЫРАЖЕННОСТЬ ФЛЮИДОПРОВОДЯЩИХ СТРУКТУР ШЕЛЬФА КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ МОРЕЙ ЮГО-ВОСТОКА РОССИИ НА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ

М.Ж. Шевырева

Научный руководитель старший преподаватель С.Л.

Шевырев

*Дальневосточный Федеральный Университет, г.
Владивосток, Россия*

В связи с необходимостью ведения нефтепоисковых работ на шельфе Дальневосточных морей актуальным может быть уточнение роли региональных разломов и сопутствующих им трещинных структур в миграции и формировании условий для обнаружения скоплений углеводородного сырья.

Наше исследование призвано рассмотреть выраженность флюидопроводящих структур шельфа морей Юго-востока России на космических снимках. Трещинные структуры могут играть роль в миграции и диссипации флюидов (в том числе углеводородов) на континентальном шельфе. В настоящей работе рассматривается возможность установления влияния эндогенного фактора на формирование планктонных сообществ, а также связь тектонической структуры и аномальных концентраций тяжелых углеводородов.

Нами изучались закономерности изменения фитобиоценозов залива Петра Великого по наблюдениям спектрорадиометра Modis в течении вегетационного сезона.

В качестве ведущего фактора, определяющего концентрацию хлорофилла в поверхностном слое воды рассматриваются ее температура (при прогреве воды интенсифицируется развитие фитобиоценозов) и трофность (наличие источников и режим поступления биогенов). Эвтрофирование происходит при обогащении воды биогенными элементами и органическим веществом, вызывающими ускоренный рост водорослей и высших растений.[1,2,5] Биогенные вещества попадают в водоем вследствие деятельности рек, коммунальных и промышленных стоков и сжигания ископаемого топлива.

Спутниковые наблюдения, включающие до 13 последовательных сцен Modis, обрабатывались в программе Seadas 6.4. С помощью программы I2gen генерировались продукты спутниковых данных до второго уровня обработки. Осуществлялась генерация продуктов «хлорофилл а» (chl_{or_a}) и «температура поверхности» («sst»).

Локализация максимальных концентраций хлорофилла тяготеет к положению основных источников биогенных элементов, расположенных в Амурском заливе (сточные сооружения Владивостока, устье р. Раздольная), а также в заливе Посьета. Установлено локальное превышение фоновых концентраций в акватории залива Петра Великого и прилегающей акватории. На ряде станций Амурского залива существенно

превышен критический уровень концентрации хлорофилла, установленный [6] в 8 мкг/л.

По нерегулярной сети станций (50 станций) производился сбор данных (sst и chlor_a) с вычислением параметров связи температуры и концентрации хлорофилла: коэффициентов корреляции r и ковариации $cov(t, chlor_a)$.

Нами была составлена карта регионов залива Петра Великого, включающего 2 региона.

Анализ хода кривых температуры и концентрации хлорофилла позволил определить динамику состояния водных экосистем залива Петра Великого. Она различна для Амурского и Уссурийского заливов, а также для мористой части залива Петра Великого. Если для Амурского и Уссурийского заливов с существенным влиянием рек и антропогенной деятельности, малых глубин и прогревом вод, концентрация хлорофилла возрастает постепенно с увеличением температуры, а затем постепенно уменьшается; то для мористой части наблюдается пик в начале вегетационного сезона, затем резкое уменьшение концентрации хлорофилла, а затем постепенное ее увеличение, т.е. в данном случае влияние температуры не является руководящим фактором для формирования фитобиоценозов. Такая динамика характерна для выделенных акваторий мористой части залива Петра Великого.

Учеными, занимающимися мониторингом концентраций метана для акваторий морей Дальнего Востока России [3] установлено постепенное увеличение концентрации метана для акваторий Охотского и Японского морей с наступлением осени. Сопоставление «зоны обратной связи», установленной для температуры и хлорофилла, согласуется с исследованиями [6], показавшими наличие повышенных концентраций метана в водах залива Петра Великого к югу от островов Путятин и Аскольд, которые, как предполагается, связаны с сейсмической активностью в подстилающей акваторию залива земной коре в 2008-2010 годах. О связи эманации углеводородов из недр и развитием биосообществ указывалось [4]

Возможно, наличие такой обратной связи температуры и хлорофилла свидетельствует об эндогенном притоке биогенов, не фиксируемом на единичном снимке, но отражающемся в жизненном цикле водных экосистем.

В пределах акватории залива Петра Великого, нами изучались разломные структуры бухты Новгородская, являющиеся продолжением структур континента. Здесь по данным газогеохимического опробования, проведенного ТОИ ДВО РАН (А.И. Обжиров и др.) выявлены аномалии углеводородов (в том числе пропана и бутана).

С целью выявления связи с геологическим строением и тектонической нарушенностью пород были задействованы дистанционные космические исследования. Последние включали в себя изучения структурного рисунка, наблюдаемого на космическом снимке.

Выводы

По акватории залива Петра Великого наблюдается изменчивая картина сезонной динамики зависимости концентраций хлорофилла и температуры, измеренных по спутниковым данным.

Пространственное распределение коэффициента корреляции и ковариации этих параметров позволяет провести районирование акватории. Для выделенных районов можно предположить различные условия существования морских экосистем и факторы, влияющие на них.

Сопоставление морфологии регионов с отрицательной обратной связью хлорофилл и температуры с полями метана (по [3]) позволяет предположить их выраженность на дистанционной основе в сезонной изменчивости концентрации хлорофилла и ее зависимости от температуры.

Для бухты Новгородская (соответствующая затопленной морем части Краскинской вулcano-тектонической структуры) сопоставление рассчитанных карт структурных параметров с аномалиями углеводов, обнаруженных в скважинах работами предшественников позволяет выявить связь полей тектонической нарушенности территории с ее газогеохимическими особенностями.

Красинский и Виноградный разломы, к которым приурочены газогеохимические аномалии в скважинах выражены в локальных максимумах значений фрактальной размерности Минковского и плотности трещин.

Таким образом, данные космического мониторинга помогают выявить разломы, активные на современном этапе с выяснением их роли в тектоническом строении и развитии территории, а также формировании газогеохимических аномалий.

Литература

1. Воронков П.П. Гидрохимический режим залива Петра Великого Японского моря // Вопросы химии моря / ред. П.П. Воронков. Л.: Гидрометеоиздат. 1941. С.42-102.
2. Звалинский В.И., Тищенко П.П., Михайлик Т.А., Тищенко П.Я. Оценка экологического состояния залива Петра Великого // Современное экологическое состояние залива Петра Великого Японского моря: монография / отв. ред. Н.К. Христофорова. Владивосток. 2012. С. 75-113
3. Обжиров А.И., Соснин В. А. и др. Мониторинг метана в Охотском море / отв. ред. А.И.Обжиров, А.Н.Салюк, О.Ф.Верещагина. Владивосток: Дальнаука, 2002. 250 с.
4. Пестрикова Н.Л., Обжиров А.И. Распределение метана и газогидратов на Сахалинском восточном склоне Охотского моря // Подводные исследования и робототехника. 2010. №1. С. 65-71.
5. Andersen J.H., Schlüter L., and A.Erterbjerg G. Coastal eutrophication: recent developments in definitions and implications for monitoring strategies // J. Plancton Research. 2006. V. 28. P.621-628.

6. OECD Eutrophication of Water, Monitoring Assessment and Control. Organization of Economic Cooperation and Development, Paris, 1982

РАННИЕ СТАДИИ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛИ И УСЛОВИЯ ЗАРОЖДЕНИЯ ЖИЗНИ

А.С. Шелегин

Научный руководитель доцент Э.Д. Рябчикова
*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, Томск, Россия*

Вопрос о происхождении жизни относится к главной проблеме, интересующей людей на протяжении последних столетий. Исследователи, стоящие на научных позициях, пытаются, прежде всего, решить вопрос: возможно ли зарождение жизни на Земле естественным путем, или жизнь занесена на Землю из космоса.

В настоящее время следы активной жизнедеятельности организмов и сами их остатки (от прокариотных безъядерных организмов до неминерализованных слоевищ растений и отпечатков бесскелетных многоклеточных животных) установлены во всем осадочном докембрии. Следы былых биот находят в столь древних отложениях, что невольно возникает вопрос — не древнее ли жизнь самой Земли?

Палеонтология докембрия ставит перед исследователями вопросы подобного рода, хотя вряд ли она способна разрешить их. Источником знаний о происхождении жизни являются скорее химия и молекулярная биология, биогеохимия и, возможно, астрономия. В последние десятилетия экспериментально доказано абиогенное возникновение не только простейших органических веществ, обнаруженных теперь и в космосе, но и таких сложных веществ, какими являются аминокислоты, сахара, короткие пептиды и даже нуклеотиды. Однако в практическом и даже в теоретическом аспекте пока трудно представить себе скачок, в результате которого химическая эволюция перешла в эволюцию биологическую. Вероятно, поэтому, особенно в последние годы, возрождается интерес к биокосмическим идеям В. И. Вернадского.[3] В системе биокосмических воззрений В.И.Вернадского ключевое положение занимает понятие живого вещества - совокупности всех растительных и животных организмов планеты. Благодаря введению этого понятия был достигнут по меньшей мере двойной эффект. Во-первых, были оставлены в стороне, как не относящиеся к делу, различные псевдотеоретические и спекулятивные изыскания относительно “сущности” жизни как таковой. Во-вторых, живые организмы стали признаваться компонентами земной коры, столь же естественными и “равноправными”, как минералы и горные породы, но намного превосходящими последних по своей геологической активности, что особенно ярко проявляется в деятельности человечества - составной части живого вещества планеты. В плане этой активности, отмечал Вернадский, сопоставимыми с живым веществом в прошлые

геологические эпохи могут быть лишь радиоактивные минералы Земли. Отсюда следовали - и в этом, пожалуй, заключалось главное своеобразие исходной позиции Вернадского - возможность и необходимость изучения живых организмов и их свойств не только в традиционно биологическом плане, но также и как объекта геологии.

Древнейшими организмами на Земле были представители прокариот - бактерии, а также цианобионты (безъядерные организмы). С растениями цианобионтов сближает наличие хлорофилла. Именно эти организмы впервые начали выделять кислород в процессе фотосинтеза. Бактерии и цианобионты - важнейшие организмы докембрия, имеющие значение для анализа первых этапов развития органического мира. С их жизнедеятельностью связаны: формирование кислородной атмосферы, общий круговорот углерода, накопление карбонатных и железорудных формаций (джеспилитов), пирита, серы, фосфоритов и др. Фоссилизированные остатки бактерий обнаружены в кремнистых породах возраста 3,5 млрд. лет, проблематичные находки имеют возраст около 3,8 млрд. лет. [2] Примерно такими же возрастными отметками датируются находки цианобионтов, слизистые нити которых не могли сохраниться в ископаемом состоянии, однако находят карбонатные пластинки. Следы жизнедеятельности цианобионтов называются строматолитами. Они бывают пластовой, желваковидной, столбчатой формы. Другая разновидность - онколиты - представлена небольшими сферическими концентрически-скорлуповатыми образованиями, возникшими, к примеру, путем обрастания песчинки или небольшого камешка, тогда как строматолиты сплошь покрывали какую-либо поверхность. Корочки строматолитов, нарастая друг на друга, формировали карбонатные толщи мощностью сотни метров. Кроме этих двух форм встречаются катаграфии - неслоистые узорчатые образования, состоящие из слипшихся комочков. Первые древнейшие настоящие ископаемые были найдены в формации Ганфлинга на Канадском щите (Онтарио) возраста около 2 млрд. лет. Там были встречены микроостатки разнообразной формы - нитчатые, округлые, с внутренними перегородками. Это свидетельство уже довольно высокой организации жизни. Остатки микроорганизмов, состоящих из преобразованного фоссилизацией органического кислотоустойчивого вещества, округлой формы, сплюснутые либо объемные, размером 3-30 мкм - это микрофитофоссилии, которые еще называют акритархами. Они являются, скорее всего, остаткам одноклеточных водорослей. Особенно много их в отложениях позднего докембрия, начиная со среднего рифея (1400 млн. лет). Примерно в это же время появились многоклеточные водоросли и грибы. Приблизительно на рубеже среднего и позднего рифея (1 млрд. лет) - первые многоклеточные животные. Возможно, одновременно с ними появились известковые водоросли. Есть все основания полагать, что к венду (~600-535 млн. лет назад) жизнь в море существовала в достаточно высокоорганизованных формах и была распространена повсеместно. До недавнего времени исторический этап развития Земли определялся началом кембрийского периода (535 млн. лет).

Дифференцированный органический мир кембрия, в том числе скелетные беспозвоночные всех типов, воспринимался как загадочный «популяционный взрыв». Именно этот период стал ключевым в эволюции живых организмов нашей планеты. Появляется огромное количество разновидностей многоклеточных живых организмов [1].

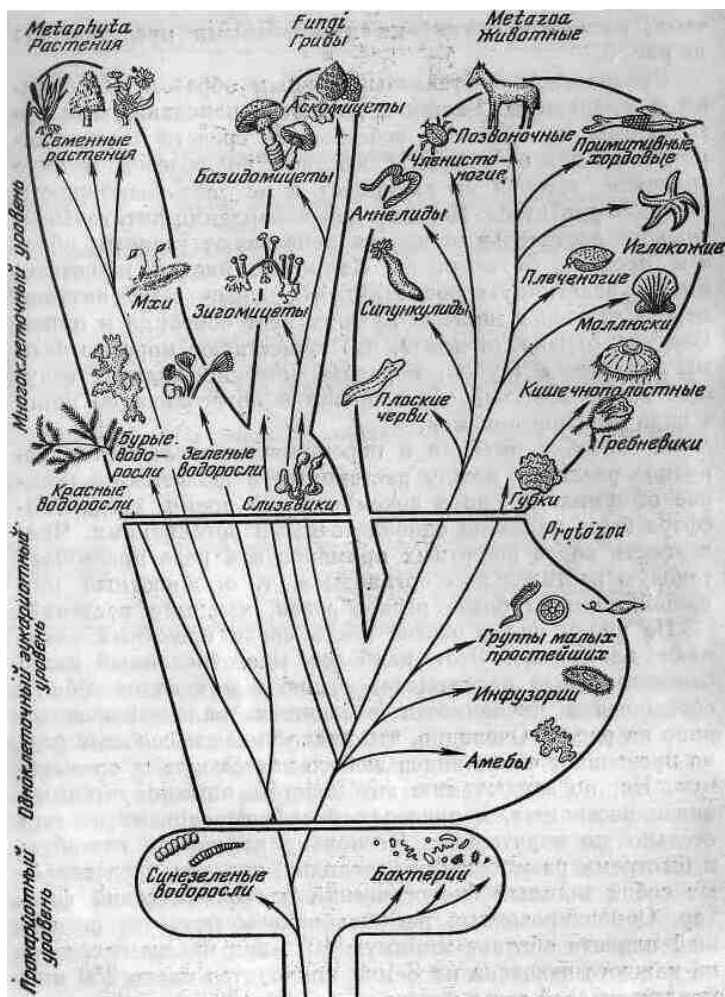


Рис. 3. Генетические взаимоотношения различных царств живых организмов. Одноклеточные прокариоты привели к образованию более сложных одноклеточных эукариот, от которых произошли все три царства многоклеточных: растения, грибы и животные.

Литература

1. Войткевич. Г.В. Возникновение и развитие жизни на Земле. Москва «Наука», 1988.
2. Подобина В.М., Родыгин С.А. Историческая геология. Учебное пособие. – Томск; 2000.
3. Соколов Б.С., Федонкин М.А. Ранние этапы развития жизни на Земле.

ДВОЙСТВЕННОСТЬ ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕССОВ ВЫВЕТРИВАНИЯ В ГЕОЛОГИИ

Е.А.Шумкин

Научный руководитель старший научный сотрудник

О.С.Барыкина

***Московский государственный университет им. М.В.
Ломоносова, Москва, Россия***

Выветривание - достаточно сложный геологический процесс. Как и у всех геологических процессов, у него есть свои положительные и отрицательные стороны (рис.1), влияющие на окружающую среду и инженерно-геологическую деятельность человека. Целью представляемой работы было выявление различных сторон (как положительных, так и отрицательных) проявления процессов выветривания. В задачи, соответственно цели, входило рассмотрение: 1. отрицательной стороны проявления выветривания с точки зрения рационального природопользования (ухудшение свойств пород, образование склоновых процессов); 2. положительной стороны проявления выветривания с точки зрения экологической геологии и геологии полезных ископаемых.

Несомненно, геологическое значение мощных кор выветривания, прежде всего, заключается в том, что с ними связаны многие полезные ископаемые, роль которых в мировом балансе минерального сырья не менее существенна, чем полезных ископаемых месторождений других генетических типов. Около 1/3 всех химических элементов достигает в коре выветривания повышенных концентраций, имеющих практическое значение. Здесь образуются крупнейшие накопления железных и марганцевых руд, бокситов, силикатного никеля и кобальта. К корам выветривания непосредственно приурочено образование элювиальных россыпей золота, платины, алмазов, циркона и других драгоценных камней.



Рис. 1. Положительные и отрицательные стороны процессов выветривания

Одной из важнейших положительных функций процесса выветривания является образование почв. Выветривание подготавливает материал для формирования почв. Элювий, который образуется за счет различных процессов выветривания, формирует верхний плодородный слой земли. Почвообразовательный процесс захватывает постепенно все более глубокие слои породы и формирует три горизонта: аккумулятивный, переходный и горизонт почвообразующей породы [1]. Таким образом, в процессе выветривания горные породы приобретают ряд свойств, нехарактерных для исходных невыветрелых пород и имеющих существенное значение для почвообразования. Изучение строения кор выветривания помогает восстанавливать геологическую обстановку прошлого. Уровень почвенного плодородия весьма часто коррелирует со свойствами и составом почвообразующей породы. Известно, что при выветривании кислых магматических пород, а также песчаников на их элювии формируются почвы с низким уровнем плодородия. Аналогичная картина наблюдается и при развитии почв на песчаных породах. Однако на корах выветривания магматических пород среднего и основного состава, богатых питательными элементами и щелочно-земельными катионами, формируются почвы с высоким уровнем плодородия – насыщенные основаниями, с нейтральной или слабокислой реакцией, с более высоким содержанием гумуса, глинистые и суглинистые по гранулометрическому составу.

В результате химического выветривания изменяется физическое состояние минералов и разрушается их кристаллическая решетка. Порода обогащается новыми минералами и приобретает совершенно иные водно-физические, химические и другие свойства, что непосредственно влияет на инженерно-геологические условия территорий. Например, образование карста негативно влияет на промышленную деятельность человека, что связано с осложнениями при любых видах строительства на закарстованных территориях, в том числе промышленного, гражданского и гидротехнического.

Подчеркивая экологическое значение выветривания [1], следует помнить, что выветривание и последующее переотложение и аккумуляция частиц приводят к увеличению ресурса геологического пространства, используемого для расселения почвенных организмов, растительности и животных.

Литература

1. Трофимов В.Т., Харькина М.А., Григорьева И.Ю. Экологическая геодинамика : учебник. М.:КДУ, 2008. 473с.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА СИММЕТРИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ БИОИНДИКАЦИИ НА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ

Ю.А.Шумкина, В.А.Королёв .

Научный руководитель профессор В.А.Королёв .
*Московский государственный университет им. М.В.
Ломоносова, Москва, Россия*

Организация и обоснование экологического мониторинга городских территорий, испытывающих большой техногенный пресс – важная задача экологической геологии. В последнее время при оценке экологического состояния урбанизированных территорий все большее внимание уделяется методам биоиндикации. Однако многие принципы ее применения еще не разработаны [1,2]. Поэтому цель настоящей работы - обоснование применения метода биоиндикации в системе экологического мониторинга городских агломераций (на примере ЮВАО г. Москвы). Для этого необходимо обосновать наиболее эффективный биоиндикатор, методику его оценки и применения для изучения изменения эколого-геологической обстановки на городской территории.

В качестве биоиндикаторов нами предлагается использовать виды деревьев, широко распространенные в Москве: это надежные индикаторы, доступные и простые в использовании, которые успешно применяются в мониторинговых исследованиях. При техногенном воздействии наиболее изучены реакции сосны, березы, дуба, липы, ели, тополя, абрикоса. В Москве наибольшее распространение получил тополь бальзамический в силу своей хорошей газоустойчивости, неприхотливости. Он хорошо переносит полутьму, требует минимального ухода, выделяет большое количество кислорода. Листья тополя обладают четко выраженной билатеральной симметрией, что является важным для осуществления предлагаемого метода.

Принцип метода основан на выявлении нарушений симметрии развития листовой пластины древесной растительности, оцениваемых коэффициентом симметрии. **Флуктуирующая асимметрия (ФА)** листовых пластин – комплексный ответ растения на стрессирующее воздействие окружающей среды, в т.ч. различные по природе техногенные воздействия [2].

Методика оценки коэффициента симметрии состоит в следующем. На изучаемой территории города выделяются биотопы, различающиеся между собой техногенной нагрузкой: парки, улицы, автомагистрали, заводы и др. На каждом из них проводится сбор листового материала, осуществляемый с этапа завершения интенсивного роста листьев до периода опадения листвы. В каждом выбранном биотопе в установленных временных рамках (май-сентябрь) ежемесячно отбирается по 30 листовых пластин примерно одного, среднего для данного вида размера с каждого дерева. Листья отбираются из нижней части кроны, на уровне поднятой

руки, с максимального количества доступных веток. При этом необходимо задействовать ветки разных направлений, условно - с севера, юга, запада и востока. Листья отбираются только с укороченных побегов. Одновременно под деревом отбираются пробы почв с глубины 10-20 см для дальнейшего анализа. Затем листовые пластины высушиваются, после чего 10 из них обрабатываются для расчета показателя ФА - коэффициента симметрии, характеризующего степень техногенного воздействия на экосистему и ее состояние. Он вычисляется по формуле:

$$K_{сим} = \frac{\sum m_m}{\sum m_b}$$

где $K_{сим}$ – коэффициент симметрии, m_m – масса меньших половин листьев относительно осевой линии одного биоиндикатора (по площади листа); m_b – масса больших половин листьев относительно осевой линии одного биоиндикатора.

Пример оценки $K_{сим}$ и изменение его значений в разных биотопах города показаны в следующей таблице:

Таблица
Коэффициенты симметрии разных биотопов за вегетационный период

Территория биотопа	Коэффициент симметрии, $K_{сим}$ по месяцам:				
	май	июнь	июль	август	сентябрь
Парк Печатники	0,952	0,983	0,957	0,946	0,934
Автомагистраль Волгоградский проспект	0,896	0,897	0,756	0,786	0,791
Завод Автофрамос	0,886	0,840	0,764	0,762	0,768
СК АЗЛК	0,895	0,880	0,869	0,849	-
Ул. Юных Ленинцев 28	0,931	0,925	0,917	0,908	-

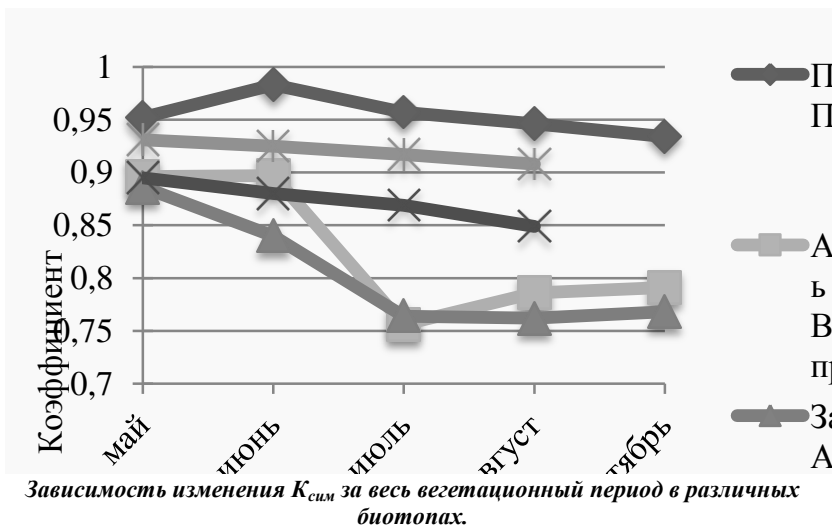


Рис. 1 Изменение $K_{сим}$ за вегетационный период в разных биотопах

Из приведенных данных следует, что для территории парка Печатники характерна только рекреационная нагрузка и значения $K_{сим}$ наиболее близки к единице и лежат в пределах 0,934-0,983. Это говорит о том, что в данном месте техногенная нагрузка намного меньше, чем в других точках. На основе этого можно сделать вывод о том, что техногенная нагрузка в парке Печатники есть, но она незначительна. Также относительно высокие значения $K_{сим}$ имеет двор жилого района по улице Юных Ленинцев д.28. Значения лежат в пределах 0,908-0,931. Для этого биотопа характерна рекреационная нагрузка, аналогичная парковой зоне.

Коэффициенты симметрии листовых пластин вдоль автомагистрали и на территории завода близки между собой и лежат в пределах 0,762-0,896. Однако, более низкие $K_{сим}$ характерны для территории завода Автофрамос. Это свидетельствует о более интенсивной техногенной нагрузке на этой территории, чем в районе автомагистрали.

На территории спортивного комплекса АЗЛК коэффициенты симметрии колеблются в пределах от 0,849 до 0,895. Территория испытывает значительную рекреационную нагрузку и, возможно, косвенную нагрузку от автомагистрали Волгоградский проспект.

Полученные коэффициенты симметрии в дальнейшем могут использоваться для оценки состояния экосистем, например по методике, изложенной в [2], а также для целей экологического мониторинга городских территорий.

В частности, для мониторинга состояния эколого-геологических систем (ЭГС) необходимо иметь оценочный график зависимости $K_{\text{сим}}$ от параметров состояния ЭГС (например, суммарного показателя загрязнения воздуха, почв, листьев и т.п.). Для этого необходимо иметь высушенные листовые пластины, которые далее подвергаются спектральному анализу для определения элементного состава на приборе Спектроскан MAX GV. Для определения типа почвы проводится гранулометрический анализ, а для оценки ее элементного состава - спектральный анализ. Все данные для каждой точки заносятся в специальный «паспорт». Далее проводится сопоставление коэффициента симметрии с содержанием загрязнителей (тяжелых металлов и микроэлементов) и в листьях, и в почве; рассчитывается коэффициент корреляции между $K_{\text{сим}}$ и содержанием загрязнителя в почве, растительности. По этим данным строится оценочный график (тарировочная диаграмма) зависимости коэффициента симметрии от параметров степени загрязнения (включая и фоновые данные), по которому выделяются различные типы состояния экосистем. Этот график затем используется для проведения мониторинговых исследований. Последние состоят в том, что на территории периодически отбираются образцы листьев, по которым с помощью тарировочной диаграммы проводится оценка типа состояния экосистем [2].

Таким образом, данная методика позволяет оперативно проводить экологический мониторинг состояния городских агломераций с малыми экономическими затратами.

Литература

1. Шумкина Ю.А., Королев В.А. К методике применения биоиндикации в системе экологического мониторинга городских агломераций / Материалы Международной конференции «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» - М.: БИНОМ, 2013, с. 247;
2. Косинова И.И., Базарский О.В., Козинцев С.Н. Методика геоэкологической биоиндикации техногенно-трансформированных территорий. - Геориск, №3, 2012, с. 22-25.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА

Ч.В.Едешева

Научный руководитель доцент В.А. Пономарёв

***Юргинский технологический институт (филиал) Томского
политехнического университета, г. Юрга, Россия***

«Человек, - писал В.И. Вернадский [1], - должен понять, как только научная концепция мира его охватит, что он не есть случайное,

независимое от окружающего (биосфера или ноосфера) свободно действующее природное явление. Он составляет неизбежное проявление большого природного процесса, закономерно длящегося в течение, по крайней мере, двух миллиардов лет». «Изменение биологического состояния, приведшее к пробуждению мысли, не просто соответствует критической точке, пройденной индивидом или даже видом. Будучи более обширным, это изменение затрагивает саму жизнь в ее органической целостности, и, следовательно, это знаменует собой трансформацию, затрагивающую состояние всей планеты» [4].

Элементы разумного поведения обнаруживают высшие животные и некоторые птицы. Но полноценное проявление разума в биосфере присуще только человеку, лишь в его социальном сообществе сформировалась, а затем с ускорением во времени развивалась коллективная память, названная Вернадским «научной мыслью». Научная мысль - это созданный человеком на определенной стадии своего развития независимый от отдельной особи коллективный аппарат сбора, накопления, обобщения и хранения Знания. И только человек в состоянии использовать этот аппарат для решения своих практических проблем. Научная мысль в сочетании с трудовой деятельностью человека стала великой геологической силой, способной преобразовывать биосферу. «Научная мысль как проявление живого вещества по существу не может быть обратимым явлением - она может остановиться в своем движении, но раз создавшись и проявившись в эволюции биосферы, она несет в себе возможность неограниченного развития в ходе времени» [1]. Интеллектуальное преимущество человека перед другими высшими животными должно быть закреплено в материальном носителе разума, в мозге. Эволюция мозга, его усложнение идет не только и не столько за счет количественного роста нервных клеток, как отдельных структурных ансамблей, так и центров, объединяющих отдельные функции в сложные поведенческие реакции. Новообразования мозга никогда не создаются в форме изолированных «молодежных» ансамблей. Количественное увеличение ансамблей происходит, главным образом, за счет перестройки старых отделов и использования освобождающихся нервных клеток, а качественные изменения инициируются усложнением связей, увеличением их числа и шириной охвата связями клеток всего структурного ансамбля. Структурные ансамбли мозга человека и высших приматов, ведающие такими функциями, как зрение, слух, двигательные реакции ног, тела и многими другими динамическими процессами, практически не отличаются между собой. Существенные отличия выявляются в размерах и связях структурных ансамблей, ведающих у человека речью и двигательными реакциями рук, особенно кистей, чем определяется способность человека к трудовой деятельности. У человека рекордная для животного мира относительная площадь лобных долей мозга, она достигает 25%. Отметим еще одну характерную особенность функционирования мозга. Строение ансамблей нервных клеток, их связи в мозгу программируются генетическим аппаратом. Развитость речевых и двигательных

ансамблей мозга человека наследуются детьми от родителей. Но наследуются не речь и трудовые навыки как таковые, а только потенциальная возможность их приобретения в процессах последующего обучения. Генетические возможности осуществляются лишь при условии, что с раннего детства ребенок воспитывается и обучается в сообществе людей, в постоянном общении с ними. Сказка Киплинга о маленьком Маугли, воспитанном волками и другими благородными животными джунглей, а затем, уже зрелым юношей вернувшимся в «человеческую стаю» это всего лишь красивая сказка. Редкие случаи, когда человеческое дитя силой обстоятельств вырывалось из людского сообщества и не погибало вдали от него, а затем, возмужав, возвращалось к людям, показывают, что оно уже не могло полноценно овладеть речью и приобрести сложные трудовые навыки, необходимые для сознательной деятельности. Генетический потенциал ограничен жесткими временными рамками. Если сроки пропущены, потенциал угасает, а человек остается на уровне того же примата. В истории человечества немало примеров показывающих, что не только отдельная личность, но и целые сообщества людей обязаны вести непрерывающуюся борьбу за овладение, сохранение и приумножение того, что выделяет их из животного мира. Малейшее ослабление усилий, или, что еще хуже, сознательное пробуждение в людях низменных начал в ущерб разуму с поразительной быстротой ведет к потере культурных завоеваний, к возрождению дикости и агрессивности даже в условиях технической развитости.

Ученые отмечают, что с момента возникновения мысли медленный процесс биологической эволюции Человека разумного сменяется быстро протекающим процессом духовной эволюции. При этом произойдет и полное объединение всех человеческих рас и национальностей с образованием единого земного человеческого сообщества. Вернадский также выражал убежденность в том, что дальнейший путь развития человечества непременно обуславливается объединением всех ныне разрозненных групп, рас и национальностей в единое целое. Объективные потребности сегодняшнего дня подтверждают назревшую необходимость в объединении.

Следует лишь подчеркнуть, что речь идет о тенденции, а не о конкретном движении. По крайней мере, в обозримом будущем не прекратят свое существование национальные особенности, национальные культуры и традиции. Процесс объединения людей в единое целое понимается как создание всеземной кооперации, призванной совместно решать в общих интересах стоящие перед человечеством проблемы. Такой процесс возможен лишь при условии резкого расширения сознания, роста духовности отдельных людей и их сообществ. В биологии особая роль принадлежит эволюционным идеям, выдвинутым Ч.Дарвиным в прошлом веке. Историческое значение дарвиновских идей огромно, они не только внедрились в биологию эволюционистские представления и совершили переворот во взглядах на происхождение человека, но оказали влияние на все естествознание и даже на социологические разделы науки. Без

преувеличения можно утверждать, что с теории Дарвина в XIX веке началось широкое внедрение эволюционистских представлений в научное мышление. Но дарвиновское представление об эволюции не охватывало всего мироздания в целом, да и в биологии оно ограничивалось внутривидовыми процессами. В своем классическом виде теория Дарвина предполагает плавность развития, в этом процессе отсутствуют скачки. Такой взгляд на развитие создал для дарвиновской теории непреодолимые трудности, неспособность объяснить появление новых видов, резкие смены флоры и фауны в истории развития биосферы. «Вопреки первоначальному положению Дарвина об отсутствии скачков в эволюции, - пишет М.В. Волькенштейн [2], - возникновение вида имеет скачкообразный характер <...>. В эволюции этапы непрерывного развития в устойчивом режиме чередуются с переходными этапами, подобными фазовым переходам. Переходы эти неравновесны». Механизм эволюции определен классической дарвиновской триадой: изменчивость, наследственность, естественный отбор. Достижения генетики, молекулярной биологии, общие положения теории самоорганизации потребовали пересмотра основ дарвиновской теории эволюции. Изменчивость в классической триаде предполагает случайное изменение какого-то признака, и оно затем наследуется организмом, а естественный отбор беспощадно отбраковывает те признаки вместе с их носителями, которые не подходят к условиям существования. По современным представлениям все выглядит значительно сложнее. Классическую изменчивость теперь связывают с мутациями, спонтанно возникающими в геномном наследственном аппарате (геноме). Именно мутирующий ген создает у особи новый признак. Но сам по себе этот факт еще мало что значит. Дело в том, что минимальной, элементарной единицей эволюции в биосфере считается не особь, судьба которой, в общем-то, не столь важна для вида в целом, а популяция, то есть группа особей одного вида, участвующих в процессах скрещивания между собой. Закрепление нового признака в популяции считается свершившимся фактом, если частота его появления в группе превысит некоторый уровень, считающийся пороговым. А это произойдет в том случае, если новый признак окажется ценным для популяции в целом. Изложенные представления вызвали частичный пересмотр классической теории эволюции, на их основе сформировался синтез дарвинизма с новейшими достижениями генетики. Пожалуй, самым важным и удивительным результатом стало понимание того, что биологическая эволюция протекает не случайными путями. Многочисленные факты последнего времени позволяют все более уверенно говорить о ее направленном характере, о ее «канализации». Отмечается явное ускорение эволюции во времени. В своем начальном периоде жизнь на Земле была представлена одноклеточными организмами, и этот период продолжался более 2,5 миллиардов лет. После появления многоклеточных организмов в течение 400 миллионов лет было достигнуто необычайное разнообразие животного и растительного мира, в котором господствовали рептилии. Развитие млекопитающих и птиц

потребовало только 100 миллионов лет, приматов - 60 миллионов, гоминиды возникли 16 миллионов лет назад, прямые предки человека - примерно 3 миллиона лет назад, современный человек начал формироваться примерно 60 тысяч лет назад, а история развития человеческой цивилизации - это история необычайного ее ускорения во времени.

Новые научные данные показывают, однако, что естественный отбор - не единственный движущий фактор эволюции [3]. В разное время эволюция протекала, и продолжает протекать в наши дни, на молекулярном, клеточном, тканевом уровнях, на уровне органов, организмов, популяций, биоценозов. Различаясь на каждом из этих уровней, процессы эволюции сливаются в единый процесс развития биосферы. Возвращаясь к роли человека в этом потоке жизни, отмечают следующее. Феномен Человека ставит перед наукой в сложившихся условиях серьезные проблемы.

По убеждению Тейяра де Шардена, на первый план выдвигается настоятельная необходимость познания самого человека. «Человек, как «предмет познания» – это ключ ко всей науке о природе <...>. Расшифровать человека, значит, в сущности, попытаться узнать, как образовался мир и как он должен продолжать образовываться <...>. Если у человечества есть будущее, то оно может быть представлено лишь в виде какого-то гармонического примирения свободы с планированием и объединением в целостность» [4]. Но при этом «Человек - самый таинственный и сбивающий с толку исследователей объект науки».

Литература

1. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. М.: Наука, 1977.
 2. Волькенштейн М.В. Сущность биологической эволюции. УФН, 1984, т.143, с.429.
 3. Николов Т. Долгий путь жизни. М.: Мир, 1984.
 4. Тейяр де Шарден П. Феномен человека. М.: Наука, 1987; P. Teilhard de Chardin. La phenomene humain. Editions de Seuil Paris, 1955.
- «Синергетика»

ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ - ЭТО ЕДИНЫЙ ПРОЦЕСС, ВКЛЮЧАЮЩИЙ В СЕБЯ РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Ч.В.Едешева

Научный руководитель доцент В.А. Пономарёв

***Юргинский технологический институт (филиал) Томского
политехнического университета, г. Юрга, Россия***

Вопрос о возникновении и развитии жизни на нашей планете - один из наиболее сложных и в то же время интересных. С древнейших времен он занимал человечество и был предметом споров не одного поколения ученых. Не только биологи, но и химики, физики, геологи, философы принимают активное участие в поисках ответа на него. Это объясняется тем, что решение данной проблемы имеет не только научное, но и мировоззренческое значение.

Основная трудность связана с невозможностью проведения прямого эксперимента по возникновению жизни. Ученые могут лишь моделировать те условия и процессы, которые, по их мнению, смогли в конечном счете привести к появлению жизни на нашей планете.

До 19 века люди верили в «самопроизвольное зарождение», то есть верили, что живые организмы постоянно сами собой возникают из неживых веществ, если только условия этому благоприятствуют. Реди и Пастер своими работами доказали, что в наше время такое самозарождение невозможно. Однако сейчас большинство ученых считает, что первая жизнь на Земле зародилась именно таким путем, более того что возникновение жизни из неживой материи было неизбежным [2].

Условия, при которых возникла жизнь, резко отличались, однако от тех, которые существуют на Земле теперь. В атмосфере первобытной Земли не было кислорода. Это отсутствие кислорода должно было способствовать образованию и стабилизации органических веществ, которые постепенно объединились в полимеры и создали коацерваты. Медленно, на протяжении бесконечно долгого времени, некоторые из этих коацерватов эволюционировали и в конце концов приобрели способность осуществлять те координированные последовательности химических реакций, без которых невозможны жизненные функции, то есть метаболизм, передача информации и точное воспроизведение.

На ранних этапах возникновения жизни имели место такие важные события, как развитие автотрофности, главной формой которого является фотосинтез с выделением кислорода, и появление дыхания. Организмы изменили окружающую среду: лишённые жизни воды и мертвые скалы сменились морями, в которых кишела жизнь, и зелеными ландшафтами; в атмосфере, совсем не содержащей кислорода, теперь появился кислород и его содержание превысило 20%. Каждое такое изменение внешних условий, вызванное организмами, влияло на давление отбора, которое вынуждало организмы приспосабливаться к новой среде, а

тем самым ее еще больше изменять. Таким образом, в ходе эволюции жизни на Земле среда формировала организмы, а организмы формировали среду [1].

По мнению многих биологов, в далеком прошлом состояние нашей планеты было мало похоже на нынешнее: по всей вероятности, температура ее поверхности была очень высокой (от 4000 до 8000 градусов), и по мере того, как Земля остывала, углерод и более тугоплавкие металлы конденсировались и образовывали земную кору; поверхность планеты была, вероятно, голой и неровной, так как на ней в результате вулканической деятельности происходило образование складок и разрывов.

Ученые полагают, что атмосфера в те времена была совершенно не такая, как теперь. Легкие газы -водород, гелий, азот, кислород и аргон - уходили из атмосферы, так как гравитационное поле нашей планеты еще не могло их удержать. Однако простые соединения, такие как вода, аммиак, двуокись углерода и метан, должны были удерживаться. До тех пор пока температура Земли не упала до 100 градусов, вся вода, вероятно, находилась в парообразном состоянии. Атмосфера была, по-видимому, «восстановительной», о чем свидетельствует наличие в самых древних горных породах Земли металлов в восстановленной форме, таких как двухвалентное железо.

Более молодые горные породы содержат металлы в окисленной форме, например, трехвалентное железо. Отсутствие в атмосфере кислорода было, вероятно, необходимым условием для возникновения жизни; лабораторные опыты показывают, что, как это ни парадоксально, органические вещества легче создаются в восстановительной среде, чем в атмосфере, богатой кислородом [10, 11].

Атмосферы самых больших планет Солнечной системы, Юпитера и Сатурна, состоят главным образом из газообразного водорода, воды и аммиака. Первичная земная атмосфера могла иметь такой же состав.

В 1923 году А.И.Опарин высказал мнение, что атмосфера первичной Земли была не такой, как сейчас, а состояла из аммиака, метана, углекислого газа и паров воды. Из них под действием электрических разрядов могли возникнуть простейшие органические соединения, необходимые для возникновения жизни. В океанах постепенно накопилось органическое вещество и образовался «первичный бульон», в котором и могла возникнуть жизнь [6, 7, 8].

Подобную сходную мысль высказывал еще Чарлз Дарвин в 1871 году [5].

«Часто говорят, что все необходимые для создания живого организма условия, которые когда-то могли существовать, имеются и в настоящее время. Но если представить себе, что в каком-то небольшом теплом пруду, содержащем всевозможные аммонийные и фосфорные соли, при наличии света, тепла и электричества и т.п. образовался бы химическим путем белок, готовый претерпеть еще более сложные превращения, то в наши дни такой материал непрерывно пожирался бы

или поглощался, чего не могло случиться до того, как появились живые существа» (Дарвин).

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. Анализом научных знаний об эволюции нашего мира можно сделать вывод [3]: 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.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аристотель. О возникновении животных. Перевод с греческ. В Карпова. Изд-во АН СССР, 1940;
2. Библия в иллюстрациях с библейскими текстами по синодальному переводу. Изд-во «Свет на Востоке», 1991;
3. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. М.: Наука, 1991;
4. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Изд-во «Мир», М., 1990;
5. Дарвин Ч. Сочинения. Изд-во АН СССР, 1951;
6. Опарин А.И. Возникновение жизни на Земле. Изд-во АН СССР, М., 1957;
7. Опарин А.И. Жизнь, ее природа, происхождение и развитие. Изд-во «Наука», М., 1968;
8. Опарин А.И. Материя - жизнь - интеллект. Изд-во «Наука», М., 1977;

9. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. Изд-во «Мир», М., 1988;
10. Кребс Г., Корнберг Г. Превращение энергии в живых системах. М., ИЛ, 1959;
11. Фолсом К. Происхождение жизни. Изд-во «Мир», М., 1982.

Направление III: ОХРАНА И ЗАЩИТА ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ

Е.Э. Аксёнова

**Научный руководитель доцент Т.А. Архангельская
Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, г. Томск, Россия**

В настоящее время во всем мире наблюдается повышенный интерес к использованию в различных отраслях экономики возобновляемых источников энергии. Это связано с происходящими изменениями в энергетической политике мировых держав, где определяющее значение приобретает переход на энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии [4].

Возобновляемые источники энергии – это ресурсы, которые невозможно исчерпать, то есть они - объективная природная данность, образующаяся на основе постоянно существующих или периодически возникающих процессов в природе, а также в жизненном цикле растительного и животного мира и жизнедеятельности человеческого общества. Энергия возобновляемых ресурсов берется из энергии ветра, тепла земли, солнца и воды. Все традиционные источники энергии Земли появились благодаря Солнцу. Уголь, нефть, природный газ - появились за счет непосредственного воздействия Солнца на процессы, которые происходили на Земле тысячи лет. Однако добывать ископаемое топливо технически гораздо сложнее, чем пользоваться возобновляемыми энергоресурсами, которые также возникают и доступны благодаря Солнцу [5].

Практическое использование нетрадиционных источников энергии получило сегодня интенсивное развитие во многих странах мира. На фоне роста населения, сокращения доказанных мировых запасов многих ископаемых видов топлива, увеличения цен на углеводороды и стремления государств снизить зависимость от импортного сырья, заинтересованность в использовании новых источников энергии возрастает. Использование возобновляемых источников энергии стало одной из наиболее быстрорастущих областей экономики. В странах Евросоюза, по оценкам Международного энергетического агентства, производство энергии из возобновляемых источников ежегодно растет на 10–20%. Если в 2004 году в Евросоюзе 7,9 % электроэнергии было получено за счет возобновляемых источников энергии, то в 2011 году этот показатель составил уже 13 %. По прогнозам Европейского совета по возобновляемой энергетике к 2040 году возобновляемые источники смогут обеспечить 50 % производства энергии в мире. В соответствии с решением

Европарламента доля возобновляемых источников энергии в энергобалансе Евросоюза в 2020 году должна составить 20 %, а в 2040 году – 40 %. Лидерами в использовании возобновляемых источников энергии в мире являются Норвегия (64,7 %), Швеция (46,8 %), Латвия (33,1 %) и Финляндия (31,8 %) [4].

Главным фактором, приостанавливающим развитие возобновляемых источников энергии в России, является высокая себестоимость получаемой энергии. Однако с течением времени стоимость «зеленой» энергии постепенно снижается — в то время как стоимость энергии, получаемой от ископаемых источников, продолжает неуклонно расти. Таким образом, эффективность внедрения возобновляемых источников энергии постоянно повышается. Говоря о будущем энергетики, мировые и отечественные эксперты, все чаще делают ставку на возобновляемые источники. В России при существующих масштабах добычи органического топлива и при наличии достаточно развитых систем централизованного энергоснабжения, возобновляемые источники энергии не смогут составить серьезную конкуренцию традиционной энергетике в ближайшее время. В 2010 году выработка электрической энергии в России на базе возобновляемых источников составило 6320 млн. кВт*ч/год, что составляет менее 0.1% от ежегодного потребления первичных энергоресурсов в России. Столь незначительная, в настоящий момент, роль возобновляемых источников в энергетике страны объясняется рядом факторов, в числе которых: главное - это отсутствие конкретных финансовых механизмов государственной поддержки, низкая платёжеспособность населения и муниципальных властей, а также недостаток надежной информации о доступности и экономических возможностях возобновляемой энергии [1, 3].

Практически во всех регионах России имеются, по крайней мере, два-три вида возобновляемых ресурсов, а в большинстве - несколько видов возобновляемой энергии. Это небольшие реки, отходы лесохозяйственного и лесопромышленного комплексов, запасы торфа, значительные ветровые и солнечные ресурсы, низкопотенциальное тепло земли, промышленных и городских стоков, в ряде случаев их эксплуатация дешевле и надежнее по сравнению с использованием ископаемого топлива. В России солнечная энергетика находится в процессе развития. Согласно планам правительства, общая мощность солнечных электростанций, которые будут построены и запущены в России к 2020 году, составит 150 МВт. Российские компании «Роснано» и «Ренова» планируют построить первую электростанцию мощностью 12,3 МВт в Кисловодске. Компания «Роснано» кроме того инвестирует в производство солнечных батарей. Компания «Нитол» строит завод по производству солнечных батарей в Иркутске, который, как предполагается, начнет выпускать продукцию в 2013 году [1, 5].

Сформировавшиеся в мировой энергетике тенденции перехода на возобновляемые источники энергии – не только вызов для экономики. Для России это еще и шанс, стимул к развитию как традиционных, так и

новых отраслей, к поиску инновационных решений во всех секторах топливно-энергетического комплекса. У нашей страны есть все необходимые для развития этого направления предпосылки и конкурентные преимущества. Более 70% территории России, где проживает 10% населения, находятся в зонах децентрализованного энергоснабжения. Это делает целесообразным использование возобновляемых источников энергии для обеспечения автономных потребителей. По мнению экспертов, только реализация планов по вводу мощностей ветроустановок до 100-120 МВт в прибрежных арктических районах позволит сократить завоз дизельного топлива на 130 тыс. тонн в год, примерно вдвое уменьшив себестоимость электроэнергии. До 80% возобновляемых источников энергии может быть использовано в агропромышленном комплексе, что будет способствовать повышению надежности электрообеспечения, экологической чистоте и повышению продуктивности сельскохозяйственного производства. Прекрасной возможностью для развития солнечной энергетики обладает юг России. Перспективно развитие ветроэнергетики не только на Дальнем востоке, в регионах севера, но и в Калмыкии на прибрежных территориях. Значительным потенциалом обладает геотермальная энергетика. Уже действуют ГеоТЭС на Камчатке (62 МВт), Курильских островах использование низкопотенциального тепла Земли в Центральном федеральном округе. Практически повсеместно могут применяться местные энергоресурсы: гидроресурсы, торф, продукты переработки биомассы, вторичные возобновляемые источники – биогаз, тепло промышленных жидких стоков и вентиляционных выбросов, попутный газ. «На сегодняшний день в России достаточно биомассы, которую нужно перерабатывать, — утверждает Владимир Басков, зам. генерального директора Российского энергетического агентства. — Это отходы сельского хозяйства или, например, торф — его можно рассматривать как базу для российской биоэнергетики. В нашей стране залежи торфа составляют 175 млрд тонн, и ежегодно они прирастают на 40 млрд тонн. Кроме того, есть древесная биомасса. Каждый год без ущерба для лесов можно использовать до 1 млрд кубометров древесины, получая из неё биотопливо. Это даст возможность развивать производство на отдалённых территориях, оставить там людей, чтобы они не уезжали» [1, 3].

Переход на использование возобновляемых источников энергии – это сложный и длительный процесс, поэтому нужно уже сегодня начинать более активно и планомерно осуществлять увеличение доли производства биотоплива и использования возобновляемых источников энергии в энергетике и теплоснабжении зданий [5].

Литература

1. П.П. Безруких, С.В. Грибкова. Возобновляемая и малая энергетика. М., 2013, - 6 с. [Электронный ресурс] URL: http://www.energystrategy.ru/press-c/source/Solovyev_Electro-2013_2.pdf

2. Возобновляемые источники энергии и энергоэффективность / Международный центр устойчивого энергетического развития, 2013 [Электронный ресурс] URL:http://www.isedc-u.com/index.php?option=com_content&view=article&id=67&Itemid=49&lang=ru
3. Концепция проекта Российской программы развития возобновляемых источников энергии. Международная Общественная Организация «ЭНЕРГОИНФОРМ», М., 2013 [Электронный ресурс] URL: www.energoinform.org
4. Развитие использования возобновляемых источников энергии в государствах – участниках СНГ, М., исполнительный комитет Содружества Независимых Государств, 2013, - 4 с. [Электронный ресурс] URL:<http://www.e-cis.info/foto/pages/23522>
5. Роль возобновляемых ресурсов в Российской и европейской системах электроснабжения // Энергосбережение №7/2007 [Электронный ресурс] URL:http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=3790

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СВАЛОЧНЫХ МАССИВОВ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ НА ПРИМЕРЕ ПОЛИГОНА ТБО «ХМЕТЬЕВО» МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М.В. Бабаева

Научные руководители старший научный сотрудник М.А.

Харькина, доцент Е.Н. Самарин

Московский государственный университет имени

М.В.Ломоносова, Москва, Россия

В Московской области ежегодно размещается 5 млн. тонн отходов, их наибольшая часть утилизируется путем захоронения на полигонах твердых бытовых отходов (ТБО). Полигоны твердых бытовых отходов являются специальными сооружениями, предназначенными для изоляции и обезвреживания ТБО. Полигоны занимают огромные площади и представляют собой сложные техногенные образования, в пределах которых в высоких концентрациях находятся различные по генезису и составу вещества, претерпевающие глубокие и длительные биохимические изменения [3]. В теле свалки со временем происходят трансформации, в результате чего в массе отходов формируются жидкая и газообразная фаза с высокими концентрациями загрязняющих веществ, в том числе и тяжелые металлы (ТМ), которые распространяются на значительное расстояние и оказывают негативное влияние на жизнь и здоровье людей, а так же вызывает изменение существующих биоценозов.

Полигон ТБО «Хметьево», располагающийся в отработанном карьере в 68 км на северо-восток от Москвы, эксплуатируется с 1977 г, без предварительной подготовки ложа. Основанием полигона служат суглинки перегляциальных отложений (v,dIII), водно-ледниковые пески (f,IgIIms) и моренные суглинки московского оледенения (gIIms). Общая площадь полигона составляет 79,25 га.

В результате полевых эколого-геологических исследований выполнено опробование почв и растительности вблизи территории расположения полигона ТБО «Хметьево». Опробование почв проводилось по ландшафтно-геохимическим профилям, заложенным по направлению и вкрест потока геохимической миграции веществ в почвах. Основу загрязнения составляют свинец, медь, кадмий и ТМ. Этот состав соответствует «свалочной» ассоциации элементов – наиболее характерному составу потока загрязнения от полигонов ТБО.

Опробование растительности производилось в разных направлениях от тела свалки на удалении 100-150 м. Отбору подвергалась травяная растительность двух видов – черная полынь и осоковые (в связи с широкой распространенностью данных видов на территории исследования) с корневой системой.

Пробы растительности исследовались в лаборатории кафедры инженерной и экологической геологии МГУ на приборе «СПЕКТРОСКАН-МАХ.GV», основанном на измерении интенсивности рентгеновского флуорисцентного (характеристического) излучения ТМ при экспонировании образцов.

Таблица 1
Характеристики полигонов ТБО Московской области

Название полигона	Площадь, га	Мощность отходов	Грунты основания		Наличие гидрозоляции и в основании	Год начала эксплуатации	Элементы-загрязнители почв
			возраст	состав			
Кучино	50,5	19	l,bIII m k-kl, gIIms, f,lgIIms	суглинки, глины, пески	нет	1985	Zn, As, Pb,Co, Cu
Хметьево	79,3	25	v,dIII,f, lgIIms, gIIms	суглинки, пески	нет	1977	Pb, Zn, Ni, Mn, Co, Cu

На данный момент в нормативных документах не даются указания по определению уровня загрязнения растений. В СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства» содержатся только критерии оценки степени загрязнения почв и подземных вод, хотя указывается на необходимость изучения количественных характеристик растительного покрова. Н.В. Прохоровой (1998) вносились предложения по оценке содержания ТМ в дикорастущих растениях (включая полынь) в Поволжье [2]. Однако несовпадение ландшафтных условий указанных

регионов с московским не позволяет проводить корректные сопоставления с предлагаемыми уровнями загрязнения растительности. В связи с этим предпринята попытка определить уровень загрязнения растительности в окрестностях полигона ТБО «Хметьево» путем сопоставления данных с результатами опробования растительности на других полигонах ТБО Московской области при условии использования одного метода определения ТМ и совпадения расстояний точек опробований от границ свалки. Сопоставления проводились с полигоном ТБО «Кучино», характеристики которого приведены в таблице 1. Зная, что аккумуляция поллютантов зависит от вида, рода и фазы развития организма, сопоставления проводились только для полыни, отобранной в одно и то же время года (табл. 2). Результаты определения ТМ в растительности около полигона ТБО «Хметьево» были сопоставлены с данными по полигону ТБО «Кучино», на котором М.Е. Козловой в 2008 г. были проведены аналогичные исследования [1].

Таблица 2

Диапазоны концентраций ТМ в полыни, отобранной на территориях, прилегающих к полигонам ТБО «Хметьево» и «Кучино» Московской области

Химические элементы	Концентрации ТМ (мг/кг сухой массы) в полыне около полигонов ТБО	
	Хметьево	Кучино [1]
Свинец	10-20	10-19,3
Медь	180-226	60-89,3
Никель	40-45	10-18,6

Установлено, что содержание ТМ в полыни районов полигонов ТБО «Хметьево» и «Кучино» удерживаются в близких и относительно узких пределах, что дает основание рассматривать эти растения как объекты-индикаторы на загрязненных территориях. Повышенные содержания меди в полыни в районе ТБО «Хметьево» может быть связано с повышенным загрязнением почвы в сравнение с почвами ТБО «Кучино». Это является результатом того, что при начале эксплуатации ложе карт не имело должной подготовки, такой как гидроизоляция, в следствии чего фильтрат, образующийся в теле свалки беспрепятственно поступал в нижележащие породы, грунтовые воды, почвы и далее в растительность. При поступлении загрязняющих веществ в растения приводит к их угнетению, многие растения погибают на зараженной территории, происходит ряд физиологических и морфологических изменений, увеличивается количество заносных и сорных растений.

Литература

1. Козлова М.Е., Харькина М.А. Техногенное Формирование эколого-геохимической обстановки в результате функционирования полигона ТБО «Кучино» // Матер. седьмой межвузовской молодежной научн. конф. Экогеология – 2007, 24-28 ноября Санкт-Петербург, Россия, СПб, 2008. С. 232-234.
2. Прохорова Н.В., Матвеев Н.М., Павловский В.А. Аккумуляция тяжелых металлов дикорастущими и культурными растениями в лесостепном и степном Поволжье, - Изд-во: Самарский университет, 1998. 224с.
3. Трушин Б.В. Формирование загрязнения подземных вод на участках коммунальных свалок Московского региона// Авт. дисс. на уч. ст. к.г.н. М.: МГУ, 1994. 22с.

РОЛЬ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИНВЕРСИЙ В ПАЛЕОЭКОСИСТЕМАХ И ГЕОТЕХНОГЕННЫХ СИСТЕМАХ

Е.Е. Барабашева, В.А. Плотникова

***Забайкальский государственный университет, г. Чита,
Россия***

Любая экосистема напрямую зависит от геологической составляющей, все элементы которой взаимосвязаны потоками вещества, энергии и информации. Изменение любого ее компонента приводит к изменению состава, структуры и состояния геосистемы в целом, а значит к изменению ее влияния на экосистему. Значительная роль при этом отводится геохимическим инверсиям в виде интенсивного привноса биоактивных элементов в окружающую среду. Это происходит в результате естественных геологических процессов – вулканической и поствулканической деятельности, при выходе минерализованных вод в верхние горизонты, выделении сернистых соединений, тяжелых металлов, водорода и гелия в процессе землетрясений и других, как правило, катастрофических для окружающих их экосистем, явлений.

На сегодняшний день насчитывается порядка семи-восьми критических моментов в естественной истории, приведшим к резким колебаниям и изменениям экологического видоразнообразия. Это глобальные кризисы на границе раннего кембрия, позднего ордовика, позднего девона, поздней перми, позднего триаса и конца мела и др. Скорее всего, подобные биокризисы случались и в более ранние периоды, только за последний миллиард лет истории Земли их было около двух десятков.

Планетарные биотические кризисы, как правило, это происходят в результате естественных геологических процессов – вулканической и поствулканической деятельности, выделения сернистых соединений, тяжелых металлов, водорода и гелия в процессе землетрясений, привноса

космического вещества при вспышках близких сверхновых звезд, космических гамма-всплесков, падений на Землю астероидов.

Биота, как целостная система, в процессе своего существования проходит определенные периоды зарождения, становления, роста, расцвета и упадка. Достигнув стадии упадка, таксон становится неустойчивым, и любое внешнее воздействие, в том числе и геохимическая инверсия, вызывает его вымирание.

Например, Гваделупское вымирание, произошедшее в результате вулканической инверсии грандиозного извержения в конце средней перми, приблизительно 260 миллионов лет назад, может являться примером массового биотического кризиса. Более 500 тыс км³ лавы покрыли площадь свыше 100 тыс км². Видовое разнообразие катастрофически сократилось. Резко изменилось содержание изотопов углерода. Скорее всего, основной причиной Гваделупского вымирания явилось не грандиозное извержение на юго-западе Китая, а сбой углеродного цикла в биосфере из-за вулканической инверсии.

Через 10 миллионов лет (250 миллионов лет назад) происходит еще одно гигантское вымирание на границе перми и триаса, произошедшее в результате вспышки вулканической активности с эпицентром на территории современной Сибири (трапповый вулканизм Западной Сибири). Вероятно, что эти два грандиозных извержения имели единую природу и являлись этапами гигантских геохимических инверсий в цепи вулканической активности Земли. Изменившаяся после Гваделупской инверсии палеозойская биота не выдержала второй вулканической катастрофы в конце перми. Утратив более 90% своего биоразнообразия, на ее месте постепенно сформировалась новая, заметно отличающаяся, биота мезозойского периода.

Следующим глобальным кризисом стало вымирание конца позднего триаса, произошедшее около 200 млн лет назад, вскоре после появления первых динозавров и млекопитающих, основной причиной которого считается глобальное потепление. Средняя температура земной поверхности к концу триаса была на 7 градусов выше нынешней. Потепление связывают с ростом концентрации углекислого газа в атмосфере, который выделялся в больших количествах из мантии в результате раскола суперконтинента Пангея. По краям будущего Атлантического океана в это время образовывались огромные поля вытекающих из недр базальтов. Все это, вероятно, привело к вымиранию многих видов растений и животных.

Существуют также мнения, что постепенное потепление, связанное с инверсией углекислого газа, могло быть важной, но не единственной причиной кризиса. Произошел целый ряд внезапных событий, ускоривших наступление кризиса, в виде иридиевых инверсий, как следствие падения астероида, резкая активизация вулканических инверсий на планете в это время.

То, что позднетриасовый биотический кризис имел планетарный масштаб, свидетельствует регистрация его в разных частях планеты, причем как для наземной биоты, так и морской.

Известно, что динозавры исчезли с поверхности Земли примерно 65 миллионов лет назад на границе мезозойской и кайнозойской эр. Возможными причинами их вымирания ранее считались инверсии земного происхождения, такие как выбросы вулканических газов и пепла, приводящие к резким изменениям климата. Но когда в начале 90-х годов был обнаружен кратер Чиксулуб, стала актуальной гипотеза смерти динозавров в результате падения на Землю огромного астероида.

Однако не все исследователи согласились с данной гипотезой. По мнению группы ученых из Принстонского университета, история вымирания динозавров не объясняется падением одного-единственного астероида, а количество их должно быть два или более. Ими получены новые данные, свидетельствующие о том, что Чиксулубская астроблема образовалась на 300 тысяч лет ранее вымирания динозавров, по определению возраста тонких пластов глины, богатой иридием, образующих выходы на дне кратера. Иридиевые инверсии являются главным доказательством падения астероида.

Можно предполагать существование более сложной геохимической инверсионной сети, приведшей к массовому вымиранию гигантов. Резкое похолодание, вызванное падением астероида, сменилось периодом потепления из-за парникового эффекта, созданного выбросом в атмосферу двуокиси углерода из места излияния лавовых потоков при гигантском вулканическом извержении на территории плато Декан в Индии. Хотя последствия резких климатических перепадов для окружающей среды были серьезными, они не могли вызвать вымирание динозавров. Спустя примерно 300 тысяч лет спустя последовал другой удар астероида, на что указывает гигантский подводный кратер на дне Индийского океана, который окончательно добил эти грандиозные создания природы. Изучить геохимический состав пород подводного кратера, образовавшихся в результате космической инверсии, не предоставляется возможным, поэтому эта версия остается на стадии гипотезы. Астероиды, размером в Чиксулуб, сталкиваются с Землей примерно раз в 100 миллионов лет. Невероятно, чтобы два подобных астероида падали на нашу планету с интервалом в 300 тысяч лет.

Таким образом, планетарные экокризисы, связанные с массовым вымиранием биоты, зависят, как правило, от нескольких глобальных причин, создающих инверсионный поток биоактивных элементов в окружающую биосферу того времени.

Помимо катастрофических, геохимические инверсии в природе могут иметь и обратимый характер местного воздействия на окружающую биоту. Примером могут служить экосистемы отложений юрско-меловой тургинской свиты, развитой на территории Забайкальского края, охарактеризованные многочисленными остатками конхострак, остракод, насекомых, рыб, растений. Послойная примесь кислого пеплового

материала в породах обусловлена периодическими извержениями вулканов Южного Приаргуны в это время. Все захоронения встреченной здесь фауны являются автохтонными. Их гибель была вызвана резким изменением химического состава и температуры воды в результате пеплопадов в озеро при извержении. Количество пеплопадов соответствует количеству слоев с массовыми захоронениями фауны, что говорит о приспособлении биоты к данным условиям периодически повторяющейся геохимической инверсии.

Кроме естественных геохимических инверсий под влиянием человеческого фактора образовался новый вид инверсий - техногенный. Человек оказывает мощные воздействия на все факторы пространственно-временных условий, структуру экосистем и их устойчивость. Утрата почвенного покрова в результате техногенных геохимических инверсий и развивающихся после этого эрозий почвы оценивается в 6 млрд га в год. На этой площади может обитать около 6×10^7 видов.

Нарушение структуры и функций экосистем связано в основном с миграционной активностью потоков на территориях, используемых в качестве сырьевых, рекреационных и депозитивных (для размещения отходов) ресурсов. Ионные стоки геотехногенных систем, формирующиеся в результате преимущественно хемогенных процессов, интенсивный выброс токсичных материалов, радиоактивных элементов, серы, углекислого газа, озоннейтрализующих веществ и т.д. преобразует биокосные системы почв, болот, озерных и речных отложений, усваивается животным и растительным миром, соответственно преобразуя экосистемы.

Эволюционные изменения в экосистемах происходят в результате мутагенеза, дрейфа генов и естественного отбора. Геохимические инверсии в виде радиационных и токсичных потоков обладают мутагенным действием, что приводит к колебаниям численности и утрате генетического разнообразия экосистем. Загрязнение токсикантами в результате их техногенно-миграционной активности практически во всех средах (жидкой, твердой и газообразной, в отличие от естественной обстановки, где миграционная активность проявляется в основном в жидкой и твердофазной средах) становится мощным фактором естественного отбора. В выбросах, стоках и твердых отходах содержатся тысячи тонн цинка, меди, хрома, свинца, кадмия, ртути, молибдена и других металлов. Вокруг промышленных центров возникают целые геохимические провинции. В отличие от естественной обратной геоэкологической адаптивности экосистем, значительная часть техногенных инверсионных поступлений концентрируется и вызывает практически необратимые изменения в окружающих экосистемах, что делает восстановление биоресурсов в условиях техногенеза практически невозможным. Техногенные геохимические инверсии способны запускать цепные процессы, результаты которых несопоставимы по масштабам с природным действием.

Для минимального техногенного воздействия на разрабатываемые объекты необходим нормативный прогноз, который позволит приблизить влияние техногенных геохимических инверсий к пределам естественных.

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В ЗОЛЬНОМ ОСТАТКЕ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

М. А. Белякина

Научный руководитель профессор Н.В. Барановская
*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, г. Томск, Россия*

Элементный состав организма человека неразрывно связан с геохимической обстановкой среды, в которой он проживает, поэтому его изучение является важным как для медицины, так и для экологии. Но, с другой стороны, необходимо прежде всего знать в каких соединениях находятся данные элементы, как они влияют на организм человека и насколько токсичны. В данной работе проводятся результаты исследования зольного остатка организма человека на электронном микроскопе, которые позволили установить, в каких соединениях находятся в организме человека те или иные элементы.

Под зольным остатком организма человека (ЗООЧ) понимается крематорный материал, остаток всего организма человека после его сжигания в крематорной печи. В работе исследуется материал из 5 городов: Новокузнецка, Новосибирска, Екатеринбурга, Санкт-Петербурга и Ростова-на-Дону. На первом этапе исследований был установлен элементный состав ЗООЧ каждого города, вычислены коэффициенты концентрации относительно среднего по всей выборке (105 проб) и определены специфические для каждого города элементы. На втором этапе работ была поставлена цель: с помощью электронного микроскопа определить, в каких соединениях находятся специфические для каждого города элементы.

С помощью инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА) были определены особенные для каждого города элементы: для Новосибирска: Au, Sn, Cr, Ba, Co, Fe, Sb, La, Sc, Eu, Ta, Rb. Для Новокузнецка: Zn, Nd, Sr. Для Санкт-Петербурга: Tb, Ce, Sm, Sb, Ag, Rb, Zn, Fe, Co, Cs, Br, Ba U. Для Ростова-на-Дону: Th, Ta, Eu, La, Yb, Hf, Rb, Ag, Cs, Sb, Ba, Lu, U, Sc, Cr, Zn. Для Екатеринбурга: Br, Sr, Rb, Hf, Ba, Th, U, Ag, Sc, Cr, Sb, La. Для работы на электронном микроскопе из проб ЗООЧ каждого города были приготовлены таблетки. Для получения наилучшего результата пробы были истерты в порошок, спрессованы и отшлифованы, затем оставлены на несколько дней для высухания и только после этого изучены на электронном микроскопе.

Как известно из литературы[1], основу организма человека составляет гидроксилapatит ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$), так как из этого минерала на

50-70% строится скелет человека. Исходя из этого, основу ЗООЧ должны представлять следующие элементы: кальций, фосфор, кислород и водород. Во время исследования зольного остатка организма человека под электронным микроскопом были найдены подтверждения данному факту. Матрицу (основу) ЗООЧ составляют именно данные элементы: 40,27±2,81% - кислород, 26,79±7,08% - кальций, 13,6±9,06% - углерод, 10,29±2,31% - фосфор, - а также другие элементы, которые также составляют матрицу ЗООЧ, но в меньшем количестве: натрий - 4,41±0,84%, калий - 1,89±0,65%, магний -1,34±0,54%. Кроме того, в большом количестве в зольном остатке организма человека были найдены оксиды металлов: железа, цинка, алюминия, меди, свинца. Также в пробах различных городов обнаружались соединения Na и Cl (NaCl -галит), а также K и Cl (KCl-сильвин) – известные соли, которые, скорее всего, также накапливаются в костях человека.

Но наибольший интерес представляют соединения элементов, не относящихся к макро- и микроэлементам, то есть те частицы, которые возможно являются техногенными. Это, например, соединения редкоземельных и радиоактивных элементов. Так, в пробе из города Новосибирск была найдена частица, состоящая из лантана, церия, тория и неодима на 37%, фосфора и кислорода на 40%, что по составу близко к минералу под названием моноцит ((Ce, La, Nd...Th)PO₄). В пробе из г. Екатеринбурга найдено большое количество зерен по составу близких к бариту (BaSO₄), состоящих из Ba – 25-29%, S – 1-5%, O – 32%. Кроме того, в состав данных частиц входят оксиды железа, которые являются частой примесью в баритах. Необходимо отметить, что Ba является элементом, концентрирующимся в г. Екатеринбурге в большей степени, чем в других городах, что может быть связано с металлургической специализацией данного города и района. Интересной находкой стала частица из пробы г. Новосибирска, состоящая на 41% из золота. Уточним, что коэффициент концентрации Au для г. Новосибирска больше 3, это значит, что элемент в значительной степени концентрируется в ЗООЧ данного города. С одной стороны, высокая концентрация золота может быть результатом природных особенностей(золотоносных кор выветривания), с другой стороны, результатом долгой работы Новосибирского аффинажного завода. Важным является то, что самородная частица – техногенного происхождения. А многие соединения золота являются токсичными для человека и, накапливаясь в различных органах, ведут к тяжелым заболеваниям.

Таким образом, в ходе данного исследования было установлено, в каких соединениях находятся наиболее распространенные в ЗООЧ элементы и элементы с низкой концентрацией. Генезис найденных частиц в большей степени природный, но также были найдены и частицы техногенного происхождения, которые отражают геохимическую обстановку среды, в которой проживает человек.

Литература

- 1.Бородин С. Минералогия человека // Наука и жизнь.– М.: Медиа-Пресса, 1995. – с. 94-99.
- 2.Баженов А.И. Минералогия: учебное пособие. — Томск: Изд-во ТПУ.2001. – 120 с.

ФИЗИЧЕСКИЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ЦВЕТА НА СТУДЕНТОВ

К. О. Диких, И.А. Ильиных

Научный руководитель доцент И.А.Ильиных
*Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-
Алтайск, Россия*

Относительно роли цвета в жизни человека пишется и говорится очень много. Выдвигаются различные теории, например, об отождествлении цвета с темпераментом человека [3]. Выявляется глубинная связь цвета с эмоциональным и физическим состоянием человека и даже профессиональными способностями [4]. При помощи цвета пытаются осознать характер, как психических, так и физических расстройств и избавляться от них, опять же используя цвет [1]. Цвет рассматривают как источник вдохновения, эстетического переживания и рефлексии и, наконец, пытаются постичь глубинную сущность цвета [2].

Окружающий человек мир очень щедро раскрашен. Каждый цвет несет в себе энергию и информацию об окружающем мире, но каким конкретно образом цвет действует на организм человека? Какие эффекты вызывает?

Целью нашего исследования было выявление характера воздействия двух противоположных (контрастных) друг другу цветов – красного и синего – на общее физическое, физиологическое и психическое состояние организма.

Материалы и методы исследования

Исследование проходило в сентябре 2013 г., в качестве испытуемых выступали студенты-экологи 2 курса географического факультета ГАГУ (10 юношей и 12 девушек). Эксперимент проходил в утреннее время на занятии, посвященном влиянию цвета на человека в рамках учебного курса «Экология человека». Эксперимент проходил в группе. Предварительно была проведена беседа о физических и психологических свойствах света и цвета, известных нам из литературных источников. Преподаватель предложил проверить некоторые знания на собственном опыте в форме эксперимента. Предварительно была выдвинута гипотеза: красный будет возбуждать нервную систему, а синий будет успокаивать, будут возникать и соответствующие эмоции. До эксперимента все испытуемые одновременно замеряли частоту сердечных сокращений (ЧСС) и описывали физические и психические ощущения.

Затем преподаватель раздавал испытуемым цветные листы формата А4 и предлагал погрузиться в цвет, отождествиться с ним. Взаимодействие осуществлялось 1-2 минуты, а затем одновременно все испытуемые самостоятельно измеряли пульс и описывали субъективные физические и психические ощущения. В эксперименте приняли участие красный и синий цвета. Оценивая изменения ЧСС значимыми эффектами считались показатели превышающие 5% уровень погрешности.

Результаты исследования

Влияние красного и синего цветов на частоту сердечных сокращений

Было выявлено, что у девушек значимое повышение ЧСС на действие красного цвета произошло у 33 % испытуемых, на воздействие синего цвета – у 17 % испытуемых. Значимое понижение ЧСС на действие красного цвета произошло у 8 % испытуемых, на воздействие синего цвета – у 8 % испытуемых.

У юношей значимое повышение ЧСС на действие красного цвета наблюдалось у 50 %, а в ответ на действие синего цвета – у 30 % испытуемых.

Понижение ЧСС на действие красного цвета произошло у 10 % испытуемых, на воздействие синего цвета – у 20 % испытуемых.

Если учитывать всех испытуемых, то можно обобщить: значительное повышение ЧСС на действие красного цвета произошло у 41 % испытуемых, на воздействие синего цвета – у 23 % испытуемых. Значимое понижение ЧСС на действие красного цвета произошло у 9 % испытуемых, на воздействие синего цвета – у 14 % испытуемых.

Таким образом, у большинства парней наблюдается более ярко выраженный эффект как возбуждения так и расслабления. (Социограмма показала, что более высокую степень реагирования на цвет (как в сторону возбуждения, так и в сторону расслабления нервной системы) имеют парни.) Среди девушек меньшее количество испытуемых проявили значимые эффекты.

Красный цвет оказал возбуждающее действие на 41 % испытуемых и успокаивающее (расслабляющее) – на 9 %. Синий цвет проявил успокаивающий эффект на 14 %, возбуждающий – на 23 % испытуемых.

Большее количество значимых эффектов лежит в области возбуждения, как на воздействие красного цвета, так и на воздействие синего цвета.

Положительные и отрицательные физические и эмоциональные ощущения, вызванные влиянием красного и синего цветов

Физическое и эмоциональное состояние испытуемые описывали самостоятельно, подчиняясь субъективным ощущениям. При анализе были выделены положительные (теплота, расслабление, легкость, возбуждение и др.) и отрицательные (тяжесть, боль, голод, боль, тягость, напряжение, сонливость и др.) физические ощущения, положительные (хорошее настроение, приятное расслабление, радость, лёгкость, прилив сил и др.) и

отрицательные (сон, агрессия, раздражение, усталость, грусть и др.) эмоциональные переживания. Также были выделены нейтральные состояния (равнодушие, безразличие и др.).

Сравнение показателей, процентного соотношения модальности физических ощущений в группе до эксперимента показало, что у 58 % девушек и 70 % юношей наблюдались положительные физические ощущения; отрицательные физические ощущения – у 42 % девушек и 30 % юношей.

Анализ эмоционального состояния до эксперимента показал, что у 50 % девушек и 70 % юношей наблюдался положительный эмоциональный фон. Отрицательные эмоции испытывали 50 % девушек и 30 % юношей.

Влияние красного цвета

После воздействия красного цвета наблюдается уменьшение количества положительных физических реакций у 42 % девушек и 30 % юношей. При этом также уменьшается и процентное соотношение описывающих отрицательные ощущения (у 34 % девушек, у 10 % юношей). Наблюдается нейтральная реакция на цвет – у 70 % парней и 24 % девушек. Таким образом, описывая субъективные ощущения, большее количество девушек отметили положительную физическую реакцию на красный цвет (42%), а большинство юношей оценили свою реакцию как нейтральную (70%).

После взаимодействия с красным цветом 34 % девушек и 20 % юношей оценили свое эмоциональное состояние как положительное, а 33 % девушек и 40 % юношей – как отрицательное. Однако, 33 % девушек и 40 % юношей оценили свое эмоциональное состояние как отрицательное.

Если говорить в целом о влиянии цвета на парней и девушек, то напрашивается такой вывод: в группе происходит перестройка эмоционального фона – групповой объем положительных и отрицательных физических ощущений снижается и переходит в нейтральное качество, как у девушек, так и у юношей, но у большего количества парней наблюдалась нейтральная реакция (физическая и эмоциональная). В эмоциональном плане происходит аналогичная перестройка, за исключением одного показателя – среди парней повышается фон отрицательных эмоций (с 30 % до 40%).

В целом можно заметить, что при взаимодействии с красным цветом в группе происходит перераспределение эмоционального фона, в основном в сторону увеличения доли нейтральной реакции, со значительным увеличением доли негативной эмоциональной реакции в подгруппе юношей.

Влияние синего цвета

Влияние синего цвета выявило очень интересные эффекты. Юноши заметили изменения физических ощущений – произошло увеличение доли положительных реакций, за счет уменьшения отрицательных. Доля отметивших положительные реакции возросла с 70% до 80%, процентное соотношение испытуемых, отметивших

отрицательные ощущения уменьшилась с 30% до 20%. При этом нейтральных реакций не было отмечено. У девушек произошло снижение и положительных и отрицательных ощущений, но увеличилось количество нейтральных оценок. Следовательно, положительное влияние синего цвета ярко проявилось у парней.

С эмоциональной точки зрения синий цвет оказал значительное негативное влияние на девушек, при этом доля оценивающих воздействие синего цвета как эмоционально нейтральное также возросла. У юношей положительный эмоциональный фон не изменился, отрицательные нейтральные реакции уменьшились за счет увеличения доли нейтральных. При этом у девушек зафиксировано повышение негативного фона и значительное снижение позитивного, по сравнению с состоянием до эксперимента.

Можно сделать общий вывод о групповом влиянии синего цвета. На парней он повлиял больше позитивно, на девушек – больше негативно.

Выводы

Большее количество значимых эффектов среди всех испытуемых лежит в области возбуждения – как на воздействие красного цвета, так и на воздействие синего цвета.

Красный цвет оказал возбуждающее действие на 41 % испытуемых и успокаивающее (расслабляющее) – на 9 %. Синий цвет проявил успокаивающий эффект на 14 %, возбуждающий – на 23 % испытуемых.

У большинства парней наблюдается более ярко выраженный эффект как возбуждения так и расслабления нервной системы. Среди девушек меньшее количество испытуемых проявили значимые эффекты.

При взаимодействии с красным цветом в группе происходит перераспределение эмоционального фона, в основном в сторону увеличения доли нейтральной реакции, со значительным увеличением доли негативной эмоциональной реакции в подгруппе юношей.

При взаимодействии с синим цветом среди девушек зафиксировано повышение негативного фона и значительное снижение позитивного, по сравнению с состоянием до эксперимента.

У юношей в ответ на действие синего цвета произошло увеличение доли положительных реакций, за счет уменьшения отрицательных.

Литература

1. Егорова Е. ПроЦВЕТание по Максу Люшеру. – СПб.: Питер, 2007. – 160 с.
2. Кандинский В. Точка и линия на плоскости. – СПб.: Азбука классика, 2006. – 240 с.
3. Мэдрон Т. Найди свой цвет: практическая мудрость для дома, любви, работы и отдыха. – М.: АСТ; Астрель, 2007. – 190 с.
4. Психологические тесты / под ред. А.А.Карелина: В 2 т. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – Т.1. – 312 с.

САМЫЕ ОПТИМИСТИЧНЫЕ ПРОГНОЗЫ НА БУДУЩЕЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

До Тхи Хань

Научный руководитель доцент Цой Е.В.

*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, г. Томск, Россия*

Человеку всегда было свойственно стремиться к познанию будущего. Можно ли увидеть будущее? Скорее всего, нет. Будущее однозначно не определено. Но ничто не мешает нам придумать его прямо сейчас. Сегодня уже не только авторы научно-фантастических романов осмеливаются рассматривать возможность развития человеческого общества в будущем. Футурологи давно разрушили все воображимые границы времени и пространства, указывая конкретные даты будущих событий. Давайте и мы составим «Дерево будущего». Представим, что корни этого дерева – это прошлое, ствол – настоящее, крона – будущее, а листья будут возможными вариантами развития человечества в ближайшем и отдаленном будущем.

С точки зрения настоящего, будущее – это бесконечное множество возможных событий. Мы сами должны решить, какое будущее нас устраивает и какими путями мы будем к нему двигаться. Своё будущее и будущее человечества творим мы сами: вместе и каждый в отдельности.

Большинство писателей-фантастов и футурологов видят будущее человечества в достаточно мрачных красках – и не без оснований. Наше отношение к окружающей среде оставляет желать лучшего, мы слишком бездумно используем технологии и всё больше совершенствуемся в самоуничтожении. Однако находятся и оптимисты, которым далёкое будущее представляется удивительным и прекрасным. Приведем семь самых оптимистических прогнозов на перспективы развития нашей цивилизации.

1. Статус-кво

Статус Кво* (Status Quo) - это выражение, взятое из латинского языка (status quo - "положение, которое было"). Сохранить статус-кво - значит сохранить существующую ситуацию, положение.

Человечество - это живая система, которая должна подчиняться в своём развитии определённым законам. Эти законы существуют независимо от того как людям хочется их трактовать, принимать и не принимать их для себя. Они работают так, как установлены изначально. Человечество за свою историю каким-то образом умудрилось совершенно перевернуть и исказить все существующие законы и создать свои, абсолютно не соответствующие действительности. И, что самое главное, ведущие к разрушению как всего общества в целом, так и к полному разрушению составляющих его индивидуумов в частности.

В 1990-х годах американский политолог, экономист и писатель Фрэнсис Фукуяма написал книги: “Конец истории и последний человек” и “Конец порядку”. Он доказывал, что политическое, технологическое и экономическое состояние нашей планеты свидетельствуют о том, что человечество приближается к конечной остановке своего путешествия. Он, конечно же, ошибался. Эти книги оказались просто мрачной реакцией на распад Советского Союза и разговоры о так называемом Новом миропорядке.

Несколько более реалистичная оценка современного положения дел была сформулирована со-основателем американской компании-производителя программного и аппаратного обеспечения Sun Microsystems Биллом Джоем. В статье 2004 года “Почему мы не нужны будущему” он писал о катастрофических последствиях, к которым может привести развитие таких технологий 21 века, как робототехника, геновая инженерия и нанотехнологии. Джой считает: самое разумное, что человечество может сделать сегодня – пользоваться тем, что уже есть. Только так оно может продлить своё существование на планете.

Таким образом, если каждый человек будет брать ответственность за себя и свои поступки, то, объединяясь и помогая друг другу, человечество сможет шаг за шагом изменить существующее статус-кво и создать совершенно другое общество, другую экологию, другое окружение и другие в нём отношения. Люди восстановят гармонию, приносящую радость всем живущим на Земле и сделают жизнь разумнее.

2. Зелёная планета

Будущее нашей планеты вполне может оказаться намного более цветущим, чем мы можем себе представить. Представители “зелёного” футуризма полагают, что мы можем использовать высокие технологии для того, чтобы очистить Землю, создать новые источники энергии и даже трансформировать саму планету.

Впервые эта идея прозвучала в движении Брюса Стерлинга “Зелёный дизайн”. Это движение ратует за применение инновационных технологий для решения проблем окружающей среды. По прогнозам Стерлинга, будущее планеты будет куда более экологически разнообразным, чем в любой другой исторический момент.

В будущем и человек сам сильно изменится, чтобы жить в полной гармонии с окружающим миром. Всю нашу энергию он будет получать от источников самой Земли и Солнца. Досконально изучив земные экосистемы, человечество изменит и их. Например, положит конец всякому хищничеству и страданиям животных и будет управлять погодой по своему усмотрению. И, в конце концов, мы научимся предотвращать всякие природные катаклизмы: падение астероидов, землетрясения, ураганы, извержения вулканов...

3. Медицина будущего: впервые шаги на пути к бессмертию

В последние пару лет технологии развиваются очень стремительно, во всех областях. Вполне возможно, что подобные исследования и прорыв в медицине позволит нам жить намного дольше, за

счет своевременной замены устаревших органов. Уже сегодня в медицине применяются высокие технологии, к примеру, изобретены капсулы-телекамеры, которые надо проглотить, и они запишут все, что происходит в организме.

В будущем появятся запрограммированные химические «бомбы», которые будут точно бить по опухолям, не отравляя расположенные рядом здоровые ткани. Новый подход к лечению — бороться с болезнями еще до того, как они появились. В каждой ванной будет установлено больше датчиков, чем в современной больнице, и они смогут без труда обнаружить раковые клетки за несколько лет до возникновения опухоли (половина всех случаев рака связана с мутацией гена p53, которую можно обнаружить с помощью диагностического оборудования).

В будущем генная терапия сможет излечить все или почти все из 5000 известных генетических заболеваний. Также ученые научатся замедлять процесс старения при помощи разных методов: это и терапия стволовыми клетками, и выращивание «запчастей» для человеческого тела, и генная терапия для «ремонта» стареющих генов. Человек сможет жить до 150 лет и даже дольше. К 2100 г., возможно, ученые научатся обращать обратно процессы старения при помощи активизации механизмов восстановления клетки, и тогда продолжительность жизни человека вырастет в несколько раз.

Следующий шаг — бессмертие. Перенаселения при этом не произойдет — рост населения остановится на отметке около 9 млрд человек. Сейчас в семьях планируют не более троих детей (чаще двоих), а чем богаче страна, тем позже и меньше женщины рожают.

4. Управление силой мысли

Следующий шаг — телекинез (передвижение предметов силой мысли). Основы этой технологии уже заложены, но ее совершенствование может занять еще не одно десятилетие. Задача состоит из двух частей. Во-первых, мозг должен научиться управлять объектами внешнего мира, во-вторых, компьютер должен научиться угадывать (и выполнять) желания хозяина. С первой частью, с помощью томографов врачи научились следить активность мозга и понимать направление мыслей человека, поэтому проблем нет. Есть понимание того, как будет реализована вторая часть задачи. Это датчики, вмонтированные в предметы, с помощью которых компьютер будет воспринимать информацию.

Телекинез — пока фантастика, но со временем это станет обыденностью. К 2100 г. каждый человек сможет, войдя в комнату, отдать мысленную команду компьютеру: передвинуть мебель, привести в порядок стол, произвести ремонт чего-либо.

5. Туда, где никто ещё не бывал...

Давно пора оторваться от нашего маленького шарика и начать завоевывать другие солнечные системы — уверены некоторые футурологи. От этого зависит не только наше спасение (идея о том, что нельзя хранить все яйца в одной корзине), это заложено в самой нашей природе — развиваться, двигаться дальше и покорять всё новые горизонты. Даже

сейчас наши робкие ещё попытки в освоении космоса приносят нам немало пользы – технологии с использованием спутников и некоторые прорывы в науке.

Как мы будем завоевывать космос? Возможно, это будет что-то вроде зонда фон Неймана – самовоспроизводящийся космический корабль, который полетит в соседнюю звёздную систему, где будет добывать для нас полезные ископаемые и создавать свои точные копии, которые, в свою очередь, отправятся в другие звёздные системы с той же целью.

До сих пор в нашей Галактике межзвёздных путешественников видно не было. Но мы верим в то, что вполне возможно мы окажемся первой и единственной цивилизацией, претендующей на завоевание Галактики.

6. Внутреннее пространство

Ещё одна интересная идея – идеального и безоблачного существования можно достичь, перегрузив своё сознание в гигантские суперкомпьютеры - мегаструктуры под названием «мозг-матрёшка», предложенные Робертом Брэдбери и отличающиеся огромной вычислительной мощностью. Мозг-матрёшка — гипотетическая мегаструктура, пример звездной машины класса В, которая использует весь энергетический потенциал звезды, чтобы привести в действие компьютерную систему. Планируется использовать весь энергетический потенциал планеты, чтобы приводить в действие подобную компьютерную систему. Или цивилизация найдёт способ построить так называемую “Сферу Дайсона”, представляющую собой относительно тонкую сферическую оболочку со звездой в центре. Таким образом, будут решены сразу две глобальные проблемы – жизненного пространства и энергии, которую в достатке можно будет получать от центральной звезды.

7. Вечное блаженство

Британский философ Дэвид Пирс в “Гедонистическом императиве” сформулировал идею построения рая на Земле, которая заключается в создании биологической программы, позволяющей избавиться от всех видов жестокости, страданий и недомоганий. Эмоциональная жизнь человека должна будет регулироваться при помощи особых синтетических препаратов (но не наркотиков), регулирующих настроение. А в долгосрочной перспективе следует переписать геном всех позвоночных, чтобы и в животном мире не было больше никаких страданий.

Заключение

О том, какая судьба ожидает человечество, сегодня остаётся только гадать. Каким на самом деле окажется наше будущее – никто не знает. Но вполне возможно, что всё будет так, как прогнозируют ученые и футурологи. Верить этому или нет? Ясно одно – существует огромное количество вариантов развития человечества, больше, чем мы сегодня можем себе вообразить. Полагаю, что все модели предельно ускоренного развития человечества можно считать оптимистическими моделями.

Литература

1. Кагарлицкий Ю. Человек и будущее человечества. — «Иностр. лит-ра», 1967,
2. Царегородцев И.А. Проблема предсказания и изменения будущего // XIII Всероссийская конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (20-24 апреля 2009 г.) : в 6 т. Т. 5. Философия. Социальные науки. Культурология. — Томск, 2009. — С. 130—132.
3. Будущее человечества [Электронный ресурс] // Сайт о тайнах древних цивилизаций. URL:: <http://www.zhitanska.com/content/buduscheechelovechestva>

ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ЭКОЛОГИЮ

М.А. Денисова, С.С. Ковальчук

Научный руководитель профессор В.А. Филатов

**Омский Государственный Технический университет г. Омск,
Россия**

Каждый из нас, каждый из тех, кто считает себя частицей мирового человечества, обязан знать, какое влияние оказывает человеческая деятельность на окружающий нас мир и чувствовать на себе долю ответственности за те или иные действия. Именно человек является причиной собственных опасений по поводу природы. Человеческая деятельность является весьма агрессивной и активно разрушающей (преобразующей) силой на нашей планете. Человек с самого начала своего развития чувствовал себя хозяином всего, что его окружает.

Экологические проблемы в современном мире вышли на первое место. Получив неограниченную власть над природой, люди варварски используют ее. "Сегодня угроза выживанию пришла со стороны окружающей природной среды, быстро деградирующей под натиском человеческой деятельности", – сказал генеральный секретарь Конференции ООН Морис Стронг. Ресурсы планеты иссякают. Катастрофически быстро загрязняются воздух и вода. Превращаются в пески плодородные земли. На глазах сокращаются площади лесов. На планету буквально "вываливаются" горы отходов; человек провоцирует природные катастрофы.[1, 138]

Особое беспокойство вызывает ряд проблем, которые в дальнейшем могут привести к необратимым катастрофам:

1) Глобальные изменения климата. Если такая тенденция сохранится, в ближайшее время начнется таяние льда в Арктике. В совокупности с другими экологическими проблемами глобального потепления может оказаться решающим для судьбы человечества.

2) Потребление ресурсов Земли настолько превысило темпы их естественного воспроизводства, что истощение природных богатств стало оказывать заметное влияние на их использование, на национальную и

мировую экономику и привело к необратимому обеднению литосферы и биосферы. 3) Отходы, побочные продукты производства и быта загрязняют биосферу, вызывают деформации экологических систем, нарушают глобальный круговорот веществ и создают угрозу для здоровья человека.

4) Отклонением от закономерностей равновесия в живой природе стал ускоряющийся рост народонаселения Земли. Т.А. Акимова, В.В. Хаскин (1994) приводят данные о том, что по разным оценкам к 2025 году на Земле будет от 7,6 до 9,4 млрд. человек.

5) Наиболее разрушительно из воздействий деятельности человека на сообщества – выделение загрязнителей. Загрязнителем является любое вещество, попадающее в атмосферу, почву или природные воды и нарушающее идущие там биологические, иногда и физические или химические процессы.

Совсем недавно считалось, что только территории промышленно развитых стран с высокой плотностью населения загрязнены химическими отходами производства и сельского хозяйства. Однако в настоящее время ясно, что нет места на Земле, где бы человек не подвергался действию многих химических веществ и искусственно созданных источников радиации. Подсчитано, что 10% населения планеты испытывают на себе сильное действие токсичных и мутагенных соединений.

Свинец относится к наиболее известным ядам, а также обладает мутагенным эффектом. Как было проверено на мышах и крысах, свинец и кадмий значительно сокращают продолжительность их жизни, так как влияют на сердечнососудистую систему. Также было установлено, что у детей, в молочных зубах которых содержалось большое количество свинца, наблюдалась умственная отсталость. Большое распространение в лечебной практике получили антибиотики. Однако такие антибиотики как азасерин, биомицин, стрептомицин обладают сильными мутагенными свойствами. Но даже антибиотики со слабыми мутагенными свойствами могут принести значительный вред при длительном употреблении, как при этом возникает суммарный мутагенный эффект. [2, 41]

Оценивая в целом взаимодействие природы и общества можно сделать такие выводы:

1) Любая деятельность в экологическом отношении потенциально опасна

2) В процессе природопользования необходимо прогнозировать возможные экологические последствия применения новых технологий, химических веществ, объектов

3) Экологический кризис не является неизбежным; отрицательные последствия могут быть предупреждены экологически грамотным природопользованием

4) Охрана окружающей среды (природы) состоит в том, чтобы правильно пользоваться ее ресурсами и свести к минимуму необходимость социальных природоохранных мероприятий, компенсируя возможные неблагоприятные последствия соответствующими восстановительными работами. [3, 94]

Рекомендации к решению экологических проблем:

1) Человечество должно научиться "жить по средствам", использовать природные ресурсы, не подрывая их, финансировать программы, направленные на предотвращение катастрофических последствий собственной деятельности. К таким важнейшим программам следует отнести сдерживание роста населения; развитие новых промышленных технологий, позволяющих избежать загрязнения, поиск новых, "чистых" источников энергии; увеличение производства продовольствия без роста посевных площадей.

2) Стратегия развития промышленности, энергетики и борьба с загрязнениями.

Предотвратить загрязнение легче, чем ликвидировать его последствия.

3) Рациональное управление природными ресурсами требует не только обширных и глубинных знаний закономерностей и механизмов функционирования экологических систем, но и целенаправленного формирования нравственного фундамента общества, сознания людьми своего единства с природой, необходимости перестройки системы общественного производства и потребления.

4) Рациональное использование минеральных ресурсов.

полное и комплексное извлечение из месторождения всех полезных компонентов;

экономное и безотходное использование сырья в производстве;

глубокая очистка и технологическое использование отходов производства;

применение энергосберегающих технологий.

Литература

1. Макконки, Э. Геном человека / Э. Макконки. – М.: Техносфера, 2008. – 288 с.
2. Протасевич, Р.Т. Генетика и окружающая среда / Р.Т. Протасевич, А.Н. Папилова. – Минск: "Навукаітэхніка", 1989. – 76 с.
3. Шевченко, В.А. Генетика человека: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. / В.А. Шевченко, Н.А. Топорнина, Н.С. Стволинская. – М.: ВЛАДОС, 2002. – 240с.

АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА – СПАСЕНИЕ ИЛИ КАТАСТРОФА

А.П. Ковырева

**Научный руководитель доцент Т.А. Архангельская
Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, г. Томск, Россия**

«Есть две веских причины, по которым нельзя забывать эту трагедию. Во-первых, если мы забудем о Чернобыле, возрастет риск подобных технологических и экологических катастроф в будущем. Во-вторых, более семи миллионов таких же, как мы, людей не могут позволить себе забыть. Они и поныне страдают, страдают каждый день, в результате события, произошедшего в 1986 г. Несомненно, наследие Чернобыля останется с нами и с нашими потомками на много поколений вперед». Так отзывался о Чернобыльской трагедии Генеральный секретарь ООН Кофи Аннан в апреле 2000 года.

Конечно, первые споры об атомной энергетике начались настолько же давно, насколько и ее промышленное использование. В настоящее время потребность в энергетике постоянно растет. Глобальное увеличение спроса на энергоносители обусловлено не только необходимостью предоставления доступа к энергии для населения, еще лишенного этой возможности. Так же необходимо удовлетворить потребность в обеспечении доступа к чистой воде, вызванную ростом численности населения. Атомная энергетика способна решать все перечисленные задачи: она не создает большого объема выбросов углекислого газа в атмосферу и позволяет странам укрепить свою энергетическую независимость.

По определению, атомная энергетика – это область техники, основанная на использовании деления атомных ядер для выработки теплоты и производства электроэнергии. Развитие этой области промышленности началось после Второй мировой войны в странах, обладающих ядерным оружием. СССР, США, Франция и Великобритания активно занимались разработками различных типов реакторов. Но до 1969 года АЭС промышленного типа не было. И только к 1973 году, когда в основных промышленно развитых странах были исчерпаны запасы сырья для ТЭС, а потребность в электроэнергии все возрастала, необходимость использования альтернативных источников энергоресурсов стала очевидной. В этом отношении, атомная энергия была самым подходящим вариантом для развития в обозримом будущем [5].

Если рассматривать плюсы и минусы атомной энергетике, то несомненным её преимуществом является экономия сырья. Если для тепловой электростанции, мощностью 1 млн. кВт, требуется около 3-5 млн. тонн угля, то для атомной - необходимо всего лишь 30 тонн урана. В ходе производства отсутствуют процессы сжигания, а, значит, исключаются выбросы в атмосферу. Для сравнения, тепловые электростанции производят до 20% всех губительных выбросов в

атмосферу. Города, расположенные, вблизи атомных станций считаются одними из самых экологически чистых во всем мире. В них производится постоянный контроль радиоактивного состояния земли, воды и воздуха, а также анализ флоры и фауны – такой постоянный мониторинг позволяет реально влиять на экологию региона. Стоит заметить, что за время наблюдений, в районах расположения АЭС, ни разу не регистрировались отклонения радиоактивного фона от нормального, если речь не шла о чрезвычайных ситуациях. К тому же, атомная энергетика используется не только для снабжения промышленности и населения электроэнергией. Так, нельзя не заметить ее плюсы для подводного флота и атомных ледоколов. Использование атомных двигателей позволяет им долгое время существовать автономно, перемещаться на любые расстояния, а подлодкам – месяцами находиться под водой. На сегодняшний день в мире ведутся разработки подземных и плавучих АЭС, а так же ядерных двигателей для космических летальных аппаратов. Исследование «мира атома» способствовало развитию такой отрасли, как ядерная медицина. Исследуются новые технологии и различные изотопы, необходимые для лечения онкологических заболеваний с помощью лучевой терапии [3].

Отрицательных сторон использования атомной энергетики достаточно много, и они вызывают тревожные опасения. Одной из них, является потенциальная опасность радиоактивного заражения в результате аварии реактора.

В настоящее время, атомная энергетика переживает этап возрождения. После аварии на Чернобыльской АЭС страны Запада свернули свои атомные программы, однако в Азиатско-Тихоокеанском регионе наблюдается прямо противоположная ситуация: там атомная энергетика непрерывно развивается, и в цепочке создания стоимости электроэнергии, выработанной на АЭС, появляются новые участники.

После аварии на АЭС Фукусима многие страны, имеющие собственную атомную энергетику, задумались о своей энергетической политике, но, спустя год, становится очевидным, что абсолютное большинство из них придерживаются прежнего курса развития атомной энергетики: Бельгия, Швеция, Испания, Италия – отказались от строительства новых АЭС; Германия из-за сильных морозов вынуждена была на время запустить несколько, остановленных ранее, атомных реакторов для предотвращения перегрузки сетей, но предполагается, что она продолжит политику отказа от АЭС; Франция, обладающая 78%-й атомной долей в выработке электроэнергии, особенно полагается на ядерную энергетику; США намерены возобновить строительство новых АЭС после 30 – летнего перерыва. Будущее атомной энергетики Японии остается под вопросом. Пока принято решение о временном выводе из эксплуатации всех АЭС [4].

Большинство стран, в том числе и Россия, придерживаются твердых планов развития атомной энергетики. Спустя четверть века после страшной аварии на Чернобыльской АЭС, Россия верит в масштабные планы строительства новых реакторов [2].

Настоящая битва между экологами и сторонниками атомной энергетики разворачивается в Сибири. Камнем преткновения стали, существующие пока лишь на бумаге, планы строительства новой АЭС под Томском. Одни утверждают, что у нас могут повториться Чернобыль и Фукусима, вместе взятые, другие говорят о полной безопасности и уникальности нового проекта, который жизненно необходим всему региону.

И среди специалистов в сфере атомной энергетики пока нет единства. "Мир все время ходит по ниточке, и я не думаю, что можно сделать атомные станции менее безопасными, чем другие способы производства электроэнергии. Атомные станции — это самый опасный способ производства электроэнергии, который придумало человечество", — уверен академик Алексей Яблоков. "По безопасности новый реактор ничуть не лучше любой ТЭС. А в экологии сейчас и без этой темы проблем хватает — то же загрязнение Байкала", — заявил президент топливной компании "ТВЭЛ" Юрий Оленин [1].

Сейчас основной темой для обсуждения, относительно развития атомной энергетики, является допустимость строительства новых АЭС. Но в дальнейшем, в перечень обсуждаемых вопросов обязательно будут включены такие темы, как утилизация ядерных отходов и вывод мощностей атомной энергетики из эксплуатации[6].

В заключении можно сказать, что для атомной энергетики количество положительных и отрицательных факторов приблизительно равно. В условиях нарастающего кризиса углеводородного сырья, использование ядерных технологий может стать ключом к спасению от энергетического голодания. Запасы радиоактивных элементов составляют порядка нескольких млн. тонн и, при нынешнем уровне потребления, являются практически неисчерпаемыми. С другой стороны, не смотря на все технические способы избежать аварии на реакторах, нельзя исключить влияние природного или человеческого фактора. Взрыв реактора на Чернобыльской АЭС, авария на Фукусиме-1 и другие, все это может неоднократно повториться и стать причиной гибели и заражения радиацией тысяч людей, способствовать вымиранию видов растений и животных. К тому же, радиоактивные отходы, чтобы их пагубное воздействие относительно ослабло, должны быть изолированы от биосферы на период времени, не поддающийся человеческому воображению. Поэтому, не смотря на все положительные и отрицательные стороны ядерных технологий, нельзя однозначно сказать, что принесет нам «мирный атом» - спасение или погибель

Литература

1.Акимов В. Битва за АЭС в Сибири [Электронный ресурс]. 2013. URL: <http://info.sibnet.ru/?id=350596>

2. Владимир Сливяк, Герд Розенкранц, Энтони Фрогатт, Майкл Шнайдер, Стив Томас, Отфрид Нассауэр, Генри Д. Сокольски. Мифы об атомной энергии. Почему развитие атомной энергетики ведёт нас в тупик [Электронный ресурс]. 2010. – 232с URL: http://www.ru.boell.org/downloads/atom_myths.pdf
3. Новости по энергетике. [Электронный ресурс]. (дата выхода 01. 04. 2012) URL: <http://novostienergetiki.ru/plyusy-atomnoj-energetiki/>
4. Прогноз развития мировой энергетики до 2035 года [Электронный ресурс]. М., ИНЭИ РАН, 2012. URL: http://www.eriras.ru/files/inei_rea_finalI_0404dlja_sajta.pdf
5. Энциклопедия «Кругосвет». Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. [Электронный ресурс] URL:http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/tehnologiya_i_promyshlennost/ATOMNAYA_ENERGETIKA.html
6. Tony Ward, Filippo Gaddo, Jim Herid, Daniel Norton. Перспективы развития атомной энергетики. Инвестиционные возможности в возрождающемся секторе — региональный аспект [Электронный ресурс], 2010. – 36 с. URL: <http://www.atlant-mos.ru/images/searchings/file-6.pdf>

ВЛИЯНИЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ НА ЭКОЛОГИЮ ПЛАНЕТЫ

А.П. Пащенко

Научный руководитель доцент Т.А Архангельская
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Возникновение жизни на Земле и постепенное формирование биосферы – явление уникальное в известной нам части Вселенной. Эволюция живой природы привела к появлению мыслящего существа – человека, который вступил на путь самопознания и преобразования природной системы.

Человек – часть природы и как живое существо своей элементарной жизнедеятельностью оказывает ощутимое влияние на природную среду. Вмешательство в природный цикл началось человеком в тот момент, когда он впервые бросил в землю зерно. Так началась эпоха завоевания человеком своей планеты.

Те, кто прожил 40-50 лет и более, должны знать не понаслышке, как сильно изменился мир за это время. В их детские годы реки буквально кишели рыбой, в лесах была полно грибов, ягод, сады приносили обильные щедрые урожаи без использования химических средств. Все было вкусное. Натуральное. И вдруг, за каких - то 30-40 лет, все так внезапно переменялось.

Но не надо думать, что воздействие человека на природу охватывает небольшой временной период. В далекой древности люди также потребительски относились к окружающему миру.

С возникновением сельского хозяйства (около 8 тыс. лет до н.э.), когда основой материального производства были земледелие и скотоводство, воздействие человека на природу увеличилось во много раз.

Распространение сельскохозяйственных культур оказало катастрофическое воздействие на большое число наземных экосистем и вызвало первое серьезное антропогенное потрясение биосферы: ускорилось изменение состава животного мира, сопровождавшееся вымиранием крупных представителей фауны, а также изменился первоначальный растительный покров на обширных площадях.

Например, в Китае в настоящее время только 5 % площади покрыто лесами, тогда, как в начале неолита леса занимали не менее 90 % его территории. Неумеренный выпас скота в эпоху древней цивилизации привел к разрушению растительного покрова, что обусловило повышение температуры и понижение относительной влажности нижних приземных слоев воздуха. Другой пример относится к изменениям природных условий в бассейне средиземного моря в античную эпоху, в начале которой на территории Греции и ряда других средиземноморских стран существовали обширные леса, которые затем были частично вырублены или уничтожены в результате неумеренного выпаса скота. Эти процессы усилили эрозию почвы, привели к полному уничтожению почвенного покрова на горных склонах, увеличили засушливость климата и значительно ухудшили условия сельскохозяйственного производства. Истощение почв на территории центрально-американского государства майя как следствие подсечно-огневого земледелия явилось одной из причин гибели этой высокоразвитой цивилизации. В Малой Азии, Месопотамии, Северной Америке люди ухудшили природу за тысячелетия до начала нашей эры. В тех регионах мира, которые оказались испорчены неумелым хозяйствованием человека, очаг цивилизации постепенно затухал [2].

Приведенные примеры, ряд которых можно продолжать, относятся к случаям необратимого ухудшения человеком условий окружающей среды. Отсюда ясно, что процветание человеческой цивилизации всегда происходило за счёт уничтожения природных богатств. Римляне, как и люди XVIII-XIX веков считали, что ресурсы окружающего мира неисчерпаемые. Уже их ближайшим потомкам пришлось убедиться, что великие завоеватели глубоко ошибались.

Цивилизация ускоряет процесс вымирания жизни на планете! Подтверждает этот вывод тот факт, что из-за воздействия цивилизации катастрофически сократилось количество представителей всех видов диких растений и животных. За 10 тысяч лет активного уничтожения людьми дикого растительно-животного мира исчезло около 300 тысяч видов животных и около ста тысяч видов растений. При этом необходимо подчеркнуть, что естественное вымирание вида - процесс длительный и, как правило, охватывает сотни тысяч лет. Например, вымирание сотен видов динозавров происходило на протяжении 70 миллионов лет, а мамонтов - 300 тысяч лет. Но если за тысячелетие погибают сотни тысяч видов растений и животных, то в этом виновато только человечество, а не естественный механизм вымирания жизни на Земле [4].

Новыми факторами обострения экологической ситуации стали развитие капиталистического способа производства и индустриализация.

Начался процесс урбанизации, который особенно интенсивно идет в наше время. Настоящие сдвиги в биосферных процессах начались в XX веке в результате очередной промышленной революции. Бурное развитие энергетики, машиностроения, химии, транспорта привело к тому, что человеческая деятельность стала сравнима по масштабам с естественными энергетическими и материальными процессами, происходящими в биосфере.

И если изменения в природе, вызываемые хозяйственной деятельностью людей, прежде носили в основном локальный характер, то промышленная революция привела к резкому ускорению темпов роста индустриального производства, вовлечению в хозяйственный оборот новых источников сырья и энергии, значительному усилению воздействия общества на природу. Промышленное производство увеличило возможности преобразования окружающей среды в интересах человека, но в то же время привело к нарушению экологического баланса. Появились принципиально новые способы получения сырья и энергии, средств производства, выпуск новой продукции с самыми разнообразными технико-экономическими и физико-химическими свойствами.

Подъем науки и техники в ряде случаев привел к неоправданной расточительности при эксплуатации природных ресурсов и как следствие — к сокращению пахотных земель, ухудшению их качественных характеристик, истощению некогда богатейших залежей угля, нефти, газа, уничтожению лесов, истреблению многих видов животных и растений, опустыниванию, растущему дефициту пресной воды, интенсивному загрязнению атмосферы.

Созданные промышленностью искусственные материалы и отходы, полученные при их производстве, имеют физико-химическую структуру, чуждую микроорганизмам, ранее занимавшихся переработкой естественных отходов. Более того, часто они ядовиты для живых организмов. Следовательно, у природы нет возможности их переработать, а для утилизации доступных для переработки, недостаточно времени. Поскольку такие отходы не могут быть включены в биологический круговорот, то они распространяются по всей планете, нанося ей непоправимый вред и нарушая экологическое равновесие.

На данный момент мы наблюдаем следующие процессы: постоянно увеличивающиеся площади деградируемых земель (ежегодно только вследствие эрозии из сельскохозяйственного оборота выпадает 7 млн. га земель, а из-за заболачивания еще 1,5 млн. га); сокращение лесных ресурсов мира (за последние 200 лет в 2 раза); тотальное загрязнение атмосферы; дефицит чистого воздуха; сокращение запасов полезных ископаемых; разрушение озонового слоя и др.

По очень приблизительным расчетам за 1000 лет существования цивилизации (особенно за последние 300 лет) от загрязнения окружающей среды биосфера уменьшила свою массу на 2×10^{14} кг [1].

Каков же выход из создавшейся ситуации? Уберечь природу от наступления цивилизации – это реально? С предотвращением сложнее...

Корни кризиса восходят к временам начала тех времен, когда понятия экологии не существовало. Именно тогда человечество сделало первый и решающий шаг, повернув свое развитие – перешло от натурального производства к промышленному и массовому. Тогда наши предки выбрали свой путь.

Вы когда-нибудь задумывались, какой продукт в наибольшем количестве производит наша цивилизация? Ответ лежит на поверхности. Этот «продукт» - мусор. Именно мусор во всех его видах – от полиэтиленовых пакетов до вредных газовых выделений и вызывает кризис экологии. Можно ли не производить мусор? Вряд ли [5].

Развитие общества не может происходить без уничтожения дикой природы. Если человечество занимает все новые и новые пространства континентов, то это неизбежно будет сопровождаться гибелью дикой природы на этих, навечно отнятых у природы, территориях. Проблема состоит в точном расчете минимального урона природе при очередном шаге человечества вперед.

Мы видим, что существует большое количество проблем, угрожающих всему живому на Земле. Налицо глобальный кризис, порожденный человечеством цивилизацией. Главное, однако, не в полноте списка этих проблем, а в осмыслении причин их возникновения, характера и, что самое важное, в выявлении эффективных путей и способов их разрешения. Экологическая проблема поставила человечество перед выбором дальнейшего пути развития: быть ли ему по-прежнему ориентированным на безграничный рост производства или этот рост должен быть согласован с реальными возможностями природной среды и человеческого организма.

Промышленность должна работать так же, как и сама природа – используя все остатки. Это и новые системы промышленных технологий, которые должны быть безотходными и ресурсосберегающими. Это - и сельскохозяйственные технологии. Причем не только обработка почв и использование удобрений. Но, как показывают труды Н. И. Вавилова и других замечательных представителей агрономической науки и растениеводства, здесь главный путь развития - это использование растений, имеющих наибольший коэффициент полезного использования солнечной энергии. То есть энергии чистой, не загрязняющей окружающую среду [4].

Инновации должны обеспечить и снижение затрат на производство, и снижение антропогенной нагрузки на природу, вследствие как относительного сокращения отходов производства, так и более эффективной утилизации отходов потребления.

Таким образом, слово - за научно-техническим прогрессом и новыми технологиями. Не случайно созданию наукоемких производств, научных инкубаторов, наукоградов, нано-технологиям сейчас уделяется такое внимание.

Все возвращается на круги своя, и нам следует, подобно нашим далеким кроманьонским предкам, охотникам доледникового периода,

снова воспринимать себя как часть окружающей природы. Мы должны относиться к природе, как к матери, как к собственному дому.

Но есть огромное принципиальное отличие человека, принадлежащего современному обществу, от нашего доледникового предка: у нас есть знания, и мы способны ставить себе цели развития, у нас есть потенциальная возможность следовать этим целям.

Литература

1. Воздействие цивилизации на биосферу планеты – [Электронный ресурс] /<http://www.geoglobus.ru/>
2. Корсак М.Н., Мошаров С.А., Пестряков А.П. Экология : учебное пособие/под ред. проф. С.В. Белова. – М.: изд-во МГТУ им. Н.АЭ. Баумана, 2006 – 2 с.
3. Моисеев Н.Н. Экология в современном мире //Портал журнала «Наука и жизнь». – 1998. - № 3.- С.2-6.
4. Молостов В.Д. Эволюция цивилизации. – М.: изд-во «Самиздат», 2010 - 6 с.
5. Сапожникова Г.П. Конец «мусорной цивилизации»: пути решения проблемы отходов. – М.: «Оксфам», 2010 – 2 с.

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДИСПЕРСНЫХ ГРУНТОВ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВОМ

Саркисов Г.А. Григорьева И.Ю.

Научный руководитель доцент Григорьева И.Ю.

Московский государственный университет им.

М.В.Ломоносова, Москва, Россия

В последние годы одним из наиболее приоритетных загрязнителей окружающей среды является нефть и нефтепродукты. Повсеместная распространенность и негативное воздействие на почвенно-растительный покров, горные породы атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, экологические системы и здоровье населения отмечаются на всех стадиях этапах обращения с нефтью и нефтепродуктами - от бурения до промышленной переработки, ликвидации оборудования и доставки потребителю [2].

По данным ряда авторов [1,3-10] отмечается, что одной из главных причин торможения развития растений и их гибели в результате нарушения поступления воды, питательных веществ и кислородное голодание при загрязнение нефтью и нефтепродуктами. Поступление и поведение воды в грунтовой толще определяется водно-физическими свойствами, изменение которых при загрязнении нефтью и нефтепродуктами оказывают наиболее губительные последствия с экологических позиций.

В качестве причин, вызывающих недостаток кислорода отмечают вытеснение воздуха в грунте нефтью, разрушение структуры

грунта в результате склеивания структурных отдельностей, при этом заметно увеличивается его вязкость и плотность [9]. В верхней части разреза возможно образование плотного битуминизированного слоя, особенно при загрязнении нефтью с высоким содержанием парафина, который очень медленно разрушается на воздухе, в результате чего он может надолго «запечатать» поры грунта. Все это создает неблагоприятный водно-воздушный режим. Грунт становится гидрофобным, а при сильном загрязнении - водонепроницаемым, теряет водоподъемную способность, резко снижается его влагоемкость[3].

В связи с этим в данной работе была поставлена цель оценка влияния изменения водно-физических свойств дисперсных грунтов при загрязнение дизельным топливом. Для реализации данной цели были сформулированы следующие задачи:

оценка влияние дизельного топлива на направленность изменения водно-физических свойств дисперсных грунтов;

оценка влияние гранулометрического состава грунтов на изменение водно-физических свойств дисперсных грунтов при загрязнение дизельным топливом;

оценить влияние дизельного топлива на механизм удерживания воды в дисперсных грунтах.

Подготовка исследуемого грунта к определению.

Исследуемые грунтовые смеси являются модельными, так как готовились в лабораторных условиях, путем смешивания кварцевого песка и каолиновой глины. Предварительно кварцевый песок просеивали через сито с отверстиями 1 мм. Для получения супеси в лабораторных условиях, смешивали 90% кварцевого песка и 10% каолиновой глины, по массе. Для суглинка было взято 80% кварцевого песка и 20% каолиновой глины. Также были подготовлены смеси с 60% глины- суглинок тяжелый и 100% глины - глина пылеватая по классификации В.В.Охотина. Такая процедура проводилось для двух различных по генезису песков.

Загрязненные исследуемые грунтовые смеси готовились путем смешивания с дизельным топливом в концентрации 5 г/кг, 10 г/кг, 15 г/кг. Далее грунтовые смеси оставляли в темной комнате при температуре не выше 17°C, для испарения легколетучих веществ и наступление кислотного равновесия.

Методы проведения экспериментов

Определение гигроскопической влажности, максимальной молекулярной влагоемкости и высоты и скорости капиллярного поднятия в исследуемых модельных смесях производилось согласно методике описанной в учебном пособии Лабораторные работы по грунтоведению под ред. В.Т.Трофимова и В.А. Королева.

В результате экспериментальных исследований были получены следующие результаты:

значение гигроскопической влажности исследуемых модельных смесей загрязненных дизельным топливом в концентрациях (г/кг): 0, 5, 10, 15;

значение максимальной молекулярной влагоемкости исследуемых модельных смесей загрязненных дизельным топливом в концентрациях (г/кг): 0, 5, 10, 15;

кривые высоты и скорости капиллярного поднятия для песка, супеси, суглинка загрязненных дизельным топливом в концентрациях (г/кг) 0, 5, 10, 15;

Выводы:

загрязнение грунтов дизельным топливом практически не влияет на молекулярные (Ван-дер-Ваальса), химические, электростатические и поверхностно – молекулярные силы – на механизм удерживания прочносвязанной воды и воды переходного типа, о чем говорят данные по определению значения гигроскопической влажности и величины максимальной молекулярной влагоемкости;

загрязнение грунтов дизельным топливом существенно влияет на высоту и скорость капиллярного поднятия в исследуемых модельных смесях, так с увеличением концентрации загрязнителя скорость и высота капиллярного поднятия уменьшается, так например в песке высота капиллярного поднятия уменьшается на 47% от исходного незагрязненного значения;

гранулометрический состав значительно влияет на скорость и высоту капиллярного поднятия загрязненных грунтовых смесей: с увеличением количества глинистой фракции влияние загрязнения исследуемых грунтов дизельного топлива уменьшается, так в песке, как говорилось выше, высота капиллярного поднятия уменьшается на 47%, в супеси на 17%, в суглинка на 8%;

Таким образом полученные данные свидетельствуют о нелинейном воздействии дизельного топлива на исследуемые модельные смеси. Существенные изменения водно-физических параметров происходит при капиллярном водонасыщении, вода в этом диапазоне характеризуется подвижностью и несвязностью, а также доступностью для растений, что чрезвычайно важно с эколого-геологических позиций. Значение гигроскопической влажности и максимальной молекулярной влагоемкости не претерпевают существенных изменений при загрязнение дизельным топливом, однако тенденции к уменьшению данных значений прослеживаются. Данные полученные при экспериментальных исследованиях несколько отличаются от литературных сведений по данной тематике, что связано скорее всего с тем что в нашем эксперименте в виде загрязнителя использовалось дизельное топливо, тогда как в большинстве подобных исследованиях в качестве загрязнителя рассматривается нефть, в которой содержатся такие тяжелые компоненты как смолы и парафин.

Литература

1. Амосова Я. М. Нефтезагрязнения почвы / Я. М. Амосова, С. Я. Трофимов, Н. И. Суханова // *Агрохимический вестник*. 1999. - № 5 - С. 37-38
2. Аренс В.Ж., Саушкин А.З., Гридин О.М., Гридин А.О. Очистка окружающей среды от углеводородных загрязнений. М: Интербук, 1999, 371 с.
3. Гилязов, М. Ю. Опыт рекультивации земель, загрязненных нефтепромысловыми сточными водами / М. Ю. Гилязов // *Повышение эффективности элементов зональных систем земледелия в ТАССР: тез. докл. конф.* -Казань, 1988.-. 188с.
4. Зильберман М.В., Порошина Е.А., Зырянова Е.В. Биотестирование почв загрязненных нефтью и нефтепродуктами – ФГУ УралНИИ «Экология» 2005.-110 с.
5. Колесников С.И., Казеев К.Ш., Вальков В.Ф., Азнаурьян Д.К., Жаркова М.Г. Биодиагностика экологического состояния почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, 2007, 231 с.
6. Кураков А.В., Ильинский В.В., Котелевцев С.В., Садчиков А.П. Биоиндикация и реабилитация экосистем при нефтяных загрязнениях. – М.: Издательство «Графикон», 2006.- 336 с.
7. Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде. – М.: Изд-во МГУ, 1993. 208 с.
8. Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия ландшафтов. – М.: Изд-во МГУ, 1998. 376 с.
9. Шамраев А.В., Шорина Т.С. Влияние нефти и нефтепродуктов на различные компоненты окружающей среды// *Вестник ОГУ №6(100)*, 2009 12 с.
10. Шипилин Н.Н., Жанин Д.А. Влияние нефтяного загрязнения на водно-физические водно-воздушные и кислотно-основные свойства почв // *Вестн. Новосибир. ГАУ*, 2006, 2-4 с.

АРАЛЬСКОЕ МОРЕ – КАТАСТРОФА ВЕКА

М.В. Федорова

Научный руководитель доцент Т.А. Архангельская
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Аральское море - бессточное соленое озеро в Средней Азии, благодаря своим внушительным размерам называется морем. Когда-то оно было четвертым озером по величине, а сейчас Арал на грани высыхания. Его образование уникально - у него нет аналогов в мире, также уникально его исчезновение - нигде и никогда еще столь крупный водоем не высыхал такими быстрыми темпами. Обычно природе требуются тысячелетия на столь глобальные географические перемены, однако человек смог ускорить этот процесс в сотни раз. Все началось с осуществления директивных решений об увеличении производства хлопка и риса для обеспечения потребностей страны. И с 1960-х годов уровень моря стал быстро снижаться вследствие забора воды из основных питающих рек Амударья и Сырдарья с целью орошения полей. Иногда русло Амударья уходило в

сторону Каспия, что вызывало уменьшение моря, но Арал восстанавливал прежние границы, когда река возвращалась. Однако на сегодняшний день Аральское море не только не возвращается в свои прежние границы, но и значительные их сужает. Осадки в виде дождя и снега, а также подземные источники дают Аральскому морю намного меньше воды, чем ее теряется при испарении, в результате чего водный объем озера-моря уменьшается и в пустыне он становится гигантским растворителем, а уровень солености возрастает. В 1961 г. общая площадь моря составляла 66 тыс. кв. км. За год изменение уровня за счет испарения воды с поверхности составляло около 1 метра, это изменение перестало компенсироваться за счет стока рек, и с 1961 по 1990 гг. уровень снизился на 14,8 метров, при этом площадь моря сократилась примерно на 11 тыс. км² (17%), а объем вод уменьшился примерно на 290 км³ (27%) от соответствующих показателей на отметке 53 м абсолютной высоты. Море практически распалось на три независимых водоема: Малое море (на северо-востоке), и Большое море (основная акватория), которое разделилось почти на две части - глубоководную западную и мелкую восточную. На месте моря образовалась пустыня «Аккум». Рис.1 наглядно показывает процесс «усыхания» моря, площадь которого сократилась практически в 8,5 раз, и особенно стремительно это происходило в последние годы [1, 2, 3, 4, 6, 7].

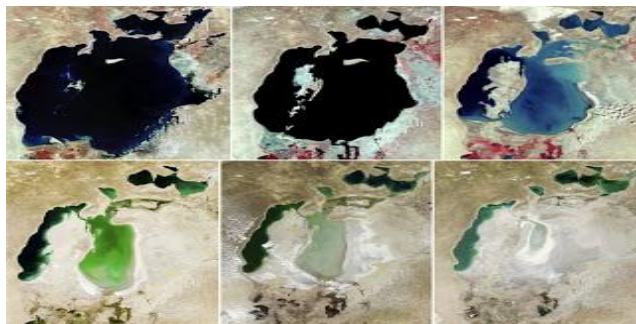


Рис. 1. Изменение Аральского моря с 1960-х до 2007г. Снимок из космоса(<http://4.bp.blogspot.com/-oUCR2WENqZc/UBvPFR8Ix6I/AAAAAAAAABIU/HZ0eY9kWhH8/s320/2jmi7l5rSw0yVb-vlWAYkK-YBwk=aW1nLzQ5MjMzLmpwZw.jpg>)

Коллекторно-дренажные воды, поступающие с полей в русло Сырдарьи и Амударьи, стали причиной отложений пестицидов и различных других сельскохозяйственных ядохимикатов, появляющихся местами на 54 тыс. км² бывшего морского дна, покрытого солью. «Усыхание» моря несколько повлияло на климат региона. Вызванные климатические изменения — это опустынивание региона и перенос соленых пыльных масс на ледники Заилийского Алатау, что вызывает ускоренное таяние ледников и истощение запасов пресной воды в

Центральной Азии. Раньше озеро смягчало холодные ветры из Сибири зимой и уменьшало жару летом, а с изменением климата зима стала более холодной и длинной, а лето – короче и суше. Вследствие климатических изменений песчаные бури доходят даже до России. В результате обмеления резко выросла (практически в 10 раз) солёность Большого Арала, однако эта соль по составу существенно отличается от соли Мировых океанов. Из-за подобных процессов вымерли многие виды флоры и фауны, рыболовство в этих краях находится в кризисном состоянии. Также «усыхание» Арала повлияло и на жизнь местного населения: высокий уровень безработицы и высокая смертность населения. Эффект загрязнения усиливается за счет того, что Аральское море расположено на трассе мощного струйного течения воздуха с запада на восток. Это способствует выносу аэрозолей в высокие слои и быстрому их распространению в атмосфере Земли [1, 2, 3].

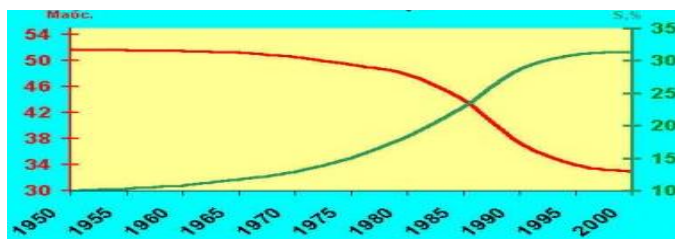


Рис. 2. Многолетний ход уровня и солёности Аральского моря (— - уровень, — - солёность)
 (<http://enrin.grida.no/htmls/aralsole/aralsea/russian/arsea/arsea.htm#Aral>)

На данный момент выделяют 3 основных пути решения проблемы Аральского моря, одна из которых – переброска части стока сибирских рек в бассейн Аральского моря. В начале 80-ых годов был рассмотрен и утвержден план о переброске части стока сибирских рек, однако в 1986 году вышло постановление о прекращении работ по каналу Сибирь - Средняя Азия. Также из-за распада СССР в 1991 году Аральское море оказалось поделенным между вновь образованными государствами: Казахстаном и Узбекистаном, что положило конец грандиозному советскому плану, и развернулась конкуренция за обладание тающими водными ресурсами. Но большинство специалистов других путей по восстановлению уровня моря не видят [1, 3, 6].

В 1990-е годы решено было спасти северную часть моря (Малый Арал). В рамках проекта «Регулирование русла реки Сырдарья и Северного Аральского моря» в 2003—2005 годах Казахстан построил от полуострова Кокарал до устья Сырдарьи Кокаральскую дамбу с гидротехническим затвором, отгородившую Малый Арал от остальной части. Благодаря этому сток Сырдарьи скапливается в Малом Арале и уровень воды здесь вырос до 42 м абсолютной высоты. В рамках проекта

потребуется строительство гидротехнических объектов в заливе Шевченко. В результате реализации данного проекта объём воды в Северном Арале увеличится с 27 км³ до 59 км³. При достижении уровня воды 46 м и выше, море значительно приблизится к городу Аральску, который в настоящее время находится на расстоянии 40 км от моря. Таким образом, по этому проекту нет необходимости строить плотину, чтобы отделить залив Сарышыганак. Данный способ решает сразу несколько задач, одна из которых – снижение солёности воды с нынешних 13—16 г/л до 2,5—3 г/л [1].

На счет дальнейшего развития процесса обмеления Арала, мнения разделились. Некоторые ученые утверждают, что процессы высыхания замедлились, и море подошло близко к равновесию. Из-за изменения климата, за все время существования озера, оно не раз было на грани высыхания, поэтому ученые надеются, что это повторится. Однако прогнозы большинства ученых менее утешительные. Скорее всего, более обширная восточная котловина продержится еще около десятка лет, а западная, более глубоководная часть, будет существовать достаточно долго - лет 70, а возможно, и не исчезнет до конца. Восстановление всего Аральского моря невозможно, так как для этого потребовалось бы в четыре раза увеличить годовой приток вод Амударьи и Сырдарьи. Единственным возможным средством могло бы стать сокращение орошения полей, но пока что у стран бассейна Азовского моря нет на это ни денег, ни политической воли. [2, 5, 6].

В заключении хотелось бы сказать, что процесс обмеления моря все еще продолжается и, соответственно, очертания и природа будут изменяться. К сожалению, пока ученые не могут дать точных прогнозов. Печальную судьбу Арала начинают повторять другие крупные водоемы мира — в первую очередь все как есть, Арал совсем высохнет и превратится в пустыню, и наши потомки никогда не смогут увидеть одно из самых удивительных озер на планете [4, 6].

Литература

1. Аральское море [Электронный ресурс]. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5

2. Н. Маркова. Вслед за уходящим морем. Журнал «Наука и жизнь», №4, 2003 год [электронный ресурс]. URL: <http://www.nkj.ru/archive/articles/2781/>
3. Аральское море – пути решения проблемы. Комментарии экспертов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ekois.net/wp/?p=4254>
4. А. Д. Добровольский, Б. С. Залогин. «Моря СССР». [Электронный ресурс]. 1982. – 190с URL: <http://tapemark.narod.ru/more/04.html>
5. Ю. Медведев. Аральское море перестает высыхать - Институт океанологии РАН. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rg.ru/2013/06/18/more-site-anons.html>
6. Филип Миклин, Николай Аладин «В мире науки» №7. [Электронный ресурс]. 2008. URL: <http://elementy.ru/lib/430635>
7. Водные ресурсы Аральского бассейна [Электронный ресурс]. URL: <http://aral-sea.com/vodnye-resursy-aralskogo-bassejna/>

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КРИЗИСЫ В ИСТОРИИ ЗЕМЛИ

И. И. Эрман

Научный руководитель профессор А. В. Сиднев
Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа, Россия

Глобальный экологический кризис, охвативший биосферу нашей планеты, сегодня, заставляет нас с особым интересом обратиться к истории былых экологических кризисов. Современные палеонтология и палеобиология базируются на том, что в истории Земли происходили спонтанные (скачкообразные) нарушения хода равномерного развития биоты, когда одни группы организмов уступали ведущее место в экосистемах более совершенным группам. Такие нарушения можно назвать глобальными биотическими кризисами.

Глобальные биотические кризисы - это относительно длительные события, занимающие 10-15 млн. лет. Они представляют собой критические моменты существенной перестройки всей биосферы. Важнейшей составной частью биотических кризисов являются лежащие в их основе массовые вымирания организмов, благодаря которым освобождаются ранее занятые экологические ниши и происходит «омоложение» сообществ различного уровня, что обеспечивает ускоренную эволюцию переживших эти события групп организмов [1].

Отчетливо выделяются 4-5 наиболее крупных рубежей массового вымирания животного мира. Они настолько резко запечатлены в палеонтологической летописи, что стали одной из причин разделения фанерозоя (600 млн. лет) на три эры: палеозойскую, мезозойскую и кайнозойскую. Кроме того, легко распознаются еще около 15 событий меньшей амплитуды и продолжительности. Всего же по наиболее оптимистическим оценкам, можно насчитать до 29 событий массового вымирания (МВ) [3].

К великим эпизодам вымирания животных, которые однозначно признаются всеми исследователями, можно отнести следующие четыре: ордовикско-силурийское, пермско-триасовое, триасовое-юрское и мел-палеогеновое. К малым массовым вымираниям относятся: франско-фаменское, фаменско-гурнейское, серпуховско-башкирское, сеноманско-туронское, эоценово-олигоценое и плеоценово-голоценовое.

В периоды великих МВ происходят крайне резкие изменения в структуре биоты самых разных уровней. Малые МВ являются значительно менее масштабными. Периодичность МВ принадлежит к числу наиболее дискуссионных вопросов, так как для количественного анализа временных рядов требуются точные исходные возрастные датировки, которые иногда крайне трудно получить даже для одной границы. В то же время, несмотря на противоречивые результаты статистических исследований, имеются все основания считать, что глобальные биотические кризисы, частью которых являются МВ, могли быть периодическими вне зависимости от их природы, это вытекает из периодического характера большинства земных и космических процессов [1].

Если попытаться провести анализ причин массовой гибели животного мира, то мы не получим однозначного ответа. Одни ученые предполагают, что в периоды 250 млн. (граница перми и триаса) и 65 млн. лет назад (граница мела и палеогена) причиной гибели могли быть гигантские взрывы от падения астероидов или крупных кусков комет. Другие ученые придерживаются версии, что периодичность вымираний связана с циклическим прохождением солнечной системой рукавов нашей Галактики. Прохождение активной звездообразующей части рукава обеспечило возбуждение облака Оорта, в результате создались кометные потоки, влияющие на климатические и биотические особенности Земли [4].

Современные вымирания удобно разделить на несколько экологических кризисов. Это связано с тем, что человеческая популяция не испытывала в это время сильных сокращений. Все зависело от нескольких параметров: роста численности человеческих групп, их оснащения оружием для охоты и способности мигрировать на новые территории, что давало возможность для более широкой адаптации.

Первый экологический кризис относится к плейстоцену. В течение плейстоцена и в особенности в плейстоцене древние охотники оказывали существенное давление на природу. Уничтожены были мамонты, пещерный лев и пещерная гиена. Исчез спутник человека - пещерный медведь, вдвое превышавший по размерам бурого медведя. Этот вид был приручен к карстовым ландшафтам и стал не только конкурентом человека по использованию убежищ, но и важным объектом охоты. Массовому уничтожению подверглись зубы [3].

Следует подчеркнуть, что человек мог не поголовно истребить тех или иных крупных млекопитающих. Резкое снижение численности в результате охоты ведет к расчленению ареала вида на отдельные островки. Судьба малых изолированных популяций плачевна: если вид не в состоянии быстро восстановить целостность ареала, происходит

неизбежное вымирание из-за эпизоотии или нехватки особей одного пола при переизбытке другого.

Постепенный рост численности человека в верхнем палеолите, истребление им одних видов и сокращение численности других привели человечество к первому в его истории экологическому и экономическому кризису. Оставались малоосвоенными охотничьи виды, для которых загонно-облавная охота не была эффективной - многих копытных равнинных и горных ландшафтов было трудно добыть с помощью копья. Кардинальный выход из этого экологического кризиса был найден неолитической революцией.

Второй экологический кризис относится к мезолиту. Изобретение лука и стрел в мезолите способствовало расширению числа охотничьих видов, привело к возникновению новых форм охоты с использованием собак при загоне. На рисунках мезолита впервые появляются сцены сражений. В жизнь человечества вошли войны.

Со времен пещерной жизни вокруг поселений человека начинает складываться фауна сопутствующих человеку видов. К числу древнейших синантропных видов относится постельный клоп, который был паразитом спутников человека по пещерам: летучих мышей и ласточек, а затем перешел к паразитированию на человеке. К числу древнейших синантропных видов принадлежит и собака.

За мезолитом в разные сроки на разных территориях наступил неолит – период изготовления шлифованных каменных орудий, изобретения сверления камня, появления топора (что способствовало сведению лесов), а позднее изобретения формовки и отжига глины для изготовления посуды. Соответственно выделяют докерамический и керамический неолит.

Главным событием эпохи неолита была так называемая неолитическая революция – переход от собирательства и охоты к растениеводству, связанному с возникновением культурных растений, и животноводству, связанному с одомашниванием животных. Итогом неолитической революции стало возникновение сельского хозяйства, распространившегося в страны Средиземноморья, юга Европы и далее на восток. Возник сильнейший антропогенный пресс на пастбища и пашни.

Перейдя от собирательства и охоты к земледелию и животноводству, человечество обеспечило себя продуктами питания и получило возможности роста своей численности от миллионов к десяткам миллионов. Одновременно резко возросла численность домашних животных - неолитическому человеку сопутствовали миллионные популяции домашних коз и овец, многие десятки тысяч голов крупного рогатого скота, несколько десятков тысяч голов лошадей, ослов и верблюдов. С целью расширения земледельческих угодий наши предки сжигали леса, разводили на пожарищах поля. Из-за примитивного земледелия эти поля быстро теряли продуктивность, тогда сжигались новые леса. Сокращение площади лесов вело к снижению уровня рек и грунтовых вод [2].

Крупнейшим экологическим результатом неолитического скотоводства стало возникновение пустыни Сахара. Как показали исследования французских археологов, еще 10 тыс. лет назад на территории Сахары была саванна, которую человек перевыпасом стад крупного рогатого скота и овец превратил в пустыню. Вслед за исчезновением североафриканских саванн исчез и некогда многочисленный здесь крупный рогатый скот.

Опустынивание обширных территорий в неолите стало причиной второго экологического кризиса. Из него человечество вышло двумя путями: 1) продвижением на север, где по мере таяния ледников освобождались новые территории; 2) переходом к поливному земледелию в долинах великих южных рек - Нила, Тигра и Евфрата, Инда и Ганга, Янцзы и Хуанхэ. Именно там возникли древнейшие цивилизации.

Поливное земледелие было несомненным прогрессом. Повысилась урожайность, увеличились поселения человека, возросли число ирригационных каналов. Однако скопление на небольших приречных пространствах больших масс людей и скота привело к загрязнению речных вод. Ирригация вела к смыву почв, заиливанию русел и устьев рек, росту дельт. Она сопровождалась засолением почв и способствовала развитию глинистых и солончаковых пустынь на залежных землях.

К концу рассматриваемого периода доля охотников и рыболовов в населении планеты снизилась до 10%. Основной экологический пресс на природу теперь стало оказывать сельское хозяйство.

Необычайно обширна тема последствий великих географических открытий. Список вывезенных из Америки и завезенных туда видов культурных растений, домашних животных, синантропных видов огромен. Множество акклиматизированных видов на новом месте играют большую экологическую, экономическую и культурную роль, чем у себя на родине. Интенсивное внедрение новых видов животных и растений, развитие земледелия и животноводства привело к новому наступлению на дикую природу. Последующее освоение США, Канады, Бразилии, Аргентины, Сибири, Австралии привело к существенному разрушению природы этих стран, резкому сокращению численности аборигенов, уничтожению массы видов. Вместе с тем, благодаря новым растительным ресурсам, освоению новых территорий под животноводство, численность человечества могла резко возрасти. Внедрение новых видов растений в культуру сыграло не меньшую роль, чем неолитическая революция и «зеленая революция» второй половины XX в. Численность крупного рогатого скота стала измеряться сотнями миллионов, а мелкого скота – миллиардами особей. Никогда ни один крупный вид диких млекопитающих не достигал сопоставимой численности [4].

Человечество XXI века начинает осознавать масштабы происходящего ныне экологического кризиса, когда при существующих темпах рубки лесов к 2061 году на Земле могут полностью исчезнуть сомкнутые леса, когда катастрофически падает биологическое

разнообразие планеты и теряется устойчивость экосистем. В связи с этим, важно оценить уроки былых экологических кризисов в жизни Земли и разработать иную концепцию развития и совершенствования качества человека Земли.

Литература

1. Алексеев А.С. Типизация фанерозойских событий массового вымирания организмов // 11 вестник МГУ, сер.4 «Геология», №5, 2000.
2. Воронцов Н.Н. Экологические кризисы в истории человечества // Соросовский Образовательный Журнал, № 10, 1999.
3. Лопатин И.К. Разнообразие животного мира: Прошлое, настоящее, проблемы сохранения // Соросовский Образовательный Журнал, № 7, 1997.
4. Мазур И.И., Иванов О.П. Опасные природные процессы. Вводный курс: Учебник – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2004 – 207 с.

SECTION 2

EARTH'S ORIGIN, HUMAN EVOLUTION AND ENVIRONMENTAL ISSUES

SUSTAINABLE DEVELOPMENT: IS IT POSSIBLE? M.N. Shatova

Scientific advisor associate professor N.S.Kovalenko
***National Research Tomsk Polytechnic University,
Tomsk, Russia***

The world is constantly changing. The weather was nice yesterday, the sun shined brightly and it was not cloudy, but today it is snowy, gloomy and depressing. No one can be sure what will be tomorrow despite meteorologists work hard on the weather forecast. We should be prepared for any unexpected things, improve our future, and provide conditions for that. After that it's important to learn keeping sustainability. Moreover, we try to plan each day, use a diary that helps us keep all the things the way they should be, i.e. organized. Nevertheless, we become closer to our planned future each step, each minute, each second. Life demands to correct mistakes and adapt to new obstacles and aspire to a balance. If the development and the aim of the best future are considered on a global scale, one should use such term as "sustainable development". It is relevant simultaneously to use such words as globalization, integration, golden billion, modernization, strategy of development, population stabilization.

They often use the term "sustainable development" during high-level discussions; one can find it in political platforms and on corporate websites. More and more universities have programs covering the field. Indeed, sustainable development has become a kind of conceptual touchstone, one of the defining ideas of contemporary society.

Speaking of a sustainable development it is right to argue about the impossibility of its existence because of some antagonisms and paradoxes. Firstly, there are many definitions of sustainability. USA National Environmental Policy Act (1969) defined sustainability as something to create and maintain conditions under which humans and nature can exist in productive harmony, and fulfill the social, economic and other requirements of present and future generations of Americans [4].

The term "sustainable development" was popularized in Our Common Future, a report published by the World Commission on Environment and Development in 1987. The United Nations released the Brundtland Report, which included what is now one of the most widely recognized definitions, the classic definition: "A sustainable development is a development that meets the

needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs” [6].

According to the same report, the above definition includes two key concepts:

1. The well-being of the environment, of economies and of people is inextricably linked;
2. Sustainable development involves co-operation on a global scale [1].

In 1992, the concept was formalized at the United Nations Conference on Environment and Development, and since then it has become a part of the vocabulary of the governmental, inter-governmental, and non-governmental institutions in practically all languages. The United Nations has an International Commission for Sustainable Development that meets each year and has representatives from all the countries of the world.

According to Hasna Vancok,(a Chemical Engineer, Faculty of Engineering and Surveying, The University of Southern Queensland, Toowoomba, Queensland, Australia) (2007) sustainability is a process which describes a development of all aspects of human life affecting sustenance. It means resolving the conflict between the various competing goals, and involves the simultaneous pursuit of economic prosperity, environmental quality and social equity famously known as three dimensions (triple bottom line) with the resultant vector being technology, hence it is a continually evolving process; the “journey” (the process of achieving sustainability) is of course vitally important, but only as a means of getting to the destination (the desired future state). However, the “destination” of sustainability is not a fixed place in the normal sense that we understand destination. Instead, it is a set of wishful characteristics of a future system [4].

According to John R. Ehrenfeld (an Executive Director of the International Society for Industrial Ecology, Senior Research Scholar at the Yale School of Forestry and Environmental Studies) (2008), sustainability is the possibility of the human and other life to flourish on the earth forever [1].

Some scientists believe that a sustainable development is a utopian concept, for others demagoguery, while others continue to consider it to be inherently limited in its applicability to cases of extreme poverty and the corresponding difficulties confronted by a large part of the world's population.

Life depends on a complex set of interactions between people, the natural environment and economic systems. High levels of pollution have put great stress on the environment. The economic growth has created huge wealth in some areas of the globe, but left others behind. Understanding the essential elements that support healthy societies and a healthy planet is an urgent need for people and their governments.

Whether we consider the more obvious, immediately vital examples – the need for soil that can grow food or for clean water to drink – or the less obvious but equally significant things like oxygen production during photosynthesis or waste processing by bacterial decomposers, we cannot avoid the conclusion that we depend on the environment for our existence. If we damage or destroy the

capacity of the environment to provide these services we may face consequences for which we are completely unprepared.

In the same way, stability and success of societies rely on a healthy and productive population. A society that faces unrest, poverty and disease will not develop in the long term: social well-being and economic well-being feed off each other, and the whole game depends on a healthy biosphere in which to exist.

Understanding the complex connections and interdependence of the three pillars requires some effort, and the effort has to be constant. The question of our collective attention span is an important one for sustainable development [2]. There are three main vital issues of sustainable development:

1. Impossibility to exist without non-renewable natural resources

Complexity of this problem is obvious. Above all, we can't exist without mineral raw materials such as oil, gas, coal, metals, construction materials, components to produce fertilizers in the foreseeable future.

Even the application of alternative energy supplies and sources of energy without polluting the environment needs non-renewable resources, first of all, for objects of energetics. For instance, silicon for solar battery is non-renewable mineral resource. Furthermore, production of silicon is a dirty and not ecological production.

To sum up, everything ecologically clean has non-ecological side and everything sustainable has unstable side. So there are no exact decisions and easy solutions.

2. Increasing tendency of consumption and material welfare combined with an acute economic inequality

It's difficult to combine the constantly growing needs of modern people with the postulates of sustainable development. Besides, this issue has a sharp socio-economic aspect. It is a matter of acute inequality between people and between countries.

If we ask to rationalize consumption we can't equally address it to the rich and to the poor. To put it mildly it's not just. Consequently, it's important to take into consideration the social heterogeneity.

This necessity may be illustrated by the following example. Oil is a key product of modern civilization that can't be replaced by something in the foreseeable future.

15 % oil production and 45 % oil consumption in the world accounts for USA and countries of European Union. At the same time, the sum total of the population of these countries constitutes only 12% of the population of our planet. In other words, One American or EU citizen is 4 times more heavy on oil than any neighbour from less prosperous countries.

1. Moral aspect of attitude towards population policy

“World population is projected to increase by 2050. Practically all that growth will be in the developing countries of Asia and Africa. This will put increased strain on resources and systems that are already insufficient in many cases.” Emerging Risks in the 21st Century: An Agenda for Action.

The population growth creates difficulties to save the environment and natural resources. Nowadays a control of population is on slippery ground in respect to morals, tolerance, humanism, human rights and freedoms.

Besides, the gap in consumption is great. Are there too many of us or some of us consume too much [4]?

In 1986 Freiburg was one of the first German cities to adopt a local concept of energy supply in order to protect the climate. The three key pillars for future development in Freiburg became energy saving, new technology and renewable energy sources.

Freiburg has branded itself as the Solar Region. At the end of 2006, Freiburg had an overall solar module electricity generation. In addition to Freiburg's solar activities, the city has had several other environmental initiatives. A cycling plan was drawn up in 1970, and the city has over 500 km of bicycle paths. One third of all journeys are by bicycle. There are more than 5000 bicycle parking spaces in the city, with more at tram stops for "bike and ride" commuters. The old town center became car-free in 1973, and in 1990, 30 kph-zones were introduced for almost all residential streets, except main roads. Freiburg introduced a low-cost flat-rate monthly "Environment ticket" for the region-wide bus service. In 2004 and 2005 two major new tram lines were opened, one from the city center to the Eco district Vauban. In the new district of Vauban, around 30-35 % of the residents have chosen to live without a car. Freiburg has also put 42 % of its surrounding area under nature or countryside protection, where building is no longer permitted [3].

In addition, in Stockholm 83 % of houses gets heating from alternative sources and 50% of buses uses nonhydrocarbon fuel.

In conclusion, this local progress shows that movement to a sustainable development is possible. So many countries, their governments, enterprises and citizens promote it and try to realize. The future will have a balance if the conception of sustainability is taken into consideration. Common problems of global crisis can be solved collaboratively, after all. At the same time every inhabitant of the Planet Earth should change some goals and lifestyle, formed in the minds of new world outlook, new ideology based on progress in three areas at once: economy, society and environment.

References

1. Dimensions of sustainability / Hasna, A. M. // Journal of Engineering for Sustainable Development: Energy, Environment, and Health. – 2007. – Vol. 2. – P. 47–57.
2. Strange T. Sustainable Development: Linking Economy, Society, Environment / T. Strange, A. Baley // OECD, 2008. – 146 p.
3. Sustainable Development / Danilov-Danilian V. I. // The Encyclopedic Economic-and-Mathematical Dictionary. – M.: «INFRA-M», 2003. – 688 p.

4. Sustainable Development through Green Marketing: The Industry Perspective / Ravindra P. Saxena, Pradeep K. Khandelwal // The International Journal of Environmental, Cultural, Economic and Social Sustainability. – 2010. – Vol. 6. – P. 69-61
5. Three main problems of sustainable development/ [Electronic resource] Degtyarev K.E. // Russian Geographic Society. – <http://www.rgo.ru/2010/07/tri-glavnye-problemy-ustojchivogo-razvitiya/>
6. Towards Sustainable Development / Our Common Future: Report World Commission on Environment and Development (WCED). – 2011. – 300 p.

THE OIL ORIGIN: FROM THEORY TO TECHNOLOGY AND BACKWARDS

R.S. Bykov, D.I. Borisov

Scientific advisor senior lecturer N.S. Kemerova

National Research Tomsk Polytechnic University,

Tomsk, Russia

Nowadays, most scientists believe that oil is of biogenic origin. In other words, oil formed from the decay products of plants and tiny (plankton). Earliest oil deposits were formed 600 million years ago.

In 1932, a book by Ivan Mikhailovich Gubkin "The Oil Doctrine" was first published. The scientist had set out his views on the origin of the most important fossil fuel. With due consideration of Potonié's hypothesis, Gubkin, in fact, created a new, well-reasoned theory of mixed animal-vegetable oil origin [4].

The theory states that in ancient times most of the Earth's surface was covered with water. After death organisms sank to the bottom of ancient seas and were covered with layers of sediment. This way deposits were formed in course of time. The pressure and the temperature were gradually increasing in the sediments. Under the action of anaerobic bacteria (bacteria that is able to live without oxygen) hydrocarbons began to form. Unfortunately, there's still no precise answer to the question, what kind of processes led to the formation of oil in organic sediments.

While there was a process of oil formation, the Earth has changed, too. There were movements in the earth's crust. These processes created different types of geological oil "traps." These traps contain hydrocarbons mixed with sand and water, which gradually leaked through the porous layers of sandstone and limestone together with gas bubbles. Often the mixture moved through the rock under high pressure. Oil and gas were leaking into the interstices between particles of sediment like the water is held in the sponge. Sooner or later the

mixture reached a rock layer which was impossible to leak through (impermeable rock) and thus, it was caught in a geological "trap."

We know that the composition of oil found in different parts of the globe appears to be quite different. This is explained by the difference in the reactions taking place during the formation of oil and due to the variety of species of plants and animals that are believed to be the building material for oil.

Oil reserves are hundreds of billions of tons spread all over our planet, on land and at sea. The reserves that were close to the earth's surface have already been used up. Those that lie deeper underground are abundant but economically inefficient, for it's too expensive to extract them.

Two years after the publication of the "Teaching about oil" the supporters of the organic hypothesis have found another strong argument in its favor. The scientists found porphyrins in oil - specific organic structures that are part of the chlorophyll and other natural pigments.

Later on some very peculiar and complex molecular structures, hemophilia, characteristic of organic matter were found in oil. Finally, the experiments calculating the ratio of carbon isotopes in oil and living organisms served as another proof for the organic oil origin.

But this theory has some weak points. In 1877 a famous Russian chemist Dmitry Mendeleev [2], who previously supported Gubkin's theory, in his work «The Oil industry in the North American state of Pennsylvania and that of the Caucasus» formulated another hypothesis according to which the oil is formed at great depths and high temperatures due to the interaction of water with carbides of metals. He presented a more profound and detailed view of this hypothesis in his article «Oil», published twenty years later in the XX-th volume of the encyclopedic dictionary by Brockhaus-Efron.

The laboratory researches made by Mendeleev and some other scientists, showed that under the influence of water vapor heavy metal carbides exude hydrocarbons, similar to those contained in oil. This led to the idea that in the process of mountain building water penetrates through the fractures in the earth's crust down to the subsoil where it can interact with carbides of heavy metals. As a result of such interaction gaseous hydrocarbons are produced.

Rising due to its mobility and pressure, the mixture penetrates the upper porous layers of sedimentary rocks, a part of it condenses, forming oil deposits, and another part saturates the surrounding rocks to produce shale or other bituminous rocks. A certain fraction of the mixture oxidized and gave products, such as asphalt. But the bulk of this mixture burned, forming carbon dioxide and water.

The most favorable periods for the development of petroleum in the Earth's history were believed to occur during the era of orogenesis. The processes of mountain building created a convenient way for water to penetrate into the bowels of the planet as well as for vapors of oil and gas to come to the surface.

Mendeleev, as he wrote, was struck by the apparent connection between oil and gas occurrences and mountain ranges. At that time it was not known that the surface oil seepages were associated with only a small fraction of oil deposits.

And Mendeleev took this link for a regular pattern. He considered the faults of the earth's crust on the outskirts of the mountain ranges as a way for the ocean and sea water to get in the bowels of the earth, and for oil vapour to go backwards.

The supporters of Mendeleev's hypothesis believe that the «organic theorists» couldn't provide satisfactory reasons for oil occurrences at a depth of 2-3 kilometers and deeper. It's impossible for the remains of ancient animals and plants to be buried that deep.

In addition to organic and inorganic hypotheses of oil origin, there is also a space theory. According to the later, oil was formed of hydrocarbons contained in the gaseous envelope of the Earth at the time of its formation as a planet. At first this hypothesis was suggested in 1889 by a Russian scientist D. Sokolov. He believed that petroleum hydrocarbons formed from inorganic components scattered in space. These later penetrated into the Earth's matter as it was forming. This view corresponds to the "cold" initial state of the planet. The possible arguments in favor of the space oil origin may be the presence of hydrocarbon-containing radicals in the stars according to astrophysical research as well as geochemical analysis data of organic compounds in meteorites. But astrophysical observations and direct space research showed that there are no hydrocarbon-containing compounds in terrestrial planet group. If hydrocarbons were found on the surface or in the atmosphere, the cogency of the inorganic oil origin theory would be obvious. Perhaps it is the only of the three most well-known hypotheses of the oil origin based on nothing but logical assumptions [1].

As for biogenic oil origin, some scientists have already introduced a technology to produce hydrocarbon fuel from genetically modified bacteria [3]. Solid fossil fuels (lignite, coals, peat) are mechanically crushed and dipped into an organic acid or a liquid hydrocarbon to get slurry or paste. A weak or concentrated acid is used. Acids serve as a solvent and as a donor of hydrogen protons. Before being mixed with the solid fuel, acids or liquid hydrocarbon oil are added to *Thiobacillus aquaesulis* bacteria culture, which is sometimes combined with *Thiosphaera pantotropha*. Then the liquid and solid phases are mixed using stirrer, gas pumping, slurry transfusion or otherwise. The bacteria cultures applied in this process are preliminary adapted to hydrocarbon and organic media. A hydrogenation of solid fuels is taking place. In the system with these bacteria types the solid organic matter is converted into liquid fuel hydrocarbons.

The result of this process is homogeneous hydrocarbon mass - synthetic oil composed of hydrocarbons and petroleum fractions obtained from solid fuel raw material using bacteria. Hydrocarbons produced from coal perfectly blend with oil (petroleum), when it is added initially. Both substances then mutually dissolve, with the total volume of oil increasing accordingly. The number of extracellular hydrocarbons peaks during the initial stationary phase of bacterial growth and doesn't increase after the end of biomass accumulation.

The technology described above is only the beginning of the work aimed at creating an environmentally safe way to produce gasoline. Scientists are now

working to increase the titer, volume and quality of the resulting biogasoline. Nevertheless, this is a case of the first successful synthesis of gasoline by bacteria. And it undoubtedly proves the biogenic origin of oil. On the other hand, a strong fact in favor of the abiotic oil origin is the increase of oil reserves in long operated oil and gas fields. In fact, today there is no single unanimously excepted theory of oil origin.

References

1. Anders, E., Hayatsu, R., and Studier, M. H. Organic compounds in meteorites. – Science, 1973. - p.781-790.
2. Mendeleev, D., 1877. Oil origin // Scientific Reveiws. - Vol. VIII, p. 409-416.
3. Kravtsov, A. I., 1975. Generation of oil and criteria for exploration for oil. Razmeshchniya Prom. Mestorozhd. Nefti Gaza (G. N. Dolenko, ed.), p. 38-48. Naukova Dumka: Kiev.
4. Porfir'ev, V. B., 1974. Origin of petroleum. Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull. 58, p. 3-33.

FROM MONKEY TO HUMAN

B.J. TAYGUSHANOV, E.V. EFREMOV

Scientific advisor associate professor N.Y. Gutareva

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk,

Russia

Aim: in this article I want to tell about evolution of homo-sapiens, and stages which he passed.

The period of prehistory or primitive state embraces millions of years. The man was born on the earth in this period. The origin of man is the subject of scientific debate. The development of human species is assumed not to form a continuous straight line. Scientists consider that different types of ancient humans differing from each other by the structure of the body, skull, brain volume could co-exist. Some of them were forming a dead-end line of development and becoming extinct.

Until now scientists argue over the question connecting with the birthplace of humanity. Some believe that the home of the man is Southern and Eastern Africa. Others believe that there were several centers of human origin, including Asia and Southern Europe.

According to Darwin's theory the man has evolved from an ape.

Extant apes represent 4 kind with 7 species, although the opinion about the number of species of orangutans and gorillas is absent. Let's describe our closest relatives briefly.

Orangutans (Pongo) are the only modern apes that live in Asia (in tropical rain forests). They are on the verge of extinction. It is the largest of the tree-

animals which are living now. Its growth is 1.2-1.5 m and weight is 32-82 kg. Orangutans can live up to 50 years in the wild.

Gorillas (Gorilla) are the largest of extant primates. They are under the threat of extinction due to poaching mainly. They inhabit the forests of central Africa, live on the ground, moving on four limb with a support on the knuckles clenched fists. Adult males have a height up to 1.75 m and a weight of 200 kg, and adult females have about 1.4 m and 100 kg respectively.

Chimpanzees (Pan) inhabit the tropical forests and wet savannas of western and central Africa. They are under the threat of extinction. The male of common chimpanzee has growth up to 1.7 meters and weigh up to 70 kg (females are slightly smaller). Common chimpanzees are omnivorous; they are characterized by a very complex social structure. They hunt in packs consisting of males of the second rank under the leadership of a dominant male [1].

But the exact time of divergence evolutionary lineages of humans and chimpanzees is unknown. This is probably happened 6-8 million years ago. Although the relative differences between the genomes of humans and chimpanzees are very low (1.2 %), they still account for about 30 million nucleotides. This is mainly single nucleotide substitutions, but there are quite insertions - deletions of long stretches of sequences. Many of these differences are likely to have no noticeable effect on the phenotype, but we still do not know how many mutations must occur in the genome of the chimpanzee in order to obtain a no man. So our understanding of morphological evolution of man is largely based on fossil remains. Fortunately we have a fairly large number of fossils that belong to the human evolutionary line (that is not true of an evolutionary line of the chimpanzee).

In Darwin's time there were virtually no data of paleoanthropology. In the XX century the situation has been changed radically. It has been made a lot of great finds, on the basis that a fairly consistent picture of the linear evolution of man emerges. However, a real breakthrough has occurred in paleoanthropology in the last 15 years. A number of new branches of the evolutionary tree of man were opened, which was much more extensive than previously thought. The number of described species has doubled. New data in many cases forced to abandon previous views. It has become clear that human evolution was not linear; it was more bush-like pattern. In many cases there were simultaneously in three-four kinds and may be even more including the same area. The current situation where there is only one kind of Homosapiens is not typical.

The early history of the fossils (up to 4.4 million years ago) includes a few poorly preserved remains. The first of them is a Chadian ardidipitek (originally described under the name sahelantrop), presented an almost complete skull and jaw fragments of a few individuals. These findings from the approximate age of 7 million years have been made in the Republic of Chad (hence the species name) in 2001. The volume of the brain and the presence of powerful pull together it's brow in structure to chimpanzees, but there are some significant different features. This creature is believed to have already been an orthograde (foramen magnum is shifted forward in comparison with monkeys, that is the spine was attached to the skull not behind but at the bottom), but to test this

hypothesis, one skull is not enough. Interestingly, the Chadian ardiopithec did not live in the open savannah, and mixed terrain, where open areas interspersed with forest.

Next by seniority find (the age is about 6 million years) was made in Kenya in 2000. It is Tugenian ardiopithec (he is also an orrorin). Its teeth and bones of the limbs are preserved. He has just moved on two legs and also lived in woodland. In general, today it has become clear that the two-legged were characteristic of members of the evolutionary lines originally. It partly contradicts the old notion that the transition to walking on two legs was associated with adaptation to life in the open spaces.

More complete findings at the age of 4.4 million years have been described as *Ardipithecus ramidus* ("ramid" is root in the local dialect). The skull of this creature in the structure was similar to skull of Chadian ardiopithec. The brain size was small (300-500 cm³), the jaws have not acted on. Judging by the structure of the teeth, *Ar. ramidus* were omnivores. They were both able to walk on land on two feet without relying on the hands and climb trees (their feet could encircle the branch). They lived apparently in the woodland.

Findings of the oldest species of *Australopithecus* (*Au. anamensis*, *anam* is a lake in the local dialect) are numerous and have an age of 4.2 - 3.9 million years. Masticatory apparatus of that *Australopithecus* was much more powerful than that of the *A. ramidus*. These oldest *Australopithecus* lived apparently in the savannas and were the ancestors of *A. afarensis*.

Fossil remains of *Australopithecus afarensis* are aged 3.8 - 3.0 million years old, and include many well-known skeleton of a woman named Lucy (the age is 3.2 million years old, it was found in 1974). The growth of Lucy was 1.3 m, males were slightly higher. The volume of the brain of this species was relatively small (400-450 cm³), a powerful masticatory apparatus is adapted to grinding coarse meal. *Australopithecines* were omnivores, but the basis of their diet was vegetarian. The structure of the hyoid bone is characteristic of chimpanzees and gorillas, but not for people. So *Australopithecus afarensis* almost certainly did not have articulate speech. Thus, the upper part of the body of this kind was typical for the great apes, but the bottom was typical for people. In particular the foot has lost the ability to grip things, so that walking upright was the main form of transport. However, it is not clear whether *A. afarensis* spent much of their time in trees, because of the possibility of this structure shows the hands similar to the forelimbs of a gorilla. This species of *Australopithecus* met in woodland, grass and biomes along the banks of rivers.

The latest *Australopithecus* species (*Australopithecus africanus*) is presented by the fossils at the age of 3.0 - 2.5 million years old, found in Southern Africa. This species of *Australopithecus* was similar to the previous one, but differed from it a bit larger size and more approximate to human facial features. This species apparently lived in open areas.

Overall the data of paleoanthropology show that in the period from about 6 to 1 million years ago, that is during five million years, quite large and diverse group of bipedal apes lived and prospered in Africa that his manner of movement on two legs were very different from all other monkeys.

However, the size of the brain of the two-legged ape did not differ from the modern chimpanzee. And there is no reason to assume that they are superior to chimpanzees in their intellectual abilities.

The third and final stage of human evolution began 2.4 million years ago. In one of the lines of bipedal apes there has been a new evolutionary trend namely the increase of the brain started. Since that time known fossils belonging to the species *Homo habilis* (*Homohabilis*) with a cranial capacity of 500-750 cm³ and with smaller than *Australopithecus* teeth (but larger than that of modern humans). The proportions of individuals with *Homo habilis* is still more similar to those of *Australopithecus*, the hands are quite long (in relation to the body). The growth of *Homo habilis* was about 1.3 m and weight was 30-40 kg. The representatives of this kind seem to have been able to have a primitive speech (in the snapshot of the brain seen protrusion corresponding Broca's area, the presence of which is necessary for the formation of speech). In addition *Homohabilis* was the first species for which it was characterized by the production of stone tools. Modern monkeys are not able to produce such weapons; even the most talented of them have made only very modest success in this, although the experimenters tried to teach them.

Homo habilis began to include in the diet of large meat of dead animals and their stone tools he is likely to have used for butchering or meat scraped off the bones. These early humans were scavengers evidenced in particular the fact that traces of stone tools on the bones of large herbivores are teeth marks on top of large predators. The predators of course were the first who get to the victim, and people used the remains of their meals.

Olduvai tools (named for the location - Olduvai Gorge) are the most ancient type of stone tools. They represent by the stones from which with other stones plates were chipped.

The second period of growth of the brain (and body size) coincides with an increase in the proportion of meat in their diet. Fossil remains that carried more features characteristic of modern humans belong to *Homo erectus* - *Homoerectus* (and sometimes to several other species). They appeared in the fossil record 1.8 million years ago. The volume of the brain of *Homo erectus* was 750-1225 cm³ were protruding jaw, cheek teeth are large, well-marked eyebrows, chin jut out. The structure of the pelvis in women has allowed them to give birth to children with a large head.

Homo erectus was able to make quite sophisticated stone tools (the so - called Acheulean type) and the use of fire (including cooking). Tools of the Acheulean type are between 1.5-0.2 million years. The most characteristic of them for its multifunctionality called the "Swiss Army knife of prehistoric man." They can be cut, chop, dig up the roots and kill the animals.

According to molecular data *Homo sapiens* evolved from a small population of *Homo erectus*, who lived in Eastern Africa about 200,000 years ago. The oldest fossils of anatomically modern humans were found just in the area and have just about this age (195,000 years). On the basis of genetic and archaeological data was able to restore the way of settlement *Homo sapiens* and the approximate chronology of events. The first output from Africa took place

about 135-115 million years ago, but on the Near East, they have not moved; 90-85 thousand years ago there was a second exit from Africa. And from this small group of immigrants subsequently happened all the non-African humanity. People first settled along the southern coast of Asia. About 74 000 years ago there was a big eruption of Toba in Sumatra, which has resulted in a nuclear winter and a sharp cooling that lasted for several centuries. The human population has declined sharply. About 60 thousand years ago, people have got to Australia, and about 15 thousand years ago in Northern and Southern America [2].

Nowadays people inhabit all continents and develop their civilization.

References

1. Alekseev VP Formation of humanity. Moscow, 1984. P. 288-310.
2. JJ Roginskii The stages and rates of hominid evolution // Soviet ethnography, № 6. 1957, 27 p.

GEOLOGICAL EVOLUTION OF THE EARTH: THE OIL FORMATION P. V. ZAMULIN

Scientific advisor assistant, A. V. Epikhin

associate professor, Y. V. Kolbysheva

***National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk,
Russia***

According to modern ideas the Earth is under the of age 4.5 - 5 billion years. In the history of the Earth two stages – planetary and geological – are distinguished. The geological stage is a sequence of events in the development of the Earth as a planet since the formation of the crust. In the course of it the landforms were formed and destroyed, the submergence, dereliction and glaciation occurred, various species of animals and plants appeared and disappeared.

Scientists, trying to reconstruct the history of the planet, explore layers of rocks. All sediments are divided into 5 groups. According to it the following eras are distinguished: Archean (the oldest), Proterozoic (early), Paleozoic (ancient), Mesozoic (middle) and Cenozoic (new). The boundary between the eras runs through the largest evolutionary events. The last three eras are divided into periods, as in the sediments the remains of animals and plants are conserved better and in greater numbers [1].

Each era is characterized by the events that have had a decisive influence on the modern topography.

The Archean era differed in a violent volcanic activity, as a result of which the granitic rocks were formed on the surface of the Earth as the basis of future continents [2]. At that time the Earth was just inhabited by the organisms that could live without oxygen. It is believed that sediments of this era covered entirely certain areas of land. These sediments had a lot of iron, gold, silver, platinum and other ores [3].

In the Proterozoic era the volcanic activity was also high, the mountains of the so-called Baikal folding were formed. They did not almost survive and now they are only presented by a few small surface lifts on the plains. During this period the planet was inhabited by cyanobacteriae and protozoa, the first metazoa have appeared. The Proterozoic rock beds were rich in minerals: iron ore and non-ferrous ores, mica [2].

At the beginning of the Paleozoic era the mountains of Caledonian folding were formed, that led to reducing the sea basins and appearing the large areas of land. In the form of mountain some ranges of the Urals, Arabia, South-Eastern China and Central Europe were only preserved. All these mountains are not high. In the second half of the Paleozoic era the mountains of Hercynian folding were formed [2]. This era of a mountain formation was more powerful, the vast mountain ranges have been formed in western Siberia and the Urals, Mongolia and Manchuria, in most of Central Europe and the east coast of North America and Australia. Now they are low block mountains. In the Paleozoic era the Earth is inhabited by fish, amphibia and reptiles; the flora is dominated by algae. The main oil and coal fields have sprung up in this period [3].

The Mesozoic era began with a period of relative calm of the internal forces of the Earth, the gradual destruction of previously created mountain ranges and the submergence of flat areas, such as the most part of Western Siberia. In the second half of this era the mountains of Mesozoic folding were formed. At that time the vast mountain countries appeared which have the view of mountains now. This is the Cordillera, the mountains of Eastern Siberia, some parts of Tibet and Indochina. The ground was covered with rough vegetation, which gradually died and rotted. In a hot and humid climate the marshes and peats were actively formed. This was the era of dinosaurs. Giant carnivorous and herbivorous animals have spread almost all over the planet. At that time the first mammals appeared [3].

The Cenozoic era goes on just up to nowadays. Its beginning was marked by increasing in the activity of the internal forces of the Earth which led to a general lifting of the surface. In the age of the Alpine folding the adolescent folded mountains arose within the Alpine-Himalayan belt and the continent of Eurasia had got a modern shape. In addition, there was a rejuvenation of the ancient Ural mountain massifs of the Apalachians, the Tien Shan and Altai. The climate sharply changed on the planet, a period of strong ice sheets began. Advancing from the north the ice sheets have changed the relief of the continents of the Northern Hemisphere, forming the hilly plains with many lakes [3].

Let us consider the era during which the deposits of oil and gas fields arose: the Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic eras.

The Paleozoic era is defined by the time from 540 million years ago to 252 million years ago. In its turn the Paleozoic era is divided into the Cambrian, Ordovician, Silurian, Devonian, Carboniferous and Permian periods. The main periods of oil and petroleum products are the Devonian (416 - 359 million years ago) and Carboniferous (359 - 299 million years ago) periods [2].

During the Devonian period there was a decrease of the area of seas, leading to the emergence of a hot climate and first deserts. At the end of the Devonian era the Hercynian folding begins. Its name comes from the Hercynian forest in the mountains of Central Europe. It starts with the immersion of ancient platforms which is accompanied by splits of the crust. The lava flew by these splits and formed the extensive basalt covers the so-called traps. The emergence of the major oil and gas fields just starts.

In the Carboniferous period the swampy lowlands are widespread due to a hot and humid climate. This is the most intensive period of the mountain formation of Hercynian folding. At this time the Appalachian mountain chains, the Urals, the Tien-Shan Mountains, the Central Kazakhstan and others are formed. The Hercynian folding formed the base of new platforms, such as the West-Siberian [3].

The Mesozoic Era dates back from the time period 252 - 65 million years ago and is divided into the Triassic, Jurassic and Cretaceous periods.

In the Mesozoic era the main periods of the oil formation are Jurassic (199 - 145 million years ago) and Cretaceous (145 - 65 million years ago) periods [2].

The Jurassic period was marked by the formation of the modern oceans and, as a result, the dominance of a hot and humid climate.

In the Cretaceous period the emergence of young mountains occurred in the areas of the Mesozoic folding. In different regions it was with unequal intensity and not simultaneously. Earlier this folding began in the south-eastern Europe and the southern Asia. Especially it passed intensively along the continental margins of the Pacific Ocean in the Northern Hemisphere [3].

The Cenozoic era dates back from 65 million years ago to present days. The main oil-forming period of the Cenozoic era is considered to be the Neogene period (23,03 - 2,588 million years ago).

The Neogene period is characterized by the emergence of young mountains in the areas of Alpine folding that lasted the whole era and has not yet subsided by this time. This is evident from the existence of earthquakes and volcanoes. This folding covers the Pacific Ocean with its coasts and islands. The second folding zone spreads widely from the Mediterranean to the Malay Peninsula in Asia. This folding is named by the Alps where it was first explored. The Neogene sediments are associated with numerous minerals. The most important oil and gas fields of sedimentary minerals are found in the foothills and intermountain troughs of the Middle East, California, Alaska, Japan and etc. In the USSR the Carpathian, Azov-Kuban, Terek-Caspian areas refer to the oil and gas regions, the Transcarpathian, Eastern Black Sea, South Caspian, and Fergana areas – to the intermountain basins, the Sakhalin-Okhotsk, South Okhotsk and Anadyr areas to the intermountain depression basin [4,5].

References

1. <http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%9> (дата обращения 27.10.2013)
2. <http://porosenok.vnt.ru/taras/docs/neft.htm> (дата обращения 27.10.2013)
3. <http://rui-tur.ru/geologicheskoe-letoschislenie.html> (дата обращения 27.10.2013)
4. <http://www.mining-enc.ru/n/neogenovaya-sistema-period-neogen/> (дата обращения 27.10.2013)
5. <http://sbio.info/page.php?id=11722> (дата обращения 27.10.2013)

NUCLEAR POWER: SALVATION OR DISASTER A.P. KOVYROVA

Scientific advisor assistant professor T. Arhangelskaya

senior lecturer V. E. Mironova

***National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk,
Russia***

«There are two important reasons why we should not forget this tragedy. Firstly, if we forget about Chernobyl, the risk of similar technological and environmental disasters in the future can increase. Secondly, more than seven million people cannot afford to forget. They suffer every day as a result of events happened in 1986. Undoubtedly, the heritage of Chernobyl will remain with us and our descendants for generations to come». These words were said by UN Secretary-General Kofi Annan in April 2000.

It goes without saying, the first debates about nuclear power began just as long as its industrial use. Currently, the demand for energy constantly grows. The global increase of it is caused not only by the necessity to provide access to energy for the population, which still did not have this opportunity. It is also necessary to satisfy the need to ensure the access to clean water, caused by population growth. Nuclear power can solve all these problems: it does not produce a large amount of carbon dioxide in the atmosphere and allows countries to strengthen its energy independence.

By definition, nuclear energy - is an area of technology based on the use of nuclear fission to generate heat and electricity production. The development of this field of industry began after World War II in countries that have nuclear weapons. The USSR, the U.S., France and Britain actively worked at the development of different types of reactors. There was no the nuclear power of industrial type up to 1969. It was only in 1973 when stocks of raw materials for thermal power plants have been exhausted in the major industrialized countries but electricity demand increased; the need for alternative energy sources has become evident. For that matter, nuclear energy was the most suitable decision for development in the near future [5].

If we consider the advantages and disadvantages of nuclear power, the saving of raw materials is the obvious positive aspect. If about 3-5 million tons of coal is required for thermal power plant, with a power of 1 million kW, you need only 30 tons of uranium for nuclear power. During the production, there are no processes of burning, and, therefore, emissions are excluded. For comparison, the thermal powers produce about 20% of the harmful emissions. The cities, located near the nuclear power plants are among the ecologically cleanest in the world. There are continuous inspections of radioactivity of land, water and air, as well as analysis of flora and fauna - a permanent monitoring allows seeing real impact on the ecology of the region. It is worth noting that during the observation, in the area of nuclear power plants deviations from normal background radiation are never recorded, except for emergency situations. In addition, nuclear power is not only used to supply electricity to industry and the population. Thus, one cannot ignore its advantages for submarines and icebreakers. Using nuclear engines allows them to exist independently for a long time, move to distant places, and submarines can be under water for months. Today in the world underground and floating nuclear power plants, as well as nuclear engines for space aircraft are being developed. The study of «the world of the atom», contributed to the development of such industries as nuclear medicine. New technologies and different isotopes necessary for the treatment of cancer with radiation therapy are explored. [3]

However, there are negative aspects of nuclear power, and they cause alarming fears. One of them is the potential danger of radioactive contamination as a result of the reactor accident.

Currently, nuclear energy is undergoing regeneration. After the accident at the Chernobyl nuclear power plant the West brought its nuclear program to its close, but in the Asia - Pacific region the opposite situation has been seen: it is continuously developing nuclear energy, and in the value chain of electricity generated by nuclear power plants, there are new members.

After the accident at the Fukushima nuclear power plant, many countries, which have their own nuclear power, are lost in thought about energy policy. But a year later, it is clear that the vast majority of them hold the previous course of development of nuclear power. Belgium, Sweden, Spain, Italy – refuse from building of new nuclear power plants; Germany, because of severe frost, was forced to start several nuclear reactors, stopped earlier to prevent network congestion, but it is expected that it will continue its policy of refusal. France, which has a 78% part in the nuclear power generation, especially relies on nuclear power; the United States intends to resume building of new nuclear power plants after the 30 - year pause. The future of nuclear power in Japan remains under question. So far decision of the temporary stopping of all nuclear power plants is made [4].

Most countries, including Russia, have stuck to the plans for development of nuclear energy. A quarter of century after the terrible accident at the Chernobyl nuclear power plant, Russia believes in ambitious plans to build new reactors.

The real struggle between environmentalists and supporters of nuclear energy takes place in Siberia. The stumbling block was plans, which exist only on paper so far, to build a new nuclear power plant in Tomsk. Some people claim that we can repeat Chernobyl and Fukushima, taken together, others talk about new safe and unique new project that is vital to the region.

There is no unity among experts in the field of nuclear energy. «The world always toes on a line, and I do not think you can do nuclear power stations less secure than other types of power generation. Nuclear power plants - is the most dangerous way to generate electricity, which is invented by humanity, » - said the academician Alexei Yablokov. «As for safety, a new reactor is not better than any thermal power plant. Now in ecology even without this subject there are a lot of problems – for example, pollution of Lake Baikal», - said the president of the fuel company «Fuel Elements» Yuri Olenin. [1]

Now the main themes of discussion about the development of nuclear power are the validity of the building of new nuclear power plants. But in the future, the list of question themes to be discussed will necessarily include such topics as recycling of nuclear waste and nuclear energy output capacity of the operation. [6]

In conclusion we can say that for the nuclear power the amount of positive and negative factors is almost equal. In the growing crisis of hydrocarbons, the use of nuclear technology could be the key to recovery from energy starvation. The reserves of radioactive elements are about million tons. They are practically inexhaustible with the current level of consumption. On the other hand, in spite of all technical ways to avoid accidents at reactors, we cannot exclude the impact of natural and human factors. Explosion of reactor at the Chernobyl nuclear power plant, accident at Fukushima -1 and others, can be repeated several times, causing the death of radiation and contamination of thousands of people, the extinction of plant and animal species. In addition, the radioactive waste must be isolated from the biosphere for a period of time that is not amenable to human imagination. Therefore, in spite of all the positive and negative aspects of nuclear technology, it is impossible to say with certainty what the "peaceful atom» will bring us - salvation or destruction.

References

1. Акимов В. Битва за АЭС в Сибири [Электронный ресурс]. 2013. URL: <http://info.sibnet.ru/?id=350596> (дата обращения: 24.10.2013)
2. Владимир Сливяк, Герд Розенкранц, Энтони Фрогатт, Майкл Шнайдер, Стив Томас, Отфрид Нассауэр, Генри Д. Сокольски. Мифы об атомной энергии. Почему развитие атомной энергетики ведёт нас в тупик [Электронный ресурс]. 2010. – 232с URL: http://www.ru.boell.org/downloads/atom_myths.pdf (дата обращения: 24.10.2013)
3. Новости по энергетике. [Электронный ресурс]. (дата выхода 01.04.2012) URL: <http://novostienergetiki.ru/plyusy-atomnoj-energetiki/>
4. Прогноз развития мировой энергетики до 2035 года [Электронный ресурс]. М., ИНЭИ РАН, 2012. URL:

http://www.eriras.ru/files/inei_rea_final1_0404dlja_sajta.pdf (дата обращения: 24.10.2013)

5. Энциклопедия «Кругосвет». Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. [Электронный ресурс]
URL:http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/tehnologiya_i_promyshlennost/ATOMNAYA_ENERGETIKA.html

6. Tony Ward, Filippo Gaddo, Jim Herid, Daniel Norton. Перспективы развития атомной энергетики. Инвестиционные возможности в возрождающемся секторе — региональный аспект [Электронный ресурс], 2010. — 36 с. URL: <http://www.atlant-mos.ru/images/searchings/file-6.pdf> (дата обращения: 24.10.2013)

FUTURE OF THE EARTH AND HUMANITY

P.I.KOROVKIN

Scientific advisor associate professor N.Y. Gutareva

National Research Tomsk Polytechnic University,

Tomsk, Russia

Probably each one of us at least once in our life has thought about the future. And not just about our personal future, but about a global, universal one. Unfortunately, the time machine does not exist yet, and it won't really be invented in the nearest future, so we can only predict the future. Some write books in the genre of science fiction, and someone is trying to predict the future by means of logic and progress in the present. There are engaged scientists called futurologists and journalists around the world, who constantly try to figure out what does the future hold for us. But, anyway, none of them can come to a consensus, even though there are a lot of followers and loyal listeners to each point. They were divided between those who are inclined to believe the optimistic forecasts and those who do not believe in a positive outcome.

The aim of this work is to consider the most remarkable theories about future of humanity and our own planet.

Professor Michio Kaku is famous all around the world for creating the theory of positive future. He predicted how the life of humanity would be changed by the XXII century. Just a century ago, we didn't even think that we would have TVs, computers, Internet and etc. and now we're surrounded by wonders of the modern technology.

In contrast to Professor Kaku's theory, doctor of physics Jonathan Huebner says that human progress will stop after 2 years. Of course, life itself will not be stopped, but the inventions will not be so great and thus humanity will become much closer to the Middle Ages. Here are a few arguments "for" and "against" it:

1. By 2020, the progress of humanity will jump so high, so we will be able to defeat all diseases that are considered incurable now. How can we reach this?

With the help of a universal and continuous diagnosis of various abnormalities, says Professor Kaku. Small chips will be installed even in the public toilets and they will monitor the health of a person and then give the result. Thus, people will be able to treat the disease even at the earliest stages. This will ensure the better survival of our species.

In opposition, there is a pessimistic point of view. In place of the diseases that mankind will be able to overcome; dozens and dozens of new ones will still attack us. Certainly, technology changes, but the human mind and brain remain the same nonetheless. Also, there is a possibility, that drugs will become necessary for our survival.

2. By 2025, everyone will be able to buy a flash drive, which will have a transcription of one's DNA. Thus, he will know his full medical history and tactics of treating his own diseases.

But opponents don't think so. In this period of human life the daily diet will include tightly genetically modified foods that cause gene mutations in several generations and reduce the fertility of the human race up to 20 %.

3. In 2030 computers in our modern sense are expected to disappear. Instead they will surround us all every day, like electric impulses. Technology will advance forward so that the Internet will be used through normal contact lenses. Internet also will be automatically translated into various languages, people will instantly know about some of the events and happenings of reality, which he is interested in. People can even make their own part in them, to create for themselves something like virtual reality. The construction of such device is already in progress in the University of Washington.

The other side is perplexed: what about the human unit? Such a device also means that people no longer need to have schools, teachers, translators, directors, writers, etc. will disappear dozens, if not hundreds, of different professions, including creative. This means that humanity will no longer belong to itself, it will belong to different chips, computers, depend on them, and this simply cannot be allowed, since such technological advances will provide a degradation of mankind.

4. In 2035 the problem of donor cultivation will be solved in special laboratories. As research shows, the organs can be grown practically in the «test tube» without any material costs. Thus, the patient will not have to wait years for suitable donors, because this will be his own organ, which won't cause any problems in his body.

Other scientists argue that such procedures will cost a really huge amount of money and only a few will be able to afford such a luxury. No matter how mankind is moving forward, the money won't become worthless, but rather the contrary, the scientists who did such a discovery will request for their work whopping amount of money.

5. By 2040 scientists will make their most fantastic and grandiose ideas come to life: humanity will learn to read each other's minds! This will allow us not only to better understand those, who we are close to , but also help paralyzed patients to communicate with healthy family and with others. This will give us so many incredible opportunities. This theory is supported by the fact that the

patient is already implanted microchips, which allow them to use different characters on the monitor to communicate with others.

Other scientists argue that such opportunities will become main reasons for conflict and war. Now no one is allowed to invade the personal space of others. And if we will soon be able to look through almost all walls, the only private things that we will have will be our thoughts. But they will be open to everyone as well, which isn't that easy to get used to.

6. In 2045 there will be an opportunity to revive the extinct, species, and species that have become extinct in the present period of time. Scientists have managed to clone an animal that has disappeared from the face of the Earth 25 years ago, so it is likely that it will be possible to revive not only the dinosaurs, but even the Neanderthal.

In opposition, there is also a refutation. By 2045 the planet will be so crowded that the revival of the ancient species would be just pointless and dangerous to the Earth's natural resources. This has been proved by scientists: the planet will not have enough space even to bury all the dead. Decaying remains will ensure the survival of various new viruses and bacteria which leads to deprivation and deformities.

7. In 2050, everyone will be able to travel into space with the help of a special elevator, running on solar batteries. Cable lift it will have a length of 100 thousand kilometers and will be able to pick up the piles weighing more than 100 tons, so hundreds of thousands of tourists will be able to go up and look at the space with their own eyes.

Other scientists argue that by the time the human intellect will already be in a state of regression. The human brain is subjected to degradation and ceases to function in such a volume.

8. By the end of the XXI humanity would make such a leap in technological development so we will no longer need money, no need to work. Meals can be done almost from the air, and robots will replace the labor force. No longer need to pass an exam for a driver's license, as the cars themselves will control the movement, as well as aircrafts and other kinds of transport.

This theory seems unbelievable for many people, including ourselves. The evolution of man is limited. It is a natural "invention», as well as other species, and thus it has a boundary in the knowledge and development. The man, of course, will not stop at anything, but you should always think about the consequences, because there is no guarantee that we will not destroy the planet long before the year 2100.

However, scientists have already known what will happen to our planet. Earth's future will be determined by several factors: an increase in the luminosity of the sun, loss of heat the Earth's core, perturbations from other bodies in the solar system, plate tectonics and biochemistry at the surface. According to the Milankovitch theory, the planet will continue to be subjected to cycles of freezing due to changes in the eccentricity of the orbit of the Earth's axis of rotation and precession. As a result of the ongoing supercontinental cycle of plate tectonics are likely to lead to the formation of a supercontinent in 250-

350 million years, and over the next 1.5-4.5 billion years the Earth's axial tilt may begin to experience random changes to the deviation of up to 90 °.

After 1-3 billion years of continuous increase in solar radiation caused by the accumulation of helium in the core of the sun, will lead to the disappearance of the oceans and stop the drift of continents. After four billion years, the increase in temperature at the Earth's surface will cause a rapid greenhouse effect. By that time, most, if not all, of life on the surface of the Earth will die. The most likely fate of the future of the planet is the absorption of its Sun in about 7.5 billion years after it becomes a red giant and expands to the intersection with the orbit of the Earth.

All in all, I dare say that almost all theories to sound sensible, however future is still future and we cannot know for sure what will happen, so we can only wait for it.

References

1. Michio Kaku «Physics of the Future: How Science Will Shape Human Destiny and Our Daily Lives by the Year 2100», United States, 2011- 213p.
2. Hoffman, Paul F. (1992), "Supercontinents", «Encyclopedia of Earth System Sciences», Academic press, Inc. – 113 p.
3. Dismas Reinald Apostolis «Jonathan Huebner», United States, DIC Press, 2011 – 102 p.

WATER TREATMENT METHODS

A. B. KULAKOV

Scientific advisor associate professor, V. V. Tikhonov

associate professor, Y. V. Kolbysheva

National Research Tomsk Polytechnic University,

Tomsk, Russia

In rivers and other nature ponds the natural process of water self-purification goes on. However it goes on very slow. While industrial and domestic discharges were not so large, rivers cope with that by themselves. But in our century of a great industry due to a sharp increase of discharges, ponds can't cope with so harmful pollution. There was a need to neutralize, treat wastewaters and recycle them.

Wastewater treatment is a treatment of wastewaters in order to consume or remove them from harmful substances. The release of wastewaters from a harmful chemical pollution is a very sophisticated production. It consists (as any other production) of raw materials (wastewater) and finished products (purified water). Though a wastewater treatment is forced and costly and it is a fairly complex task associated with a wide variety of contaminants and the appearance of new compounds in their composition [1].

Methods of the wastewater treatment can be divided for two large groups: destructive and regenerative [2].

In the basis of destructive methods the processes of destruction of pollutants are. Formed products of disintegration are removed from the water in a form of gases or sediments or remain in the water but in a neutralized state.

Regenerative methods consist not only of the wastewater treatment but the recycling of valuable substances from the waste.

The wastewater treatment can be divided into mechanical, chemical, hydro-chemical, electrochemical, physicochemical and biological methods. When they are used together, the method of a treatment and sanitation of wastewaters is called combined one. The use of a particular method in each case depends on the nature of a contamination and the extent of impurity harmfulness [1].

The essence of a mechanical method presupposes that mechanical impurities are removed from wastewaters by a settling and filtration. Particulate pollutants according to the size are trapped by grids, screens, sand traps, septic tanks, cesspools. The mechanical treatment can remove from the residential wastewaters up to 60-75 % of insoluble impurities and up to 95 % from industrial ones, many of which are used as valuable impurities in production.

The chemical method presupposes that to the wastewaters various chemicals are added. These chemicals react with contaminants and precipitate them in a form of insoluble precipitates. The reduction of insoluble impurities up to 95% and soluble impurities up to 25% is achieved by the chemical treatment.

Hydro-mechanical methods are used to extract from the wastewaters insoluble particulate pollutants of organic and inorganic substances by sedimentation, straining, filtration and centrifugation. For this purpose a variety of structural modifications of sieves, screens, sand traps, septic tanks, centrifuges and hydrocyclones are used.

Electrochemical methods of a wastewater treatment of various soluble and dispersed impurities include an anodic oxidation, a cathodic reduction, electrocoagulation, electrodialysis. The processes underlying these methods occur when the electric current passes through the wastewater. Under the influence of the electric field positively charged ions migrate to the cathode and negatively charged to the anode. In the cathodic layer the recovery processes occur and in the anodic layer the oxidation processes take place.

Physicochemical methods of wastewater treatment are diverse. They are coagulation, flotation, adsorption refining, ion exchange, extraction, reverse osmosis and ultrafiltration. When the physicochemical method of the wastewater treatment is used finely dispersed and dissolved inorganic impurities are removed and badly oxidized organic substances are consumed.

Biochemical methods of wastewater treatment are used for a treatment of domestic and industrial wastewaters from organic and some inorganic (hydrogen sulfide, sulfides, ammonia, nitrate, etc.) substances. The purification process is based on the ability of microorganisms to use these materials for feeding, turning them into water, carbon dioxide, sulfate, phosphate ion and increasing their biomass.

As the simplest and most frequently used method we consider the mechanical method of a wastewater treatment.

The mechanical water treatment method is considered as an initial stage of wastewater treatment in which coarse impurities are removed from the wastewaters by means of first stage mechanical filters [1].

The range of a treatment in which the mechanical wastewater treatment methods help to purify water is wide enough. In the case of a domestic wastewater treatment up to 60 % of impurities can be removed from water and in the case of an industrial wastewater treatment – up to 90 % of impurities can be removed from the water by mechanical wastewater treatment methods.

Furthermore it is important to understand that the mechanical wastewater treatment methods in fact being the cheapest among the other methods are used to prepare the wastewaters to participate in the processes of a chemical and biological treatment. Coarse dispersive suspensions containing in the wastewaters can damage the expensive equipment operating on the basis of methods of biological and physicochemical processes.

There are three main methods of the mechanical treatment of wastewaters – settling, straining and filtering.

For the removal of mechanical impurities such as sand, rust the water clarification filters or in other term mechanical filters are used. Mechanical filters are made of fiberglass shell filled with a filter loading and a control unit that allows holding the stage of loosening and washing load automatically. The filtration rate depends on several factors: the nature of a filter material, the nature of a pollutant, the water temperature. With the saturation of upper layers of the boot a process of filtering goes on downstream layers [2].

Nowadays the following main methods of mechanical wastewater treatment can be used:

1. the method of wastewater treatment using static tanks. The refineries and related enterprises often use the so-called static settling tanks for the industrial wastewater treatment. In the static settling tanks about 90 % of the so-called easy-to-separate oil was removed from oil and water mixture. This method does not involve deeper water purification as it requires a significant amount of time.

2. the method of wastewater treatment using dynamic tanks. As a part of the mechanical wastewater treatment dynamic tanks in which the liquid is purified in motion are widely used. Depending on a vertical or horizontal liquid movement tanks are subdivided into horizontal and vertical.

3. the method of wastewater treatment using thin-layer tanks. In the process of wastewater treatment enterprises use two technologies of separating contaminants from the water: the lighter particles float and the heavier particles deposit. The higher the walls of a tank, the longer correspondingly the particles float or deposit. Reducing the height of the tank walls increases a construction area and its cost [1].

To solve this problem thin tubular and plate tanks were created. In tubular tanks steeply inclined tubes and the tubes with a small tilt angle are used in

which the precipitates slide due to the natural slope of the tubes and their small diameter in the lower part of the tube. The diameter of a tube as a rule is about 2-3 cm, the length of a tube is about 1m. In the plate tanks the similar principles of wastewater treatment are used. The plate tank for the wastewater treatment is a package of parallel set of plates along which the liquid moves. The plate tanks can be direct-flow and counter-flow. The difficulty in applying as the plate tanks so the tube tanks is that during the operation such tanks can be easily packed by large pieces of sediments and be output from the system by them.

In this case sand traps, oil traps and oil separators can be also used. The sand traps are structures in which heavier particles work to the bottom in the process of a wastewater settling. The oil traps and oil separators are structures in which lighter particles float in the process of the industrial contaminated water settling.

As it has been already mentioned the problem of polluted wastewaters in our time of a developing industry is very serious. This issue must be approached not only from a scientific point of view but also from an economic perspective. It is important to remember that the water treatment method was not only effective, but also relatively cheap. One of such methods is a water percolation with the use of adsorbents. The adsorbents are natural minerals – bentonites. These are white clay with a simple chemical composition. They are cheap to be extracted and their sufficient number allows using them very often. They have a very large surface area whereby they retain in it all impurities by passing water. Also it is possible to activate them by acids. This activation increases their sorption properties in several times. This method is very attractive because of its low cost and simplicity [1].

Nowadays, there is also the problem of water hardness. Coarse admixtures of calcium spoil the equipment in use creating a variety of scales and precipitations. There are several methods of the water treatment from impurities. One of these methods is ion method.

The essence of this method is that through a filter filled with ions (anions and cations) leak the water with hard salts. They undergo chemical reactions with ions thereby forming precipitates which do not extend beyond the filter or soluble harmless salts which subsequently do not affect the properties of the water. The method can be easily realized, however, it has negative characteristics. One of them is a price. The reagents required for the implementation of this water treatment method is very expensive and it is not known how often filters should be changed, whether it has a way of regeneration or it has a "one-time" effect, as the number of ions is limited and they are constantly being spent.

References

1. <http://www.aquaphor.ru/purificationtechs> (дата обращения 29.10.2013)
2. <http://www.intechopen.com/books/water-treatment/waste-water-treatment-methods> (дата обращения 30.10.2013)

THE MODERN URBOECOSYSTEM

K.A. KURYSHIN, N.V. SOSHIKOV

Scientific advisor associate professor E.V. Gusev

***National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk,
Russia***

Urboecosystems are the cities, towns, and urban strips constructed by humans. This is the growth in the urban population and the supporting built infrastructure has affected both urban environments and also on areas which surround urban areas. These include semi or 'peri-urban' environments that fringe cities as well as agricultural and natural landscapes. Scientists are now developing ways to measure and understand the effects of urbanisation on human and environmental health.

By considering urban areas as part of a broader ecological system, scientists can investigate how urban landscapes function and how they affect other landscapes with which they interact. In this context, urban environments are affected by their surrounding environment but also affect that environment. Knowing this may provide clues as to which alternative development options will lead to the best overall environmental outcome.

CSE's urban ecosystem research is focused on the following aspects:

1. Understanding how cities work as ecological system
2. Developing sustainable approaches to development of city fringe areas that reduce negative impact on surrounding environments
3. Developing approaches to urban design that provide for health and opportunity for citizens [3].

Climate changes are becoming more and more evident. Specifically distinct are these changes in cities: summer heat on scorching asphalt and among concrete walls; frosts interchanging with thaws and sleet; cold and protracted spring with withering winds, etc. – all of these are endured with much more difficulty than outside of city and often lead to depressions. Together with other city traditional unfavorable conditions (e.g. no contact with nature, pollution, congestion) they lead to increasing number of drug addicts, criminals and suicides. That is why adaptation of urboecosystem to climate changes is quite a pressing issue nowadays. The nature itself offers us a solution for majority of urban environment problems. In the process of sinurbanization both flora and fauna of cities enrich themselves with new species, which find there favorable living conditions due to infinite diversity of biotopes, their fine mosaic pattern and ecotone effect. This helps to solve a problem of people's need to constantly communicate with nature, with non-domestic animals in particular. At the same time we need to provide year-round shelters for those we wish to see quite often. This includes small songbirds, butterflies, lady-birds, squirrels, etc. in the first place – they are the ones to create a zootherapeutic effect for most citizens.

Artificial nesting, birdfeeders, drinking bowls, summer and winter shelters must be located in the immediate proximity from one another and constantly looked after. Birdfeeders should actually be integrated into the winter shelters, as in sharp frost and strong wind even a few meters flight may turn out deadly. Of course, all these minor architectural forms (MAFs) designed for our eye-pleasing little ones should blend well with modern city design, should be built and used according to scientifically developed standards [2].

Thus it seems reasonable to create a special division as a part of municipal services that deal with urban environment improvement. Almost all problems connected with summer heat in the city – both for people and animals – could be solved through greening, because plants while being alive do not grow warmer than 27°C. By completely covering soil in the city with thick vegetation mantle we can protect it from overheating, drying out, weathering, erosion, etc. For this purpose it seems reasonable to use ruderal plants, which do not need any special care (e.g. *Cynodon dactylon*, *Polygonum aviculare*), or unpretentious cultivated plants (e.g. *Cerastium biebersteinii*, *Spiraea x pumilionum*, *Berberis*, *Crataegus*). In the context of rapid and visible urban environment improvement through vegetation, western countries are consumed with “partisan greening” movement – people planting every available patch of land, even where it is forbidden.

Unfortunately in our country we can witness quite the opposite – vegetation being replaced with MAFs. Wall and roof gardening is also worth mentioning as it can help us spare air-conditioners in summer. Depressingly bare walls of our buildings get hot and radiate heat both inside and outside, additionally warming up the environment by reflecting sun rays. Such overheating can be prevented by vine (*Parthenocissus tricuspidata*), which is dust-, gas- and drought-resistant and does not need any extra support to twine the walls. Overall greening will solve another problem of a modern city – violation of videoecology laws, when visual analyser is forced to function in conditions that strongly differ from those it evolved in. Vast monotone surfaces, where nothing catches the eye, infinite lines of windows, vertical facade edges, plenty of dirty-grey colour – all of these may cause vision disorders, depression, dizziness, headaches, etc. Vegetation will provide visual environment almost identical to the natural one. The above-listed measures will favour city conditions improvement both for people and animals by creating a proper habitat. However, under climate fluctuation conditions it is necessary to create Phytorecreational zones (multilevel ones in particular) for the most vulnerable population groups – children, elderly people or those suffering from various diseases – as it would help them feel comfortable in a city. Phytorecreational zone is a dense green plantation of trees with crown closure that creates a special phytogenic medium, favourable to people with health problems. Phytogenic medium properties vary depending on height above the ground – the higher the lesser carbon dioxide and water vapour content, the higher illumination, oxygen and phytoncides content. Recreation zones situated in such a medium at various heights will allow anyone to choose a level comfortable specifically for them [2].

The studies performed in a particular metropolitan area and the approaches used can be applied in assessing the ecological status of other cities. In practical terms, the results can be used to develop the concept of greening urban areas, creating databases and organizing continuous monitoring of plantations and soils of recreational areas as well as to study and implement standards of maximally allowable air pollutants influence on the plantation and soil of a city. Urban growth and an increase in areas of urbanized territories, observed in recent decades, create many environmental problems. Within cities we have an integral effect of a large number of negative factors leading to significant deterioration of living conditions. First of all, modern urboecosystem is characterized by high levels of pollution, connected with intensive development of industry and transport. Within a city and its surroundings also a number of climatic characteristics change, the transformation of vegetation and other processes take place. The study of the ecological situation in cities is one of the priorities in environmental research. In the process of city formation its natural ecosystem gradually degrades and its place is occupied by a completely new man-made system, which is characterized by specific features. The main negative impact on the city ecosystem is made by such factors pollution, industrial emissions, exhaust fumes, noise and thermal pollution and an increase in recreational load [1].

Natural ecosystems, including those located within a city, are endowed with the possibility of self-organization, which gives them the opportunity to consistently and efficiently operate in the prevailing circumstances. Any changes of these terms and conditions may be considered as external loads on biogeocoenosis and its components. If the load exceeds the range of stability of the system defined by the internal mechanisms of self-organization, irreversible changes take place up to complete destruction. Thus, the solution to the problem of stability of a city ecosystem requires, on the one hand, the study of natural laws governing its operation, and on the other - the identification and valuation of external loads, destabilizing its status [1].

To increase the comfort of living conditions in the world of building cities greenery is widely used. In the cities of Siberia with its harsh and acutely continental climate and a significant discomfort of living, the importance of forests and green areas as positive environmental factors is particularly high.

References

1. Danchenko A.M., Myasnikov A.G. The current condition of urban greenery and its usage // Tomsk State un-ty Bulletin. Biology. 2010. # 4-12. P. 90-104
2. Movchan V.A., Iluk N.A. Adaptation of Urboecosystem to Climate Changes // Interdisciplinary Scientific Conference Bulletin: Novy Svet, AR Crimea, Ukraine. Vol.4, 2012. P. 203-207.
3. http://en.wikipedia.org/wiki/Urban_ecosystem

**GEOTECTONIC HYPOTHESES OF THE EARTH CRUST
DEVELOPMENT
D. I. Novoseltsev**

Scientific advisor assistant, A. V. Epikhin
associate professor, Y. V. Kolbysheva

***National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk,
Russian Federation***

Quite a lot of hypotheses attempting to explain the natural evolution of the Earth crust have been collected so far. They consider a structure of the Earth subcrustal mantle with different degree of details and the mechanism of processes proceeding there. These hypotheses present the general direction of the Earth development sometimes in the opposite view. Thus the concept of the continental drift is not generally accepted, but some hypotheses that offer alternative solutions have a very convincing argumentation. This paper is an overview of the most important geotectonic views.

The hypothesis of the expanding Earth came one of the very first and was expressed by M. V. Lomonosov and J. Hutton in the XVIII century. It explains the origin of oceans as a result of cracking and crust expansion due to the increase in the Earth volume. According to scientists from the Carboniferous to the present time the diameter of the Earth was to be increased more than a third, while the surface area was to double. But it isn't clear, what reasons could cause such a sharp increase in the Earth volume [1].

The contraction hypothesis (lat. *contractio*) was very popular in the XIX century and at the beginning of the XX century; it was put forward in the thirties of the XIX century and was finally formulated in 1852 by Ales de Beaumont. According to this hypothesis the Earth's sphere was originally in a melted state and since then slowly cools down. The Earth volume as a result of this process is gradually reduced and the Earth crust shrinks like a dried apple peel. This "shrinking" of the crust is maximum in more plastic areas filled with thick layers of sediments, that is, in the geosynclinals belts that are compressed besides by more rigid adjacent blocks of platforms. To the disadvantage of the contraction hypothesis it can be referred the insufficient account of magmatic processes that can't be reduced only to the compression of the subcrustal matter due to cooling. Secondly this hypothesis does not explain the frequency of a manifestation of tectonic movements, i.e. the change of relatively short periods of the tectogenesis by long periods of a relative stability. Selectivity of tectonic movements is unclear: if to remember a peel of the dried-up apple so the mountain folds have to evenly cover the Earth's surface. And at last according to scientists (e.g. V. A. Magnitsky) the speed of cooling of the Earth's interior is

quite small (less than a degree per one million years) and has no essential value in the voltage excitation in the Earth's crust [3].

All these arguments suggest that this hypothesis is untenable though the idea of the Earth contraction has to be considered in the explanation of geotectonic processes.

The pulsation hypothesis (lat. *pulsatio*) is a kind of a compromise between two previous ones. Ideas of the rotation of compression and expansion phases in the history of the Earth were expressed by A. Rotpletts, V. Bukher and other scientists, but were significantly expanded and developed in the thirties by academicians V. A. Obruchev and M. A. Usov [1]. According to this hypothesis, the Earth is undergoing in turns a compression phase (prevails) and an expansion phase.

According to V. A. Obruchev in the expansion phase radial and vertical movements dominate: in mobile belts there is a crustal stretching with a formation of geosynclines; in stable areas the crust buckle and break into cracks, grabens and the horsts are formed. When the crust is compressed the tangential movements dominate. It leads to collapse in folds of geosynclinal deposits, to a block folding of the platform basement; overlap faults are formed, and processes of the regional metamorphism with a formation of gneisses and crystal slates take place. According to V. A. Obruchev and M. A. Usov the compression reasons are the heat release in a previous phase of the expansion due to carrying out it by lavas, gases, vapors, etc., and also the gravitational compaction of internal zones of the Earth. The expansion reasons may be associated with a phase transition of the magma from solid to liquid. The pulsation hypothesis assuming both a compression and an expansion of the Earth's crust is much broader than the contraction hypothesis. It explains the role of magmatic phenomena, a fault formation, folded and oscillating motions as well as the frequency of tectonic processes in the Earth's history. Processes of a compression and an expansion of the crust can be also explained by the impact on internal spheres of our planet by the space reasons [1].

The hypothesis of a continental drift was completely expressed in 1910 by the American scientist F. Teylorom and in 1915 by the Austrian meteorologist Alfred Wegener. In the book "Origin of continents and oceans" by Alfred Wegener this hypothesis was completely studied and now sometimes it is called "Wegener's hypothesis". A. Wegener concluded that until the beginning of the Mesozoic the continents formed a single supercontinent – Pangaea that later was split, and its pieces, the present continents, moved in different directions and continue to move around. The resistance of the seafloor to a displacement of fragments causes the uplift of the folded mountain ranges along the edges of continents.

However, the inability to test the hypothesis, as well as strong objections put forward by geophysicists, led to the fact that the idea of the continental drift was rejected. Moreover, it was established that in many areas the occurrence of long-lived deep faults, going deep into the mantle and preserving their position for a long time, that also contradict the hypothesis of the continental drift [4].

The hypothesis of the new global tectonics. In the late 50s – 60s years of the XX century a revival of A. Wegener's hypothesis on a new basis began. It was promoted by some circumstances.

Firstly, the paleomagnetic study of rocks found nothing compared to the current location of the poles in the geological past as well as the moving of continental land masses.

Secondly, the underwater system of mid-ocean ridges with graben-divings along their axial parts, so-called the rift zones, was discovered. In the early 60s Mr. Hess and Robert Dietz following A. Holmes put forward the hypothesis of the expansion of the ocean floor from the mid-ocean ridges towards the periphery under the influence of convection currents in the mantle and the rise of molten material from the upper mantle to the surface. It was calculated the speed of a moving apart of rift zones, that amounted 1 cm per year for the North Atlantic and up to 6 cm per year in some parts of the Pacific Ocean. Later D. Wilson defined transform faults, covering the main rift system and established the fact of the increase in the age of volcanic rocks in a process of removal from the axis of the rift.

Thirdly, it was received a final confirmation of the presence of decompressed, tough, sometimes molten rocks in the upper mantle layer. It was called the asthenosphere that meant "weak layer." Thanks to the discovery of the asthenosphere it became much easier to understand the mechanism of the horizontal movement of plates. Fragments of the lithosphere, limited by rift zones and called the lithospheric plates slowly slide on the viscous decompressed asthenosphere.

In the late 60s the scientists D. Le Pishon, V. Morgan, D. Heyrttsler, B. Izaks and others found out that such large lithospheric plates are relatively few (8-10). The plate can be oceanic, continental and mixed. According to the plate tectonics, a peculiar mechanism of their movement operates. In areas of the mid-ocean ridges from mantle the convection currents reach the surface by deep faults from the mantle, and entering new portions of the basaltic magma move apart as wedges, push apart adjacent lithospheric plates, building them up from the inside. This process is called a crust spreading. The constructions, presented by the foregoing and by many other researchers, and summarized under the names "plate tectonics" and the "new global tectonics", received the immense popularity among geologists-tectonics in the 70-80s [5].

The hypothesis of subcrustal convection currents. Tectonic movements taking place in the upper parts of the crust are echoes of the grand and still largely unexplained processes in the mantle and core of the Earth, where there are endogenous sources of energy. It was D. Jolie who first suggested in 1924 the idea of the impact of the heat of radioactive decay of elements in the tectonic movements. D. Jolie believed that the radioactive heat while accumulating warms the base of continents, basalt melts and continents sink into it. This leads to transgressions. Later the basalt melts and under oceans the continental blocks slide along it to the west under the influence of tidal forces of the Sun and the Moon. Further the continents cool down and rise again, causing the folding. The continents occupy the ocean spaces and vice versa. The

hypothesis of D. Jolie does not maintain criticism, in particular, due to the fact that the granite has to melt before the basalt.

The concept of fixism. The supporters of this view believe that the relative positions of the continents throughout the geological history of the Earth remained invariable and fixed. According to the views of "fixists", the oceans were formed in places of the continents in the Mesozoic-Cenozoic stage of the Earth development. This concept was developed in the works of Russian scientists V. V. Belousov, V. V. Tikhomirov and others. The supporters of this hypothesis present the development of the oceanic crust as a result of the substitution of a part of a hydrogen or average material composition of the continental crust by an ultramafic material of the mantle. This process of increasing the basic rocks of the neocortex is called the "basification" ("basites" – a synonym of the term "base rock"). The final result of a basification is expressed in the formation of the ocean in the place of a continent, and it is called the "oceanization" [2].

The hypothesis of a new global tectonics completely prevailed in geology of the 70 - 80 years and was not able to explain some facts, one of which is the lack of subduction zones in some areas, for example around the Antarctic and African-Arabian tectonic plates. Under the archaic shields of all continents a low-velocity zone (asthenosphere) is absent, and this means that the continental crust is not separated from the mantle by the decompressed or asthenospheric layer. Consequently, in the archaic shields the continents could not move relatively to one other. Another argument against this hypothesis is the distribution of deposits of the evaporites (salt, gypsum, etc.) and coal indicating that the World Ocean and the atmospheric circulation system remained virtually unchanged in space and time, and the axis of the Earth rotation and the continents did not significantly change their relative positions [1].

At the moment none of these hypotheses cannot give a definitive answer to the question of the origin of the tectonic structure and patterns of the tectonic evolution of the Earth, but they all taken together give food for the further thought.

References

1. Косыгин Ю. А. Тектоника. М.: Недра, 1983. – 536 с.
2. Мони́н А. С. Популярная история Земли. М.: Наука, 1980. – 224 с.
3. Подобина В. М., Родыгин С. А. Историческая геология: учебное пособие. Томск: Издательство научно-технической литературы, 2000. – 266 с.
4. Ранкорн С. К. Дрейф континентов. Горизонтальные движения земной коры. М.: Издательство «Мир», 1966. – 232 с.
5. Сейферт К. Структурная геология и тектоника плит: В 3-х томах: Т.1. Пер. с англ. М.: Мир, 1990. – 315 с.

THE RESEARCH OF LITHOSPHERIC PLATES MOVEMENT **Sukharev M.A.**

Scientific advisor associate Professor N.Y. Gutareva

***National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk,
Russia***

Research of the movement of continents is one of the important areas in geology, which allows us to understand the current state of the planet and its future changes. This knowledge is very useful in the prevention of earthquakes and volcanic activity. The analysis of the movements of the continents led to the conclusion that they are combined into a single supercontinent every 400-600 million years. The modern continents were formed as a result of the split of Pangaea 200-150 million years ago.

Plate tectonics — the modern theory of the motion of lithosphere. According to this theory, the basis of the global tectonic processes is the horizontal movement of relatively solid blocks of the lithosphere — the lithosphere plates. The first hypothesis of the horizontal motion of crustal blocks was made by Alfred Wegener in 1920 within the framework of the hypothesis of "continental drift", but support for this hypothesis was not received at the time. Only in the 1960s, the research of the ocean floor has given irrefutable evidence of horizontal movement of plates and the processes of expansion of the oceans due to the formation (spreading) of the oceanic crust. The revival of ideas about the dominant role of horizontal movements occurred within the "mobility" trend, the development of which has led the development of the modern theory of plate tectonics. The main provisions of plate tectonics formulated in 1967-68 a group of American geophysicists — W.J. Morgan , K. Le Pichon , J. Oliver, J. Isaacs , L. Sykes in the development of the earlier (1961-62) ideas of American scientists G. Hess and R. Dights the expansion (spreading) the bed of the oceans.

There are several key provisions of plate tectonics:

1. The top stone of the planet is divided into two shells, significantly different in geological properties, rigid and brittle lithosphere and its underlying plastic asthenosphere and mobile. Base of the lithosphere is approximately equal to the isotherm of 1300 ° C, which corresponds to the melting temperature (solidus) of mantle material at lithostatic pressure existing at depths of few hundred kilometers. Rocks lying are quite cool in the earth and behave like a rigid material, while the underlying rocks of the same composition sufficiently heated and relatively easily deformed.

2. There are three types of relative movement of plates: divergence, convergence and shear displacement. Accordingly, there are three main types of plate boundaries:

1. Divergent boundaries — boundaries along which the plates are moving apart.

Geodynamic situation in which there is a process of horizontal crustal extension, accompanied by the emergence of extended linearly elongated slot or depressions called rifting. These boundaries are confined to the continental rifts and mid-ocean ridges in the ocean basins. The term "rift" is applied to large linear structures deep origin, formed during the stretching of the crust. Rifts are laid on the continental and oceanic crust, forming a single global system oriented relative to the axis of the earth. The process of moving apart plates in oceanic rift zones (mid-ocean ridges) is accompanied by the formation of new oceanic crust at the expense of basaltic magma melts coming from the asthenosphere. This process of formation of new oceanic crust from the inflow of mantle material is called spreading.

2. Convergent boundaries — boundaries along which there is a collision of plates.

Subduction — the process of the subducting oceanic plate under the continental or oceanic another. At subduction boundaries account for about 80 % of the length of convergent boundaries. When continental and oceanic plates collide, the heavier oceanic moves under the continental edge. Subduction zones have a characteristic structure: they are the typical elements of the trench — a volcanic island arc — back-arc basin. The trench is formed in a subduction zone of bending and subducting slab.

Much rarer process of interaction of the continental and oceanic plates is the process of obduction — thrusting of the oceanic lithosphere at the edge of the continental plate. It should be emphasized that, in the course of this process there is a bundle oceanic plate, and coming only its upper part — the crust and upper mantle of a few kilometers.

In the collision of continental plates, the bark of which is lighter than the mantle material, and are therefore not able to be immersed, is the process of collision. During the collision of continental plates colliding edges are broken, crushed, formed of the major thrusts, leading to the growth of mountain structures with complex fold-and-thrust structure. A classic example of this process is the collision with the Eurasian Plate Hindustan, accompanied by the growth of grand mountain ranges of Himalayas and Tibet.

3. Transform boundaries — boundaries along which the shear displacements of plates.

3. The main cause of plate motion is mantle convection currents caused by mantle. The energy source for these trends is the difference between the temperature of the central regions of the Earth's near-surface temperature and its parts. The bulk of the endogenous heat is generated at the core-mantle during the process of differentiation of depth, which determines the decay of the primary chondrite material, in which the metal part rushes to the center, building up the core of the planet, and are concentrated in the silicate portion of the mantle, which is subjected to further differentiation. Heated in the central zones of the Earth rocks are expanding their density decreases and they pop up, giving way to the descending colder and therefore heavier weights, has already given some of the heat in the near-surface zones. This heat transfer process is a continuous one, resulting in an ordered closed convective cell. In the upper part

of the substance flowing occurs almost in the horizontal plane and this part of the flow determines the horizontal displacement of the substance and asthenosphere plate disposed thereon. In general, the ascending branches of the convective cell located underneath zones divergent boundaries (COX and continental rifts), going down — a zone of convergent boundaries.

So, the main cause of plate movements — "dragging" convective currents. By the sole intraplate lithosphere accompanied the main driving forces of plate tectonics — the forces of the mantle, "dragging" (English drag) FDO under the oceans and continents under the FDC, the value of which depends primarily on the rate of flow of the asthenosphere, and the latter is determined by the viscosity of the asthenosphere and the power layer. Since under the continents asthenosphere considerably less power and a viscosity significantly higher than under the ocean, the amount of force FDC almost an order magnitude inferior FDO.

Accordingly, the mechanisms that lead to the motion of lithospheric plates, can be roughly classified into the following two groups:

1. associated with the forces of the mantle, "dragging" (mantle drag mechanism), attached to all points of the sole plate, the figure — the forces of FDO and FDC;

2. related to the forces applied to the edges of the plates (edge-force mechanism), the figure — the forces of FRP and FNB. The role of a driving mechanism, as well as other forces or estimated separately for each of the lithosphere plate.

The combination of these processes reflects the general geodynamic process, covering the region from the surface to the deep zones of the Earth.

Now there is no doubt that the horizontal movement of plates is due to mantle flow — convection. The energy source for these currents is the temperature difference of the central regions of the earth, which have a very high temperature (estimated temperature of the core is about 5000 ° C) and the temperature on its surface. Heated in the central zones of the Earth rocks are expanding (see thermal expansion), their density decreases and they pop up, giving way to the descending colder and therefore heavier weights, has already given the heat the earth's crust. The process of heat transfer (a consequence of floating — hot light weight and heavy — immersion cooler w) is continuous, thus creating convection currents. These flows — currents that are closed on themselves and form stable convective cells, consistent with the flow with neighboring cells. In the top of the cell for the substance occurs almost in the horizontal plane and this part flow entrains the plate in a horizontal direction with a great force due to the huge mantle viscosity substance.

The driving force of the flow of the viscous mantle material directly under the bark of a height difference between the free surface of the mantle area of lifting and lowering the area of convective flow. This is the driving force determines the degree of the elastic crust horizontal compression force of viscous friction of flow of the earth's crust. The magnitude of this compression is low in the ascent of mantle flow and increases the closer to the place of lower flow (due to the transfer of compressive stress through a fixed solid crust in the

direction of where to place the descent lift flow). Over the descending flow of the compressive force in the crust is so great that at times exceeded the strength of the crust (in the lower strength and maximum stress), is inelastic (plastic, brittle) deformation of the crust — an earthquake. In this place of crust deformation squeezed entire mountain chain, for example, the Himalayas.

In this way, the movement of plates — a consequence of the transfer of heat from the central zones of the Earth is very viscous magma. During this process, part of the thermal energy is converted into mechanical work to overcome the friction forces, and the part after passing through the Earth's crust, is emitted into the environment. So that our planet is in a sense is a heat engine.

The cause of the Earth's interior heat, there are several hypotheses. At the beginning of XX century the hypothesis about radioactive nature of this energy was popular. It seemed to be confirmed by estimates of the composition of the upper crust, which showed very significant concentrations of uranium, potassium, and other radioactive elements, but it later became clear that the content of radioactive elements in the rocks of the Earth's crust is quite insufficient for the observed flux of deep heat. And the content of radioactive elements in the subcrustal matter can be said to be void. However, it does not exclude the relatively high content of heavy radioactive elements which generate heat, in the central zones of the planet.

Another model explains the heating of the chemical differentiation of the Earth. Initially, the planet was a mixture of silica and metal materials. But at the same time with the formation of the planet began its differentiation into separate envelope. The more dense metal part rushed to the center of the planet, and silicates were concentrated in the upper shells. In this case, the potential energy of the system is reduced and transformed into heat energy.

The strength of the viscous friction that occurs as a result of thermal convection plays a crucial role in the movements of plates, but other than her plate are other, smaller in size, but also important force. This Archimedes force, providing a lighter crust floating on the surface of a heavy mantle. The tidal forces caused by the gravitational influence of the moon and the sun (the difference between their gravitational influence on the difference of distance from their location on Earth).

References

1. Popov YV. General Geology. Rostov, Rostov State University, 2000
2. Sorohtin OG. The development of the Earth. Moscow, Moscow State University Press, 2002. 506 p.

CONTINENTS AND THEIR MOVEMENT

B.J. Taygushanov, E.V. Efremov

Scientific advisor associate professor N.Y. Gutareva

***National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk,
Russia***

The aim of this work is to consider different views on history continents and their movement.

Hypothesis of a constant position of the continents and ocean has dominated in geological science for a long time. Previously, it was thought that they both have appeared hundreds of millions of years ago and never changed their position.

Some scientists have questioned the validity of these assumptions in the late XIX - early XX century, and began to express the idea of the unity of the continents in the geological past, now is separated by vast oceans. These scientists, as many people have found themselves in a quandary because they had no evidence of an assumption. Indeed, if the vertical oscillations of the earth's crust can be explained by some internal forces (exposure to heat from the Earth), the movement of vast continents on the earth's surface is difficult to imagine .

The theory of continental drift proposed German geophysicist Wegener at the beginning of XX century. He suggested took the idea of the possible movements of the continents, which he noticed with studying the map of the world . He was struck by a surprising similarity coastline of South America and Africa.



Figure 1. Map of the world

Wegener and his supporters gave four groups of independent evidence: the geomorphological, geological, paleontological and paleoclimatic to prove the theory of motion of the continents. Wegener suggested that about 250 million years ago, all the continents were grouped into a single giant supercontinent –

Pangaea. Given supermaterik consisted of two parts. It was located in the north Laurasia, which united Eurasia (excluding India), and North America, and in the south – Gondwana from South America, Africa, Indo, Australia and Antarctica [1].

Strong evidence for the existence of Pangea, Gondwana and Laurasia were obtained by Wegener, after summarizing the paleoclimatic data. At that time it has already well known that almost all the southern continents traces of the largest ice sheet, which occurred about 280 million years ago. Glacial formations in the form of fragments of ancient seas, glacial relief forms residues and traces of glacier movement have known in South America (Brazil, Argentina), South Africa, India, Australia and Antarctica. It is hard to imagine how the current situation in the continents would be icing almost simultaneously as far away from each other districts. Furthermore, most of these regions and glacial currently located in the equatorial latitudes.

Opponents of the movement of the continents of the hypothesis presented the following arguments. In their opinion the continents were at a significantly higher level than at present, hypsometric position, which led to the emergence within them of ice and snow. After all, nowadays Mount Kilimanjaro has many years of snow and ice. However, in practice it is unlikely that the total height of the continents in that distant time was 3500-4000 m for this assumption no valid reason, as in this case, the continents were subjected to intense erosion and their framing had to accumulate thick coarse-grained material, such savings in finite pools of Mountain Rivers. In fact, on the shelf of the continents deposited a fine-grained bed of precipitation.

The most reasonable explanation for this unique phenomenon, that is, being in the modern equatorial and tropical regions of the Earth's ancient seas, is that 260 - 280 million years ago the continent of Gondwana, consisting of the collected together in South America, India, Africa, Australia and Antarctica was in high latitudes, near the geographic South pole.

Opponents of this hypothesis could not imagine how the continents traveled long distances. Wegener also explained this to the movement of icebergs, which was carried out under the influence of centrifugal forces due to the rotation of the planet .

Due to the simplicity and clarity, and above all, convincing presented in the defense of the hypothesis of continental drift, it quickly became popular in the scientific community. However, after the success of the crisis came soon enough. Home critical of Wegener's hypothesis put Geophysics, which received a large number of facts and physical contradictions in the chain of evidence moving continents. This allowed them to demonstrate the method and causes weakness of continental drift, and by the early 40s, this hypothesis has lost almost all of their supporters. To the 50-th years of XX century, most geologists thought that the hypothesis of continental drift should be permanently abandoned and can only be considered as one of the ironies of history of science who have not received the confirmation and has substained the test of time.

The theory of continental drift was rejected by the West. It was negatively perceived, and it prevails in the Soviet school of geology. The main proponent

of the concept of *fiksizma* sharply denied mobilistic concept was MA Usov, defended the «pulsation hypothesis» of geological evolution of the Earth. This situation prevailed until the early 1970s, when mobilism was revived on the basis of compelling evidence in the form of the concept of plate tectonics (the new global tectonics) [2].

The revived hypothesis of continental drift was called plate tectonics. These plates slowly move across the surface of our planet. Their thickness is sometimes as high as 100-120 km, but more often is 80-90 km. Lithospheric plates on Earth a little (Fig. 2) – eight large and about a dozen smaller ones. The latter is often referred to as microplates. Two large plates are located within the Pacific Ocean and are thin and easily permeable oceanic crust. The Antarctic, Indo- Australian, African, North American and Eurasian lithospheric plates have continental crust. They have different edges (borders). In those cases where the plates diverge, the edges called divergent. Because they differ in the cracks (rift zone) flows mantle material. It freezes on the surface of the bottom and increasing oceanic crust. New portions of mantle material extending rift zone, which makes moving lithospheric plates. Pushing them on the spot formed the ocean, the size of which increases all the time. This type of fixed boundaries of modern oceanic rift cracks along the axes of mid-ocean ridges.

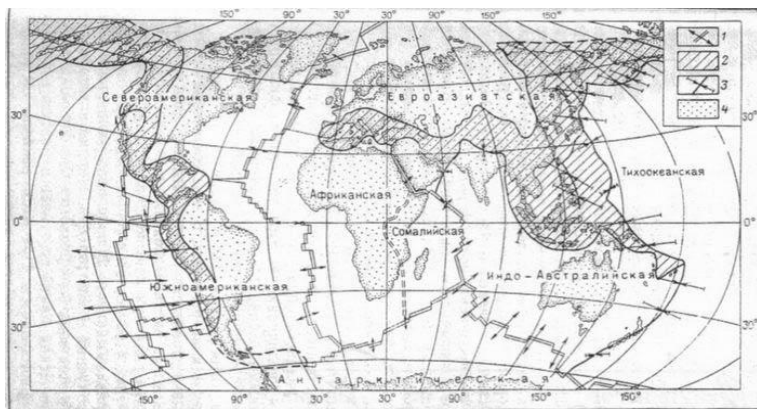


Figure 2. Modern lithospheric plates of the Earth and the

Knowing the location of the poles and speed of the modern movement of lithospheric plates moving apart and the speed of absorption of the ocean floor, it is possible to chart a path of movement of continents in the future and present their position in a period of time [3.]

This forecast was made by American geologists R. Dietz and J. Holden. After 50 million years, according to their assumptions, the Atlantic and Indian Oceans will grow through the Pacific, Africa will shift to the north and thus gradually eliminated the Mediterranean Sea. Gibraltar will disappear, and the

«turning» Spain will close the Bay of Biscay. Africa will split the African Rift Valley and the eastern part of it will shift to the north- east. Red Sea is so enlarged that separates the Sinai Peninsula from Africa, Arabia will move to the north- east and close the Persian Gulf. India is increasingly will hang in Asia, which means that the Himalayas are growing. California on the San Andreas Fault separates from North America, and in this place will begin to form a new ocean basin. Significant changes occur in the Southern Hemisphere. Australia crosses the equator and come into contact with Eurasia. This forecast requires considerable refinement. Much information still remains controversial and unclear.

Having considered this work can be seen that in Wegener's theory laid the beginnings of the current theory of the "movement of the lithospheric plates."

References

1. Hallam, E. The great geological controversy = Great geological controversies. - Moscow: Mir, 1985. - 216 p.
2. Koronovskii NV. General Geology. Moscow, Moscow State University, 2002. – 115 p.
3. Yasamanov NA. Modern Geology. Moscow: Nedra, 1987. - 191 p.

BACTERIA AS A KIND OF LIVING ORGANISM

L. I. Khudyakova

Scientific advisor associate professor, A. P. Astashkina
associate professor, Y. V. Kolbysheva

***National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk,
Russia***

The wildlife of our planet is wonderfully rich and diverse. The concept of "biological diversity" or briefly "biodiversity" covers all types of living organisms on the Earth – from the smallest bacteria to giant sequoias, from earthworms to eagles. All life forms on the Earth set a comprehensive interrelated system, which also includes the elements of an inanimate nature. Living organisms depend on the components of the environment such as an atmosphere, oceans, fresh water sources, different soils and rocks. This united biological system is called the biosphere and a man is an integral part of it. Biodiversity embraces all types of bacteria and other microorganisms. Many of them are known to be involved into the important chemical processes necessary for a normal functioning of ecosystems. The biodiversity in particular includes green plant photosynthesis which absorbs the solar energy and stores it in the form of carbohydrates – the main source of energy for most other organisms, and release oxygen. In this article we deal with bacteria.

Bacteria are micro-organisms that have a cellular texture. The diameter of a bacterial cell is about 1 micron. Cell dimensions can vary from 0.1 to 10 microns. Bacteria are single-celled organisms; they can be seen only under a

microscope. Therefore, they are called microbes or microorganisms. Although each bacterial cell is very small the total mass of bacteria that live on the Earth exceeds the mass of all other living things combined. Bacteria have mastered a wide variety of ecosystems: they live in a soil, an air, on outer covers of animals and plants, inside organisms. They can be found even in the hot springs where they live at the temperature of about 60 degrees Celsius and above. According to the type of energy the bacteria can be both phototrophs and chemotrophs. According to the source of carbon they can be autotrophic and heterotrophic.

The activity of microorganisms is of the great importance for all other living beings because they destroy dead organic matter and are involved in a circulation of nutrients in nature. Moreover bacteria are becoming increasingly important now in the life of people since they are used to produce many required products. The cell wall attaches a form and rigidity to the cell. According to the structure of the cell wall bacteria can be divided into two groups. Some are Gram stained, therefore they are called Gram-positive and the others are decoloured to white by washing with a dyestuff and therefore are called nonnegative. A capsule is an additional protection for the cell. The plasma membrane separates the cell contents from an external environment, regulates the exchange between the cell and its environment. According to the type of food bacteria are divided into saprophytes, symbiotes and parasites. Symbiotes are called any form of a relationship between the two organisms. Organisms that live only in living cells due to the host are called Parasites (teither inside or on it). Saprophytes are saprophytic organisms that extract nutrients from the dead or decomposed organic material. Saprophytes secrete the enzymes in an organic matter so that a digestion takes place outside the body. Formed soluble products are absorbed and assimilated inside the body of a saprophyte. Vibrio bacteria and fungi are a group of decomposers. They are necessary for the decomposition of the organic matter and bio-elements in the cycle of nature. Bacteria are beneficial to humans as a soil formation (humus disintegration or humus formation), a waste water treatment, industrial fermentation, antibiotics and biological control of insects. Bacteria can be harmful to humans in two cases. Firstly, if you do not take special measures the saprophytic bacteria spoil our food. Secondly, the bacteria may be pathogenous. Some of the most well-known human bacterial diseases are tuberculosis, typhus, tetanus, cholera.

The probiotic bacteria are of particular interest. At present the global market of probiotic microorganisms (probiotics) is one of the most promising and estimates billions of dollars a year. The term "probiotics" was first used in 1965 by Lilly and Stillwell [1] who had classified them as substances secreted by microorganisms which speed up the growth of other micro-organisms. Later, in 1989, Fuller defined probiotics as "live microbial food supplements that improve the health of the host organism by normalizing the balance of microorganisms in food" [2]. In 1998 Guarner and Schaafsma defined probiotics as "living microorganisms have a beneficial effect on the man's health if they are consumed in adequate amounts". Despite some differences in these determinations they indicate that probiotics are living microorganisms and to maximize their beneficial effects it is necessary to enter the probiotics in the

body in adequate doses. It should be however mentioned that recently not only living microorganisms are attributed to probiotics, but also components of their cells, as well as bacterial DNA. It was Louis Pasteur who supposed that our health would be good if there were certain bacteria in an intestine. Modern science has proved the correctness of the great scientist. However, L. Pasteur could not even imagine how important the intestinal microflora was as far as our health and diseases were dependent on it. Billions of microorganisms inhabit the human gut where useful bacteria are in the minority.

All of the intestinal microflora the total weight of which can reach three pounds (1, 4 kg) can be considered as "a forgotten organ" of the body. For many centuries people have had no idea about the significance of microorganisms within each of us because the nature endowed the intestinal microflora with an ability to the self- maintain balance. But in the last fifty years in the Western world completely new forms of pathology the effects of which made the beneficial bacteria to get out of the shadow of centuries. It was antibiotics that were indiscriminately killing all bacteria and pathogen. The abuse of antibiotics has led to the intestinal microflora imbalance. Therefore one of its members such as yeast fungi have begun to multiply uncontrollably crowding out others. Germs and mutants have appeared. Besides antibiotics poor nutrition, stress and harmful chemicals from the environment (in particular, chlorination and fluorination tap water have repulsive property – they eliminate most useful intestinal microorganisms negatively influence the balance of intestinal microflora).

The modern concept of probiotics began to develop rapidly during the last decades. Today living microorganisms refer to probiotics. They are mainly representatives of an obligate human microflora. They retain their activity, vitality and positive impact on a man's health. However, the product information on the label that this product is rich in probiotics in large quantities is not always true. Moreover, the availability of microorganisms in products is not the indication of a functional efficiency, i.e. the ability of such products to inhibit the "harmful" bacteria cannot be simply declared [1-2].

In this regard, the goal of our work is a microbiological testing of functional nutritional products based on lactic acid bacteria.

We set the following research objectives:

1. to determine the actual quantitative content of probiotic microorganisms in functional nutritional products.
2. to define their belonging to *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* genera.
3. to determine the ability of probiotic products to inhibit the growth of opportunistic-pathogenic bacteria.

To solve the first problem the method of seeding the product on selective culture media for lactobacilli and bifidobacteria. In determining the morphological characteristics of isolated cultures it was found out that cells of all the strains were motionless, they did not contain spores, were Gram-positive stained and catalase-negative. Based on these data and the cells form-aggregation characteristics (single or dual chains of different lengths) were referred to *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* genera.

In the course of this work the total amount of lactic acid bacteria in functional nutritional products was determined. We had to answer the main question: "Can the probiotic products actually inhibit the growth of opportunistic-pathogenic bacteria?" To answer this question the following experiment was conducted. The following products have been selected:

- 1) Yoghurt "Activia" by Danon containing *Bifidobacterium Actiregularis*;
- 2) Drinking yogurt "Imunele" by Wimm-Bill-Dan, containing *Lactobacillus case* and *Lactobacillus rhamnosus*;
- 3) Drinking yogurt "Bio-S" by Food Master which contains *Lactobacillus immunalis*.

As target microorganisms were used:

- 1) *Staphylococcus aureus* 668;
- 2) *Proteus vulgaris* 588;
- 3) *Salmonella typhimurium* 59-60.

Such yogurts as Activia, Bio-C, Imunele, Danone, Actimel contain live lactobacilli and bifidobacteria in the number of 107 CFU/ml. In the composition of children's cereals «Pomogayka» bifidobacteria in titer 106 CFU/g were found. The composition of probiotic bacteria in these products fully meet their quantity indicated on the product label. The highest antimicrobial activity has the yogurt « Activia» which is composed of living bifidobacteria. The survival of tested microbial cultures in this case is only 63% for *S. aureus*, 70% for *S. typhimurium* and 58% for *P. vulgaris*.

References

1. Podhorsky V. S. Functional food products based on lactic acid bacteria //1st International Congress "Biotechnology – the state and prospects of development" 2002. p. 338
2. Shenderov B. A. Probiotics and functional foods //Antibiotics and chemotherapy. 1997. V.42. Number 7. p. 30-34.

ANTHROPOGENIC ACTIVITY AS CATALYST OF DESERTIFICATION

T.M. Chernykh

Scientific advisor assistant professor N.P. Soboleva

senior lecturer V. E. Mironova

***National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk,
Russia***

People have changed the surface of the Earth beyond recognition for 2000 years of activity. Nowadays scientists have already noticed versatile human influence on the nature. Many species of animals and plants have disappeared and now many of them are noted down into «The Red Book» and they are on the verge of extinction. Industry has a disastrous influence on the environment. Construction of railways, agriculture, different factories lead to changes of the majority of earth landscapes. Humanity has faced such problem as desertification.

Desertification is degradation of soils in arid, semi-arid and dry areas, which is caused by both anthropogenic activity and natural factors, processes. Degradation of soils means reduction or loss of biological and economic production of arable lands because of land tenure. It is characterized by dehydration of lands, wilting of plants and reduction of soil connectivity. As a result of these processes there are quick deflation and forming of dust storms.

According to the United Nations, one-fourth (1/4) part of lands is subjected to desertification and one billion people suffer from consequences of this process.

Natural ground remediation requires long time. It takes nearly 500 years to form 2,5 sm of soil which was damaged by desertification. Therefore, it is easier to prevent consequences of this process than to eliminate them.

Desertification is the result of natural and anthropogenic factors. Natural factors are long time droughts, soil salination, deflation and water erosion.

There are also some reasons for desertification connected with anthropogenic activity.

1. Overgrazing
2. Intensive plowing
3. Irrational water management
4. Deforestation

Distribution of deserts can be considered on the example of Africa in the area which is called Sahel.

Sahel is translated from Arabic as «shore», «edge». It is transitional bioclimatic zone between the Sahara in the North and more fertile lands in the South. It is a narrow zone of near deserts and desertified savannas in Africa.

The extent is 320-480 km and the length is 3900 km from Mauritania and Senegal to the West to Chad and Sudan to the East.

The Sahara is the biggest desert on the Earth. It is situated in the northern part of Africa. The desert moves to the South at an average rate of six kilometers per year (6 km/year).

The distribution of the Sahara to Sahel region is explained by long time droughts and excessive human influence on the ecosystem of our planet. The purpose of this influence is providing of the growing population with food.

In Sahel in 1914 low rainfall caused the greatest drought which led to the large-scale famine and the huge number of victims. From 1968 to 1973 there was a long term of drought as a result of which many wells were drying up, mass murrain and crop failure took place. In consequence of this disaster nearly 250000 people died in African countries in Sahel!

There is the influence of human activity on desertification in Sahel region:

1. Overgrazing

On pastures rare vegetation literally disappears because animals eat or trample down it. Transhumance is fairly frequent so plants and soil have no time to recover.

2. Burning of last year dry grass leads to decreasing of soil fertility and reduction of crops.

3. Intensive plowing is one of the reasons for development of deflation

4. Irrational use of water (level of subterranean waters decreases)

Only large rivers such as the Senegal, the Niger, and the Nile have constant stream flow. In drought seasons medium and small ones can dry up. Due to this fact there is water deficiency. Irrational use of water leads to depletion of water resources. In many African countries there is the problem of clean drinking water deficiency.

1. Deforestation is one of the reasons for soil loosening and increase of deflation. It causes development of strong winds and dust storms which fastens the desertification.

Changes of natural complexes and their degradation are actually noticeable in the dry season.

Senegal, Nigeria, Burkina Faso, Mali are countries the territory of which is the most subjected to the desertification. They are farming developing countries with low level of life and with constant growing population. Slash-and-burn is the main method of land cultivation. Also habitants need fuel in the form of firewood for cooking. Consequently there is intensive deforestation of trees and bushes. One of the reasons for desertification is a strong wind which is called simoom. Large areas of forest plantations are necessary to stop this wind, but exactly these forests are being cut down and burned by native habitants!

The Organization of the United Nations is extremely worried about the problem of desertification. Today this problem is actual as never before. In Sahel

in 1970th the catastrophic drought caused formation of the International Fund for Agricultural Development (IFAD). This organization solves problems of hunger and poverty in developing countries. The United Nations Convention of Combat with Desertification was accepted in 1994. In addition, the period from 2010 to 2020 is announced as Decade of the United Nations which is devoted to deserts and combat with desertification. In 2005 the report “Ecosystems and Human Well-being: Desertification Synthesis” was presented to the Council for Millennium Ecosystem Assessment.

As a part of the Decade, the following Goals of millennium development were set:

2. Increase the awareness of reasons for land degradation and desertification and methods of overcoming this phenomena
3. Financial and technical support
4. Monitoring the situations, presentation of a report of the implementation of the resolution on the 69th session of the General Assembly, etc.

It is necessary to interest humanity in the solution of such global problem as the desertification. Developing countries need international support both financial aid and countenance. Introduction of new technologies will help native habitants to use land resources rationally. The supply of drinking water in dry regions will increase quality and life expectancy. We must make forest shelterbelts along the direction of distribution of deserts. It is necessary for decrease wind influence on this territory and conservation of water in the ground.

References

1. Corobkin V. I./Ecology/V. I. Corobkin, I. V. Peredelskiy / Rostov-nD.:Phoenix, 2001 year -575p./ p. 337-341
2. The Great Soviet Encyclopedia/M.: Soviet encyclopedia, 1969-1978 years
3. Radchenko, G.F. Countries in the Sahel/ G.F Radchenko.-M.:Thought, 1983 year
4. Vronskiy V. A./The applied ecology: tutorial/ V. A.Vronskiy /Rostov-nD./ “Phoenix”/ 1996 year – 509p./ p. 328
5. http://www.cawater-info.net/bk/water_land_resources_use/russian_ver/pdf/758.pdf
6. <http://www.ifad.org/rural/index.htm>
7. <http://www.unccd.int/en/Pages/default.aspx>
8. <http://www.un.org/ru/development/sustainable/desertification/>
9. <http://www.un.org/ru/development/sustainable/desertification.shtml>
10. http://www.un.org/ru/events/desertification_decade/background.shtml

THE DEBATES ABOUT THE EXPANDING EARTH HYPOTHESIS

A.A. Shatokhina

Scientific advisor associate professor, E.A. Koveshnikov

National Research Tomsk Polytechnic University, Russia,

Tomsk

Ever since Wegener, many writers have advanced the idea of Earth expansion. Alfred Wegener's continental drift theory provoked intense debate during the 1920s; it also spawned a flurry of books and articles, written mainly in Russian and German, advocating Earth expansion. In Russia the first scientist who supported this theory was I.O. Yarkovsky. The expansion concept "lies implicit within Wegener, but in the 1920s, most geologists had trouble with wandering continents; few were prepared to deal with an expanding earth. Besides, everyone 'knew' that the Earth was contracting. Earth expansion seemed so farfetched that those men who did take it seriously assumed that no one else had even considered the idea. Unaware of one another's work, each was convinced of his own priority. Also a linguistic division among Russia, Germany and England played important part. This led to the fact that many articles had duplicate data. According to the American marine geologist H.W. Menard, Earth expansion was 'discovered' no fewer than eight times between 1920 and 1960 [2].

Scientists care because, to put movements of Earth's crust into proper context, they need a frame of reference to evaluate them against. Any significant change in Earth's radius will alter our understanding of our planet's physical processes and is fundamental to the branch of science called geodesy, which seeks to measure Earth's shape and gravity field, and how they change over time [5].

One major unknown about the Expanding Earth theory is the reason why the Earth has expanded. What could possibly cause this massive increase in the size of the Earth? Various people had different suggestions. Professor Jordan suggested in his book, *The Expanding Earth*, that the force of universal gravity might be changing thereby allowing the Earth to expand. Professor Carey preferred new mass being generated within the Earth in his book, *Theories of the Earth and Universe: A History of Dogma in the Earth Sciences*. Dr Hugh Owen suggested in his book, *Atlas of Continental Displacement, 200 Million Years to the Present: A Test of the Conventional and Expanding Earth Models*, that there was a phase change in the Earth's core that produced a volume change in the Earth while the mass stayed the same [4].

The expansion hypothesis remains a minority view in geophysics but it still has many supporters, especially among Earth scientists living in the southern hemisphere. Its most vigorous defender is S. Warren Carey, Emeritus Professor of Geology from the University of Tasmania and a past president of the Australian and New Zealand Association for the Advancement of Science.

Though little known to the public outside Australia, Carey is widely regarded as a pioneer in modern Earth science. S. Warren Carey wrote many articles and books. The book “Theories of the Earth and Universe: A History of Dogma in the Earth Sciences” [1] include all his conclusions.

Carey embraced the expansion hypothesis in the mid-fifties after attempting, without success, to reconstruct Pangaea, the ancestral supercontinent, on a globe of modern dimensions. No matter how the continents were arranged, huge 'gaping gores' would appear between regions with known geological connections. “I could make satisfactory sketches like Wegener's classic assembly, but never accurately on the globe, or a rigorous projection. Starting from the assembly of Africa and South America, a yawning gulf appeared between Indonesia and Australia which belonged together.” But the assembly of Pangaea was possible on a smaller globe. In the late 1950s P. Gruber made a conclusion that area of the earth's surface increased by 27% over the last 250 million years. Later Cyril Barnett from London likened the southern continents to petals of a flower [1].

The gaping gores reveal huge gaps in current thinking about the Earth. Though psychologically comforting, the assumption of a constant-sized Earth is fraught with paradox – contradictions of geological fact – when attempts are made to reassemble Pangaea. In addition to the gaping gores, (subsequently verified by Owen in his Atlas of Continental Drift) Carey also discovered many other geological impossibilities when Pangaea is assembled on a globe of present size. These include the Pacific Paradox, the Arctic Paradox, the India-Gondwana Paradox and the Double Equator Paradox, to name but a few. All of these enigmas disappear when the continents are assembled on a smaller globe. And they helped convince Carey that the Earth had expanded [2].

Carey attributes orogenesis to vertical uplift and gravitational collapse on an expanding sphere. Once again, Carey has the geological evidence on his side. The Himalayas, the very archetype of compressional plate tectonics, “could not have been born of collision nor of subduction, but resulted from vertical uplift. And in the Andes, “the fundamental tectonic style is extensional (east-west)”. Unfortunately, when faced with the choice between fact and doctrine – the fact of extension and vertical uplift versus the doctrine of compression and crustal foreshortening – most Anglo-American plate theorists opt for the latter.

Although the cause of expansion remains a mystery, several novel ideas have been advanced, ranging from phase changes at the core-mantle boundary to a decrease in the gravitational constant. The Russian scientist A.J. Schneiderov, for example, developed a new equation for gravitation from which he deduced terrestrial pulsation – expansion and contraction. Also Carey maintains that the possibility that gravity was once as “low as that now pertaining on the surface of Mars [0.38 g], or even less, or similar variation in the other direction, is not excluded by any fact yet stated.” Though empirically satisfied that the Earth has expanded, Carey cannot explain why [2].

In 1937 Paul Dirac made the large numbers hypothesis (LNH) which relating ratios of size scales in the Universe to that of force scales. The ratios constitute very large, dimensionless numbers: some 40 orders of magnitude in the present cosmological epoch. According to Dirac's hypothesis, the apparent equivalence of these ratios might not be a mere coincidence but instead could imply a cosmology with these unusual features: the strength of gravity, as represented by the gravitational constant, is inversely proportional to the age of the universe, the mass of the universe is proportional to the square of the universe's age. His theory confirms the theory of the expanding Earth.

However, L. A. Puhlyakov, professor of Tomsk Polytechnic University, concluded that the hypothesis of increasing volume of the Earth can be considered groundless. According to his calculations based upon the hypothesis of Dirac - Jordan - Hazen, the distance between the Sun and Earth at the beginning of the Cambrian would have been 43.52 times less than in modern times, and the amount of sunlight reaching the earth's surface would have been about 1900 times larger than the amount it has today. Whereas it was proven that the climate we have today and that of the Cambrian are about the same, the hypothesis can't be considered well-grounded [3].

Among advocates of Earth expansion, there is considerable disagreement over the rate of expansion. Carey believes that expansion is as old as the Earth itself and has accelerated since Early Mesozoic time. H.G. Owen, on the other hand, favors continuous post-Mesozoic linear expansion instead of accelerating expansion. Despite their divergent views, Carey and Owen both evidently accept the orthodox version of gradual seafloor spreading based on the Heirtzler timetable of geomagnetic reversals. Lester C. King, however, another longtime advocate of Earth expansion, does not. A former student of A.L. du Toit, and Emeritus Professor of Geology from the University of Natal in South Africa, King regards Carey as a "master mind in geotectonics. But the two Gondwanalanders part company over the timetable of continental drift. Whereas Carey favors gradual and continuous expansion, with most of it occurring during the Cenozoic, after the end of the Mesozoic, King maintains that the Earth expanded very rapidly and reached its present size before the end of the Mesozoic. "Most post-Paleozoic continental drift seems, on geological evidence, to have been accomplished during the Mesozoic era. Only small episodes of drift have been dated as (a) Mio-Pliocene, or (b) Pleistocene, and over most of the Earth the early Cenozoic was particularly free of such events. So it was from the Late Mesozoic mayhem that the modern pattern of continents and ocean basins has emerged."

Currently a NASA-led research team has confirmed [5] what Walt Disney told us all along: Earth really is a small world, after all. A new NASA study, published recently in Geophysical Research Letters, has essentially laid those speculations to rest. Using a cadre of space measurement tools and a new data calculation technique, the team detected no statistically significant expansion of the solid Earth.

Scientists use techniques such as satellite laser ranging, very-long baseline interferometer, Global Positioning System, Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite, to calculate the International Terrestrial Reference Frame. Central to the reference frame is its point of origin: the precise location of the average center of mass of the total Earth system (the combination of the solid Earth and the fluid envelope of ocean, ice and atmosphere that surrounds it, around which all Earth satellites orbit). Scientists currently determine this origin point based on a quarter century of satellite laser ranging data, considered the most accurate space geodetic tool for this purpose.

There is also an international group of scientists led by Xiaoping Wu of NASA's Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, Calif., and including participants from the Institut Geographique National, Champs-sur-Marne in France, and Delft University of Technology in The Netherlands. The team set out to independently evaluate the accuracy of the International Terrestrial Reference Frame and shed new light on the Earth expansion/contraction theory.

The team applied a new data calculation technique to estimate the rate of change in the solid Earth's average radius over time, taking into account the effects of other geophysical processes. The previously discussed geodetic techniques (satellite laser ranging, very-long baseline interferometer and GPS) were used to obtain data on Earth surface movements from a global network of carefully selected sites. These data were then combined with measurements of Earth's gravity from NASA's Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE) spacecraft and models of ocean bottom pressure, which help scientists to interpret gravity change data over the ocean.

As a result the scientists estimated the average change in Earth's radius to be 0.004 inches (0.1 millimeters) per year, which is about the thickness of a human hair, a rate considered statistically insignificant. Perhaps, the expansion took place in the earlier stages in the formation of our planet. Some scientists believe that the rate of expansion could be different during various periods. One cannot deny that the numerous results of different independent scientific researches testify in favor of Earth's expansion.

References

1. Carey, S. Warren Theories of the Earth and Universe. A history of dogma in the Earth science. – Stanford: California, 1988.
2. Erickson, William C. Ever Since Wegener: a Brief History of the Expanding Earth Hypothesis/ article – 1988.
3. Puhlyakov L.A. Some comments about the Earth's volume and rotation speed increase hypothesis // TPU bulletin: Published by TPU — Vol. 185 . — P. 143-149.
4. <http://www.dinox.org/>
5. <http://www.nasa.gov>

THE FUTURE OF THE PLANET AND MANKIND

V.V. Sulaev, A.A. Zaitsev

Scientific advisor senior lecturer A.Y. Ostroumova

***National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk,
Russia***

The sharp fall of the ecological situation of the planet in recent years is due to the population explosion and the demand to satisfy needs of the people, thereby increasing human influence on the environment. The problem of global pollution, global climate change, the destruction of soil, depleting natural resources, the probability of the loss of biosphere stability are gradually growing. In 1990, 49 Nobel Prize laureates have acknowledged that the problem of global climate change is the most serious one connected with the survival of civilization. The Intergovernmental Panel on Climate Change at the United Nations systematically executes estimates of the global climate and develops ways to solve it. [2]

In the 19th century, scientists have found out that the carbon dioxide CO₂ in the atmosphere retains heat from the sun, and it has a big impact on the Earth's surface temperature. CO₂ emissions into the atmosphere have increased. A key factor when the temperature changes are greenhouse gases. They create a screen that is letting the sun's rays block infra-red radiation, creating a greenhouse effect. Because of the greenhouse effect the Earth's surface and lower atmosphere heat. The greenhouse effect has always been, but today we are observing the highest growing concentration of CO₂ in the history of mankind. Together with the increasing concentration of methane it can dramatically change the Earth's climate; the temperature may rise by 3-5°C. This can be a result of catastrophic consequences for the people. [1]

According to international experts, for the last 100 years there has been a deviation from the equilibrium regime in the Earth's climate system. Despite the general trend of climate change, the different parts of the Earth will react variously to changes in atmosphere processes. If in the northern regions of the planet it is much warmer, then in the southern parts it is much colder. No matter what scenario further developments for the person were, they would be disastrous if one didn't stop climate balance change. [1]

One can reveal the most obvious consequences nowadays:

1. The melting of the glaciers.
2. The disappearance of animal and plant species.
3. Damage of agriculture, threat of famine.
4. The deterioration of the epidemiological situation.
5. Climate migration of a huge part of the population.

In December 1997 in the city of Kyoto (Japan) countries of the international community continued to develop a historic agreement to control atmospheric emissions of greenhouse gases.

Climate change is a global problem that requires global solutions - in search of which all the countries in the world must be involved search for it, regardless of economic status.

References

1. Ольга Подосенова, Владимир Сливяк. Карманная книга об изменении климата. Издание группы “Экозащита!”, Фонда им. Генриха Белля, Посольства Дании в Москве. 2009. -36с. (электронный вариант)
2. Лопатин В. Н., Муравых А. И., Грицевич И. Г. Глобальное изменение климата, проблемы и перспективы реализации Киотского протокола в Российской Федерации: Комплект учебных материалов по программе курса "Государственное управление природопользованием". – М.: РАГС, ЮНЕП, WWF*Россия, 2005. – 4

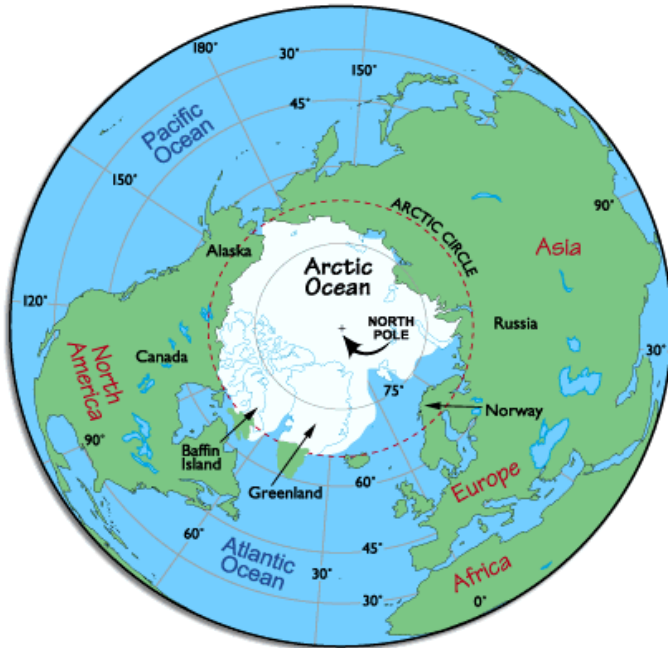
THE ENVIRONMENTAL THREAT IN ARCTIC REGION **E. A. Kostikova**

Scientific advisor senior lecturer L. I. Asadullina

National Research Tomsk Politechnic University, Tomsk,
Russia

The Arctic is under great threat from a multitude of environmental changes induced by human activities, most importantly through climate change, but also through pollution, industrial fishing, foreign species introduced to the area, nuclear waste and petroleum activity [1]. The Arctic is one of Earth’s last pristine ecosystems. Some of the world’s largest seabird populations congregate here and iconic wildlife thrives in this frigid white world, including polar bears, white beluga whales, playful ringed seals. Today the Arctic faces unparalleled challenges, from expanding oil and gas exploration and other industrial activity

to increasing tourism and climate change impacts.



Picture 1. Arctic's map

As the global demand for oil and gas continues to escalate, sensitive Arctic ecosystems and the wildlife that lives there face threats from seismic testing, exploratory drilling, and increased vessel and air traffic [6]. Often in the extraction of oil and gas in offshore fields in the Arctic is experiencing very large oil spill, and now has not come up with effective ways of removing pollution in Arctic conditions. In 2011, Prirazlomny oil field (OAO "Gazprom"), located 60 km from the coast in the Pechora Sea ice and closed most of the year (7 - 8 months), set the same name sea ice-resistant stationary platform gravity, built in Russia . It is planned that oil production will start in 2013 In winter, the air temperature is -50C, and the ice thickness - 1.6 m is imposed on a company-specific requirements of the operator to ensure the safety of the environment [2]. But Gazprom's oil spill mitigation plan expired last month and scientists say their preparations are completely inadequate [7], however Shell has clearly demonstrated that the company is not prepared to conduct safe and responsible operations in icy Arctic waters [6]. So, 10 reasons to take action to stop Prirazlomnaya oil platform:

1. Prirazlomnaya is the first platform to start oil production in the ice covered Arctic.
2. The prirazlomnaya is not safe.

3. Gazprom will not make their oil spill response plan public.
4. Oil spills are inevitable.
5. It would be chose to impossible to clean up an Arctic oil spill.
6. Prirazlomnaya is right next to wildlife reserves.
7. Russia's track record of oil spills is appalling.
8. Oil must be left in the ground if we are to slash the carbon pollution that's causing climate change.
9. The Arctic region is fragile.
10. When states and companies fail, people take over. [5]

The Arctic is an ecosystem of vital importance for the whole planet. We need to take particular care of this region. Of course oil and gas companies should act carefully here, and in doing so it will need to put resources into environmental safety [7]. So, we need a time-out on Arctic drilling until we have improved our understanding of the Arctic ecosystem, protected important ecological and subsistence areas and developed effective methods to clean up an oil spill in icy Arctic water.

The Arctic is experiencing the effects of climate change more than anywhere else, with air temperatures warming about twice as fast as the rest of the planet. Water temperatures are rising and seasonal sea ice is melting at a record-breaking pace. The ocean absorbs carbon emissions from the atmosphere. But as our carbon emissions have increased, the ocean has become increasingly acidic. This change in the ocean's chemistry is happening so quickly that it makes it difficult for shellfish and other marine organisms to build their shells. Because colder water is more susceptible to ocean acidification, the Arctic is among the first regions to experience its effects [6]. Often referred to as the largest land carnivores in the world, polar bears are actually marine mammals, and spend much of their time on Arctic sea often ice hundreds of miles from land. Climate change is melting their icy habitat, making it increasingly difficult to travel, hunt and raise their young. The sea ice they depend on melts earlier each spring and forms later each fall. Oil and gas development also pose a major risk to polar bears. The threat of oil spills can come not only from oil and gas development but increasingly from unregulated arctic shipping. There is still no proven method of cleaning up oil in broken sea-ice conditions. An oil spill would not only harm polar bears, but could also deplete their prey and contaminate their habitat.[3]

The economic development of the Arctic and the development of the industry, according to the scientists, the main cause of all environmental problems in the region. The Arctic is suffering not only from the oil, but also from contamination with heavy metals, persistent organic pollutants, radioactive substances [4].

To maintain the ecosystem structure and function of the Arctic it will be necessary to prevent further climate change effects and make the Arctic less vulnerable to the coming climate change effects. Prevention of climate change can only be reached by global cuts in greenhouse gas emissions. To make the Arctic less vulnerable to climate change, the resilience - or buffer capacity - of

the Arctic ecosystem has to be obtained by decreasing the synergetic effects of human threats in the area. This can be accomplished by: reducing pollution in the area as well as transportation of pollution to the area; reducing over-fishing by legal and illegal industrialised fishing enterprises; preventing introduction of foreign species and reducing effects of introduced foreign species; removing sources of nuclear waste, and preventing petroleum activity altogether or making it less harmful for the environment [1].

References

1. http://www.bellona.org/articles/articles_2007/Arctic_and_environmental_change_threats
2. <http://burneft.ru/archive/issues/2012-11/1>
3. <http://www.defenders.org/polar-bear/threats>
4. <http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/protect-the-arctic/threat-to-the-Arctic/>
5. <http://www.oceanconservancy.org/places/arctic/>
6. <http://siberiantimes.com/ecology/others/news/dire-threat-from-oil-spills-to-arctic-ecology-warn-environmental-campaigners/>

LIFE ON THE EARTH: THE ORIGIN AND DEVELOPMENT

A.A. Bunaev, M.V. Vinidiktova, V.S. Sidelnikov

Scientific advisor associate professor A.B.Strelnikova

***National research Tomsk Polytechnic University, Tomsk,
Russia***

There are various theories intended to explain how life on the Earth appeared and developed. These concepts were created at different times and different places so it's quite difficult to group them anyhow. Taking in consideration all pros and cons of the theories, we'll try to find out which one is the most scientifically grounded.

Creationism is considered to be the oldest theory. According to this religious concept, everything that exists in the universe, and life itself, was made by the Creator in the result of acts of extraordinary creation in the past. Organisms inhabiting the Earth today are descended from types of living forms been once created. These types were made perfect and being able to vary within the certain scope. The process of the divine world creation seems to have taken place only once and that's why is unavailable for observation. Thus the concept of creation can be neither proved nor rejected definitely, so it exists along with the others. For thousands of years, people believed in Spontaneous Generation of life, taking it as an ordinary way for living beings to appear from inanimate matter. This one was disproved by A. Leeuwenhoek's and L. Pasteur experiments.

According to the hypothesis of Eternity, the Earth has never occurred, but has been forever, as well as it has always been able to support life. Even if the Earth changed within the period of its existence, it did very little. Species also always existed. In the context of current astronomical knowledge, this hypothesis is not considered to be a scientific one.

There is also Panspermia hypothesis according to which life on the Earth results from germs migrated from other planets. Modern panspermia concept advocates (including some Nobel Laureates) believe that life on the Earth was brought by chance or by aliens.

If we turn to Biochemical hypotheses, we are to accept the idea that Life originated on the Earth in the result of the processes subordinated to physical and chemical laws, and represents a consecutive biochemical evolution. Only this theory is recognized as a scientific one by modern biologists, and we'll consider it in detail.

The first scientific theory of the origin of life was created by soviet biochemist A.I. Oparin. He supposed that life to arise under specific conditions of the ancient Earth. Oparin considered the life as a natural result of the chemical evolution of carbon compounds in the Universe.

According to A.I. Oparin, the process that led to the emergence of life can be divided into three stages:

- occurrence of organic matter ;
- formation of biopolymers (proteins , nucleic acids , polysaccharides, lipids , etc.) from simple organic materials;
- emergence of primitive self-replicating organisms.

Biochemical evolution theory has the greatest number of adherents among modern scientists. The Earth was originated about five billion years ago and at the beginning of its existence, it had very high temperature (up to several thousand degrees ⁰C). As it was cooling the solid surface (the Earth's crust - the lithosphere) was formed. Atmosphere , which originally consisted of light gases (hydrogen, helium) , could not be effectively hold by lightweight Earth , and these gases are replaced by more heavy : water vapor, carbon dioxide , ammonia and methane. When the temperature of the Earth has fallen below 100 ° C , the water vapor began to condense , forming the world's oceans . At this time, according to ideas of Oparin, occurred abiogenic synthesis. It means that in the primary Earth's oceans , rich of simple chemical compounds and thus called "the prebiotic soup", under the influence of volcanic heat , lightning , ultraviolet radiation and other environmental factors began the synthesis of organic compounds began. Compounds structure became more complex, and then the biopolymers were formed. The formation of organic was supported by lack of living organisms (they couldn't eat this polymers) and the main oxidizer - oxygen. Complex molecules of amino acids were randomly combined into peptides which created the first proteins . These proteins have become the basis for the synthesis of primary microscopic living creatures.

With the course of time Oparin's theory transformed into an RNA-world theory, which nowadays prevails among biologists. It says that between the chemical

evolution period (when single molecules bred and compete with each other) and life of full value period (based on "DNA-RNA-protein" model) there was time, when RNA-molecules bred and compete. Researches demonstrated, that several RNA-molecules have autocatalytic properties and are able to provide self-reproduction without help of complex protein molecules.

RNA is a polymer which consists of ribonucleotides, which is made up of three parts: a phosphoric acid residue, a nitrogenous base (adenine, uracil, guanine, cytosine), and ribose sugar, which is produced during the autocatalytic Butlerov reaction.

Three classes of complex organic compounds ensure the life on Earth: DNA, RNA and proteins. DNA is the storage of genetic information. Proteins perform all types of active "work". RNA molecules are mediators between DNA and proteins: they provide the readout of genetic information. Protein synthesis is carried out with the help of RNA, which "readout" "instructions" from DNA-molecule. On the one hand, some of RNA-functions are alike with functions of protein, such as active work of the reading the genetic code and protein synthesis. On the other hand, they are similar to some of DNA-functions: storage and transmission of information. The disputable question was which molecule was the first to appear: DNA, RNA or protein? Some scientists stuck with the position that protein was the first, because it does all the work in a living cell, and life is impossible without it. Others supposed that proteins can not store the genetic information, but without storing life is even more impossible. That means DNA was the first.

The situation seemed irresolvable: DNA is useless without proteins, and vice versa. So they had to put in appearance together at the same time, but it is almost impossible. However, it soon became clear that genetic information of different types of viruses is stored in RNA- rather than DNA-molecules, and in the 80-ies of XX century ribozymes – RNA-molecules that do active work - were discovered.

It turned out that RNA only can do both of vital goals: to store and to work actively. It became obvious that there could be an organism having neither protein nor DNA, within which all functions are performed by RNA-molecules only.

This is how the RNA-world theory was found. According to it, the first living creatures were the RNA organisms without proteins and DNA. A first prototype of this organism could be an autocatalytic cycle, formed by replicating RNA molecules - ribozymes, which are capable to catalyze the synthesis of their own copies.

Later RNA-organisms have acquired a number of important improvements. They "learned" how to synthesize the amino acid polymers, firstly short peptides and then long proteins. These substances became universal assistants for RNA-organisms because they could handle with most of biological "works" much better than the ribozymes did.

The second major improvement of RNA-organisms was the acquisition of DNA. DNA-molecules are more stable than RNA and therefore are more reliable keepers of genetic information. The cost of stability was the inability of the

DNA-molecules to fold into complex three-dimensional structures and to do any active work.

RNA molecules play an important role in the life of the cell . As a result of studies the theory of molecular bases of life has changed: it has become clear, that RNA molecules are active participants in large number of vital processes. New functional RNA molecules and new "roles" performed by these molecules in the cell are opened up right along, and all these researches are in very good agreement with the RNA-world theory. []

As soon as the main criterion of theory validity is self-consistency we regard biochemical evolution as the most scientifically grounded concept.

References

1. Агапова О. В., Агапов В. И. Лекции по концепциям современного естествознания. Вузовский курс. – Рязань, 2000.
2. Вернадский В. И. Начало и вечность жизни. – М.: Республика, 1989.
3. Горелов А. А. Концепции современного естествознания. – М.: Мысль, 2000.
4. Дубнищева Г. Д. Концепции современного естествознания: Учеб. для студ. вузов / Под ред. М. Ф. Жукова. – Новосибирск: ЮКЭА, 1999.
6. Марков А. Эволюционная биология сегодня: неожиданные открытия и новые вопросы. –М.: Астрель, 2010
5. Яблоков А. В., Юсуфов А. Г. Эволюционное учение (Дарвинизм): Учеб. для биол. спец. вузов. – 3-е изд. – М.: Высш. шк.,

CONDITIONS NECESSARY FOR THE EARTH LIFE EXISTENCE

P.O. Dedeyev

Scientific advisor associate professor, M.V. Vlasova

National research Tomsk Polytechnic University, Tomsk,

Russia

Human being is one of the greatest miracles that have ever existed. It is known that a man is a professionally crafted mechanism: every single part fits another in the most perfect way. Holy Bible says God has created us according to his own nature, and probably it is true, because you should really make efforts to find something more wonderful than a human body.

Nevertheless, some questions still exist nowadays. Society is interested in investigating such eternal mysteries as the divine act of human creation, probability of other life forms existence, that is why the humankind is doomed to be endlessly searching for different earthlike planets in order to find answers. There are many hypotheses which try to give us the full understanding, but it seems that some questions will never be answered.

The main problem of all investigations is that all our thoughts, theories, concepts are subjective. When we study ourselves, it's physically and mentally impossible to have complete confidence in the results. According to that position it is incorrect to give any definitions or classifications of conditions, which existed in the past in order to prove the probability of live material creation. But the given article assumes that there are no any other forms of investigation, so some classifications of the existence of the earthlike life form conditions will be given.

The aim of the article is to attract interest to such a fundamental physical and philosophical problem as life creation. The following tasks must be completed:

1. to provide basic knowledge about the habitability of the Earth;
2. to cover the main modern theories of life creation;
3. to specify conditions needed for life existence.

First of all, every planet should have specific features. They are as follows:

1. energy source,
2. stable habitable zone,
3. low stellar variation,
4. high metallicity,
5. terrestrial type of planet,
6. mass,
7. orbit and rotation,
8. geochemical and ecological factors.

Combination of these characteristics is the main reason why we inhabit the Earth. There is no planet entirely similar to ours, so probably there are no other forms of life resembling the Earth's one.

If the Earth was not located near the Sun, the life would never exist. Solar energy is the only source that could give enough power to the planet. But there are a lot of conditions, i.e. a star should have specific spectral class, age and stability.

The habitable zone is a shell-shaped region of space surrounding a star where a planet has liquid water on its surface [3]. The stable habitable zone can be easily found using the following formula:

$$r \sim \sqrt{\frac{I}{I_0}}$$

where I is luminosity of a star, I_0 is luminosity of the Sun.

Stellar luminosity usually changes but amplitude of such fluctuations can vary in a wide range. A majority of stars is stable, but the rest of variable stars often suddenly increase their luminosity and the amount of released energy could destroy any life form. The Earth is a stable planet and released energy varies up to 0.1 percent within its minimum and maximum [3].

Such planetary characteristics as mass, density, orbit and rotation are important. It's supposed that the Earth has perfect planetary conditions. Its mass is not too big and can create and support atmosphere that is necessary for liquid water on the planet surface [4]. The orbit of our planet is almost circular, there are no great differences in the energy flows, that is why mankind can exist.

Finally, the creation itself is a topic of great importance. There are numerous concepts and theories: divine creation, panspermia, directed panspermia, abiogenesis, RNA world hypothesis, PAH world hypothesis. But all of them are hypothesized, so nothing is proved nowadays and the question is still open, although each theory sets its own list of necessary conditions which should be met to make the theory reliable.

It is now known that dynamical highways exist along which viable microorganisms may travel between the planets of the solar system [2]. That effect is called panspermia, and nowadays it is the main alternative theory of germ of life on the Earth. Panspermia can be divided into 2 main subcategories [1, 2]: accidental panspermia and directed one. The main difference between these two types is in the way microorganisms traveled: in the first case they traveled with the help of asteroids, or were simply moved by sun wind, and by means of other intelligent life forms in the second case.

Other theories are connected with difficult chemical instruments, so they are not considered in the article. Briefly, they claim that our life form is the result of complex chemical and physical reactions as a result of which basic live cells fundamental for all living creatures were created [4, 6].

All the conditions mentioned above are shown in Table 1.

Table 1 - Conditions to be satisfied.

energy source spectral class of a star: early F" or "G", to "mid-K" [5]

stable habitable zone	$r \sim \sqrt{\frac{l}{I_0}}$, where radius is measured in A.U. (astronomical unit)
low variation	stellar $\approx 0.1\%$ – the variation between minimum and maximum of the released energy
high metallicity	approximately $Z=0.02$
Planet mass	earthlike: big enough to have dense atmosphere
terrestrial type of planet	planets must be similar to the Earth
orbit and rotation	orbit should be almost circular.
creation theory	specific list of the necessary conditions

Last but not least, we make predictions according to our own history and experience. The truth could be really far away from our theories, so all this conditions could be just false statements. It is not known if we ever meet another life form, we can't even say how similar this life could be, but the only thing we can be sure about is that we will never meet another humanlike form of life.

References

1. Crick, F., Orgel, L.E. (1973) Directed Panspermia//Icarus.Vol. 19, pp. 341-346
2. Napier, W. Exchange of Biomaterial between Planetary Systems. Retrieved from http://journalofcosmology.com/JoC16pdfs/12_Napier.pdf
3. Planetary Habitability, Retrieved from http://en.wikipedia.org/wiki/Planetary_habitability
4. Rothschild, L. Goal 1: Understand the Nature and Distribution of Habitable Environments in the Universe// Astrobiology: Roadmap. Retrieved from <http://astrobiology.arc.nasa.gov/roadmap/g1.html>
5. Star Tables//California State University, Los Angeles. Retrieved from <http://www.world-builders.org/lessons/less/les1/StarTables.html>
6. Ward, D. First Fossil-Makers in Hot Water, Astrobiology Magazine, 2010.

THE BIRTH OF THE PLANET EARTH V. O. Verhounzhenski

Scientific advisor senior lecturer L. I. Asadullina

***National Research Tomsk Politechnic University, Tomsk,
Russia***

Every morning we get up and go to work. We get into the cars, public transports and we go to do affairs. At this time on other end of our planet people only go to sleep. We do commonplaces and we don't think about size our planet on which we live. Even now think what it huge. It is difficult to present as such major planet was formed of small stones. How it appeared?

Many scientists try to answer this important question. Such different areas as geology, astronomy, the physics, chemistry, philosophy, biology help to look for the answer.

Geologists are scientists who study the history of the earth. By looking at and examining layers of rocks and the fossils they contain they are able to tell us what the earth looked like at a certain time in history and what kind of plants and animals lived at that time.

In the beginning this planet was a giant, red hot, roiling, boiling sea of molten rock - a magma ocean. The heat had been generated by the repeated high speed collisions of much smaller bodies of space rocks that continually clumped together as they collided to form this planet. As the collisions tapered off the earth began to cool, forming a thin crust on its surface. As the cooling continued, water vapor began to escape and condense in the earth's early atmosphere. Clouds formed and storms raged, raining more and more water down on the primitive earth, cooling the surface further until it was flooded with water, forming the seas.

We can't precisely know everything about an origin of our planet therefore we precisely don't know how long rock was formed. We are limited in knowledge of real age of a planet. Due to the forces of plate tectonics, our planet is dynamic; new mountains forming, old ones wearing down, volcanoes melting and reshaping new crust. The continual changing and reshaping of the earth's surface that involves the melting down and reconstructing of old rock has pretty much eliminated most of the original rocks that came with earth when it was newly formed. So the age is a theoretical age. The geologic history of the earth is preserved and documented in its rocks. The oldest fragment of earth's crust known so far is 4.4 billion years old. Some theories say that the true age of the earth is about 4.6 billion years old, formed at about the same time as the rest of our solar system. Using differing methods to determine the age of rocks scientists assume when the rock was initially formed. When the earth formed over 4 billion years ago it was totally different from the planet we live on today. There were no plants or animals, only rock, desert, water and ice. The atmosphere probably consisted of carbon dioxide and steam with almost no oxygen to breathe.

Scientists are still trying to unravel one of the greatest mysteries of earth: When did "life" first appear and how did it happen? It is estimated that the first life forms on earth were primitive, one-celled creatures that appeared about 3 billion years ago. That's pretty much all there was for about the next two billion years. Then suddenly those single celled organisms began to evolve into multicellular organisms. Then an unprecedented profusion of life in incredibly complex forms began to fill the oceans. Some crawled from the seas and took residence on land, perhaps to escape predators in the ocean. A cascading chain of new and increasingly differentiated forms of life appeared all over the planet, only to be virtually annihilated by an unexplained mass extinction. It would be the first of several mass extinctions in Earth's history. Scientists have been looking increasingly to space to explain these mass extinctions that have been happening almost like clockwork since the beginning of "living" time. Perhaps we've been getting periodically belted by more space rocks (ie. asteroids), or the collision of neutron stars happening too close for comfort? Each time a mass extinction occurred, life found a way to come back from the brink. Life has tenaciously clung to this small blue planet for the last three billion years. Scientists are finding new clues as to how life first began on earth in some really interesting places - the deep ocean.

The oldest period of the earth's history lasted from the beginnings four and a half billion years ago to about 600 million years ago. At first simple forms of one-celled life developed in the oceans. Later on bacteria and algae evolved. Towards the middle of the Precambrian, about 2 billion years ago, more complex organisms, sponge-like creatures and soft-bodied animals lived in the seas. During this time there was no life on land because there was not enough oxygen to breathe. As the Precambrian came to an end the oceans were full of life. Plants started absorbing the carbon dioxide from the atmosphere and turned it into oxygen. Early continents formed, but they looked quite different than they do today.

The Paleozoic Era lasted from about 600 million to about 240 million years ago. Geologists divide this era into six periods. From the earliest to the latest these are the Cambrian, Ordovician, Silurian, Devonian, Carboniferous and the Permian. Although most animals and plants still lived in the oceans, life started to develop on land and by the end of this era there was life in both the sea and on land. The earliest living things on land were simple plants and mosses, the first creatures to appear on land were animals that looked like spiders, scorpions and insects. The middle of the era was dominated by all sorts of fish and invertebrates. Early amphibians, animals that could live on land and in the water, appeared. During the Carboniferous period the first reptiles evolved and insects grew to an enormous size. The end of the era was the time of big forests and swamps. The earth got hot and wet. Plants and big trees died and were buried in sediments. Over millions of years they turned into gigantic coal deposits which we find in the eastern United States, Europe, Russia and China. During the Paleozoic era the land masses were constantly moving and by the end of the era they joined together to become a single continent called Pangaea. As these land masses collided several mountain chains, like the Appalachian and Ural Mountains emerged.

The Mesozoic era lasted from about 240 million to about 65 million years ago. At the end of the Paleozoic about 90 % of all living creatures on earth died out. We don't really know what caused this to happen but many scientists think that our climate started to change dramatically. Maybe a big volcanic eruption thrust gas into the earth's atmosphere or maybe a large asteroid hit the earth and dust blocked out sunlight for many years. The Mesozoic era is often called the age of dinosaurs because they dominated the earth's landmasses. Reptiles were the most powerful and fearsome creatures of that time. The archaeopteryx was a flying reptile, probably the first bird on earth. Some dinosaurs like the Tyrannosaurus Rex were meat eating predators; others only ate plants and leaves. The 30 meter long brontosaurus was the largest land animal that ever lived. During the Mesozoic era the first mammals also appeared on earth but they were very small and could not match the size and greatness of dinosaurs. In this era Pangaea started breaking up and land masses formed the continents we know today. They started moving in all directions. By the end of the Mesozoic era South America had separated from Africa; Australia and Antarctica was one continent and North America had started to move away from Eurasia. Just like the Paleozoic era before it, the Mesozoic also ended abruptly. About 65 million years ago 75 per cent of all animals on earth, including the dinosaurs died out. Geologists are pretty sure that a large asteroid hit Mexico and sent dust into the atmosphere that blocked out sunlight for years. It killed off many plants and animals could not survive without food.

The Cenozoic era started about 65 million years ago and continues on into the present. It is divided into the Tertiary period which ended about 1.8 million years ago and Quaternary period. After the death of the dinosaurs and other reptiles mammals started to dominate life on earth. In the early Cenozoic era horses, rhinoceroses, pigs, camels, deer and cattle started to evolve. As time went on mammals got bigger and bigger. Elephants and mammoths roamed the

plains and forests. About 2 to 4 million years ago apelike creatures lived in Africa. Apes that looked like humans appeared 2 million years ago, but the first real humans came to earth much later, maybe even less than 200 000 years ago. During the Cenozoic era continents continued to move and crash into each other. Layers of rock folded and moved upward. During this era the biggest mountains of the world, the Alps, Himalayas, Rocky Mountains and Andes have taken shape. In the last 2 million years large parts of the earth have been covered by huge ice sheets. In four Ice Ages, which were separated by warmer periods, glaciers moved across the northern hemisphere. The surface of the seas sank by about 100 meters and turned many shallow parts of the oceans, like the North Sea, into land. Great Britain, for example, was a part of the European mainland and became an island when the ice melted about 20,000 years ago. The glaciers built up huge deposits of rock and reshaped mountains and valleys into today's form. On the southern continents it rained a lot and turned these areas, like the Sahara desert, into green forests and grasslands.

Like another world, the birth of the earth - is a chapter of life. ambitious and large-scale events have led to the birth of not just the planet, but something unique...

References

1. David R. Williams. Earth Fact Sheet
2. Orbital Ephemerides of the Sun, Moon, and Planets
3. The Age of the Earth. — California: Stanford University Press, 1991

ARCTIC ICE MELTING: CAUSES, PROBLEMS AND CONSEQUENCES

S.G. Kulyshkina

Scientific advisor associate professor T.A. Arkhangelskaya

senior lecturer V. E. Mironova

***National Research Tomsk Politechnic University, Tomsk,
Russia***

Arctic ice is very important to the Earth's climatic system . Ice cap reflects sunlight and prevents our planet from overheating . In addition, the Arctic ice plays an important role in the circulation of water in the oceans. Global warming and the shrinking of sea ice that accompanies it, draw our attention to the transformation of the ice cover. These processes affect both the habitat of the fauna of the Arctic basin , and the possibility of economic management in the region. Polar bears are under threat of extinction , the fish species that have never been found in the Arctic Ocean before, migrate to warmer waters ; tundra is replaced by forests, typical to temperate climates. The access to the rich natural resources and new ways of navigation are opened [1 , 2 , 3 , 6].

The nature of the Arctic is very susceptible to human impact and recovers from unreasonable interference very slowly. In the Arctic the main atmospheric flows, river and sea currents converge and bring pollutants from distances. Arctic global climatic changes are primarily identified in the reduction of sea ice, which originates from the end of XIX century. However, against the background of general reduction of the ice cover there was the stage of its spread in 1900-1918 and in 1938-1968, interspersed with stages of reduction in the 1918-1938 and from 1968 to the present. Cyclical nature of these processes indicates their common natural causes. Nevertheless, the hypothesis of a cycle does not contradict the theory of anthropogenic climatic changes, which happen nowadays. To the natural fluctuations anthropogenic factor is added, which only enhances the effect of warming. As a result, the rate of reduction of the ice cover in the Arctic in recent decades is much higher than it occurred in the XX century. According to Greenpeace, loss of ice in the summer is caused by human activities by 60 % [1, 4, 5].

The thickness of Arctic sea ice is also decreasing . Perennial ice is gradually replaced by lighter first-year ice. In recent years the area of perennial ice has decreased by several times. If the rates of ice reduction continue, we can expect them to retreat by the end of summer to the Arctic polar region during the next decade , and after 30 years in the summer Arctic could be completely free from ice . The melting of Arctic sea ice leads to increased warming in the region, due to the co-called positive feedback: an increase at the time of reduction of the ice cover leads to the reflectivity of the surface (dark

ocean absorbs heat better than white ice) and , consequently, to an increase in incoming of solar radiation [1 , 4]

During the last century the air temperature in the Arctic has increased nearly twice as fast as the average temperature of the Earth. Since the 1980's. the temperature in the cold season in most parts of the Arctic zone has increased by about 1 ° C per decade. Warming is marked mostly in the winter. 2007 was the warmest for the region for the whole period of record since 1921 . In 2008, the anomaly of average annual air temperature in the polar region was 1,4 ° C [1].

The destruction of the glaciers in the Arctic is increasing against the background of the rising temperature at the northern seas, and it only increases the rate of ice melting and weakens their winter growth. The warming sea water, ice melting and the sea level rise. During the last 100 years the average sea level rose by 17 cm. According to estimation by the end of the XXI century sea levels could rise by 20-50 cm. It means that some coastal areas, including Russia, will be at risk of flooding.

During the last hundred years, the amount of precipitation in the Arctic has increased by about 8%. Most increased precipitation is in the form of rain with the maximum growth in autumn and winter. Approximately 10% of snow cover of the area has decreased over the last 30 years. A significant reduction in glacier area during the last 30 years (15-20%) confirm the instrumental monitoring of the Arctic ice from satellites. Satellite data show that an average annual area of ice in the Arctic was reduced by 2.7% per decade . Especially noticeable is the dynamics of summer ice. Over the last decade, the area of sea ice in September fell by 7.4%. Since 2002, one after another, deeper falls of summer ice area have been recorded, and in 2007 an absolute minimum for the period of satellite observations c 1979 - 4.3 million km² was reached [1].

Additional anthropogenic factors contribute to climatic change in the Russian Arctic. It is chemical pollution, excessive fishing, change in land use, population growth and changes in the structure and the economy that increase pressure on the ecosystem, social and industrial infrastructure of the region. All these factors lead to reinforcement of the negative effects of global warming [4].

The consequences of warming in the Arctic are already evident. Modern climatic changes will significantly affect the coastal communities, species diversity of plants and animals, human health and welfare, as well as the economy and infrastructure of the Arctic regions. [4]

Changes of climate can lead to irreversible effects of Arctic ecosystem :

- 1) The reduction of biodiversity;
- 2) exacerbation of existing problems of species competition;
- 3) the growing influence of ultraviolet radiation on biological processes in the marine environment;
- 4) reducing the habitat of polar bears, seals, some species of birds;
- 5) disturbance of food reserve and traditional migration routes of reindeer and other animals.

For the environment such changes can also lead to negative affects:

- 1) increasing of the average surface temperature would continue. The most perceptible increase in temperature will be in the winter;

- 2) the period with stable snow cover can be shortened, temperature of water rise in the reservoirs;
- 3) to the mid-century period ice cover may be reduced, the rate of degradation of the permafrost will increase.

Economical problems can also be connected with mentioned changes:

- 1) increasing of the height of wind waves and the appearance of icebergs fragments from melting glaciers in the Arctic islands , which can be dangerous for production and construction equipment and vehicle;
- 2) due to sudden changes in temperature and increased dangerous hydro meteorological phenomena weather events the burden on energy infrastructure , the number of accidents will increase;
- 3) many objects of economic activities located in the coastal zone , will face increasing impact of storms and intense coastal erosion .
- 4) because of the increased frequency and intensity of abnormal weather phenomena disturbance of transport connection is possible ;
- 5) due to the ground movements in areas of permafrost thaw risks in the use of buildings and facilities, transportation systems, including pipelines could appear [1 , 4].

The influence of ice melting of the Arctic Ocean on the environment is enormous. Changes of climatic and biotic processes in the Arctic will have economic and ecological aftermath on the planet. On the one hand, the release of the surface of the Arctic Ocean from the ice will turn it to a major year-round transport system, but on the other hand, these changes would entail irreversible consequences that will affect the lives of many animals and humans and the ecosystem of the planet as a whole [6].

Reference

1. Прогнозирование и последствия изменения климата Арктического региона [Электронный ресурс]. URL: <http://narfu.ru/upload/iblock/15c/9.pdf>
2. Сокращение ледяного покрова Арктики по данным спутникового пассивного микроволнового зондирования [Электронный ресурс]. URL: http://d33.infospace.ru/d33_conf/sb2013t1/328-336.pdf
- 3 .Таяние арктических льдов [Электронный ресурс]. URL: http://www.globalaffairs.ru/number/n_10950
4. Тающая красота. Изменение климата и его последствия.– М.: Фонд им. Генриха Бёлля, российский региональный экологический центр, 2009.
- 5.Таяние арктических льдов. Доклад Гринпис США [Электронный ресурс]. URL: <http://www.greenpeace.org/russia/ru/news/2012/September/Scientists-about-arctic-ice-minimum/>
6. Таяние арктических льдов [Электронный ресурс]. URL: <http://stud24.ru/ecology/tayanie-ldov-arktiki/244626-718553-page1.html>

TECHNOGENIC INFLUENCE ON THE ENVIRONMENT FROM ANCIENT TIMES TO THE PRESENT

Kanaev Ilya.

**National Research Tomsk Polytechnic
University. Russia, Tomsk.**

Research supervisor Ostroumova A.Y.

Hunter-gatherer societies had little influence on the nature. They deforest only for building dwellings and maintain fire in it. But sometimes ancient people affected the nature stronger than usual.

For example aborigines in Australia, who live as their forefathers thousands of years ago, set fire to the savanna for hunting. Sometimes fire can destroy from 50 to 60 square kilometers. Also in amazon forests Indians who do the same for hunting live. Indians from North America burned forests for buffaloes, because they wanted to increase the population of this animal. So it was the main reason for the formation of the American prairies.

Innovation of this era was the slash-and-burn agriculture system.

Civilization of the ancient Orient for example Babylon and Persia cut down forests for agriculture and grazing. This led to the erosion of soil and silting up of rivers. These were the main causes of desertification of this area.

In classical antiquity Carthaginians and after them Romans created farmland in North Africa. They also grazed animals that trampled grass, because of that soil became exhausted. Who can only imagine that ancient Romans made Sahara desert as we know it now.

The man who destroys the nature balance also kills himself. The best argument for these words is the disappearance of the Mayan empire. Mayans used slash-and-burn agriculture system and that became the cause of deforestation. Without trees water system was ruined immediately. Water wells in cities dried and people left their beautiful towns. And as the result one of the greatest civilizations in America died.

In the middle Ages Europeans began to deforest. They needed wood for construction and also they needed to clean area for fields. At the beginning of age forest covered three quarters of Europe. In the 14th century a half Europe was covered by forest. At the end of middle ages there was less than one third of forest. That is exactly what Europe has now.

Medieval expression "goat ate Greece" is not fiction, but a historical fact. Due to huge herds of goats which trampled land the soil erosion increased rapidly. After that rich vegetation disappeared.

Another example of the destruction of man's own home is Easter Island. From the 14th to the 17th century the islanders began to create stone sculptures-moai. In this period on island there lived more than 15 thousand people. For the transportation of moai islanders used all wood on the island. As a result famine

began. At the beginning of 18th century when first Europeans came there were only 2 thousand aborigines.

Before first colonists arrived to America there were one hundred and seventy million hectares of wood. People cut down trees as quick as they could and in the end of modern period there were only 9 million hectares covered by forest. Colonist changed the landscape by making farms and pastures.

However Europeans travelers and colonists brought not only axes and guns, they also brought animals such as: goat, hoes, rats and mongooses. Rats killed a lot of small rodent species. Mongooses killed some species of snakes too.

In the 19th century people began to use coal as the main type of fuel. In the end of modern era a lot of giant factories were built. Atmosphere became polluted and in 1882 first acid rain fell in Manchester. Nowadays acid rain is an ordinary thing, for example in eastern part of Germany every year acid rain damages half of trees. Because of acid rains all the fish died in more than 4 thousand lakes in Sweden.

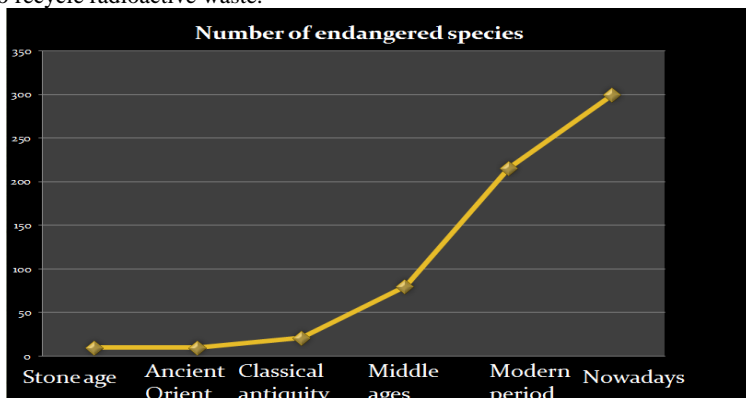
In the 20th century men drained the Aral Sea watering farms. Moreover, in the USSR Chagan Lake was made. It was formed by underground atomic explosion. A man became a creator.

Today air pollution increases as the cause of new chemical factories, emissions from cars. The best argument of it is the great smog in London in 1952. During only 4 days in December 12 thousand people died.

Modern men created rivers of rubbish in Indonesia, India and China. More than 60% of rivers in our planet are poisoned because of human deals. In the Pacific Ocean we made Rubbish Island like Texas.

In New era we don't have enough space to keep our waste and each year rubbish dump becomes larger by 10 %

A radiation effect on the land is a new threat to environment. People have done more than 2000 atomic bangs to the present days. The problem now is how to recycle radioactive waste.



Graph of the number of extinct animal.

At the end I would like to show you the graph of species extinction because of human. According to this graph, we can see a sharp rise of the number of endangered species from middle ages to nowadays. If we don't stop it our civilization will disappear.

Bibliography:

- 1) Жан Дорст. До того как умрет природа/.-М.: Прогресс, 1968.
- 2) Косыгин Ю. А. Человек. Земля. Вселенная /— М. : Наука, 1995. — 335 с.
- 3) Олейников, Борзова. Экологическое взаимодействие общества с природой / М.:РГСУ. 2008.-460с.

**СЕКЦИЯ 1.
НАПРАВЛЕНИЕ I:
РОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ**

Гатиятов А.Р. Влияние перехода планеты Земля от бескислородной атмосферы на кислородную на формирование месторождений нефти.....	3
Зайцев А.А. Органическая теория происхождения нефти и источники органического вещества (баженовская свита).....	7
Ильченко Д.А. Появление континентов и их движение.....	10
Исмаилов Ю.Р. Возникновение жизни на Земле: скачок биопродуктивности в начале кембрия и его причины.....	14
Кинзерский Ю.Ю. Теория мантийных плюмов и их влияние на формирование Земли.....	18
Крылов М.И., Карапузов И.А. Возникновение жизни на Земле. Панспермия.....	20
Кундянова У.П., Едешева Ч.В. Синергетические аспекты геологического развития Земли.....	24
Нгуен Ван Ву. Средиземное море и история его формирования.....	28
Стрюковский И.А. Причина движения литосферных плит.....	30
Тихонова Св. А., Тихонова Сах. А. Причины и последствия смещения полюса холода.....	34
Чехлов А.Н. Рифтовые системы и их влияние на движение континентов.....	39
Шатохина А.А. Положения гипотезы расширяющейся Земли...	43

**НАПРАВЛЕНИЕ II:
ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ. ПОЯВЛЕНИЕ
ЧЕЛОВЕКА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЭКОЛОГИЮ ЗЕМЛИ**

Горохова М.С. Формирование человека и разума в водной среде.....	47
Едешева Ч.В. Стратегия развития «Бакчарского» месторождения - будущее человечества.....	51

Ковальчук С.С., Денисова М.А. Появление человека на Земле.....	55
Кульшкина С.Г. Таяние льдов Арктики: причины и последствия.....	58
Малова К.А. Электромагнитные системы в литосфере и атмосфере земли.....	61
Минь Го. Распространение углеводородных коллекторов в бассейне Джунгария (Китай).....	65
Мурачев И.В. Изменение экосистемы Арктики в результате её освоения.....	67
Ужегова Ю.А. Влияние человеческой цивилизации на экологию планеты Земля.....	71
Шевырева М.Ж. Выраженность флюидопроводящих структур шельфа континентальных морей юго-востока России на космических снимках.....	76
Шелегин А.С. Ранние стадии развития Земли и условия зарождения жизни.....	79
Шумкин Е.А. Двойственность влияния процессов выветривания в геологии.....	82
Шумкина Ю.А., Королёв В.А. Методика определения коэффициента симметрии для целей биоиндикации на городских территориях.....	85
Едешева Ч.В. Биологическая эволюция человека.....	88
Едешева Ч.В. Эволюция вселенной - это единый процесс, включающий в себя развитие человеческого общества.....	93

НАПРАВЛЕНИЕ III: ОХРАНА И ЗАЩИТА ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ

Аксьёнова Е.Э. Перспективы развития возобновляемой энергетики в России.....	97
Бабаева М.В. Оценка влияния свалочных массивов на растительность на примере полигона ТБО «Хметьево» Московской области.....	100

Барабашева Е.Е., Плотникова В.А. Роль геохимических инверсий в палеоэкосистемах и геотехногенных системах.....	103
Белякина М.А. Геохимические индикаторы экологической обстановки в зольном остатке организма человека.....	107
Диких К.О., Ильиных И.А. Физические и психологические аспекты влияния цвета на студентов.....	109
До Тхи Хань. Самые оптимистичные прогнозы на будущее человечества.....	113
Денисова М.А., Ковальчук С.С. Влияние человека на экологию.....	117
Ковырева А.П. Атомная энергетика – спасение или катастрофа.....	120
Пашенко А.П. Влияние цивилизации на экологию планеты.....	123
Саркисов Г.А., Григорьева И.Ю. Оценка изменения водно-физических свойств дисперсных грунтов при загрязнение дизельным топливом.....	127
Федорова М.В. Аральское море – катастрофа века.....	130
Эрман И.И. Экологические кризисы в истории Земли.....	134

**SECTION 2.
EARTH'S ORIGIN, HUMAN EVOLUTION AND
ENVIRONMENTAL ISSUES**

Shatova M.N. Sustainable development: is it possible?.....	139
Bykov R.S., Borisov D.I. The oil origin: from theory to technology and backwards.....	143
Taygushanov B.I., Efremov E.V., From monkey to human.....	146
Zamulin P.V. Geological evolution of the Earth: the oil formation.....	150
Kovyrova A.P. Nuclear power: salvation or disaster.....	153
Korovkin P.I. Future of the Earth and humanity.....	156
Kulakov A. B. Water treatment methods.....	159
Kuryshin K.A., Soshnikov N.V. The modern urboecosystem.....	163

Novoseltsev D. I. Geotectonic hypotheses of the Earth crust development.....	166
Sukharev M.A. The research of lithospheric plates movement.....	170
Taygushanov B.I., Efremov E.V. Continents and their movement.....	174
Khudyakova L. I. Bacteria as a kind of living organism.....	177
Chernykh T.M. Anthropogenic activity as catalyst of desertification.....	181
Shatokhina A.A. The debates about the expanding Earth hypothesis.....	184
Sulaev V.V., Zaitsev A.A. The future of the planet and mankind.....	188
Kostikova E.A. The environmental threat in arctic region.....	189
Bunaev A.A., Vinidiktova M.V., Sidelnikov V.S. Life on the Earth: the origin and development.....	192
Dedeyev P.o. Conditions necessary for the Earth life existence....	195
Verhounzhenski V.O. The birth of the planet Earth.....	198
Kulyshkina S.g. Arctic ice melting: causes, problems and consequences.....	202
Kanaev I. Technogenic influence on the environment from ancient times to the present.....	205

Научное издание

Творчество юных – шаг в успешное будущее
Материалы VI Межрегиональной студенческой научной
геологической конференции имени профессора М.К. Коровина


Издательство ТПУ
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
Тел./факс (3822) 563535, 564557
е-mail: publish@tpu.ru

Подписано к печати 212 с. 2014. Формат 60x84/8. Бумага
«Снегурочка».
Печать XEROX. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. .
Заказ . Тираж экз.



Томский политехнический университет
Система менеджмента качества
Томского политехнического университета
сертифицирована
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по
стандарту ISO 9001:2000



ИЗДАТЕЛЬСТВО  **ТПУ**. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.
Тел. / факс: 8(3822) 56-35-35. www.tpu.ru