

Выявление пределов «освоения» атмосферы, гидросферы, лито- и биосферы	Гармонизация взаимоотношений внутри общества, между людьми, странами	Применение архитектурного разнообразия, сенсорной экологии, бионики
Выявление пределов вмешательства человека в ближнее и дальнее космическое пространство	Решение проблем роста степени искусственности среды и жизни на планете, возврат к естественности	Индикаторы позитивного развития. Экомониторинг. Эко - паспортизация, сертификация, экспертиза
Переход к поиску решения проблем создания негэнтропийной техники и технологий		

**Заключение.** Территории многих государств были созданы в результате агрессии, захватнических войн, убийств, зла, интриг, обмана, лжи. При таких методах создания границ стран не учитывались интересы природы, ее сохранения. Возможно, пришло время глубокого анализа этой важнейшей мировой реальности. За последние столетия человечество продвинулось далеко вперед в осознании важнейшей роли природы в системе обеспечения жизни. Учитывая главную задачу человечества – условно бесконечное сохранение эволюционирующей природы планеты и человека, перед человечеством встает проблема - оптимизация исключительно неравномерного размещения человечества на планете, с целью лучшего удовлетворения потребностей и создания условий для сохранения естественной природы, естественной эволюции и человека на всех географических территориях; оптимизации распределения территорий планеты между человечеством и дикой природой для поддержания естественной эволюции и гомеостаза; оптимизация распределения природных ресурсов между всеми народами, населяющими планету. Это может снизить напряженность взаимоотношений

между странами, исключить войны. Остаются проблемы экологической реставрации природной среды и экологической реконструкции городов. Для этого нужна экологизация мышления и деятельности жителей планеты.

#### Литература

1. Лундберг У. Острова в сердце Африки. – М.: Наука, 1987. – 316 с.
2. Одум Ю. Экология. - М.: Мир, 1986. - т.1, 2. - 328с., 376 с.
3. Печчеи А. Человеческие качества. М. «Прогресс», 1977. – 312 с.
4. Примак Р. Основы сохранения биоразнообразия / Пер. с англ. М.: Издательство Научного и учебно-методического центра, 2002. - 256 с.
5. Сайт «Лекции.Орг.» категория Экология. 2017.
6. Тетиор А.Н. Реставрационная архитектурно-строительная экология. М.: РГАУ-МСХА, 2017. – 168 с.
7. Тетиор А.Н. «Д-р Стивен Хокинг, Вы не правы: необходима эко-реставрация планеты, а не бегство с Земли»: ж-л «Austria Science», 2017, №5, с.58-63.

### ОПАСНОСТЬ СИЛОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПЛАНЕТУ

**Тетиор А.Н.**

*докт. техн. наук, профессор,  
РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва*

### DANGER OF POWER IMPACTS ON THE PLANET

**Tetior A.**

*Dr. Sc., Professor,  
K.A. Timirjasev Agricultural Academy, Moscow*

#### АННОТАЦИЯ

Человечество неразумно распоряжается планетой, в соответствии с упрощенным мышлением. Оно не думает о влиянии своих растущих силовых, деформационных, загрязняющих воздействий на нее. В воздействия входят: добыча полезных ископаемых (шахты, карьеры, глубокие скважины, технологические взрывы, воздействия при пластовой добыче, атомные взрывы для создания подземных хранилищ, технологические аварии, и пр.); строительство гидротехнических сооружений – водохранилищ с высокими плотинами и большой массой воды, и пр.; возведение мегаполисов и больших урбоареоалов с гигантскими зданиями; войны с использованием большого объема взрывчатых веществ и разрушениями; подземное строительство с разработкой и выемкой больших объемов грунта; мощные атомные взрывы при проверке новых вооружений; загрязнения; падение метеоритов, и пр. Между тем пространственная система твердой коры (оболочки) планеты достаточно хрупка, она сложена медленно движущимися плитами с толщиной ~ 50...200 км, с размерами в плане до нескольких тысяч км. Эти плиты утончены в опасной зоне гигантских кальдер. При таких размерах твердые плиты на деформируемом основании (магме) являются очень тонкими – соотношение толщины к пролету не более 1/100 (настолько тонких плит, например, в строительных конструкциях, в близких по работе фундаментных плитах, не бывает). Плиты литосферы находятся в слож-

ном напряженном состоянии, с высоким уровнем напряжений, температурных и деформативных воздействий. Усиливающиеся воздействия могут быть опасны для состояния оболочек коры; они могут вызвать концентрацию напряжений и разрушение оболочек трещинами Гриффитса, чреватое мощными извержениями супервулканов и землетрясениями.

#### ABSTRACT

The humanity unwisely disposes of the planet, according to simplistic thinking. The humanity does not think about the impact their growing strength, deformation, polluting effects on planet. These impacts include: mining (mines, quarries, deep boreholes, technological explosions, reservoir production, effects at atomic explosions for creating underground storage, accidents, etc.); hydro-reservoirs with high dams, etc.; construction of megacities with giant buildings; wars with the use of a large amount of explosives and destruction; underground construction with the extraction of large volumes of soil; powerful atomic explosions when testing new weapons; pollution; the fall of meteorites, etc. Meanwhile, the spatial system of solid crust (shell) of a planet is fragile enough; it folded slowly moving plates with a thickness of ~ 50 ... 200 km with unstable length - several thousand km. These plates are thin in the danger zone of giant calderas. With such solid slab sizes on acting basis (magma) are very thin-thickness to span no more than 1/100 (so thin plates, for example, building constructions, close to the work of the foundation, does not happen). Plates of lithosphere are in very complex tense position, with a high level of stress, temperature and deformation influences. Increasing exposure may be dangerous to the state of the shells of the cortex; they can cause stress concentration and destruction of shells by cracks of Griffiths, with powerful eruptions of super-volcanoes and earthquakes.

**Ключевые слова:** силовые воздействия на литосферу; хрупкая литосфера; концентрация напряжений; трещины Гриффитса; супер-кальдеры

**Keywords:** power impact on lithosphere; brittle lithosphere; stress concentration; Griffith's cracks; super-caldera

«...после того, как он просверлил земную мантию, по всей Земле понесся рев, в котором боль, гнев, угроза и оскорбленное величие Природы слились в ужасающий пронзительный звук». А. Конан Дойл «Когда Земля вскрикнула»

Человек как хозяин распоряжается планетой, не думая о влиянии своих мощных силовых, деформационных, загрязняющих воздействий на нее [1]. Число и опасность этих воздействий постоянно растут: добыча полезных ископаемых (шахты, карьеры, глубокие скважины, технологические взрывы, воздействия при пластовой добыче, атомные взрывы для создания подземных хранилищ, аварии,

и пр.); строительство гидротехнических сооружений – водохранилищ с высокими плотинами, и пр.; возведение мегаполисов с гигантскими зданиями; войны с использованием большого объема взрывчатых веществ; подземное строительство с разработкой больших объемов грунта; атомные взрывы при проверке новых вооружений; загрязнения; падение метеоритов, и пр. Пространственная система твердой коры (оболочки) планеты хрупка, оналожена медленно движущимися и контактирующими плитами с толщиной ~ 50...200 км, имеющими размеры в плане до нескольких тысяч км (рис. 1).

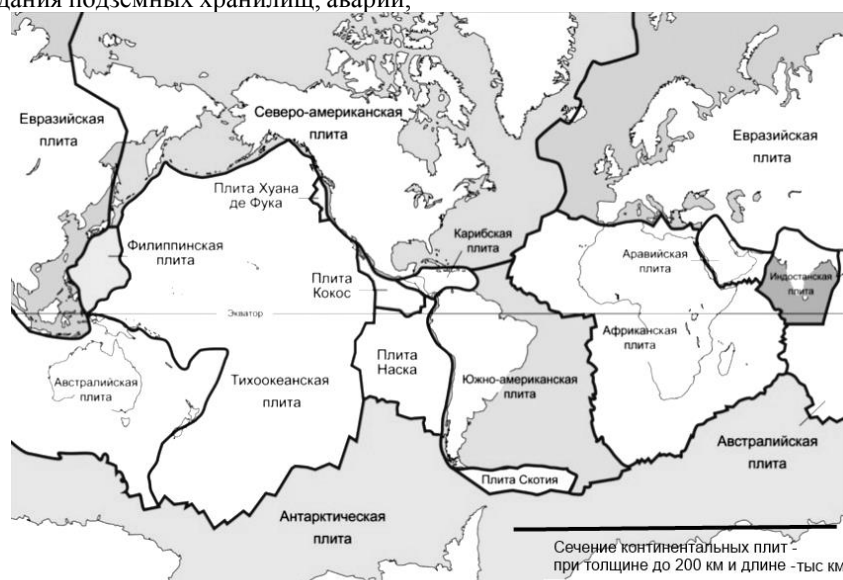


Рис. 1. Континентальные плиты; на рис. внизу справа в масштабе показано тонкое поперечное сечение некоторых плит

Известны 13 основных плит, из них 7 наиболее крупных: Американская, Африканская, Антарктическая, Индо-Австралийская, Евразийская, Тихоокеанская, Амурская. При таких размерах плиты

являются очень тонкими – соотношение толщины к пролету ~ 1/100 (настолько тонких плит, например, в строительных конструкциях, в близких по работе

фундаментных плитах, не бывает). Мощность литосферы (каменной оболочки) колеблется от 50 до 200 км. Ниже литосферы располагается астеносфера — менее твердая и менее вязкая, более пластичная оболочка с температурой 1200 °С. Верхняя каменная часть планеты разделена на две оболочки, существенно различающиеся по реологическим свойствам: жесткую и хрупкую литосферу и подстилающую ее пластичную и подвижную астеносферу. Континентальные плиты могут контактировать между собой несколькими способами: субдукция — процесс подвига более тонкой океанической плиты под континентальную или другую океаническую; коллизия — дробление сталкивающихся континентальных плит без погружения; и др.

Астеносфера - источник вулканизма, в ней находятся участки расплавленной магмы, которая внедряется в земную кору или изливается на земную поверхность. По сравнению с мантией и ядром земная кора - очень тонкий, жесткий и хрупкий слой. Опасна ее малая толщина в зоне гигантских кальдер, где могут происходить наиболее мощные извержения вулканов.

Континентальные плиты, располагающиеся на магме, несут на себе все внешние естественные и техногенные нагрузки (горы, океаны, ледники, города, водохранилища, и пр.), воспринимают все воздействия (взрывы, разработки, бурение, загрязнения, вулканизм, и пр.), медленно движутся, осуществляя давление друг на друга и деформируясь в

зоне контактов (иногда — мгновенно), имеют опасные участки — утончения, вулканы и гигантские кальдеры, чреватые крупными извержениями. Большинство плит включают в себя материковую и океаническую кору. Плиты постоянно находятся под действием мощных и разнообразных сил и деформаций, — продольных и поперечных, изгибающих и крутящих моментов. Самая большая нагрузка на плиты — собственная масса и силовые воздействия при давлении плит друг на друга. Контактные давления по подошве плит (на поверхности астеносферы) могут достигать гигантских величин при толщине плит 200 км и объемной массе  $\sim 3 \text{ т/м}^3$ :  $p = 200\,000 \cdot 3 = 600\,000 \text{ т/м}^2 = \sim 6000 \text{ МПа}$ . Таких больших давлений не выдержит ни один естественный камень, он, вероятно, перейдет в пластическое состояние. Таким образом, напряженно-деформированное состояние плит исключительно сложно как по толщине, так и в плане. Предполагаемые схемы их разрушения при контакте с соседними плитами (предполагающие хрупкое разрушение), вероятно, нуждаются в уточнении. Хрупкое разрушение вероятно в верхней зоне плит, где давления не максимальны, и не вероятно в нижней нагруженной зоне контакта, где плиты должны находиться в пластическом состоянии. В этой зоне не может произойти мгновенное хрупкое разрушение.

Создаваемые человеком гигантские выработки с целью добычи полезных ископаемых (рис. 2) являются концентраторами напряжений в литосфере, действующих в твердых телах у отверстий (рис. 3).

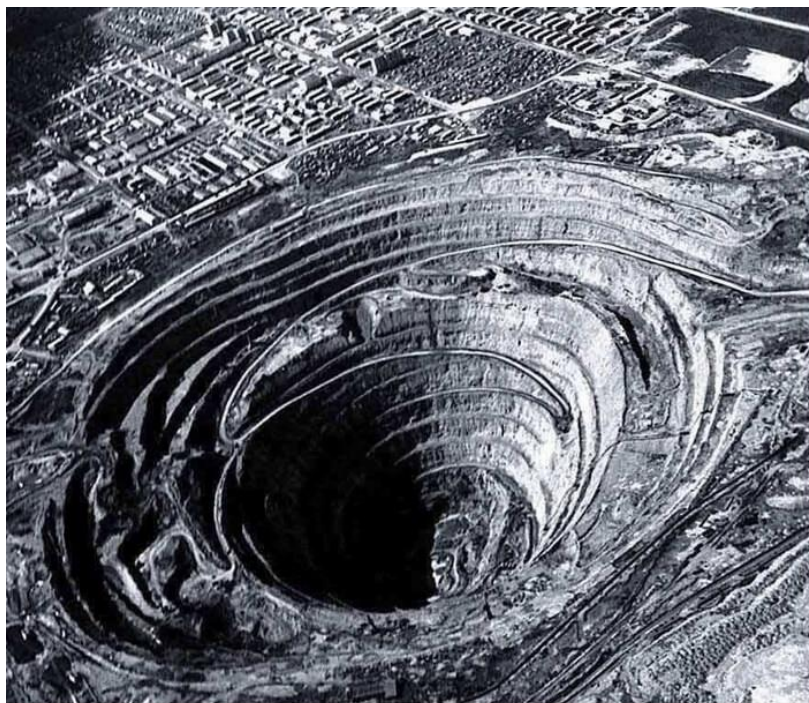


Рис. 2. Гигантская выработка в Якутии, вид сверху (она видна из космоса)

При деформационных или силовых воздействиях на плиты отверстия в них являются концентраторами растягивающих напряжений, что может инициировать прохождение разрушающей трещины через отверстие (трещина Гриффитса [4]). Такое хрупкое разрушение континентальных плит

может быть очень опасно с точки зрения инициирования вулканизма и землетрясений, и изменения взаимодействия плит после разрушения. На Земле существует около 20 известных науке супервулканов (супервулкан — вулкан, извержение которого может привести к изменению климата на Земле).

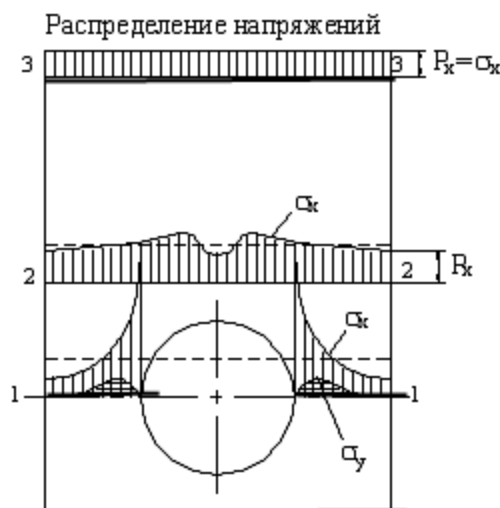
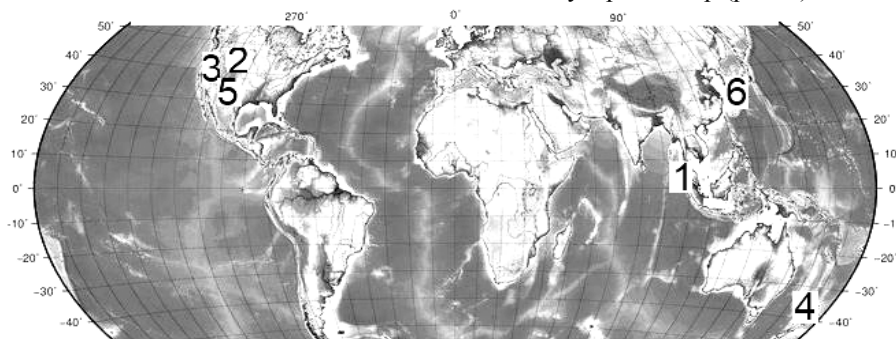


Рис. 3. Концентрация напряжений в твердых телах у отверстия: 1-1, 2-2, 3-3 – горизонтальные сечения;  $p$  – равномерные растягивающие напряжения,  $\sigma$  – концентрированные напряжения по осям  $x$ ,  $y$

Концентрация напряжений вблизи -небольших отверстий приводила к разрушению больших объектов (например, корпусов стальных судов в США). В некоторых анизотропных материалах (литосфера) при сжимающих напряжениях могут развиваться поперечные растягивающие напряжения вблизи отверстия.

С 2003 года извержения, достигающие 8 баллов по шкале вулканического эксплозивного индекса (VEI), классифицируются вулканологами как

«суперизвержения». Понятие «мегакальдера» иногда используется для обозначения очень больших кальдер (например, кальдера Блейк-Ривер в канадских провинциях Онтарио и Квебек). Супервулканы отличаются от обычных вулканов отсутствием выраженных конусов. Так, крупнейший из известных и наиболее «созревший» для извержения супервулкан, кальдера которого имеет размеры  $55 \times 75$  км, представляет собой слабо всхолмленную местность, окруженную горами. На Земле расположено 6 супер-кальдер (рис. 4)



- 1) Кальдера Тоба (Тоба), Индонезия, остров Суматра
- 2) Кальдера Йеллоустоун (Yellowstone) в Северной Америке
- 3) Кальдера Лонг-Велли (Long Valley caldera) в штате Калифорния
- 4) Вулкан Таупо (Таупо) на Северном острове Новой Зеландии
- 5) Кальдера Вэллис (Valles) в штате Нью-Мексико
- 6) Кальдера Айра (Aira) в Японии

Рис. 4. Расположение суперкальдер

На Земле последнее извержение супервулкана, по данным вулканологов, произошло 27 тысяч лет назад на Северном острове Новой Зеландии. Оно сформировало озеро Таупо, было выброшено  $1170 \text{ км}^3$  пепла. Исследуя потухший вулкан в районе озера Тоба на острове Суматра, геолог М. Рампино описал схему его катастрофического извержения 73 тыс. лет назад: было выброшено почти 3 тыс.  $\text{км}^3$  пепла, и до трех миллиардов тонн сернистого ангидрида. В результате губительные сернистые дожди лились на Землю в течение шести лет. Пылевые тучи надолго скрыли Солнце, в итоге создалась ситуация ядерной зимы. Интересно предположение

геолога: «мега - извержение» явилось причиной отмеченного антропологами демографического кризиса, когда на Земле осталось не больше десяти тысяч человек (!).

Мощность супер - извержений может варьироваться. Объем продуктов извержения достаточен, чтобы изменить ландшафт и значительно повлиять на глобальный климат планеты, вызывая катастрофические последствия для жизни (например, вулканическую зиму). Так, извержение Йеллоустонского супервулкана (произошло около 640000 лет назад), привело, по оценкам, к выбросу в атмосферу более

1000 км<sup>3</sup> пыли и лавы (количества материала достаточно, чтобы покрыть крупный город слоем в несколько километров) (рис. 5). Существует мнение, что опасность извержения супервулканов сравнима с ударом астероида: вероятность события мала, но возможны катастрофические последствия. В зависимости от того, находится супервулкан на суше, или на дне океана, можно ожидать различные последствия его извержения. Извержение супервулкана на суше будет сопровождаться выбросами в атмосферу огромного количества вулканического пепла и газов. Отличие извержения супервулкана от извержений обычных вулканов заключается в том, что основная масса вулканических продуктов представлена не жидкими, текучими лавами, образующими вулканические конусы (Везувий и др.) и щиты, а тучами горячих газов и «пепла», состоящего из мелких частиц обсидиана. Попавшая в

стратосферу пыль и смесь газов создадут слабопроницаемый для солнечного света экран, что приведет к охлаждению планеты по принципу «ядерной зимы» на годы или на десятилетия. Затем, после осаднения пыли и просветления атмосферы, из-за огромного количества углекислого газа, попавшего в атмосферу при извержении супервулкана, начнет доминировать парниковый эффект и продолжится нагрев планеты, вулканическая зима сменится летом. Извержение супервулкана, расположенного на дне океана, будет сопровождаться мощными цунами, которые могут вызвать обширные разрушения на суше, а также выбросами большого количества водяного пара в атмосферу, что в перспективе может привести к сильным ливням и обширному затоплению суши. Огромное количество выброшенного супервулканом углекислого газа попадет в атмосферу и надолго усилит парниковый эффект и нагрев планеты.



Разрез Йеллоустонской кальдеры

Рис. 5. Разрез крупной кальдеры

Последствия суперизвержения, инициированного человеком, могут быть катастрофическими: извержение приведет к возникновению «ураганов» из вулканических газов, камней и пепла, которые покроют территории в десятки тысяч км<sup>2</sup>; ни одно живое существо, попавшее в такой поток, не выживет. За пределами этих областей извержение может привести к серьезным последствиям для сельского хозяйства: покрытие почвы вулканическим пеплом толщиной всего в один сантиметр приведет к гибели агрокультур. Суперизвержение приведет к загрязнению кислотными дождями источников водоемов в еще большем радиусе вокруг извергающегося супервулкана. Суперизвержение может быть губительным для населения планеты в результате

длительного снижения температуры на всей планете, гибели растительности и изменения состава атмосферы.

Извержения происходят из-за «всплывания» жидкой магмы через земную кору; при «всплывании» с глубины более 10 км происходит резкое расширение магмы, приводящее к взрыву. Признаком опасности может служить значительное поднятие поверхности в районе возможного извержения.

Одним из новейших воздействий на земную кору с силовым разрывом пластов является добыча пластового газа и нефти. Во время добычи применяют жидкости на углеводородной основе; разрыв пластов может привести к тому, что проницаемость пород для воды значительно ухудшится. Для того, чтобы это избежать, жидкость сгущают с помощью

канцерогенных веществ. Неправильный вред может принести попадание этих химических реагентов в пласты, содержащие артезианскую воду, которую используют для питья. Больше всего вреда приносит добыча сланцевого газа экологическому состоянию территории, поскольку гидроразрывы

пластов происходят до десяти раз в год, при этом химическая смесь загрязняет не только грунтовые воды, но и большие территории земных пород. Территория для сланцевой добычи существенно и негативно видоизменяется (рис. 6).



Рис. 6. Вид сверху на территорию добычи сланцевого газа

Силовой разрыв пластов – это один из недостатков добычи (рис. 7). Среди других:

-Загрязнение грунтовых вод химическими реактивами. Грунтовые воды приобретают металлический привкус, соответствующий цвет, и непригодны для питья. Употребление такой воды животными недопустимо.

-Заражение почвы отработанной водой. Газ, который не удалось извлечь, в смеси с химическими веществами, введенными в недра, просачивается через почву и выходит на поверхность. Такое загрязнение грунтовых вод и плодородного

слоя в течение года-двух превращает земельные площади в пустыню.

-Загрязнение воздуха выбросами углеводородов и других химических веществ. Уровень выбросов парниковых газов в процессе добычи сланцевого газа наибольший по сравнению с добычей угля, нефти и природного газа. Потери метана могут составлять 3,6-7,9%.

-Проседание грунта в местах гидроразрывов. Добыча сланцевого газа требует извлечения больших масс подземных вод в районе месторождения. А это может вызвать образование дополнительных пустот под землей.

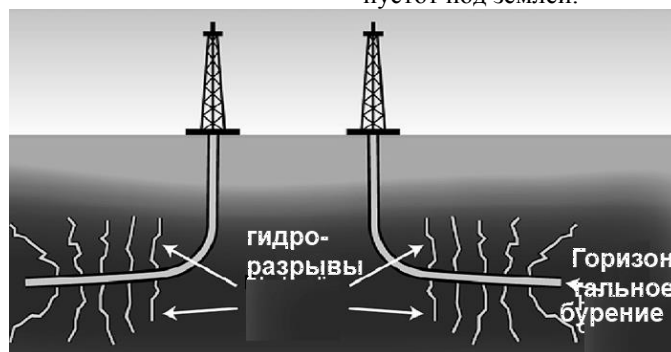


Рис. 7. Гидравлические силовые разрывы грунта

-Увеличение онкологических заболеваний и болезней легких. У сланцевых месторождений фиксируется высокий уровень гамма-излучения. Гидроразрыв здесь вызывает проникновение радиации в верхний слой осадочных пород.

-Деструктивные процессы в почве и грунте, вследствие чего появляется вероятность землетрясений.

-Образование искусственных вредных «озер» (рис. 8).

Огромный вред от добычи сланцевого газа может превратить жизнь людей на прилегающих территориях в кошмар. Яркий пример – существующие проблемы с качеством среды как минимум в трех штатах Америки.



Рис. 8. Вид сверху химических озер, смешанных с водой и песком

Негативные последствия добычи сланцевого газа:

1. Рост в 6 раз концентрации метана в почве и питьевой воде.
2. Водопродонная вода в населенных пунктах горит, если поднести пламя.
3. Увеличение случаев отравления, числа онкологических заболеваний;
4. Землетрясения силой в 4 балла.
5. Струи выходящих из земли метана и этана.

Исключительно интересны данные о воздействиях аварий и загрязнений океана при добыче нефти на мировой климат и океанские течения. Установлены негативные воздействия на важнейшее для климата планеты течение Гольфстрим. Исследования льдов в Гренландии показывают, что процессы изменения климата могут произойти в течение 10 лет. Температура воздуха в Европе за эти несколько лет может сравняться с сибирской.

Уже сейчас сила зимнего течения Гольфстрим к Европе значительно ослабевает (по некоторым данным, на 30%). Вероятно, аномально холодные зимы последних лет в Европе – следствие этого. Важную роль в этом сыграла авария на нефтяной платформе в 2010 г. в Мексиканском заливе (рис. 9). Нефть выливалась в течение нескольких месяцев из скважины, пробуренной фирмой BP на дне Мексиканского залива. Сейчас в толще воды Мексиканского залива обнаружены гигантские объемы нефти. Чтобы уменьшить штрафы, рассчитываемые по размеру нефтяного пятна на поверхности, концерн BP скрыл большую часть нефти: с помощью связывающих реагентов ее опустили на дно, и в толще воды образовался тромб, замедляющий нормальную циркуляцию вод. По последним спутниковым данным, Североатлантическое течение в прежнем виде больше не существует. Вместе с ним исчезло и Норвежское тече



Рис. 9. Влияние аварии и загрязнения океана при добыче нефти на Гольфстрим

Первым об остановке Гольфстрима в августе 2010 г. сообщил физик-теоретик из Италии Д. Зангари, который сотрудничает с группой ученых, ведущих мониторинг Мексиканского залива. По его словам, «...огромное количество нефти, постоянно расширяясь в объеме, охватывает такие огромные области, что оказывает серьезное воздействие на всю систему терморегуляции планеты путем разрушения граничных слоев теплого потока воды. Конвейер в Мексиканском заливе прекратил свое существование месяц назад, последние спутниковые данные ясно показывают, что Североатлантического течения в настоящее время нет, и Гольфстрим начинает разбиваться на части в 250 км от берега Северной Каролины. Ситуация, когда теплые воды текут через более прохладные, оказывает большой эффект не только на океан, но и на верхние слои атмосферы высотой до семи миль. Отсутствие этого обычного явления в восточной части Северной Атлантики нарушило нормальный ход атмосферных потоков летом этого года. В результате возникли очень высокие температуры в Москве (до +40°C),

засухи и наводнения в Центральной Европе и массовые наводнения в Китае, Пакистане и других странах Азии». Средняя температура воды на севере Гольфстрима упала на 10°C. Течение разбилось на отдельные участки и перестало переносить к Европе теплую воду. Д. Зангари утверждает: «Они убили кардиостимулятор мирового климата на планете». Это исключительное по последствиям воздействие на человека и природу требует тщательного изучения, чтобы в дальнейшем не допускать подобных не контролируемых воздействий, которые могут остановить или существенно осложнить процесс естественной эволюции, изменить климат на планете. Этот пример подчеркивает необычайную хрупкость всей естественной системы жизнеобеспечения на Земле, недопустимость крупного силового вмешательства в естественные процессы, чрезвычайную опасность силовых и деформационных (создание полостей, отверстий) воздействий на литосферу. Вмешательства в литосферу нужно прекратить.

Исключительными по силе воздействия на земную кору являются атомные взрывы (рис. 10).



Рис. 10. Взрыв водородной бомбы на севере б. СССР

Известны многочисленные взрывы исследовательского и практического характера, осуществленные для совершенствования мощности оружия, и для проверки его практического применения, например, для создания подземных хранилищ (рис. 11). Были проведены и взрывы военного характера,

осуществленные США в Японии. Удивительно, что такое число взрывов пока заметно не повлияло на состояние континентальных плит и на инициирование вулканизма. Видимо, пока не превзойден предел силовых воздействий на литосферу.



Рис. 11. Схема расположения подземных ядерных взрывов в б. СССР

Подземный ядерный взрыв приводит к образованию большой полости в грунте (диаметром де-

сятки и сотни м.) с трещинами, распространяющимися значительно дальше образовавшейся полости (рис. 12).



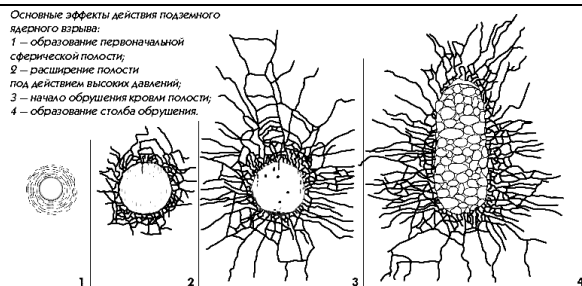


Рис. 12. Схема воздействия на земную кору подземного взрыва

Поэтому такие взрывы очень опасны с точки зрения нарушения целостности литосферы и активизации вулканизма. При их большом числе могут произойти разделения континентальных плит с неизвестными последствиями.

Одним из новых воздействий на литосферу является рост гигантизма городов (рис. 13). Но оно может начать проявляться только при возведении урбоареалов большой протяженности с гигантскими зданиями. Размер в плане урбоареала должен быть не менее толщины континентальной плиты,

чтобы вес зданий начал существенно сказываться на напряжениях в ней и в ее основании. Такие урбоареалы большой протяженности (сотни км.) уже есть (например, Босваш), но они пока не застроены небоскребами. Учитывая, что в мире наблюдается тенденция к росту высоты зданий (уже существуют здания высотой немногим менее 1 км, и ведется строительство зданий высотой более 1 км.), недалеко то время, когда и вес урбоареалов будет влиять на напряженно-деформированное состояние континентальных плит.



Рис. 13. Гигантизм городов и городских зданий

### Заключение.

Человек неразумно распоряжается планетой [1], не думая о влиянии своих усиливающихся, в том числе мощных силовых, деформационных, загрязняющих воздействий на нее. К множеству этих воздействий относятся: добыча полезных ископаемых (шахты, карьеры, глубокие скважины, технологические взрывы, воздействия при пластовой добыче, атомные взрывы для создания подземных хранилищ, технологические аварии, и пр.); строительство гидротехнических сооружений – водохранилищ с высокими плотинами, и пр.; возведение мегаполисов с гигантскими зданиями; войны с использованием большого объема взрывчатых веществ и разрушениями; подземное строительство с разработкой и выемкой больших объемов грунта; мощные атомные взрывы при проверке новых вооружений; загрязнения; падение метеоритов, и пр. Между тем пространственная система твердой коры (оболочки) планеты достаточно хрупка, она сложена медленно движущимися плитами с переменной толщиной ~ 50...200 км, имеющими размеры в плане до нескольких тысяч км. При таких размерах твердые плиты на деформируемом основании являются очень тонкими. Толщина этих плит в наиболее опасной зоне - зоне супер-кальдер -

очень мала. Плиты литосферы находятся в исключительно сложном напряженном состоянии, с высоким уровнем напряжений. Непрерывно усиливающиеся воздействия могут быть очень опасны для состояния оболочек коры. Они могут вызвать ее локальные разрушения и таким образом инициировать негативные воздействия на среду планеты – от неблагоприятных изменений климата до мощных землетрясений, до активизации супервулканов, и вплоть до «ядерной зимы». Для исправления ситуации нужна экологизация мышления и деятельности, совмещенная с экореконструкцией городов и экореставрацией природы [2, 3].

### Литература

1. Тетиор А.Н. Антропогенная (искусственная) эволюция. – ФРГ: Palmarium, 2013. - 453 с.
2. Тетиор А.Н. Экологизация мышления и деятельности человека. – М.: ФГБОУ ВПО МГУП, 2014. – 410 с.
3. Тетиор А.Н. Реставрационная архитектурно-строительная экология. – М.: ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА, 2018. – 169 с.
4. Черепанов Г.П. Механика хрупкого разрушения. – М.: Наука, 1974 - 640 с.