

## **Космическая погода и скоростное изменение климата Земли и Сибири**

**А. Н. Дмитриев**, *д-р геол.-мин. наук,  
Институт геологии и минералогии СО РАН*

### **Оценка информационной ситуации**

Частичная правда, полуправда, выдумки и умышленная дезинформация, достигнув завидного синхронизма, захватили информационный рынок по грозной и неотвратимой проблеме – ГЛОБАЛЬНАЯ КАТАСТРОФА. И действительно, с ранее не отмечаемой скоростью идет нарастание разнообразия и силы комплексных метеокатастроф (Осипов, 2001, 2004). Более того, отчетливая и неотвратимая совокупность энергоемких планетофизических процессов стремится к синхронизации. Именно синхронизация, т.е. одновременное и повсеместное развертывание энергоемких процессов в оболочках Земли (геодинамические аномалии, землетрясения, вулканизм, высокоградиентные температурные скачки, ураганы, тайфуны, торнадо, супергрозы и др.) и обозначает собой наполнение понятия «ГЛОБАЛЬНАЯ КАТАСТРОФА». И если вы зададите вопрос: «А возможна ли она?» Я отвечаю: – «Она уже идет» (Дмитриев, 1997, 2003). Прямым доказательством этого утверждения является возникновение популяции «электрических ураганов». Эпизод «разгрома Нового Орлеана» (южные штаты США) и общая цена тайфуна «Катрина», преодолевшего 300 млрд.-долларовую отметку, свидетельствует о «трудно определяемых возможностях Природы».

Существуют совершенно однозначные и надежные признаки глобального грозного явления, причем как на Земле, так и в ближнем Космосе. Трудно однозначно сказать, какие причины космического порядка или земные главенствуют в прохождении первой «перестроечной» фазы глобальной катастрофы. В конечном итоге важно разработать и принять меры, чтобы выжить. Заметим сразу, что выживать придется отнюдь не «на высоком уровне жизни». Подчеркнем, что

резко усиливается необходимость в строжайшей ревизии целей и методов активности человечества (Казначеев, Кисельников, Мингазов, 2005). Сейчас человечество погрузило себя и свою перспективу в возможности технической моноцивилизации. Все под более жесткую критику глобальных экологов попадает доминирующий в современном мире экономический механизм, в основу которого положены принципы неограниченного потребления и римского права собственности.

Регистрационные и количественные оценки наступления энергоемких природных метеокатастроф позволяют говорить о том, что запас времени, который отделяет нас от центральных сценариев глобальной катастрофы составляет не более 2-3 десятков оборотов Земли вокруг Солнца. Этот вывод не чрезмерен. Он даже смягчен. В связи с этим резко обостряется необходимость в том, чтобы макросоциальное мышление лидеров и «архитекторов» будущего людей, наконец, начало ассоциироваться с законом и редакционными возможностями Природы.

В связи с общечеловеческим поиском глобальной самозащиты, следует также сказать и об идеологических катастрофах, устраиваемых осознанно или не осознанно. Нельзя в обрушении крупномасштабных мировоззрений не упомянуть познавательное кощунство К. Маркса, сконденсированное в утверждении о том, что история Человечества не зависит от истории Природы. Сейчас как раз то время, когда действительно Природа односторонне может аннулировать «договор с Человечеством».

На скоростное преобразование природы обращают внимание и ведущие специалисты России по экологии и климату академики

А. Л. Яншин, М. И. Будыко, Ю. А. Израэль. Они озабочены поиском необходимых стратегий в связи с глобальным потеплением климата (Яншин, Будыко, Израэль, 2001, с.16) и в качестве основных задач рациональной стратегии выделяют следующие: значительное повышение научного уровня исследования всех проблем, связанных с глобальным потеплением; обоснование наиболее безопасных и экономически доступных путей приспособления хозяйственной деятельности к глобальному потеплению; поиск альтернативных путей развития энергетики.

И все же, какие составляющие создали возникший наземный сценарий данной возможности Глобальной Катастрофы. Общеизвестно, что, согласно данным наук о Земле, катастрофы – это «законные революции» в составе геолого-геофизических и биосферных процессов на

## 2. Космофизические влияния

Поскольку понятие «космическая погода» начало применяться в общем информационном обороте, в сообщениях «о погоде на завтра» и других прогнозах, то имеет смысл наше дальнейшее изложение начать с углубления этого понятия. Космическая погода складывается из многих конкретных показателей межпланетных веществных и полевых взаимодействий, погруженных в солнечно-планетные взаимодействия в пространстве всей Солнечной системы.

По мере углубления и детализации проблем космической погоды выявилось, что состояние Солнца и способов его взаимодействия с планетами и межпланетным пространством имеет не только космофизическое, но и биологическое значение (Владимирский и др., 2004). И, если солнечно-земные взаимосвязи детально изучались с 1960-х годов (Ковалевский, 1976), то гелиобиологические задачи ставились и решались еще в 1920-х годах (А. Л. Чижевский, Космический пульс жизни, 1995).

Новейшее внимание к космической погоде связано и с энергоемкими процессами скоростного преобразования климата Земли. В попытках выйти к основным энергоисточникам климатических перемен и на нашей Земле, и на всех планетах Солнечной системы обнаружилось, что

нашей планете. Кризисы и кризисные состояния (Арманд и др., 1999; Трухин и др., 2005) неплохо изучены и выявлены их функциональные роли, в том числе и для воздействия на те или иные модели исторически существовавших цивилизаций (Осипов, 2004). Естественно, что мощные планетофизические процессы не могут происходить «на отдельно взятой планете», пусть это даже и наша Земля. Поскольку, как об этом свидетельствует информация идущая от зондов и спутников, естественные энергоемкие преобразующие процессы идут на всех планетах, то легко догадаться, что порождающие причины этих преобразований содержатся в качестве и энергонасыщенности общих гелиосферных состояний и процессов. Попытаемся кратко осветить выявленные космические вклады в глобальную катастрофу Земли.

имеются внешние межзвездные причины для растущего неравновесия гелиосферы.

Так возникла проблема по изучению взаимодействия нашей системы Солнца с окружающим межзвездным пространством. В задачи запускаемых спутников и зондов начали включаться вопросы по изучению ближайшей межзвездной среды (Кондратьев, 1992; Produkt..., 1991), что и составило содержание задач космо-солнечных взаимосвязей. Кратко остановимся на этом вопросе.

### 2.1. Космо-солнечные взаимосвязи.

Эти взаимосвязи выявлены достаточно давно. На одной из выездных сессий Президиума АН СССР осенью 1959 г. (во вновь образованном Сибирском Отделении АН), академик Амбарцумян (Бюрокан, Армения) оповестил слушателей, что радиотелескопией выявлена «галактическая струя, в которую погружается Солнечная система». Как показало время, это сообщение оказалось более чем пророческим. В 1970-х годах уже появились публикации о влиянии галактических факторов на состояние Солнечной системы (например, Васильева и др., 1972). К началу (и особенно к середине) 1990-х годов картина космосолнечных взаимодействий достаточно полно проявилась (Курт, 1994, 1993; Science News, 1994. 144. 334).

Отметим наиболее важные процессы этого взаимодействия. Движение гелиосферы (области заполненной солнечным ветром) вокруг «цилиндрического» ядра Галактики занимает около 250 млн. земных лет. Орбита Солнечной системы проходит через неравновесную (энергетически и по количеству вещества) межзвездную среду. И, как оказалось, двигаясь по направлению к созвездию Геркулеса, наша Солнечная система внедряется в обширную межзвездную энерго-вещественную неоднородность. Отметим, что атомы и молекулы (водород, гелий, кислород, гидроксилы и др.) ионизированы и образуют электрические (и магнитные) неоднородности, которые и образуют замагниченные, облакоподобные структуры.

Новейшие исследования астрофизиков показывают, что с течением времени в Солнечной системе происходит и будет происходить длительное (тысячи лет) наращивание и количества вещества и его энергоемкости. Как свидетельствуют новейшие измерительные наблюдения («Вояджер-1», «Вояджер-2», 2005) на расстоянии орбит Урана и Нептуна уже значительно растет концентрация солнечной плазмы, поскольку она «запирается» ударной волной межзвездного ветра. Естественно, что эта обстановка уже вызвала отклик планетофизических процессов на Юпитере (дополнительные ураганы, грозы, свечения и др.), на Уране (нарастившем свою электропроизводительность более чем в 30 раз) и на Нептуне (на котором скорость ураганов приблизилась к 3 тыс. км / час).

Итак, наша попытка проследить содержание понятия космическая погода вывела к ранее непредсказанным процессам в Солнечной системе и ее космической окрестности. Подчеркнем что, приведенные факты имеют и самое прямое отношение к состоянию Земли и жизни на ней.

## 2.2. Солнечно-земные взаимосвязи

Прежде всего, отметим, что увеличение передаточных свойств межпланетного пространства за счет возрастания внешних вещественных и энергетических дотаций приводит к повышению интенсивности и разнообразия солнечно-земных взаимодействий. Следует отметить, что все больше исследователей придерживаются версии, по которой «Земля включена в Корону Солнца» (Владимирский и др., 2004), т.е. земная магнитосфера находится в непрерывном взаимодействии

с солнечной. Естественно, что «события нового поколения» на самом Солнце неизбежно вызовут новые земные отклики, включая и катастрофические.

Начнем с обычных (более или менее изученных) солнечных событий. Солнце – это устойчивая газо-плазменная сфера радиусом около 700 тыс. км, находящееся на расстоянии около 150 млн. км от Земли. Солнечные процессы обладают высокой геоэффективностью. Это энергоемкие процессы, сводимые к трем основным видам активности: корональные выбросы солнечной плазмы, вспышечная активность и гелиомагнитная периодизация процессов. Хорошо известная 11-ти летняя периодичность солнечных пятен (чисел Вольфа) представляет собой «магнитный климат» самого Солнца. В соответствии с магнитными процессами и сопутствующими электрическими процессами организуется Солнечно-Земная магнитосфера, события в которой происходят под управлением Солнца. Отсюда и вытекает обеспокоенность гелиофизиков, геофизиков и космофизиков, что «судьба Земли в руках Солнца», управлять которым землянам не под силу.

Действительно, начавшееся в 1850 году ( $\pm 5$  лет) нарастание глобальной Солнечной активности идет с усилением и с наращиванием разнообразия его процессов. Эта активность Солнца может перейти в фазу непрерывной солнечной активности, т.е. завершающийся сейчас 23-й Солнечный цикл может «плавно» перейти в 24-й. В июле 2006 «по праву» должен входить в силу новый цикл, но ведь 23-й цикл все еще не кончается. Продолжаются интенсивные солнечные вспышки рентгеновского диапазона (в ноябре 2003 года произошла рекордная вспышка за все время регистрации класса X-28), идут огромные протонные вспышки, излияние солнечной плазмы из корональных дыр. Несмотря на время состояния нарастающего минимума за январь 2005 года на Солнце, произошло 6 рентгеновских вспышек класса X и 22 геоэффективных вспышек класса M, а за сентябрь – 11 рентгеновских вспышек класса X и 32 геоэффективных вспышек класса M (!). На это магнитосфера Земли откликнулась январскими геомагнитными бурями: одна очень большая ( $K_p \geq 9$ ), три умеренных бури и три малых.

Наконец, нельзя не отметить экстремальные события на Солнце в октябре - ноябре 2003 года (Боярчук и др., 2005). Подчеркнем также, что в это время произошла серия крупных землетрясений на огромной территории в Сибири (известное как Алтайское (Чуйское) землетрясение 27 сентября 2003 г.). Если коснуться энергоемких событий на Солнце, то в аналитических и регистрационных оценках процессов говорится о «рекордных значениях»:

1. Самая активная и продуктивная область Солнца (486).
2. Самая активная по энергоемкости вспышка X-28 (по ретроспективному анализу реагирования полярных областей Земли вспышка была X-32 !!).
3. Самый быстрый (после 1971 г.) приход транзита от Солнца к Земле.
4. Самая высокая скорость солнечного ветра ( $> 2000 \text{ км} \setminus \text{с}$ ).
5. Самая высокая напряженность межпланетного магнитного поля у Земли.
6. Самые сильные магнитные бури 23-го цикла.
7. Самая сильная и длительная серия наземных возрастаний Солнечных космических лучей.
8. Самая значительная серия Форбуш-эффектов ("запирание" потоков галактических лучей).

Думается, что достаточно перечислений с началом «самая» и следует только отметить факт продолжающегося реагирования магнитосферы Земли на Солнечные события октября - ноября 2003 года и некоторым повтором активности в 2004 году. Этот повтор охарактеризовал солнечные вспышки не как изолированные

явления, а как «программно сцепленные», взаимно связанные энергоемкие системы процессов. Приведенные события свидетельствуют о том, что крупномасштабные и энергоемкие события в Солнечной системе вызывают и соответствующие события в геолого-геофизической среде на нашей планете.

Необходимо отметить и сентябрьскую серию рентгеновских вспышек 2005 года. Ее специфика состоит в том, что:

- она произошла в период глубокого солнечного минимума активности Солнца (дело в том, что в уже в июне 2006 года начинается четный 24-солнечный цикл);- максимальная плотность вспышек (за семь дней – 11 рентгеновских вспышек);
- в составе серий была и вспышка максимального балла – X 17;
- отмечалась частая двоянность вспышек и 13 сентября зарегистрирован вспышечный триплет.

На состоявшуюся серию вспышек и протонных потоков магнитосфера Земли откликнулась длительными (в общей сумме - 92 часа) геомагнитными бурями, причем 11 сентября была супербура  $K_p \geq 9$ . Отметим, что эта серия геомагнитных бурь характеризовалась высоким уровнем воздействия на здоровье населения, особенно на территориях, характеризующихся тектоно-физическими напряженными зонами, а также и в районах вертикального энергоперетока (например: Камчатка, Горный Алтай, Карелия, Бермудская зона, и районы Юго-Восточной Азии и др.).

### 3. Планетофизические перемены на Земле

Прежде чем перейти к изложению сведений по данному разделу, подчеркнем важность этой информации, которой, по существу, уделено нулевое внимание в публикациях по проблемам изменения климата.

#### 3.1. Магнитная переполюсовка Земли.

Достаточно давно учеными палеомагнитологами было обнаружено, что в периодическом колебании напряженности магнитного поля Земли отмечаются прямые свидетельства общего

процесса переполюсовки геомагнитного поля. В текущее время эта переполюсовка началась в 1850 году. С течением времени эти выводы получили существенное подтверждение экспериментальными данными (Kuznetsov, 1999; Man-dea et al., 2000; Newit et al, 2002).

Немного о существе дела. Начиная с древности и до настоящего времени изучается магнитное поле Земли, северный полюс которо-

го сейчас расположен в южном полушарии, а южный полюс – в северном. Диполь, – в настоящее время ось геомагнитного поля не совпадает с осью вращения Земли и наклонена по отношению к оси вращения под углом около  $11^\circ$ . Так что магнитный и географический полюса разнесены более чем на тысячу километров.

Кроме магнитных полюсов на нашей планете имеются еще Мировые магнитные аномалии (ММА). Всего их четыре: две в Южном полушарии – Бразильская (отрицательная магнитная аномалия у берегов Бразилии) и Приантарктическая (положительная магнитная аномалия на меридиане Австралии); и две в Северном полушарии – Канадская (положительная магнитная аномалия в районе Канадских северных островов) и Восточно-Сибирская (положительная магнитная аномалия на водоразделе нижних течений Енисея и Лены). ММА нельзя не отметить, поскольку при переполюсовке (инверсии) геомагнитного поля эти аномалии «берут на себя ответственность за магнитный порядок на Земле».

Да, действительно, невидимое и малоощутимое нами «магнитное тело» Земли весьма сложно по своей геометрии и изменчивости во времени. В настоящее время выявлено более тридцати различных вариаций (локальных и глобальных) магнитного поля, которые постоянно отслеживаются на поверхности и со спутников. Далее мы коснемся глобальных и длиннопериодных вариаций геомагнитного поля, включая и переполюсовки, которых палеомагнитологи насчитали уже более 400.

Естественно, что инверсии геомагнитного поля – это общепланетарное событие огромной важности, поскольку с ними обязательно связаны климатические и биосферные перестройки. Если на Солнце переполюсовка геомагнитного поля происходит каждые 11 лет, то на Земле переполюсовка может не происходить миллионы лет. За последние 15-20 млн. лет инверсия геомагнитного поля в среднем происходила через 900 тыс. – 1,2 млн. лет. Причины этих событий так окончательно и не выяснены.

Касаясь того, что происходит сейчас, следует отметить резкое убывание скептиков среди специалистов в отношении переполюсовки. Дело в том, что все более четко и ускоренно проявляются крупномасштабные процессы, сопровождающие процесс переполюсовки:

– Джерки (толчки) – это резкое возрастание (убывание) скорости роста интенсивности составляющих магнитного поля Земли (вертикальных и горизонтальных компонент поля, но с различной интенсивностью). Длительность этих толчков в интенсивности изменения напряженности магнитного поля около 6-ти месяцев. Выявили их в 1978 году (Courtilot et al., 1978) при изучении вековой вариации Y-компоненты на территории Европы в 1969–1970 г. Эти необычные локальные и глобальные толчки геомагнитного поля, не смотря на свою кратковременность, свидетельствуют о начале векторного (по определенному направлению) перемещения геомагнитных полюсов.

– Экскурсы – вековые изменения магнитного поля Земли, намного превышающие джерки по трате времени, но все же меньше, чем того требует время инверсии. При полном экскурсе тоже происходит геомагнитная переполюсовка, но вскоре магнитное поле снова возвращается в свое прежнее состояние. Ближайший к нам экскурс «Этрусия» состоялся 2,7 тыс. лет назад. В целом экскурсов, происшедших на разных удалениях в прошлое от настоящего времени в пределах 1 млн. лет, изучено уже восемь.

– Инверсия – геомагнитная переполюсовка (обнаружена Брюнесом в 1906 г.) вскрыта по палеомагнитным замерам образцов горных пород. Сейчас считается доказанным, что Земля периодически (разнопериодно) меняет полярность своего магнитного поля. Более того, установлена надежная корреляция между частотой инверсий поля и геодинамической активностью, особенно крупномасштабными тектоническими процессами. Далее, полагая, что сейчас мы имеем прямую полярность магнитного поля, обнаружено повышение температурного градиента горных пород, т.е. происходящая инверсия и переход к обратной намагниченности Земли приводит к температурному повышению, т.е. потеплению.

Итак, начавшийся с 1850 г. ( $\pm 5$  лет) векторный дрейф магнитных полюсов Земли навстречу друг другу (южный магнитный полюс движется со стороны Канады через географический полюс на мыс Челюскинцев, а северный магнитный полюс движется от Антарктиды через Австралию навстречу южному) идет со значительным ускорением. И, согласно (Newit et al, 2002), в 2001 году скорость движения магнитно-

го полюса в Северном полушарии перешла за 50 км / год (при фоновом, не векторном дрейфе 3–4 см в год). Таким образом, суммарная скорость сближения магнитных полюсов Земли в 2004 году приблизилась к 60 км/год (отметим, что годовое расстояние полюса, движущегося со стороны Антарктиды, составляет не более 10 км в год).

В связи с этим возникает вопрос, когда произойдет переполюсовка и все сопутствующие ей глобальные процессы? Нет пока однозначного ответа, но все больше специалистов склоняются к тому, что инверсия (или полный экскурс) поля может произойти уже в XXI веке.

И далее существенно отметить некоторые «технологические детали» и последствия прохождения этого глобального процесса.

1. Нарастание скорости встречного движения магнитных полюсов с юга и севера как бы «проскакивают» Мировые магнитные аномалии и взаимно аннигилируют (Kuznetsov, 1999). Как следствие этого резкое снижение напряженности дипольной составляющей геомагнитного поля, т.е. Земля лишится своей магнитной защиты. В это время «магнитный порядок» на Земле возьмут на себя Мировые магнитные аномалии, суммарная напряженность которых (недипольная часть) и обозначит новый «магнитный климат». Меняющее свое знаковое направление дипольное поле, вновь возрастая, начнет перемагничивать Мировые магнитные аномалии, что окончательно снизит магнитную защиту Земли.

2. Снижение на 85-90% магнитной защиты приведет к тому, что солнечный ветер (протоны и электроны) почти беспрепятственно проникнут в приземную атмосферу и резко повысят радиоактивный фон. Эти резкие перемены состояния газо-плазменных оболочек Земли

вызовут дополнительную активность вулканических и сейсмических процессов, вплоть до раздвижения земной коры в зонах швов.

3. Все это приведет к изменению формы и высоты геоида, что вызовет перераспределение водных масс в океанических регионах и катастрофическому подъему уровня моря для регионов суши.

4. На общем режиме планетофизических перемен будет происходить рост интенсивности глобального потепления.

5. В отношении литосферных катастрофических явлений приоритетными будут рифтовые зоны (для Сибири – это Байкальская рифтовая зона). При этом следует иметь в виду, что наибольшим перестройкам на Земле, т.е. опасности, будут подвергнуты территории в регионах, удаленных от Мировых магнитных аномалий. Касаясь Сибирского региона отметим, что Восточно- Сибирская Мировая магнитная аномалия является наиболее интенсивной на планете, и ее напряженность продолжает нарастать (например по Новосибирской области – десятки нТл в год). Такой прирост напряженности геомагнитного поля свидетельствует о «магнитном протекторате» над нашим регионом. Характерно также, что магнитная напряженность над Европейской частью России и, особенно, над Кавказом резко снижается.

Имеющиеся количественные оценки перечисленных эффектов свидетельствует о том, что максимальное потепление и обводнение должно происходить в полярных областях, и данное заключение хорошо иллюстрируется прогнозной оценкой потепления, полученной по замерам температуры почв для XXI века по Западной Сибири и скоростной деградации льдов Ледовитого океана.

#### 4. Скорость и масштаб потепления как проблема геополитики

Прежде, чем мы перейдем к рассмотрению событий в Сибири проведем краткое рассмотрение хода изменения температуры в целом по миру и России. По данным ВНИИГМИ-МЦД (рис.1) на планете начиная с конца XIX столетия средняя температура по мировой сети

метеорологических станций значительно повысилась. Бесспорно, климат меняется, и изменения климата создают новые условия проживания на земле не только человеку, но и всему живому.

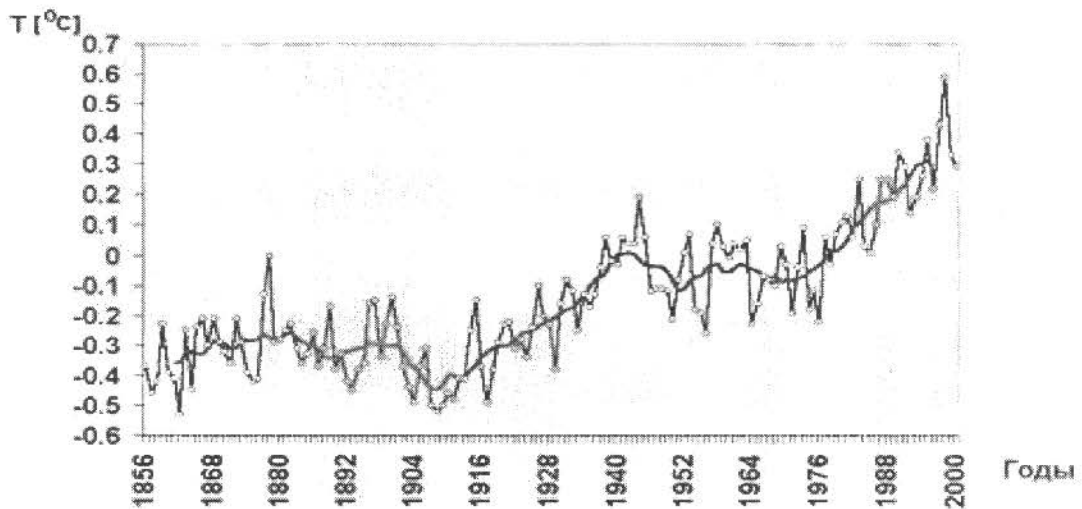


Рис. 1. Общемировой характер повышения температуры атмосферы за 1856-2000 гг.

Около миллиарда человек - шестая часть всего мирового населения - сегодня проживает в местах, в которых происходят масштабные наводнения. Наводнения уже в настоящее время каждый год уносят 25 тысяч жизней. В 1950-е годы на планете было шесть катастрофических наводнений; в 1960-е - семь; в 1970-е - восемь, в 1980-е - 18, а в 1990-е - 26 (Осипов, 2004).

По данным ООН, увеличивается число разрушительных стихийных бедствий. В 2003 году было зафиксировано 337 подобных бедствий. Для сравнения, в 1990 году их было 261. Одной из главных причин этого эксперты ООН считают глобальное потепление. В 2003 году от ураганов, землетрясений, наводнений и т.п. пострадало 254 млн. человек - в три раза больше, чем в 1990. Рост числа жертв объясняется также миграциями населения: все больше людей перебирается в города и на побережья морей и океанов.

Некоторые данные, характеризующие состояние природной среды на нашей планете отражены в публикациях ООН. Так по данным ООН в настоящее время:

- За период с 1900 по 1995 г. потребление пресной воды в мире увеличилось в шесть раз, что более чем в два раза превышает темпы прироста населения. Уже сейчас почти треть мирового населения проживает в странах, испытывающих так называемый «водный

стресс», т.е. там, где потребляемый объем воды на 10 % превышает общий объем имеющихся запасов. Если нынешние тенденции сохранятся, то к 2025 г. в условиях дефицита воды будут проживать каждые два из трех жителей Земли.

- Каждый год дополнительно 20 млн. га сельскохозяйственных угодий становятся непригодными для возделывания сельскохозяйственных культур по причине деградации почв или наступления городов. В то же время ожидается, что в течение следующих 30 лет спрос на продовольствие в развивающихся странах удвоится. Новые земли могут и будут обрабатываться, однако это будут в основном маргинальные земли, которые, следовательно, в еще большей степени подвержены деградации.
- Таким образом, перед миром встала реальная угроза его будущей продовольственной безопасности. Сегодня ученые-растениеводы уже не могут повторить те потрясающие успехи в плане повышения урожайности, которых им удалось добиться в последние десятилетия, деградация почв усиливается, отдача от применения удобрений во многих районах уменьшается, а на пути расширения орошаемых площадей возникают серьезные препятствия.

Результаты исследований о климатических изменениях подготовленные в США ([www.ems.org/climate/pentagon\\_climat\\_change.pdf](http://www.ems.org/climate/pentagon_climat_change.pdf))<sup>1)</sup> показывают, что общее значительное потепление будет происходить в течение всего 21-го столетия и есть вероятность того, что общее потепление может привести к относительно резкому замедлению теплопередачи во взаимосвязи океан-атмосфера. Это может привести к значительным температурным скачкам. В итоге могут возникнуть условия и для резкого снижения влажности почв и региональной интенсификации перемешивания воздушных масс на территориях максимального производства продуктов питания всемирной значимости. Уменьшение общих и локальных жизнеподдерживающих ресурсов приведет к возрастанию напряженности в межгосударственных взаимоотношениях во всем мире.

По мнению В. И. Осипова (2004), «Геодинамические процессы внутри Земли, на ее поверхности и в прилегающих слоях атмосферы часто приводят к развитию природных катастроф. За последние пятьдесят лет количество природных катастроф на Земле увеличилось почти в три раза».

В настоящее время ежегодный прирост ущерба от природных катастроф составляет около 6%, а темпы роста глобального валового продукта около 2,2% в год. Расчеты показывают, что если эти темпы роста потерь и глобального валового продукта сохранятся, то уже к середине нынешнего столетия более половины всего прироста

валового продукта будет уходить на покрытие ущерба от природных катастроф.

Уже сейчас многие развитые страны такие, как Япония, вынуждены тратить на борьбу с природными катастрофами 5-8% своего годового бюджета (0,8% валового национального продукта), что составляет 23-25 млрд. долл. в год. В Китае ежегодные ущербы от природных катастроф составляют в среднем 3-6% от валового национального дохода.

Аналитические материалы представленные директором Института геоэкологии РАН В. И. Осиповым в «Вестнике Российской академии наук» (Т. 71, №4), показывают, что наибольшее распространение в мире имеют тропические штормы, наводнения, землетрясения и засухи. Эти виды опасных явлений составляют 34, 32, 13 и 9% соответственно от общего числа и на остальные виды приходится 12%. В мире нет ни одного региона, где бы ни происходили крупнейшие природные бедствия. Особенно распространены разрушительные природные явления с максимальными экономическими ущербами на Азиатском континенте (39% от общего числа крупнейших катастроф), в Южной и Северной Америке (26%), Европе (13%), Африке (13%), Океании (9%).

В качестве примера приведём несколько крупнейших природных катастроф за последние 10 лет (табл.1).

Таблица 1

**Крупные природные катастрофы 1995 – 2005 гг.**

27.05.1995	Нефтегорское землетрясение: более 2000 чел. погибших, экономический ущерб более 200 млн. долларов.
Май 2001г.	Заторное наводнение в Якутии: 7 погибших, более 50 тыс. чел. пострадавших, экономический ущерб – 200 млн. долларов
Июнь 2002г.	Наводнение на юге России: 114 погибших, 335 тыс. чел. пострадавших. Экономический ущерб – более 484 млн. долларов
1998г.	Ураган «Митч» – унесло жизнь до 11 тыс. чел. в Гондурасе, Никарагуа, Гватемале и Сальвадоре.
2004г.	Наводнение на р. Янцзы унесло жизнь до 3700 чел. и заставило переселиться 223 млн. чел. Наводнения и землетрясения в Турции нанесли ущерб более чем на 3—4 млрд. дол.

<sup>1)</sup> Питер Шварц и Дуг Рендалл «Жесткий сценарий климатических перемен и их значение для национальной безопасности США». (Теоретический Отдел Пентагона). Октябрь, 2003.



(продолжение)

2004г., 26 декабря	Разрушительное цунами в Юго-Восточной Азии 26 декабря 2004г. унесло жизнь до 150000 чел.
2005г., сентябрь	Тропические тайфуны в Северном полушарии (Мексиканский залив, Южные штаты Америки, Южный Китай, Япония). Суммарный ущерб от них превышает 300 млрд. дол., десятки тысяч погибших.

В России, по данным МЧС, за 35 лет (1965-1999 гг.), от различных существенных ката-

строфических природных процессов погибло более 4,5 тыс. и пострадало около 540 тыс. чел.

## 5. Специфика климатических перемен в Сибири

В данном разделе мы приведем некоторые результаты работ и обобщений климатических перемен, касающихся Сибирского региона. Сразу подчеркнем, что, как никогда, наш регион нуждается в глубоком и серьезном мониторинге скоростных энергоемких процессов происходящих: в атмосфере (особенно грозоактивности), ионосфере (плазменные неоднородности) и сейсмических процессов в земной коре. Это замечание вызвано глобальным дефинансированием работы экологоориентированных служб и разделов науки, как «экономически убыточных и не приносящих доходов на рынке информации».

### 5.1. Естественная радиоактивность в Сибири

В связи с изменением физических качеств окружающей природной среды и перспективы большого роста радиоактивности атмосферы в связи с переполнюшкой геомагнитного поля, возникает необходимость в исследовании состояния естественной радиоактивности. В качестве примера приведем некоторые обобщения по изучению природного радиоактивного фона на территории Сибири. В связи с природоприоритетным характером территории, Сибирь как бы «приспособлена» к поглощению радиационного материала из космических источников. Естественен и возникший неустойчивый и не характерный для Сибири климатический режим. Видимо, космическими воздействиями объясняется и факт обнаружения летом 1998 года сотрудниками Института геологии СО РАН высокой концентрации  $^{10}\text{Be}$  в почвах Заполярья. Этот факт объясняется нарастающей

производительностью космогенной составляющей в обновлении радиационной ситуации по северу Сибири. После серии рекордных рентгеновских вспышек на Солнце (в октябре–ноябре 2003 г.) следует ожидать значительный приток  $^{10}\text{Be}$  в почвах Заполярья. Но все эти вопросы требуют безотлагательного уточнения и расширения мониторинговых возможностей. Не менее значителен для Арктики в том числе газовый, аэрозольный и радиационный приток (особенно по радоновому сценарию) в приземную атмосферу от литосферных источников ионизации (Robinson, et al., 1995).

Выполнена значительная работа по исследованию концентрации тропосферного аэрозоля во взаимосвязи с Солнечной активностью над территорией Западной Сибири. Обнаружено, что временной сдвиг аэрозольных концентраций над исследуемой территорией составляет два года по отношению к пятнообразовательной активности на Солнце.

В работе М. Ю. Аршинова, Б. Д. Беляева, В. Е. Зуева (Связь концентрации тропосферного аэрозоля над Западной Сибирью и солнечной активностью. ДАН, 2000. Том.375, №2. – С.238-241) дана оценка роста концентрации тропосферного аэрозоля для Западной Сибири – за период 1999 – 2003 годы – в 3,3 раза. Естественно, что такое повышение аэрозолей вызывает погодные перестройки, в первую очередь видоизменение процессов влаго-распределения, что влечет за собой температурные изменения и влияет на скорость ветровых напоров.

Придавая значение радиационному приходу из космических источников нельзя обойти вопрос и о литосферной производительности радиационного материала. Это тем более важно, что мозаичность глубинных тепловых потоков и появление особых электрических качеств атмосферы в местах радиогенного (например, радоновых концентраций) вертикального перетока прямо зависит от характера литосферной радиации.

На формирование интегрального поля радиоактивности Сибири определяющую роль играют породы южной ее части – гористой страны, известной в геологической литературе как Алтае-Саянская складчатая область. Алтае-Саянская область характеризуется различной степенью радиогеохимической дифференцированности составляющих ее горных пород и образующих ими структурно-формационных комплексов и геоблоков. Тем не менее, средние взвешенные концентрации в породах земной коры Алтае-Саянской области, учитывающие вклад всех наблюдаемых на поверхности пород, относительно невелики.

Значения исчисленных интегральных характеристик радиоактивности верхнего слоя земной коры не ограничены областью геохимии и геотермии. Те же или подобные показатели могут быть использованы для оценки долговременного суммарного воздействия естественных радионуклидов на развивающуюся биоту в пределах площадей любой величины в зависимости от поставленной задачи и детальности радиогеохимических исследований. В региональном плане формирование биоты Салаирского кряжа, например, происходило в условиях, когда радиоизлучения поверхностного слоя было в 2,5 раза меньше по сравнению с Восточными Саянами и Енисейским кряжем. Еще большая разница обнаруживается между радиогеохимическими показателями поверхностного слоя Восточной Камчатки и Забайкалья и т.д. Было бы интересно получить какие-либо объективные свидетельства разницы в характеристиках биот в указанных регионах, а в их пределах – локальных площадей с резко выраженным различием РАЭ, но сходной ландшафтной обстановкой. Однако не исключено, что широко распространенное мнение о возможности воздействия на живое вещество природных и сопоставимых с ними по величине техногенных концентраций радионуклидов преувеличено.

Техногенные накопления радиоактивных изотопов Sr, Cs и др. оказывали существенное воздействие на биоту в эпоху испытаний ядерного оружия. Достаточно вспомнить, что в конце 40-х начале 60-х годов выпадение радиоактивных осадков было неравномерно повсеместным. Наведенная ими радиоактивность в эпицентрах достигала 300–3000 мкр/час и более, и держалась, постепенно спадая, многие годы. Мигрируя и рассеиваясь под воздействием климатических факторов, они накапливались в почвах, в растительном покрове, попадая в заготавливаемое сено, а отсюда в организмы домашних животных. Однако сейчас мы имеем дело только с остаточными явлениями. Реликтовые концентрации техногенных радиоизотопов уже не могут конкурировать с естественными содержаниями РАЭ в горных породах и почвах за исключением локальных участков, куда сбрасывались отходы предприятий ядерной отрасли.

## 5.2 Характер потепления на территории Сибири

Огромная территория сибирского региона характеризуется высоким разнообразием геолого-геофизических особенностей биосферных качеств и климатических зон. Особо подчеркнем, что значительная часть сибирского региона приходится на полярные и приполярные области. А, как уже известно из общепланетных характеристик глобального потепления, именно в полярных областях с постоянным ускорением во времени идет повышение поверхностных температур. Например, за последние 9 лет таяние Гренландского ледового покрова ускорилось в три раза; при этом зарегистрировано, что сползание глетчерных льдов в 2004 году достигло 20 км, в то время как обычный среднегодовой темп сползания составлял 400-800 метров. Ускоренное таяние полярных льдов сказывается и на Арктических запасах льда по Ледовитому Океану. Возникшие освобожденные ото льда водные площади быстро разрастаются, и водная поверхность этих площадей интенсивно поглощает солнечную радиацию и таким образом наращивает интенсивность потепления Северного Полушария. Далее рассмотрим некоторые детали этого потепления.

В процессе исследований региональной специфики потепления в Западной Сибири был осуществлен анализ современных изменений температуры грунтов (Дучков, Соколова,

Павлов, 2000). На основе этого анализа и расчетов проведен предварительный прогноз прироста температуры до 2100 года на исследованной территории (рис. 2). Согласно этого прогноза максимальное потепление ожидается для Заполярья ( 7гр. С), что согласуется с оценками других исследователей по мировому прогнозу. Довольно быстро и повсеместно на высоких широтах Сибири идет разгрузка как поверхностных, так и погребенных льдов. Исследование функциональной роли снежниц (прудов талой воды во льдах северных морей) выявило новый серьезный механизм ускорения таяния арктических льдов. Согласно спутниковому картированию поверхности ледового покрова в полярных

областях, установлено, что для Арктики площадь снежниц достигла 50% от общей площади. При этом ясно, что поглотительная способность коротковолнового излучения прудов в несколько раз выше ледовой поверхности. Талые воды способствуют дроблению и крошению ледяных покровов. В общем процессе таяния льда на паритетах с поверхностным таянием идет таяние льдов изнутри (в водяных заморах) и снизу. Учет этих особенностей процесса таяния приводит к выводу об удвоенной (по отношению к интенсивности поверхностного таяния) скорости таяния льдов. Характерно, что сценарий водных запоров и подледных озер присущ и таянию льдов на суше.

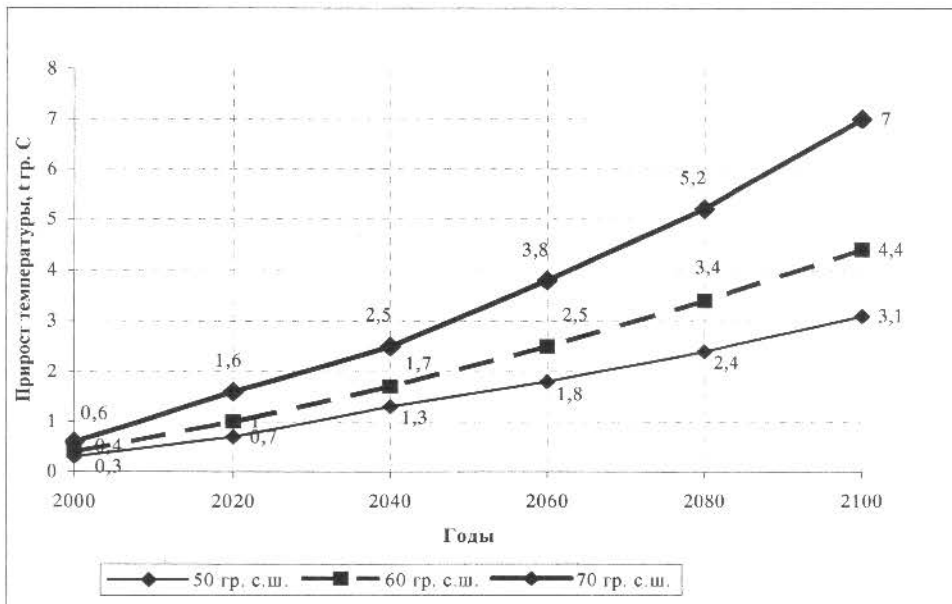


Рис. 2. Прогнозируемый прирост температуры поверхности горных пород в XXI веке в Западной Сибири (в гр. С, по данным Дучков и др.)

В связи с ускоренным таянием льдов разной локализации, разрабатываются расчетные модели по подъему уровня Мирового океана. Чаще всего проводятся оценки поступления воды при двухградусном повышении температуры атмосферы. Рассматриваются несколько механизмов таяния льдов:

1) подъем уровня воды за счет термодинамики (термического расширения воды);

- 2) таяние низко- и среднеширотных ледников;
- 3) таяние льдов Арктики и Антарктики в режиме нормально растущей температуры;
- 4) таяние льдов в режиме аномально высокого подъема температуры, известное под названием Арктической осцилляции (Северное Эль-Ниньо).

На рис. 3 приведена кривая роста уровня мирового океана с учетом того или иного вида подъема воды. Обращает на себя внимание, что Арктическая осцилляция (повышение при-

режных вод арктических морей на  $+4 - +6^{\circ}\text{C}$  по отношению к норме) поставляет половину прироста от всех других источников повышения уровня Мирового океана.



Рис. 3. Подъем уровня Мирового Океана при глобальном потеплении атмосферы на  $2^{\circ}\text{C}$  (1-термоклин; 2-таяние средне- и низкоширотных ледников; 3-таяние Арктики и Антарктики; 4-эффект Арктич. осцилляции; 5-суммарн. подъем без геодинамич. следствий)

Выявлению климатической роли скорости вращения Земли посвящена работа Котлякова (2001) в которой отмечается, что ледники Атлантики взаимосвязаны с процессами атмосферной циркуляции, а сдвиги центров действия атмосферы обусловлены изменением скорости вращения планеты. Но при температурном повышении обнаруживается неравномерность подъема температуры приводной атмосферы и по Арктике, особенно для разных морей Сибири (рис. 4). Характерно, что побережье Таймыра будет иметь максимальный температурный прирост ( $+10^{\circ}\text{C}$ ). Эта температурная «очаговость» характерна и для континентальной части поверхности Земли.

Возрастающее значение для скоростного изменения ледовой обстановки в Арктике, по утверждению D. Tompson и M. Wallesa (Science, 1999. V.284, №5412. P.241), приобретает Арктическая осцилляция. По существу запущен новый климатический фактор с устойчивой тенденцией к контролю температуры, давления и влагооборота. Он является полярным аналогом Тихоокеанского Эль-Нинье. Так уже количественно выявлена положительная корреляция между температурой воды, атмосферой и интенсивностью таяния льда, причем эта корреляция прослеживается вплоть до высоких широт.

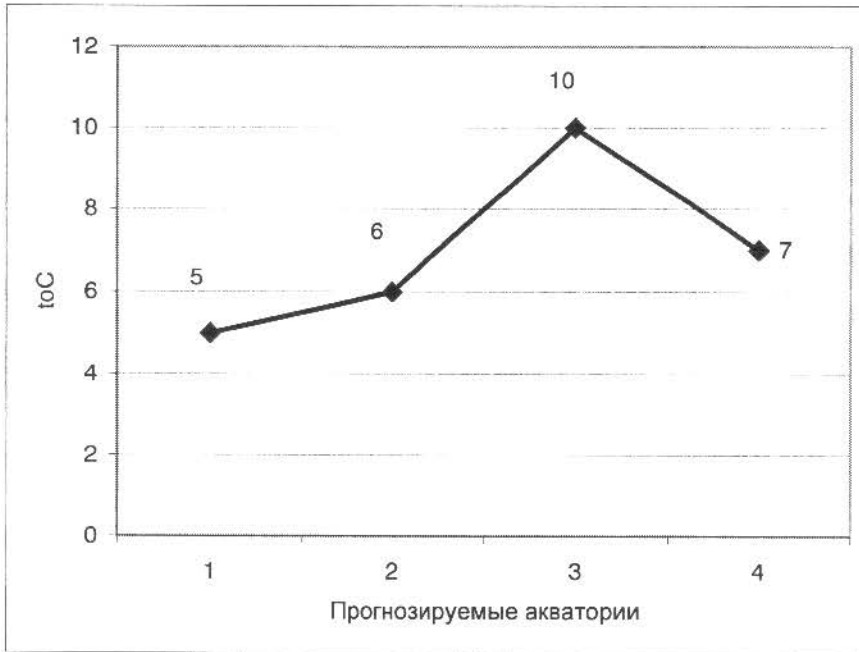


Рис. 4. Подъем температуры приводной атмосферы при глобальном потеплении атмосферы на 2° С (1- Баренцево море; 2-Карское море; 3-прибрежье Таймыра; 4-Восточно-Сибирское море)

Касаясь более подробных характеристик динамики экогеологических обстановок Западной Сибири в связи с глобальным потеплением, следует обратиться к сведениям по палеоэкологическим аналогам (Архипов, Волкова, 1994; Проблемы реконструкции климата..., 2000; Зольников, Гуськов, Дмитриев и др., 2001). Западная Сибирь, как кладовая ресурсов и экологический резерв, не избежит глобальных внешних воздействий. В качестве ближайшего палеоаналога климатических перемен климатологи берут «Казанцевское» междуледниковье (100–130 тыс. лет назад).

С опорой на указанный палеоаналог (погодных и климатических перемен) следует сразу подчеркнуть, что «полностью благоприятный» образ климата для биоты преувеличен. Дело в том, что резкое потепление совершенно катастрофично для холодолюбивых растений и животных. Общеизвестно, что мамонтовая фауна вымерла в оптимуме голоцена (на пике высоких температур) синхронно с деградацией «кормящих» ее конденсатов. Футурологи экономической намагниченности уверенно твердят об

«очевидной положительности потепления для сельского хозяйства Западной Сибири». Но будущая положительность будет достигаться длительно и многотрудно для всей биоты нашего региона (включая и человека). Экосистемная перестройка уже идет и сопровождается множимися рядами ландшафтных (деградация мерзлоты, таяние погребенных линз льда, деградация болот и др.) и биотических (растительные перемещения, перераспределение видов животных и др.) перемен, не учитывать которое просто преступно.

Уже давно назрела пора мобилизовать информацию и проводить изучение территории в направлении картирования очагов катастрофических событий и выявления зон повышенного экологического риска. И, как отмечается в работе (Зольников, Гуськов, Дмитриев и др., 2001):

«Контрастная смена обстановок природной среды неизбежно вызовет ряд переходных процессов, представляющих непосредственную опасность для нефтегазового промысла. В их числе – ареальная деградация много-

летней мерзлоты и подземных льдов, что невозможно без интенсивных оплывневых процессов, термокарстового заозеривания, просадок обширной площадной термоденурации территории».

С учетом сказанного, становится ясной перспектива тундровых биогеоценозов и судьба народов Крайнего Севера. Кроме того, уже выявлено, что резкие глубокие колебания климата вызывают неравномерные (скачковые) скольжения границ ландшафтов зон и подзон. Несмотря на то, что для юга Западной Сибири прогнозируется менее контрастная ломка кли-

мата и меньше контраст среднегодовых температур, перемежаемость критично-переходных кратковременных погодных структур вызовут необычные грозы, смерчевые явления и другие разрушительные энергоемкие процессы, губительные для хозяйственной деятельности людей. Перемежаемость засух и ливней поставит под вопрос грядущие успехи сельского хозяйства. В связи с этим острым, с точки зрения безопасности, становится вопрос выживания городских агломераций. Общая трансформация ландшафтов Юга Сибири будет воздействовать и на города, разрушая энерго- и водоснабжение.

### Основные выводы.

1. Скоростное изменение климата Земли под воздействием космических, геологических и антропогенных средств модификации геолого-геофизической среды необратимо устремлено к новому типу климатического и биосферного равновесия.

2. Ряды новых земных процессов и состояний выстраиваются в особую последовательность климатопреобразующих событий. Происхождение этих событий связано не только с ростом энергоемкости вещественных и электромагнитных процессов в Солнечной системе, но и с повсеместным изменением физических качеств самого пространства, фундаментальным свойством которого является его локальность, а не однородность и изотропность.

3. Решение проблемы выживания в период Глобальной катастрофы, а также и прогноза нового климатического равновесия невозможно в рамках существующего стандартного информационно-концептуального пространства климатологии, построенного в основном на равновесных и квазиравновесных состояниях климата. Расширение концептуального пространства прогноза в сторону гелиофизики и междисциплинарных отраслей знания в науках о Земле позволит выявить более точно уже наметившиеся катастрофические тенденции и возможные результаты пересоздания климата.

4. Региональные особенности климатической перестройки по Сибири показывают,

что идет значительное (с убыстрением) преобразование регионального климата. Природо-паритетный характер, все еще существующий на Сибирской территории, и климатическое влияние Мировой Восточно-Сибирской магнитной аномалии положительно сказываются на общей технологии климатических перемен. Влияние указанных факторов, видимо, уже в настоящее время сказывается на положении Сибири на мировой карте распространения катастроф. По ряду прогнозных оценок (не очень надежных) климатический оптимум Сибири может реализоваться уже к концу XXI –го века. Это предположение начинает учитываться стратегическими перспективами геополитических схем США и Западно-Европейских стран.

5. Естественно, что развивающееся потепление Сибири неизбежно скажется (и уже сказывается) на состоянии гидросферы региона. Грядут крупномасштабные затопления по Северу Сибири, смена разнообразия растительных видов, а также и биоты в целом. По пути к региональной стабилизации климата Сибирь ожидает: ландшафтная видоизменчивость, резкая и частая перемежаемость температур, контрастные изменения влагооборота, суховеи, усиление разнообразия и интенсивности грозоактивности. Началось и ускоренное развитие возникновения аномальных геодинамических процессов, что сопровождается усилением вертикальных движений участ-

ков земной коры и развитием новых очагов сейсмических зон и нарастанием интенсивности землетрясений. Особое жизненное и экономическое значение приобретут учащающиеся смерчи, пылевые бури и, в связи с этим, возрастут атмосферные переносы различных аэрозолей и пыли, что повлияет на почвенные характеристики.

6. В связи с катастрофами возникнут и жесткие требования к экономическим и административным механизмам управления. От всех видов управленческих структур потребуется восприимчивость к новой обстановке, скорейшим образом придется поменять приоритеты лимитирующих факторов управления. Прежде всего, отметим, что цель повышения уровня жизни должна замениться целью выживания, для чего уже сейчас потребуется разработка «Региональной программы выживания». В основу сценария выживания должны лечь новые приоритеты, которые будут отслеживать не высокий уровень жизни, а выработку чрезвычайных мер и правил по максимальной мобилизации нравственных и физических сил, и средств к выживанию каждого человека.

Дробление территорий на все более мелкие природные экосистемы, при нарастающей экодинамике, потребует новых подходов. Вне всякого сомнения, на первое место должны выйти задачи продовольственного обеспечения населения, что уже сейчас должно приобрести неоспоримый приоритет в новых программах сельского хозяйства. Общая тенденция ведения регионального сельского хозяйства должна нацеливаться на мелкие и средние хозяйства. Не исключено, что потребуются скоростное расформирование городского населения в заранее подготовленные районы с экологической доброкачественностью. Надо иметь в виду, что физическое качество среды обитания может поменяться столь радикально (Дмитриев, Дятлов, Гвоздарев, 2005), что широкое и повсеместное использование электричества будет невозможно.

7. Система скоростного преобразования общей климатической машины Земли необратима и долговременна (тысячи лет). Поэтому безотлагательно требуется создание региональной исследовательской программы «Изменение климата Сибири». Снова напомним, что Сибирь локализована в условиях приоритета природных процессов, которые собственно и обеспечивают сибирскому региону одно из пос-

ледних мест в мире по числу метеокатастроф разрушительного характера.

Сформулированные заключения не должны шокировать читателя. Достаточно проанализировать разнообразные и губительные последствия принесенные «сдвоенным» тайфуном («Катрин» и «Рита») на территории южных штатов США в сентябре 2005 года. Кроме того, подчеркнем, что существующая фаза цивилизации нацелена на противодействие природным законам и процессам, и даже самой жизни, а это значит неизбежно вызовет и встречное противодействие и Жизни и Законов Природы. На подобных выводах настаивает и академик В.И.Осипов (История природных катастроф на Земле / Вестник РАН, 2004, том.74, №11. – С.998-1005). В частности он пишет: **«Ясно одно: наступающий кризис будет принципиально отличаться от прошлых катастроф и кризисных ситуаций. Его основная причина – не дефицит питания, как это случалось неоднократно ранее, а совершенно новое явление – превышение хозяйственной емкости биосферы и разрушение ее природных биологических циклов».**

Столь кардинальное изменение среды человеческого обитания от каждого жителя Сибири потребует напряженного и творческого поиска к выживанию. Это обстановка уже сейчас ставит перед человечеством жесткое требование смены мировоззрения. Необходимо всестороннее и быстрое социальное преобразование в сторону интенсивности и разнообразия познавательных усилий людей, резкого подъема нравственно-этических норм и строгой ориентации на общинность интересов и взаимоподдержки.

В Сибири значительное время общинность жизненных интересов была господствующей нормой. В необычных обстоятельствах потребуются необычные подходы и способы ведения жизни; уже сейчас требуется серьезная мобилизация информации по способам и средствам выживания, которыми пользовались наши деды и прадеды. Конкретные целевые схемы и сценарии по преодолению комплексных «природных и антропогенных» кризисов, необходимо разрабатывать в условиях безотлагательного и всестороннего изучения состоявшихся и грядущих преобразующих процессов в сибирском регионе. Сибиряки не должны прельщаться тезисом «Авось пронесет!». Новый Орлеан – это упражнение на восприимчивость и сообразительность для всех систем управления.