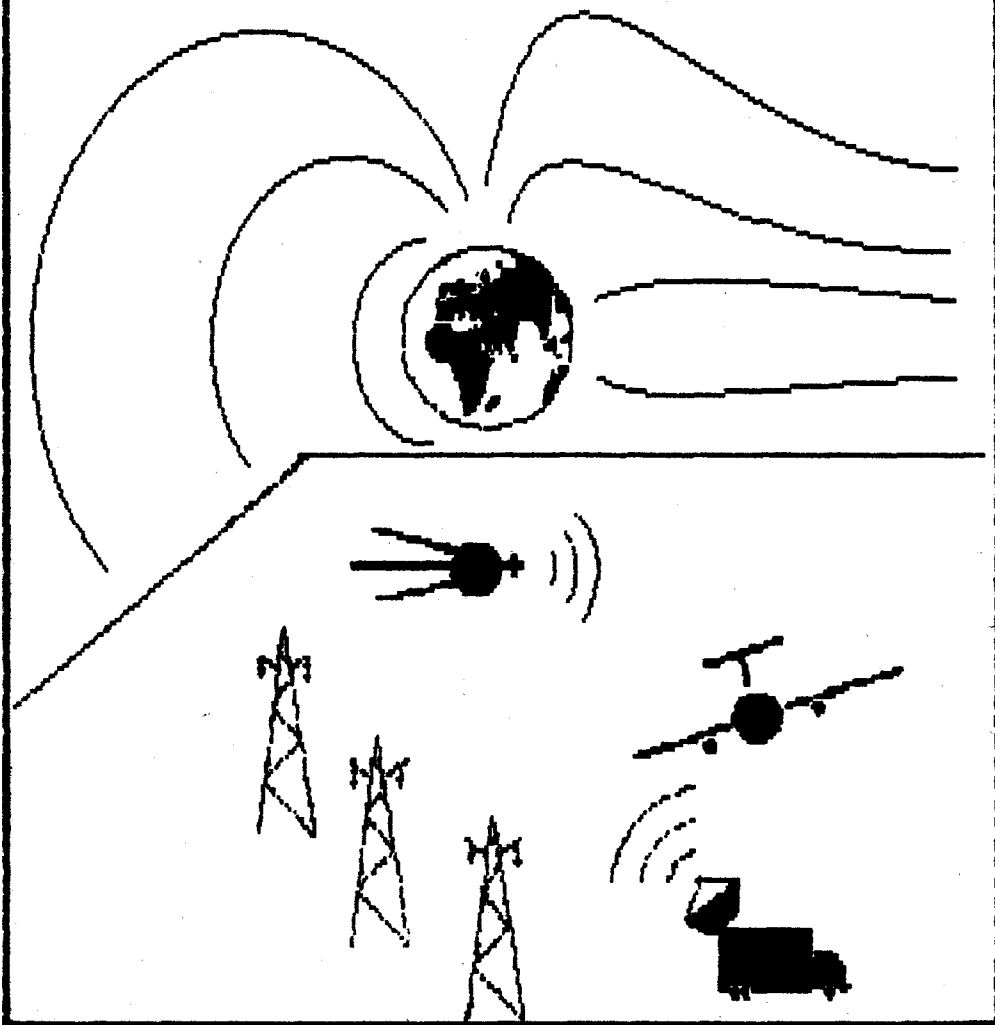


ТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГЕОКОСМОС



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ВЫСШЕМУ ОБРАЗОВАНИЮ

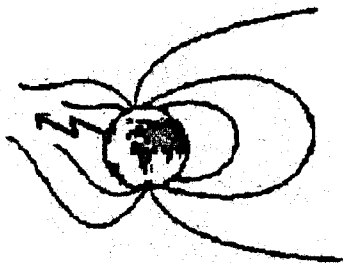
ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И МИНЕРАЛОГИИ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

А.Н. Дмитриев

**ТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ
НА ГЕОКОСМОС**

(Проблемы глобальной экологии)

Методические указания



Новосибирск
1993

Рассмотрены и проанализированы виды техногенных воздействий на геокосмос (околоземное пространство) с позиций проявившихся и грядущих экологических последствий общепланетарного масштаба. Дана классификация видов воздействия на геолого-геофизическую среду газоплазменных оболочек Земли. Освещена полипричинность развивающегося климатического хаоса, подчеркнута решающая роль ракетных воздействий на верхнее полупространство планеты. Высказан ряд социальных предложений и доводов в направлении устойчивого развития на базе паритета человеческих и природных законов.

Рецензенты

доктор физико-математических наук, профессор
Н.А.Рубцов

кандидат геолого-минералогических наук, доцент
А.В.Ладынин

Подписано в печать 11.10.93

Формат 60x84 1/16.

Печать офсетная. Уч.-изд.л. 4.

Тираж 200 экз. Заказ № 565

Цена 30 р.

Редакционно-издательский отдел Новосибирского университета;
участок оперативной полиграфии НГУ; 630090, Новосибирск-90,
ул. Пирогова, 2.

© Новосибирский государственный
университет, 1993

ВВЕДЕНИЕ

Данная работа представляет собой попытку охватить разнообразие техногенных воздействий на газоплазменные оболочки Земли. Используемая литература по этой проблеме не является исчерпывающей, она лишь представляет собой общую информацию. В обзорном материале содержатся сведения, которые, на наш взгляд, могут быть применены для экологоориентированных постановок о долговременном и масштабном воздействии технических средств на геофизические поля и состав газоплазменных оболочек Земли.

В контексте учтенных работ и практических исследований под геокосмосом понимается наполнение верхнего полупространства: атмосфера, ионосфера и магнитосфера. В целом геокосмос представляет собой геолого-геофизическую организацию газовых и ионизированных веществ Земли в надлитосферной области. Это тонкий и энергоемкий механизм общепланетного и космического значения. Именно геокосмос вступает в сопряжение с ближним и дальним космосом на уровне энергетических и вещественных потоков. Поэтому в общем состоянии планеты (особенно биосферы и климатической машины) геокосмос играет решающую роль и его качественное состояние является показателем планетного "здоровья".

Однако XX в., особенно его вторая половина, знаменуется особо мощным антропогенным вмешательством в природное состояние геокосмоса. Приземная среда становится ареной энергоемких и качественно разнообразных приемов взаимодействия Природы и Человека. Технические сооружения и энергокоммуникации становятся достижимыми для мощных геомагнитных возмущений. Так, пример геомагнитного возмущения и воздействия скоростных солнечных потоков на магнитосферу Земли 13-14 марта 1989 г.

является весьма показательным в плане возможностей Солнца "корректировать" напряжение на линиях высоковольтных передач и электрокоррозию на трубопроводах*.

* Действительно, в событии 13-14 марта 1989 г. четко просматривается новое качество фоновых и техногенных электро-

Установившийся "диалог" техногенных и природных геофизических процессов в текущие годы вызывает беспокойство, близящееся к шоку. Количество стихийных бедствий, поджигающих масштабы прибылей снизу, нарастает, и имеющиеся на этот счет статистика и выявляемые тенденции показывают, что техногенные и природные процессы выявляют свои отношения без минимального учета дальнейшей судьбы человечества. Именно поэтому мы считаем уместным дать ряд характеристик и сведений о качестве и масштабе техногенных воздействий на геокосмос, с учетом экологических развертывающихся или грядущих последствий.

1. ОСОБЕННОСТИ ГЕОКОСМОСА И СОЗДАНИЕ ТЕХНОСФЕРЫ

Планета Земля - магнит в составе Солнечной системы, магнитные силовые линии которого выходят из южного магнитного полюса и вливаются в область северного полюса в $IЗ^{\circ}$ от географического полюса в сторону Канады. Магнитосфера Земли поджата с дневной стороны (со стороны Солнца) и вытянута с ночной стороны. При гелиоспокойных периодах геометрия магнитосферы стабильна, при гелиоактивных периодах форма магнитосферы модифицируется в соответствии со скоростями солнечных потоков.

Геокосмос (термин 80-х гг.) представляет собой газовые и плазменные оболочки Земли: атмосфера, ионосфера, магнитосфера. Самая ближняя - атмосфера - обнимает твердую земную кору и является вместилищем веществ и энергии для жизненных форм

магнитных процессов. Техноэффективность экстрагеомагнитной бури носила поистине "предупредительный" характер. Так, в северной провинции Канады (Квебек) в энергосистему Гидро-Квебек геомагнитная буря индуцировала токи с дополнительной нагрузкой на систему в 9450 МВт, что повысило полезную нагрузку на 44,3 %. Естественно, система не выдержала такого напряжения, и 6 млн жителей остались без электроэнергии на 9 часов. Много событий было и в связи с электронными запорами - самопроизвольно открывались хитроумные замки, срабатывали защитные реле и пр. Поджатие магнитосферы с расстояния 10 радиусов Земли до 6 привело к тому, что геостационарные спутники "полоскались" на солнечном ветру. Справедливо и то, что ряд электромагнитных событий в геолого-геофизической среде будут иметь более длительные и масштабные последствия (по результатам обсуждений Международного симпозиума по геомагнетосферическому прогнозированию, октябрь 1987г., Австралия).

биосферы. Ионосфера – плазмооболочка Земли – представляет собой наиболее изменчивую, физически сложную среду, динамика процессов которой задается электрическими полями и потоками выпадающих заряженных частиц. Внешняя оболочка – магнитосфера – представляет собой наружную границу Земли, вернее, ее тонкого электромагнитного каркаса.

Именно магнитосфера стоит на страже вторжения частиц от солнечного ветра /9,36,43,55/. В пространстве встречи заряженных частиц межпланетной среды и магнитосферы Земли образуют некоторый переходный механизм – пристеночный ветер, снос частиц к полярным областям Земли (за счет сопротивления "магнитоотбойного слоя", в терминах В.Пивоварова, 1983).

I. I. Уровни взаимодействия

Прорвавшиеся в полярные области высокоэнергетичные частицы из состава солнечного ветра вызывают красочные полярные сияния (сполохи). Правда, при очень сильных геомагнитных возмущениях, особенно во время геоэффективных вспышек на Солнце, полярные сияния возникают и на средних и даже низких широтах.

В целом, земная магнитосфера – это обширная и загадочная область планетно-космического пространства. Ее можно представить сложной и самодостаточной системой непрерывных взаимодействий разнородных плазм, электромагнитных и магнитоакустических волн, достаточно широкого спектра энергичных частиц. Данная система (рис. I) обеспечивает то радиационное и электромагнитное качество геокосмоса, которое составляет основу геофизической безопасности верхнего полупространства окружающей человека среды.

Динамические характеристики этой системы все еще не установлены окончательно, а ее функциональная роль в отношении биосферы только начинает удивлять и выявляться. На данном этапе отмечаются три уровня существования процессов взаимодействия ее составляющих /35,58/:

- процессы, происходящие на внешней границе (магнитопаузе), энергия и вещество для которых поставляются из ближнего космоса (по преимуществу от Солнца). Транспортируемая с солнечным ветром горячая замагниченная плазма (магнитные облака –

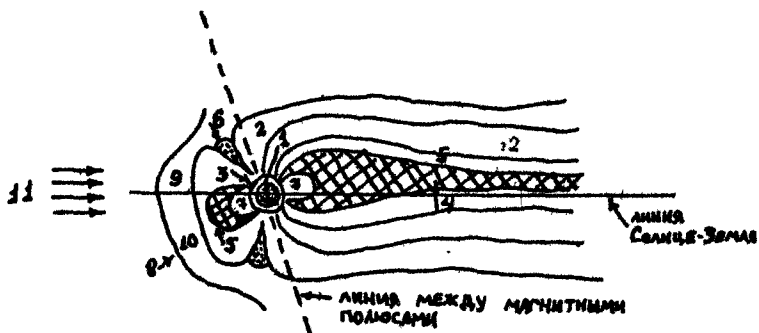


Рис.1. Общая схема магнитосферы Земли: I - ядро Земли; 2 - магнитоактивный слой коры; 2 - ионосфера; 4 - плазменный слой; 5 - кольцевой ток; 6 - полярные щели (касп); 7 - плазмосфера; 8 - фронт ударной волны солнечных потоков; 9 - переходный слой; 10 - граница магнитосферы (магнитопауза); II - солнечный ветер; 12 - хвост (заштрихованы области кольцевых токов)

Примечание. Непрерывное воздействие солнечного ветра на магнитное поле Земли (со скоростью от 400 до 700 км/с) образует фронт ударной волны, за которой и образуется полость - магнитосфера. Со стороны Солнца граница магнитосферы простирается на 7-10 земных радиусов от поверхности Земли. С ночной стороны отбрасываемые солнечным ветром силовые линии геомагнитного поля образуют шлейф (хвост), простирающийся далеко за орбиту Луны. Магнитосфера заполнена разреженным ионизированным газом. Нижняя часть плазмосферы Земли переходит в ионосферу. Небольшое количество плазмы солнечного ветра, протекающее в полярные щели, в магнитосфере образует пояса радиации, поскольку частицы ускорены до энергии космических лучей. Несмотря на запирающие свойства магнитосферы, под воздействием солнечного ветра, она генерирует электромагнитные излучения низкой и инфранизкой частоты. Так, излучения в инфранизкой частоте ($f < 5$ Гц) могут регистрироваться на поверхности Земли.

в терминах К.Иванова) образует верхний уровень взаимодействия космосреды с геокосмосом;

- временное накопление космического вещества и энергии и результатов их взаимодействия с внешней границей магнитосферы и ее более глубоких (внутренних) частей приводит к образованию среднего уровня взаимодействия;

- на нижней границе магнитосферы в сфере увеличения плотности вещества (область верхней атмосферы) идет энергоинформационное и вещественное потребление космогенных материалов. Это потребление весьма сложно и многофункционально. Его результаты сказываются на биосфере и климатическую машину Земли, на ее недра и электромагнитный каркас.

1.2. Возмущения магнитосферы

Магнитосфера представляет собой "мозг" планеты, своеобразную машину, а вернее - орган (если стоять на позициях организменной модели Земли), который преобразует космовоздействия, в основном солнечного ветра, в электромагнитную энергию. Магнитосфера на неоднородность космовоздействий реагирует возмущениями, которые, согласно работе /36/, уместно подразделить на следующие категории: 1) возмущения внешней магнитосферы - реакция на изменение параметров солнечного ветра, локализуется только во внешней магнитосфере, не исключая и спокойные периоды; расход энергии не более 10^{17} эрг/с; 2) магнитосферные суббури имеют взрывной характер развития и локализуются в авроральных зонах, возникают из-за превышения накопления энергии над ее применением, потерями; энергия не превышает 10^{19} эрг/с; 3) мировая буря - результат накачки энергии во внутреннюю магнитосферу, которая формирует дополнительные токи и заполняет частицами радиационные пояса. Как правило, эти события наступают после сближенной по времени последовательности суббурь; суммарная кинетическая энергия частиц, захваченных в пояс кольцевых токов, может составлять 10^{23} эрг.

Мировые бури имеют глобальное геофизическое значение. Во время их течения производится общий опрос электромагнитного каркаса планеты, включая и ее глубинные сферы. Накопленная

энергия за счет глубинных процессов электрогенерации в определенных тектонических зонах "подсоединяется к общему электромагнитному возмущению, что и выявляется локализацией сияний в верхней атмосфере" /6,38/. Ярким примером такого феномена было октябрьское сильнейшее геомагнитное возмущение в 1981 г., когда широко развитые сияния по северному полушарию (вплоть до низких широт) максимизировались над Башарак-Теректинским сбросо-сдвигом Горного Алтая /16,20/. Наличие таких вертикальных энергоперетоков и их гибридизация и является предметом новых глав геофизики по сейсмомагнитным и дита-ионосферным взаимодействиям /35,46,52/, что особенно важно в связи с участвовавшими фактами светящихся образований в приземной атмосфере и геокосмосе /17,19,21/.

1.3. Ультрафиолетовая безопасность

Целесообразно коснуться особенностей геокосмоса в его нижней части, прилегающего непосредственно к биосферной системе (рис. 2). По мере увеличения вещественной плотности вступают в силу процессы фильтрации коротковолнового излучения Солнца. Эта роль околоземного космического пространства по созданию ультрафиолетовой безопасности для живущих наземных форм является одним из сильных фактов эволюционного процесса.

Все излучения короче 300 нм поглощаются верхней атмосферой, причем это поглощение сопровождается производством озоносферы с тонким динамическим равновесием и высокой чувствительностью к энергетическому и вещественному качеству среды. Длины волн менее 90 нм, наиболее коротковолновая часть спектра поглощаются молекулярным азотом. Этот геокосмический зонт над чистой планетой является решающим фактором жизнепроявления и представляет собой неприкосновенную часть внешней среды, окружающей твердую часть планеты. Эта внешняя часть среды в заканчиваемом XX в. не избежала участи "практического применения". Сначала это было использование способности свободных электронов содействовать дальней радиосвязи, а потом нашлась "работа" и для нейтральных газов в сфере функционирования космических аппаратов и систем /30,32,34/.

При этом прагматизме не учитывается то, что тонкая электро-

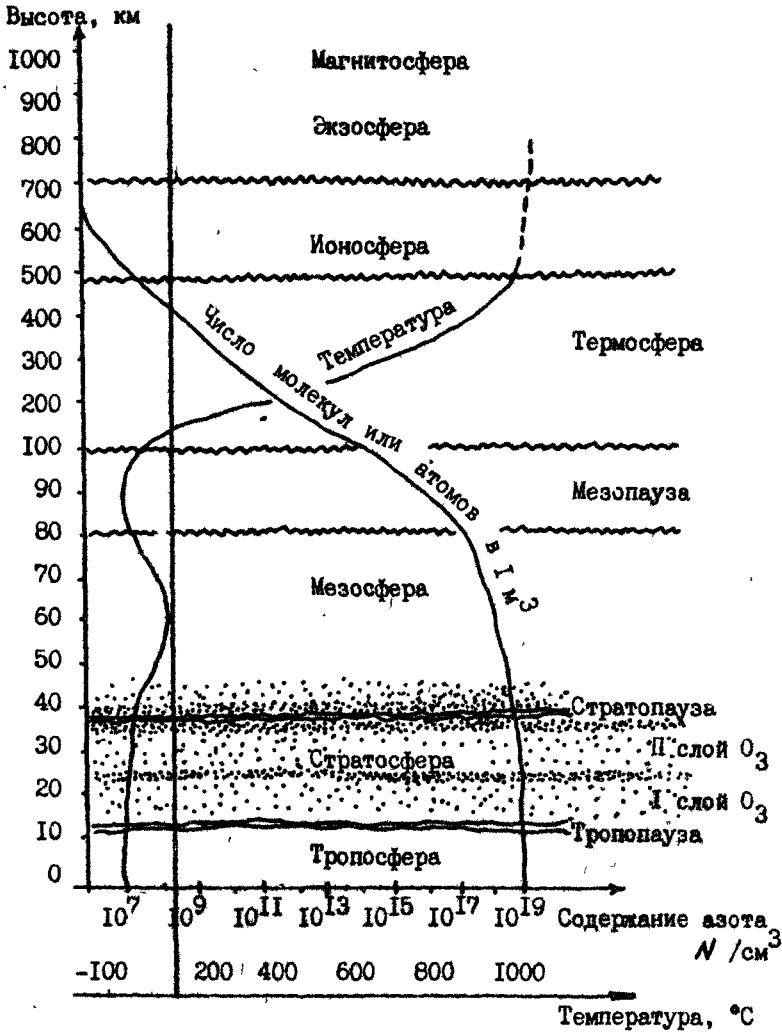


Рис.2 Общая схема строения нижнего геокосмоса

магнитная и физико-химическая организованность геокосмоса базируется на небольших затратах вещества и энергии на единицу объема. Процессы в нем происходят, видимо, с большой информемкостью, но малой энерго- и массоемкостью (как и положено для естественных управляющих систем). Процессы в приземной атмосфере (и в стратосфере) более энерго- и массоемкие, чем в верхней ионосфере и магнитосфере. Поэтому только один старт тяжелой ракеты (челночного типа) доставляет в верхнюю атмосферу дополнительно 1 % от ее общего веса на этой высоте.

1.4. Технология создания техносферы

Создание техносферы и ее протирание в околоземное пространство имеет короткую, но реальную историю. Рассмотрим ее новейшую часть - вторую половину XX в. Целесообразно это рассмотрение подразделить по видам активных воздействий на два русла (рис. 3):

- воздействия локального и эпизодического характера;
- воздействия глобальные, постоянно действующие или со значительными для геокосмоса функциональными последствиями.

Естественно, что это подразделение условно, но оно полезно в плане наложения общей схемы на процесс нашей цивилизации, именуемой "покорением космоса". Кроме того, изменение информационного примата на нашей планете позволяет обнародовать сведения либо тщательно умалчиваемые (например, геофизические отклики на высотные ядерные взрывы), либо известные узкому классу специалистов (например, влияние ракетных пусков на снижение общего содержания озона).

Основной особенностью активных воздействий является то, что этот вид человеческих усилий выводит техносферу в геокосмос и ближний космос (Солнечная система). Состав процессов и качество геокосмоса с помощью этой активности резко модифицируется в сторону замены естественной системы искусственной. Причем биосферных прогнозов на эту замену ни теоретики, ни практики не производят.

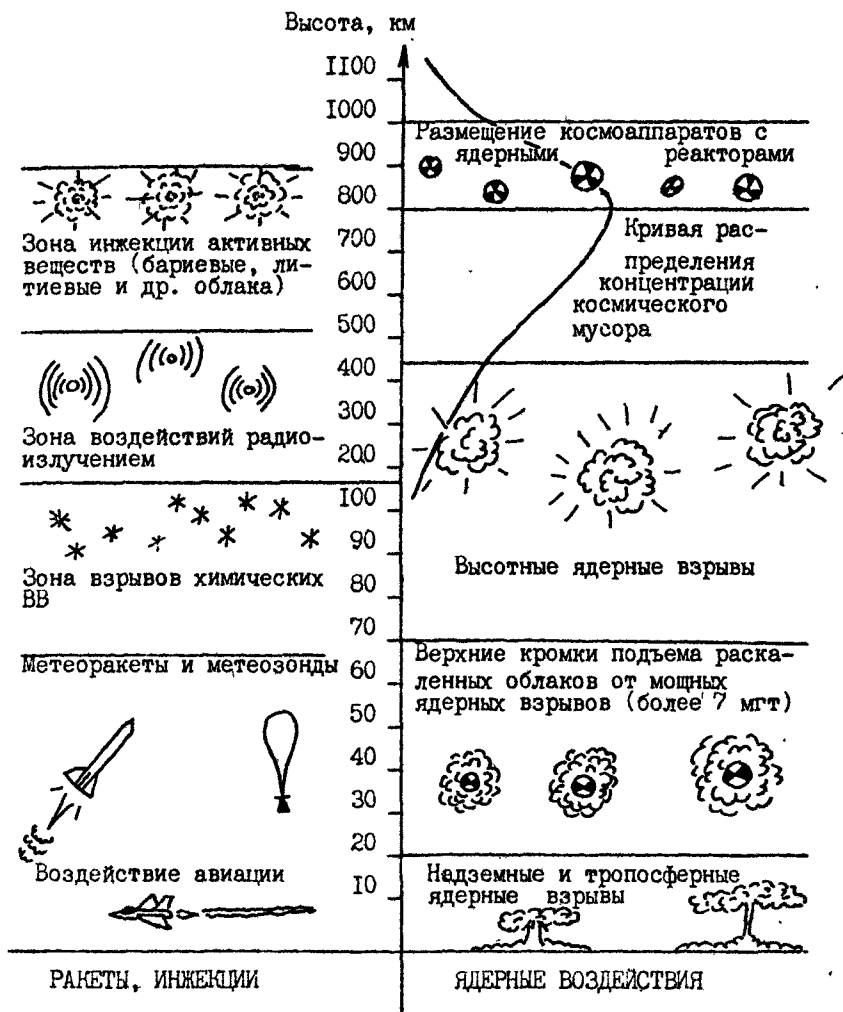


Рис.3. Основные виды техновоздействий на геокосмос

2. ЛОКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Эти воздействия в большей части своего видового разнообразия связаны с преднамеренными методами по изучению геокосмоса. Было выявлено, что исследовательская эффективность преднамеренных процессов активного воздействия на околоземное пространство намного выше пассивных наблюдательных методов традиционной науки. Усматриваются следующие преимущества активных методов /37,45/:

- известность причин эффектов и фактов, возникающих в геокосмосе;
- количественные оценки источников возмущения естественной среды;
- преднамеренность выбора режимов экспериментов (высот, объектов, характера, энергии и др.);
- выбор планетных (геомагнитных и геоэлектрических) обстановок и гелиофизических показателей;
- оптимизация условий регистрации результатов эксперимента;
- неизбежность появления реакции среды на ее потреждающее воздействие, т.е. возникновение вынужденных процессов релаксации.

Во многих случаях именно последний пункт и был притягательным для ряда исследователей. Он имеет не столько научное, сколько психологическое значение, поскольку ответственность за состояние Природы исследователи не только не несли, но и не хотели подозревать об этой ответственности.

Арсенал искусственных локальных воздействий на геокосмос достаточно обширен. Приведем эколого-ориентированные справки для наиболее широко распространенных воздействий /1,3,31,37,62,65-68/:

1. Применение химических взрывчатых веществ.
2. Инъекция плазмообразующих и плазмогасящих веществ в надземное пространство.
3. Электроисточники плазмы и производство пучков заряженных частиц.
4. Источники ультрафиолетового излучения и электронных пучков.

Тенденции за 30-40 последних лет свидетельствуют о том, что активные воздействия с небольшими количественными флуктуациями будут продолжаться и повсеместно применяться. Причем эти воздействия наращивают свое научное и прикладное значение. Характерно и то, что активные воздействия на тонкие оболочки Земли рассматриваются как положительный фактор. Исследование проблемы в целом носит и ярко выраженный экологический характер, учитывая огромную важность решения многочисленных вопросов по охране окружающей среды.

2.1. Взрывы химических веществ

Начались взрывы с 60-х гг. тротильными зарядами (весом от 3 до 80 кг). Только на высотах от 80 до 180 км в общей сложности было взорвано около 800 кг взрывчатки. Причем только по тротилу отмечается такой перечень продуктов взрыва: CO_2 , CO , C , H_2O , I_2 , O_2 , N_2 . В дальнейшем по мере расширения задач взрывов появились взрывчатые смеси. Например, в экспериментах /54,61/ *Lagopedo UNO* использовалась смесь из нитрометана и аммониевой селитры, дающей быструю экзотермическую реакцию:



Дальнейшее разнообразие высотных взрывов было дополнено специальными примесями определенных элементов, особенно щелочных *Cs*, *Li*, *Ba* (с более низкими потенциалами ионизации). Уже в марте 1980 г. (полигон Локер-Флет) была проведена радикальная инъекция бария на высоте около 570 км перпендикулярно магнитному полю. Эксперимент предназначался для изучения тройного взаимодействия между геомагнитным полем, ионным пучком бария (бесстолкновительный случай) и плазмой на данной высоте.

2.2. Выбросы плазмообразующих и плазмогасящих веществ

В поисках искусственного порождения плазменных образова-

ний (в том числе и управляемых) были выявлены высокие плазмогенерационные способности щелочных и щелочно-земельных элементов: барий, натрий, цезий и стронций. Конечно, распыление этих элементов и их перевод в паробразное состояние — задача значительной сложности. Поэтому практическое получение, например, цезиевых облаков сопровождается использованием смеси типа $Mg + NaNO_3 + CsNO_3$. Для получения бариевых облаков оказались эффективными смеси: $Ba + Ba(NO_3)_2$ и $Ba + CuO$. Следует отметить, что к настоящему времени (начиная с середины 50-х гг.) произведено более 130 экспериментов по образованию искусственной плазмы в геокосмической среде /37,47,49,54,63,64,72/.

В ряде прикладных задач было существенным снизить концентрацию электронов в природной плазме. Для связывания электронов оказались эффективными галогены, водородосодержащие вещества. Использованы были также (распылением через сопло) вода, четыреххлористый углерод, трехбромистый бор, фторопласты. Всего активно применялось 14 видов сильных плазмогасителей с электронофильными свойствами. Экспериментов с плазмогасящими веществами было около 20.

2.3. Электрогенерация плазмы

Наряду с вещественной стимуляцией возникновения плазмы в геокосмосе были созданы электрогенерационные механизмы /37, 63,67,68/, приведенные ниже.

Электротермические ускорители — выброс электроразогретой струи рабочего тела со скоростями потоков $10 - 20 \text{ км с}^{-1}$ с плотностью частиц в струе $10^{10} - 10^{13} \text{ см}^{-3}$ с энергией $0,5 - 2 \text{ эВ}$.

Освоенные мощности составляют для рабочих тел Ar, N_2, He, N_2 от единиц до сотен кВт.

Электростатические ускорители — частицы рабочего тела ускоряются в виде облака заряженных частиц, электростатическим полем.

Плазменные электромагнитные ускорители переводят рабочее тело в плазменное состояние с последующим ускорением с помощью электрических и магнитных полей. Разработано пять видов ускорителей. Так, торцевые высокоточные ускорители дают

плотность в потоке $10^{12} - 10^{14} \text{ см}^{-3}$ со скоростью потока 70 км с^{-1} , с энергией частиц в десятки и сотни эВ. Диапазон мощностей захватывает интервал от 0,5 - 1 000 кВт с обширным разнообразием рабочих тел: H_2 , He , Li , K , Rb , Cs , Ar , Ba , Al , Mo , Na , Sr , Zn и т.д. Применяются эти ускорители разнообразной конструкции для получения сгустков плазмы с последующим ее ускорением газодинамическими и электромагнитными силами. Так, импульсный плазменный ускоритель обеспечивает ускорение плазмы с плотностью $10^{16} - 10^{19} \text{ см}^{-3}$ до скоростей 10 - 100 км с^{-1} , с энергией на частицу 10 - 500 эВ за время 1 - 100 нс.

Время разряда в импульсном плазменном ускорителе составляет $10^{-6} - 10^{-3} \text{ с}$, разрядные токи достигают $10^5 - 10^6 \text{ А}$, а пиковые мощности - $10^7 - 10^9 \text{ Вт}$. Число инжектируемых частиц в эксперименте "Ариэль" (1977 - 1984 гг.) с 11 пусками колебалось в пределах $4,0 \cdot 10^{17} - 10^{20}$, что обошлось геокосмосу серией мощных искусственных процессов.

2.4. Ультрафиолетовые воздействия и электронные пушки

Наиболее распространенный способ этого воздействия на геокосмос осуществлен с помощью магнитоплазменного компрессора как наиболее эффективного средства искусственной плазмогенерации с помощью собственного азимутального магнитного поля. Взрывной плазменный генератор путем кумуляции преобразует энергию взрыва в энергию высокоскоростной плазменной струи, которую тормозят со значительным выделением энергии во внешнюю (геокосмическую) среду.

Энергобаланс разряда магнитоплазменного компрессора состоит из кинетической энергии плазменного потока (60 - 70 % от общей энергии разряда); зафокусного разлета струи (5 - 10 %); сжатия плазменного потока под действием инерционных и электромагнитных сил (пинч-эффект в выносных точках 20 - 25 %). Непосредственные измерения температуры производятся лишь в видимой и мягкой ультрафиолетовой области, а большая часть энергии приходится на область жесткого ультрафиолета (вакуумного).

Взрывной плазменный генератор в реальных экспериментах используется и как генератор высокоскоростной плазменной струи, и как эффективный источник излучения в довольно широком спектраль-

ном диапазоне /1,37/.

Эффективные, искусственные, локальные модификации состояния ионосферы и магнитосферы Земли осуществляются инжекцией электронных пучков - электронными пушками /30,47/. Имеется около 10 основных видов этих изделий (диодные и триодные). Первый факт инжекции электронного пучка с ракеты имел место в 1969г., а к настоящему времени число инжекций "пушечных" электронов достигло 40 и на широком диапазоне высот (80 - 400 км). Причем инжекция осуществлялась при различных геомагнитных условиях и на разных широтах под разными углами к магнитным силовым линиям. Разброс пучков электронов по энергиям составил от 0,1 до 45 кэВ.

Касаясь общих экологических результатов от локальных воздействий, следует отметить разобщенность экологических оценок и недостаточную достоверность. Но эти факты лишь подчеркивают остроту проблемы. Построение пространственных и физико-химических моделей поддержаны экспериментом. Например, выброс водородного облака на высоту 200 км и весом в 30 кг; через несколько минут выброшенный водород занял всю верхнюю атмосферу, вплоть до экзосферы /37,57,69/. Следует учесть, что это количество водорода гораздо меньше количества, выбрасываемых запуском ракет (старт "Энергии" использует 750 т (!) воды и водорода), что и преобразует естественное содержание водорода в искусственное обогащение.

3. ГЛОБАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Этот тип искусственных воздействий на геокосмос является основополагающим в экспансии техносферы. Исключительно энергоемкие и крупномасштабные события данного направления пока не имеют экологической оценки, и не создается исследовательской структуры по выявлению последствий в виде общих геолого-геофизических откликов. Свидетельством этому является перечень проблем, беспокоивших мировую общественность.

Глобальные воздействия на околоземное пространство уместно подразделить на такие виды:

- а) взрывы ядерных зарядов, общая радиоактивность;
- б) ракетные пуски;
- в) космический мусор;

г) электромагнитные воздействия.

Конструирование процессов технического прогресса и создание техносферы осуществляется в направлении наращивания энерго- и массоемкости на элементарный акт созидания искусственной среды. Это особенно ярко прослеживается на эпизодах глобальных воздействий. Кроме того, данные эпизоды имеют длинный период релаксации среды (как правило, с необратимыми фактами). Следствием необратимости процессов преднамеренных воздействий на геокосмос является снижение естественного уровня закономерностей геолого-геофизической среды.

3.1. Ядерные взрывы и радиоактивность

С тех пор как атомная энергия получила практическую прописку в спектре человеческой деятельности, видимо, навсегда изменилась радиационная карта планеты Земля. Причем это изменение адресуется не только горизонтальному размещению радиоактивных элементов, но и их вертикальному распределению. Дело в том, что необратимые изменения в ионосфере, происшедшие из-за серии высотных взрывов, видоизменили физико-химическое качество верхней атмосферы /14,18,55/ и естественная ее радиоактивность существенно повысилась. Мы не будем касаться всего информационного пласта о техногенной модификации радиационных полей на планете, а лишь дадим краткий эколого-ориентированный репортаж.

Начнем с наземных обстановок. Включая и боевые взрывы (Хиросима, Нагасаки), с 1945 по 1981 г. в атмосфере взорвано более 400 зарядов общей мощностью 550 Мт тринитротолуола /48/. По нижним оценкам, в атмосферу (включая и верхнюю) поднято более 12 т продуктов деления. С помощью "мирного атома" на Чернобыльской АЭС было поднято около 11 т таких же опасных продуктов, что функционально и экологически уравновесило столь долго различавшийся "мирный" и "военный" атом. Для сравнения напомним, что хиросимский многотонный взрыв поднял в атмосферу 1,1 кг продуктов деления. Следует отметить, что радиоактивные осадки насчитывают несколько сотен радионуклидов, ведущее значение среди которых имеют: углерод - 14, цезий - 137, стронций - 90, цирконий - 95, плутоний - 239. К настоящему времени из-за чернобыльских поступлений идет пересчет искусственного приращения радиоактивности планеты. Но до 1986 г. считалось, что общее

приращение радиоактивности планеты за счет взрывов достигло 1,2 %. Правда, к этому надо добавить существенные объемы промышленных и бытовых источников радиоактивности. Кроме того, угольное топливо только за 1981 г. в СССР дало прирост радиоактивности в $7 \cdot 10^{10}$ Бк на 700 млн т. Следует также иметь в виду разнообразие причин, способствующих неравномерности выпадения радионуклидов по поверхности Земли. Наряду с широко известными погодными и климатическими факторами, в последнее время рассматриваются модели геолого-геофизического контроля выпадения радиоактивных осадков. В одной из новейших публикаций /9/ изложен и экзотический случай выпадения. Независимо от полигона испытаний (западный или восточный) через несколько суток после взрыва с 1980 г. фиксировалось резкое повышение радиоактивности над Москвой. Аэрозольная и электромагнитная "шапка" над Москвой, видимо, служит своеобразной линзой, в которой осуществлялась конденсация радионуклидов.

В плане экологических оценок значение ядерных взрывов, особенно высотных серий, по ряду причин изучалось недостаточно глубоко и широко. Вообще геолого-геофизические отклики, несмотря на их широкое разнообразие, в зависимости от мощности и характера взрывов (подземные, подводные, наземные, надводные, воздушные, высотные) мало освещались, поскольку исследовалось "поражающее свойство", или "народнохозяйственное значение" /11, 26/.

Как и следует из природы самого явления ядерного взрыва, наиболее четкие и обширные геофизические и газопоплазменные реакции характерны для высотных взрывов крупных зарядов (с тротильным эквивалентом ≥ 1 Мт). Прямым показателем геофизических и аэрономических последствий является сложная (не лишенная красочности) феноменология в оптическом диапазоне. Серии высотных взрывов, пришедшихся на август - октябрь 1962 г., оказались наиболее эффективными в плане воздействия на озоносферу Земли /14,55/. Так, например, один из взрывов ("Тэк") сопровождался появлением хорошо наблюдаемой сферы красноватого оттенка и диаметром около одной тысячи километров (!). Эта сфера полностью окружила огненный шар взрыва, она наглядно проиллюстрировала геофизическую реакцию в ионосферных слоях и обнаружила развитие гашения и генерацию озона в больших масштабах. Попадание избыточного количества в ионосферу свободных электро-

нов приведет к локальной модификации свойств ионосферы, что регистрируется затуханием радиосигналов на большой площади в течение нескольких часов (укажем на сообщение о помехах в радиодиапазоне и для Тунгусского взрыва по Европе 1 июля 1908 г. /17, 23/. В случае воздействия геомагнитного поля происходит усиление ряда индуцированных взрывом явлений. Возникающие зори вблизи и на большом расстоянии от взрыва (наблюдение в Апии после взрывов "Тэк" и "Орендж" на о. Джонстон) обязаны перемещением заряженных частиц по спирали вдоль силовых линий дипольного максимума и их выявлению в магнитосопреженных точках. Высотные взрывы типа "Аргус" возбуждают сильные магнитогидродинамические волны в геомагнитном поле, которые, в свою очередь, порождают геомагнитные возмущения. Имеются теоретические оценки (рис.4) появления геомагнитных возмущений при помещении мощного ионизирующего источника за пределами магнитосферы Земли. Однако эта феноменология была "забыта", и только в последнее время в процессе изучения динамики ОСО отмечено два минимума. Первый из них приходится на 1958 - 1962 гг. Этот период времени в истории Земли характеризуется максимальной частотой встречаемости ядерных взрывов разнообразной мощности (до 50 Мт на Новой Земле) и сред проводившихся испытаний (рис.5). Особенно важно отметить, что в указанный срок были проведены мощные серии высотных взрывов (в газоплазменных оболочках Земли). Только серии 1962 г. дали общую мощность более десяти мегатонн.

Серия высотных взрывов в США ("Тэк", "Аргус", "Морская звезда" и др.) и в нашей стране /14,55/ способствовала массовой генерации свободных электронов и азота. Приток окислов азота от наземных, атмосферных и ионосферных взрывов мог оказаться существенным вкладом в общественное производство озоноразрушающих реагентов.

По некоторым оценкам, за период 1961 - 1962 гг. ядерные высотные взрывы сгенерировали 10^{34} молекул азота /54,60/. Необходимо отметить и генерацию протонов. Так, после взрыва "Морская звезда" мощный поток протонов в районе южно-атлантической аномалии в пять раз превзошел фоновое значение через три недели после взрыва. Небольшие изменения потока протонов высоких энергий на больших высотах вызывают большие изменения потоков на низких высотах. Очень сложная обстановка создалась в результате высотных взрывов с генерацией свободных электронов, удержи-

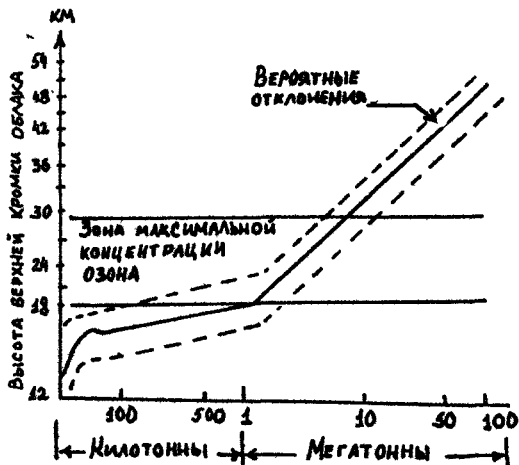


Рис. 4. Характер распространения верхней кромки радиоактивного облака при атмосферных взрывах ядерных зарядов разной мощности*

П р и м е ч а н и е . Обращает на себя внимание то, что мощность взрыва больше 1 мвт уже воздействует на нижние слои высокой концентрации озона. Взрывы же мощностью более 5 мвт по существу, всю озоносферу. Взрывы на высоте более сотни километров имеют геомагнитный эффект, вызывают мощный глобальный электромагнитный импульс и магнитный эффект малой амплитуды, фиксируемый магнитометрами без запаздывания. Эффект локальной геомагнитной бури легко фиксируется геофизическими станциями. Для ядерных взрывов на больших высотах первая фаза геомагнитного возмущения обычно связывается с переносом по магнитному меридиану волны Альвена, которая генерируется при деформации силовых линий очагом ионизации гамма-вспышкой в момент взрыва. По теоретической модели Ю.Н.Савченко (1976) на больших расстояниях взрыв с энергией 10^{19} эрг порождает магнитное возмущение порядка 10^{-2} гамм на протяжении нескольких минут. Реакция магнитосферы на мощные тропосферные взрывы идет с запаздыванием на время подъема раскаленного шара на геоэффективную высоту.

* Приводится по: Радиоактивные выпадения от ядерных взрывов. М.: Мир, 1968. С.267.

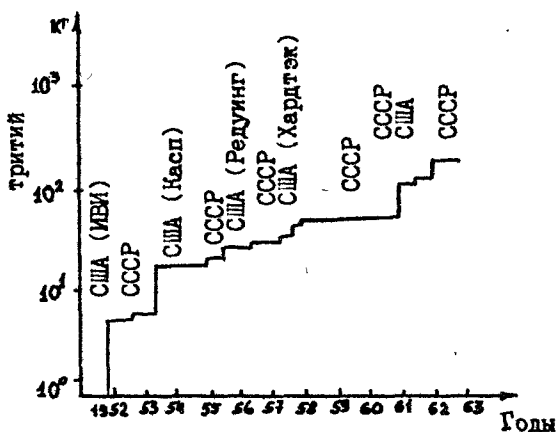


Рис. 5. Производство трития в стратосфере сериями взрывов за счет реакции синтеза *

П р и м е ч а н и е . Естественное происхождение трития связывается с воздействием космических лучей. С 1952 г. появился мощный конкурент генерации этого радиоактивного газа в лице водородных бомб по механизму ядерного синтеза. Именно тритий явился индикатором на мощность взрывов, на каждую мегатонну приходится 0,7 кг элемента. Серии взрывов США (Иви, "Касп" и др.) и приоритетные наши взрывы к концу 1962 г. сгенерировали 200 кг трития (H^3 с периодом полураспада 12,5 лет). Было несколько сильных вкладов в генерацию H^3 . Основные из них пришлись на ноябрь - декабрь 1961 г. Только октябрьская серия 1961 г. в СССР сгенерировала около 66 кг трития. К 1965 г. выпадения трития начали заметно уменьшаться. В настоящее время трития в атмосфере в 3 тыс. раз больше его фонового содержания. Стратосферные запасы трития продолжают пополняться взрывами. Мощность ядерных устройств в режимах "анализ - синтез" и "анализ - синтез - анализ" всех серий приходится на время запуска необратимой убыли общего содержания озона, на что и указывал в начале 80-х гг. проф. Никольский (ЛГУ).

* Приводится по: Радиоактивные выпадения... С.284 - 308.

ваемых в течение ряда лет искусственным радиоактивным поясом. Карта электронных потоков, образованных ядерным взрывом на высоте > 40 км, показывает локализацию потоков в области южной Атлантики, где минимальные значения геомагнитного поля. Общее видоизменение физико-химических обстановок и геоэлектрических процессов в верхней атмосфере привело к готовности необратимой убыли ОСО под воздействием других техногенных факторов, в особенности вещественного характера.

3.2. Воздействие ракетной техники

Этот тип воздействия характеризуется двумя основными видами последствий, которые можно назвать прямыми и косвенными (рис.6). К прямым процессам "воздействие - отклик" можно отнести все виды воздействия на околоземное пространство, на которые среда формирует синхронную реакцию. Запуски космических спутников и зондов, полеты кораблей челночного типа, маневры на орбитах, взрывы (преднамеренные и самопроизвольные) - все это является источником встречных быстропротекающих процессов релаксации естественной среды геокосмоса. Медленные процессы заживления техногенных повреждений в околоземном пространстве только входят в первый этап научных проработок и находятся, в основном, на уровне догадок и интуитивных моделей.

Длительное время воздействие на ближний космос находилось в "информационной тени". Но растущая убыль общего содержания озона (ОСО) потребовала рассмотрения вкладов космотехники. По мере наращивания интенсивности, разнообразия и суммирования воздействий ракетной техники на верхнюю атмосферу все более отчетливым становится факт решающего значения этих воздействий на озоносферу Земли (см. рис.6). Проведенные количественные оценки веществ, влияющих на свечение в верхней атмосфере /27, 28/, имеют следующие значения:

$$\text{CO}_2 - 100 \text{ т}; \quad \text{O}_2 - 100 \text{ т}; \quad \text{H}_2 - 0,063 \text{ т}.$$

Уточнить эти цифры можно использованием конкретных регистраций светящихся пятен эмиссии 630,0 нм, сопровождающих запуски ракет.

Из приведенных оценок совершенно очевидна экологическая значимость воздействия на верхнюю атмосферу. Основные три вида

Высота, км		
		↑
Зона развития семидневных техногенных вариаций геомагнитного поля		
	38000	
	37000	
СТАЦИОНАРНЫЕ ОРБИТЫ	3600	Спутники связи и геофизического назначения
	3000	
	2000	
	1300	
	1200	
ОРБИТЫ БОЛЬШОЙ ВЫСОТЫ ($t^p \sim 30 - 300$ лет)	1100 1000 900	Аппараты длительного пользования, управляющие спутники, аппараты с ядерными реакторами и генераторами
ОРБИТЫ СРЕДНЕЙ ВЫСОТЫ ($t^p \sim 3 - 7$ лет)	800 700 600	Метеорологические спутники, аппараты военного назначения
НИЗКИЕ ОКОЛОЗЕМНЫЕ ОРБИТЫ (время пассивного пребывания (t^p) - сут- ки-недели-месяцы)	500 400 300 200	Пилотируемые корабли, космические станции, высоты визуальных наблюдений, фоторазведка поверхности Земли
Название орбит		Виды космоаппаратов

Рис.6. Разнообразие орбит и характер их использования

свечения в верхней атмосфере (флуоресценция, хемиллюминесценция, серебристые облака) в своем естественном режиме возникновения и исчезновения представляют собой прямую информацию о физико-химическом характере процессов на указанной высоте, который все более корректируется искусственными процессами. Обычно свечения могут стимулироваться либо космогенными причинами (геомагнитные возмущения, при геоэффективных вспышках на Солнце, метеорный приток вещества), либо планетарными (вулканическая деятельность, ионосферные возмущения над тектоно-физическими напряженными зонами). По мере наращивания числа активного воздействия на околоземное космическое пространство в настоящее время регистрируются значительное нарастание частоты и интенсивности свечений, что требует дополнительных усилий по диагностике этого свечения и свидетельствует о наступившем глобальном видоизменении физико-химических условий, по крайней мере, в регионах локализации ракетно-технических воздействий на ближний геокосмос и тангажным плоскостям пусков.

Имеется два основных вида воздействия постороннего вещества на геокосмос: специальная инжекция химических элементов (о которой говорилось выше) и выделение продуктов сгорания ракетного топлива, стартовые и маршевые интервалы, а также работа двигателей на орбитах (в основном челночные системы).

Химические активные реагенты, инжектируемые из ракет, включают в себя натрий, триметил-алюминий, окись алюминия, окись азота, двуокись углерода, воду, стронций, цезий, барий и др. Данный набор веществ обеспечивает процесс искусственной стимуляции свечений и генерации электрического поля при дрейфе ионов поперек магнитного поля от места выброса. Ночные эксперименты прямо связаны с инжекцией хемиллюминесцентных облаков (триметил-алюминий). Например, в эксперименте *Lagopedo* в ионосферу низких широт было выброшено: $1,5 \cdot 10^{27}$ молекул воды; $1,5 \cdot 10^{26}$ CO_2 ; $6,6 \cdot 10^{26}$ H_2 /22,54/. Измеряемые изменения ионного состава наблюдались в виде пятен в диаметре до 80 км на высоте 261 км, так называемые ионосферные дыры.

На высоте около 250 км могут флуоресцировать ионы H_2O^+ , время свечения составляет $5 \cdot 10^{-2} \div 5 \cdot 10^{-3}$ с. Причиной возникновения свечения на больших высотах за счет излучения OH⁻ ионов воды является флуоресценция /37,40/. Эти ионы H_2O^+ образуются путем ионообменной реакции



коэффициент скорости которой составляет

$$\alpha_{32} = 2,3 \cdot 10^{-9} \text{ см}^3 \text{ с}^{-1} .$$

Оценка содержания H_2O сделана на основе данных /40/ при условии, что H_2O /26,27/ и H_2O^+ .

Масштаб разового выброса воды в верхнюю атмосферу можно проиллюстрировать запуском ИСЗ HEAO-C (США) от 20.09.1979 г. с помощью ракеты-носителя *Atlas /Centaur*, когда в атмосферу было выброшено $7 \cdot 10^{29}$ молекул H_2O и H_2 . При этом интенсивность эмиссии 630,0 нм в "дыре" (площадь с размерами запад-восток около 3 тыс. км и юг-север около 800 км) составила 8 300 рэлей (фоновое 100 рэлей), а эмиссия 557,7 нм с 300 рэлей возросла до 900 рэлей.

Основным механизмом технического воздействия на геокосмос является ракетная доставка веществ в весьма чувствительную область верхней атмосферы. Локальное загрязнение избыточным веществом осуществляется на низких, средних и больших высотах применением высоко грузоподъемных носителей челночного типа ("Шаттл", "Энергия"). При этом происходят крупномасштабные возмущения в ионосфере путем прожигания канала пролета выхлопной струей двигателя и тепловым сигналом уплотнения при взаимодействии набегающего потока с факельной струей.

Системы челночного типа обозначили собой новый этап техногенного преобразования геокосмоса в направлении усиления искусственных процессов в верхней атмосфере. Следует учитывать и учащающуюся работу двигателей для корректировки орбит, стыковок, расстыковок, слив топливных ингредиентов. При этом следует отметить и общее число пусков, превышающее десятки тысяч. Анализируя выбросы одного пуска "Шаттл" и "Энергия", обратимся к таблице В.П.Бурдакова и В.М.Филина (1989 г.). В контексте данной работы существенно напомнить, что заметные усиления хемилуминесценции локальных участков верхней атмосферы происходят при попадании в эти участки: оксидов азота 240 кг, CO_2 - 100 т. O_2 - 100 т. и H_2 - 63 кг. Легко видеть, что один "залп" большегрузных носителей на порядки превышает количественные оценки стимуляторов хемилуминесценции (рис.7).

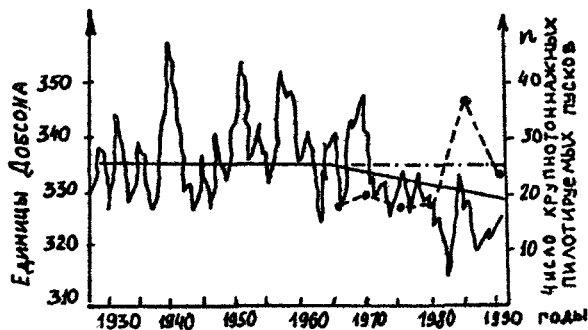


Рис.7. Убыль общего содержания озона (ОСО)^{*} и динамика пусков пилотируемых крупнотоннажных космических аппаратов

Примечание. Следует отметить, что многочисленные события военного характера в первой половине XX в. не сказались опутимо на озоносфере. Однако обостренная гонка супервооружений "в борьбе за мир" к началу 60-х гг. начала модифицировать равновесные процессы озонопроизводства в стратосфере. При этом следует отметить два основных фактора воздействия на геокосмос: 1) за годы максимального числа высотных взрывов (как раз переломные для начала убыли ОСО в 1960 - 1962 гг.) в геокосмосе было сгенерировано до 2 000 кт NO_x , естественная доза производства NO_x составляет 1 600 кт/год; 2) только с помощью 34 стартов "Спейс Шаттл" (за 1982 - 1990 гг.) в геокосмос было выброшено 34 170 т химических веществ, из них: 6 358 т хлора и хлористого водорода; 238 т окиси азота; 12 852 т оксидов углерода; 8 704 т воды и водорода; 6 018 т оксидов алюминия; 3) при изучении спутниковой блокировки инфракрасного излучения была найдена нижняя оценка - количество спутников на низких орбитах. Эта оценка утверждает, что блокировка теплового излучения Земли произойдет при наличии 50 тыс. спутников.

^{*} Приведено по: Данилов А.Д., Кароль И.Л. Атмосферный озон - сенсации и реальность. Л.: Гидрометеиздат, 1991. 120 с.

На высоте около 100 км флуоресцируют главным образом Li , Na и AlO , причем длительность существования свечения составляет $10^4 + 10^5$ с. Наряду с техногенной доставкой этих ингредиентов на данную высоту следует учитывать и космогенный приток, особенно в отношении Na и Li . Возрастание содержания Li и Na в ряде случаев прямо коррелирует с вулканической активностью и высотными ядерными взрывами /22,55/. Отмечалось воздействие вулкана Эльбичон на содержание водорода в верхней атмосфере после его извержения 3 марта 1982 г.

Ниже приведена таблица выбросов ракетных двигателей.

Хим. соединения Носитель	Хлор, хлорист. водород (в т)	Оксиды азота (в т)	Оксиды углерода (в т)	Вода, водород (в т)	Оксиды алюмини- ния (в т)	Общий вес (в т)
"Энергия"	0	0	740	750	0	1 490
"Шаттл"	187	7	378	346+166	177	1 261
Сумма реа- гентов	187	7	1 118	1 262	177	2 751

Таким образом, по мере нарастания космо-техногенное воздействия на ближний геокосмос растет вероятность возникновения крупномасштабных новообразованных процессов, представляющих собой отклик на преобразование высокочувствительной природной среды верхней атмосферы, как это можно проследить из работ /2, 10, 32, 50,70,73/. Эти вопросы могут проявляться посредством учащающихся светящихся образований /19,21/ и изучение их функциональной роли является важной задачей, в особенности в связи с непредсказуемостью их образования и последствий. Более того, следует учитывать климатостабилизирующую роль озона. Он целиком поглощает ультрафиолетовую радиацию Солнца с длинами волн от 0,15 до 0,29 мк, что приводит к повышению температуры стратосферы на эффективных высотах в 25 - 30 км и понижению температуры у поверхности Земли. Деградация озонового слоя

соответственно приведет к понижению температуры в стратосфере и дополнительному разогреву приземного слоя тропосферы, т.е. к усилению "теплового шока" планеты.

3.3. Космический мусор

В последней четверти текущего века появился новый термин - космический мусор, который довольно точно отображает и существо явления, и неистребимую человеческую особенность - перекладывать собственную недоброкачественность в деятельности на плечи все той же "окружающей среды", в данном случае - геокосмоса. Появление техногенного мусора в ионосфере и магнитосфере обязательно далеко идущей цели "осваивания" и "использования" космоса для закрепления успехов данной цивилизации. Следует сразу подчеркнуть, что роль этого мусора тоже двойная. С одной стороны, это захламление неподходящим веществом и энергией эффективных высот геокосмоса, с другой - грозная помеха для очередных шагов "покорения космоса".

Производство космического мусора - неизбежный фактор технических реализаций - успешных (около 3 тыс. разрушающихся /13, 42/) и безуспешных (подрывов) выводов на ту или иную орбиту космических ступеней, ракет, аппаратов. Достаточно ярким фактом эффективности осваивания геокосмоса, т.е. генерации космического мусора, является то, что 49 % от общего количества фрагментов получено путем преднамеренного подрыва изделий на орбитах, а также при снижении или неудачном запуске. Следует отметить и эпизоды непреднамеренных взрывов (пример - взрыв французской ракеты "Ариан" породил более 3 тыс. фрагментов). Суммарно к настоящему времени в околоземном пространстве накопилось более 3,5 млн фрагментов. По данным Совета национальной безопасности США, на орбитах высотой от 200 км до 5 500 км к 2010 г. скопится 12 тыс. т мусора, что составит 1,2 % от общего веса газа в верхней атмосфере (рис.8).

Следует учесть и энергетический вклад "мусоросферы". Дело в том, что тепловая скорость атмосферного газа намного меньше скорости мусорочастиц (~ 10 км/с); суммарная кинетическая энергия мусоросферы тогда составит около 3,6 % от полной кинетической энергии газа геокосмоса. Если сравнивать мусоросферу

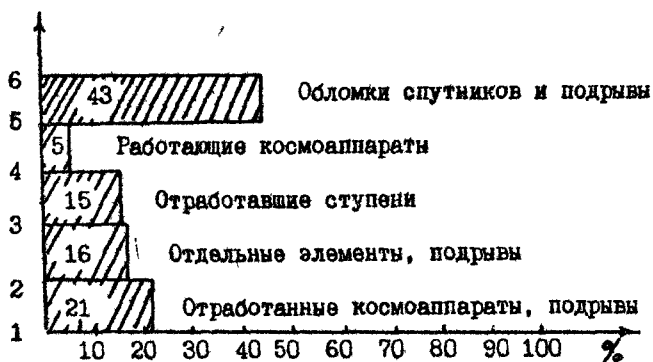


Рис.8. Состав космического мусора ракетного происхождения

Примечание. Число фрагментов на околоземных орбитах множится по двум основным сценариям: естественное столкновение и дробление материала на более мелкие части (в перспективе до пылевых частиц) и дальнейшая доставка материала на орбиту. Дело в том, что участвовавшие отказы близких и далеких спутников (по эллиптическим орбитам) приводят к необходимости новых пусков в связи с непредвиденными потерями информации от космических аппаратов. Так, запущен некий автоколебательный процесс по созданию мусоросферы. Необходимость в получении информации "из космоса" становится одновременно и необходимостью создания космомусора. Сейчас число фрагментов возрастает ежегодно на 5 %, а мелких осколков на 8 - 9 % (Мозжорин Д.А., Чекалин С.В., Гафалов А.А. В космосе становится тесно. М.: Энергия, 1990. С.25 - 29). Ожидается что при прочих равных условиях к 2020 г. станция "Мир" будет сталкиваться с технометеором размером в 1 см раз в два года. И это на низких орбитах, не максимальных по количеству мусора.

с метеоритными телами, пребывающими постоянно в геокосмосе (в состоянии падения или рикошета), то окажется, что современная масса мусоросферы (около 3 тыс. т) тяжелее метеорного вещества в 150 тыс. раз /9/. Факт очевидной замены метеорных дождей (крайне редких) техномерными дождями (каждые 40 мин на Землю падает технометеор).

Тормозящее значение мусоросферы уже замечено и, по оценкам Д.Кесслера, полеты будут уже невозможны через 20 - 30 лет /13/. Очистка геокосмоса до высоты 1 000 км становится неизбежной даже по мотивам "дальнейшего осваивания космоса". Самоочищение космоса тоже неизбежно, но весьма длительно (от года для высот до 400 км до сотен лет для высот 1 000 км). Космомусор на стационарных орбитах (около 36 тыс. км) может существовать уже в мерах геологического времени (до нескольких миллионов лет). В целом вертикальный разрез мусоросферы крайне неравномерен - максимальная плотность (на 1 км³) на высоте ~ 800 км, где естественная норма существования фрагмента оценивается в 30 лет. Правда, эта оценка получена для нормальных условий на высоте без учета воздействий солнечной активности. Уменьшение плотности верхней атмосферы в 3 - 4 раза при переходе от минимума к максимуму солнечной активности может значительно повысить указанную оценку. Попытки отслеживать все более мелкие обломки в составе мусоросферы приводят к возрастанию радиолокационной накачки геокосмоса в диапазоне частот вплоть до $4 \cdot 10^4$ МГц (длины 8-миллиметрового диапазона). Эта работа становится все более настоятельной, ведь встреча с осколком диаметром около 1 см уже катастрофична для спутника.

Особое значение в составе мусоросферы представляют космоаппараты с радионуклидными и реакторными источниками энергии. К сожалению, все 38 радиационных спутника (31 спутник наш и 7 американских) локализованы на высотах 800 - 1100 км, т.е. на максимально эффективных интервалах высот для столкновений. Запуск радиационных спутников опирался на положение о том, что время существования на этих высотах достаточно для остывания радиационных материалов до безопасных норм, т.е. не учитывалась возможность столкновения. Следовательно, к общей энергетике мусоросферы надо приплюсовать и радиационную энергию. Кроме того, вероятность столкновения (10 % за 300 лет) радиационного

спутника с фрагментом переводит этот эпизод в разряд радиационной катастрофы. Остается неясной происхождение интеллектуальной модели по интенсивному освоению космоса с аварийными и запланированными взрывами ракетносителей и спутников на высотах 800 - 1000 км (всего 6 - 8 лет назад). Ведь всем космическим организациям было прекрасно известно, что на этих высотах имеется около 40 "потенциальных ядерных изделий". Видимо, в скрытой аксиоматике подобных методов "осваивания" содержатся какие-то тайные предназначения мусоросферы. Столкновение спутника, оснащенного ядерным реактором, с обломком на высоте 1 000 км произведет тормозной импульс до 200 м/с, что приведет к "приземлению" такого спутника в течение одного часа /9,42/ и будет сопровождаться "радиационным посевом", ибо, как показал Чернобыль, уран не горит.

Следует также отметить и вид преднамеренного, но облагороженного прагматизмом замусоривания геокосмоса. Имеется в виду техногенная популяция космического мусора под названием искусственные метеоры. Научное предназначение этого вида попадания твердого вещества в ионосферу связано с задачей физического моделирования явлений, связанных с медкими метеорами, хотя этим далеко не исчерпывается прагматическая возможность искусственных метеоров. Имеется около десятка основных типов генерации этих объектов. Ниже приводим три из них /37,47/.

Электростатические ускорители заряженных частиц, основанные на взаимосвязи заряженных металлических частиц и электростатического поля поверхности металла. Имеются устройства для разгона электростатически заряженных частиц до 112 км с^{-1} , при многокаскадном усилении достигается скорость около 10^3 км с^{-1} .

Электротермические ускорители базируются на эффекте взрыва проводника при внезапном пропускании через него разрядного тока батарей. Материал для электротермических микрометеоритов разнообразен, но чаще всего применяется Al, Li, Be, B. Разгон технометеоров в этом типе ускорений не превосходит 30 км с^{-1} .

Реактивные двигатели, в топливо которых добавляются твердые частицы диаметром 2 - 100 мкм. Эти частицы ускоряют-

ся от одного до нескольких километров в секунду /7,31/.

Высоты, на которых генерировались искусственные метеоры, колеблются в пределах 80 - 200 км, вес частиц составлял от 0,64 до 5,66 г, как правило, это нержавеющая сталь (70 % Fe + 19 % Cr + 9 % Ni + 2 % Mn). Инжекция частиц в атмосферу проводилась взрывным путем.

3.4. Электромагнитные воздействия

Ориентация общей энерговыработки человечеством на производство электроэнергии (352,4 ЭДж - 1990 г.)^{*} привела к всеобщей модификации электромагнитной системы Земли. Основные воздействия на геокосмос происходят в основном при потреблении и передаче электроэнергии. Из всех способов потребления энергии особо выделяется энергозатрата на радиосвязь и СВЧ-печи (только в США работает более 20 млн передатчиков и 8 млн СВЧ-печей /18,37/.

Электрозатраты на радиосвязь привели Землю в мощный источник радиоизлучения (светимость нашей планеты в радиодиапазоне ярче Солнца), возрастающий поток электромагнитной энергии в верхнее полупространство приходится на ионосферу. Немалая часть этой энергии не переотражается, а концентрируется в ионосфере, вызывая ее дополнительные локальные разогревы. Эти разогревы электронного газа ионосферы снижают электронную концентрацию в области главного ионосферного максимума путем ускорения процессов, рекомбинации (между ионами O^+ и молекулами N_2) и понижением электронной концентрации. При этом происходит не только резкое изменение естественных режимов состояния ионосферы (со всеми известными, а зачастую неизвестными последствиями), но и нарушение радиосвязи за счет антропогенных разогревов в зонах интенсивных радиотрасс /3, 9, 30, 37, 44/.

Особое значение имеет процесс "вспливания" электромагнитной энергии с линий высоковольтных электропередач. В диапазоне аку-

^{*} ϵ - эксa = 10^{18} , 352,4 ЭДж = $3,524 \cdot 10^{26}$ эрг/г. Это количество энергии совпадает с затратой энергии на сумму сейсмических процессов на Земле за год.

стических электромагнитных полей токи промышленной частоты (50 - 60 Гц) генерируют низкочастотные электромагнитные волны. Так, по ЛЭП напряженность поля при определенных погодных и геомагнитных обстановках достигает нескольких десятков тысяч вольт на метр. Причем это напряжение крайне неравномерно и достигает максимума в местах наибольшего провисания проводов: ЛЭП 330 кВ - 3,5 - 5,0 кВ/м; ЛЭП 500 кВ - 7,6 - 8 кВ/м; ЛЭП 750 кВ - 10,0 - 15,0 кВ/м. Отметим, что волны этих частот сильно поглощаются почвой и преобразуют условия существования естественных электрических полей (особенно в условиях городов).

Эта "подзарядка" грунтов имеет громадное значение в местах особых тектоно-физических условий, где локализируются условия для вертикального энергоперетока. Имеются случаи /16,21/, когда на участке с аномальной глубинной электропроводностью горных пород и при очень сильном геомагнитном возмущении потеря напряжения на ЛЭП достигает 100 %.

Все чаще в последнее время начали появляться сведения о том, что очень низкое электромагнитное излучение от высоковольтных ЛЭП воздействует даже на магнитосферную плазму, вызывая необычное возмущение внешней магнитосферы. Эта рукотворная тенденция на видоизменение естественного режима магнитосферы проявилась и в возникновении семидневного цикла геомагнитных параметров P_{CI} и P_{i2} на высоте около 40 тыс. км. Появление семидневной пульсации техногенного характера обозначило своеобразную фильтрацию электромагнитных процессов в солнечно-земных взаимосвязях /57/. Последствия этой фильтрации трудно оценить, но ясно одно, что человечество выводит себя из естественной электромагнитной среды планеты* и ближнего космоса и переподчиняется искусственным электромагнитным процессам со скрытыми пока целями технического прогресса.

Высокопотенциальные радиотехнические воздействия имеют широкое распространение и обладают громадной мощностью. Используется коротковолновый диапазон с эквивалентной мощностью от

* По приводимым оценкам Бирюкова, Григоряна, Гаркуши и др., излучения от ЛЭП в Южной Канаде привели к увеличению буревой активности за период 1935 - 1979 гг. на 5 - 25 % по отношению к периоду 1900 - 1935 гг.

6 до 360 МВт, а в импульсном режиме до 1 000 МВт (Москва). Работы по радионакачке ионосферы начаты в 1970 г. /44/. К настоящему времени коротковолновый радиоразогрев ионосферы осуществляется (в диапазоне частот 1,2 - 12,0 МГц) и производится в восьми пунктах Земли: Аресибо (Пуэрто-Рико), 18 М; Душанбе (Таджикистан), 38,5 М; Боулдер (США), 40 М; Харьков (Украина), 50 М; Москва (Россия), 55,5 М; Нижний Новгород (Россия), 56,1 М; Мончегорск (Россия), 68 М; Тромсё (Норвегия), 69,3 М. Например, в Боулдере установка действует вертикально направленным пучком на частоте 7,5 МГц на высоте 300 км, образуется область нагрева диаметром около 85 км; в Нижнем Новгороде на частоте 6 МГц при КПД антенны 75 - 80 % обеспечивается эффективная мощность излучения до 300 МВт. Следует учесть и наземные источники очень низких частот излучения, каковыми являются радиовещательные, навигационные, мощные экспериментальные установки (более 1 МВт).

3.5. Перспективы воздействия на геокосмос

Рассматривая изложенные выше материалы исследования и влияния на геокосмос с точки зрения военно-прикладных вопросов, обсуждаемых в печати, следует отметить перечисленные ниже особенности.

1. Высокий темп и уровень геофизической и физической проработки проблем изучения геокосмоса. В этом изучении просматривается наращивание энергии и разнообразия искусственного влияния на геокосмос. Содружество японских и американских исследований нацелено на генерирование устойчивых и управляемых плазменных образований в пределах плазменных оболочек Земли. Под пристальным вниманием этого содружества находится вопрос взаимодействия искусственных и естественно возникающих неоднородностей с акцентом внимания на виды солнечной деятельности (рис.9).

2. В создаваемых комплексных проектах отмечается большой удельный вес задач, связанных с предельным для существующих средств исследования уточнением гравимагнитных неоднородностей верхней оболочки Земли. Прием снятия прецизионных измерений серией специально размещенных приборов будет господствующим

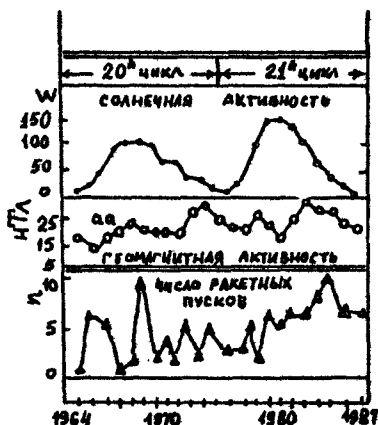


Рис.9. Гелиофизическая (W) и геомагнитная обстановка (aa) в годы активности пусков пилотируемых космических аппаратов (n - число пусков)

Примечание. Трудно считать, что наблюдаемая коррелированность числа пилотируемых пусков с острыми гелиофизическими обстановками является случайной. Достаточно взглянуть на временной ряд с числом пусков ≥ 5 в год, чтобы убедиться в продуманности общей канвы космических исследований; 1962, 1965 - 1966, 1969, 1973, 1975, 1978, 1980 - 1985, 1989 гг. приходятся либо на годы солнечной активности, либо на период геомагнитных возмущений, либо на высокие значения среднего модуля напряженности межпланетного магнитного поля, либо на высокую скорость солнечного ветра. Например, 1969 г. (число пусков $n = 9$ плюс несколько сотен экспериментальных, метеорологических, военно-прикладных, исследовательских) пришелся на максимум пятнообразования в 20-м солнечном цикле; 1975 г. попадает на год затухания высоких скоростей солнечных потоков; 1980 - 1985 гг. пришлось на максимум активности Солнца, геомагнитных бурь, скоростей солнечного ветра и средних модулей напряженности межпланетного магнитного поля. Дело медицинской службы - средства защиты космонавтов на орбитах (особенно 21 - 23 октября 1991 г.). Но есть и другой аспект техники безопасности. В период активизации солнечно-земных взаимосвязей максимизируется и энерго-информационный переток в целом по Солнечной системе и столь массированное вмешательство в процессы геокосмоса ракетной проработкой не остается без огромных последствий для будущего.

шим. Такое исследование обеспечивает надежными данными все разделы геофизики и позволяет выявлять сейсмические дистанционные реакции геолого-геофизически сходных районов. Этот тип высокоточной геофизической съемки верхней оболочки тесно сопряжен с ионосферным геофизическим патрулем и позволит выявить районы с вертикальным перетоком энергии ионосфера - земная кора. В этом же круге задач содержится возможность выяснения природных ресурсов "на территории противника".

3. Обращает на себя внимание интенсификация циркуляции геофизической информации в среде исследователь - заказчик. Оперативные и опережающие данные геокосмического климата адресуются широкому списку потребителей. Эта демократизация научно-исследовательских данных по геокосмосу психологизирует и нормализует поведенческие нормы населения в перспективе звездной войны. Сам по себе этот факт указывает на широкую и глубокую подготовку не только геофизических средств ведения силовых взаимодействий, но и психологической подготовки к такой возможности. Введение понятий и сведений по глобальной геофизике в качестве обычных нормативов и потребностей дня приводит население к "полезному" привыканию возможных видов будущих войн.

4. Естественно, что охарактеризованные выше проекты и программы опираются на надежные заделы в научном и техническом отношениях. Перспективным планам предшествовала серьезная серия научных и технических экспериментов, лежащих в русле стратегической линии Пентагона "овладения геокосмосом". Несмотря на геофизическую и государственную "разобщенность" этих экспериментов, усматривается общность решаемой проблемы. Конечно, трудно судить о действительной формулировке этой проблемы, но очевидно то, что разнообразие усилий обобщается одной идеей - контролем геокосмоса. Глицем под контролем следует понимать не пассивное патрулирование околоземного и ближнекосмического пространства, а активное внедрение энергоемких технических систем, способных создавать, поддерживать и управлять целым рядом "искусственных неоднородностей электромагнитного характера". Вполне очевидно, что этими неоднородностями могут быть и пучки энергетических частиц, и плазменные сгущения, и попытки управлять "психологией региональ эй популяци homo sapiens "

в концепции геопсихизма М.Персингера*.

Следует также отметить тот факт, что интенсивное вторжение технических средств и искусственное воздействие на геокосмос происходят в условиях непонимания и отсутствия твердоустановленного материала по реальной структуре геокосмоса и его функционального значения для планеты в целом в Солнечной системе. Существующие предположения и гипотезы, объясняющие то или иное состояние плазменных оболочек Земли, крайне нестойки и модифицируются от поступления очередной порции новых сведений. Этот вопрос тем более обостряется, поскольку в естественное функционирование геокосмоса в качестве конкурирующих процессов вводятся искусственные. И уже сейчас исследуется не столько природное состояние геокосмоса, сколько взаимодействие его с техническим воздействием на него.

5. Некоторые вопросы о физических деталях воздействия на ионосферу будут освещаться в следующем разделе. Здесь мы остановимся на характеристике разнообразия экспериментальных исследований геокосмоса. Причем из всех видов техногенного исследования рассмотрены виды, ориентированные в ключе военно-прикладных задач. Широко известный и применяемый подход изучения и воздействия на ионосферу радиоволновым излучением непрерывно совершенствуется и разнообразится. Это разнообразие увеличивается не только за счет возрастающих технических возможностей, но и попытками охватить максимальное количество естественных состояний ионосферы (спокойные, суббуревые, буревые режимы ГМШ). Особое внимание уделяется вопросам исследования характера взаимодействия магнитосопреженных областей. При этом изучается распространение КВ в магнитосфере станциями локализованных в сопряженных областях. Экспериментально изучаются электронные плотности F-слоя, провалы плотности. Рекомбинации ионосферной плазмы продуктами сгорания ракетного топлива и эксперименты по гашению плазмы водяными парами изучаются под углом зрения на возможность регионального нарушения средства связи. Активные эксперименты по радиочастотному воздействию на ионо-

* Michael Persinger, Gislaine F.Lafreniere. Space - Time transients and unusual Events. Nelson - Hall/Chicago, 1977. 324 p.

сферу неизбежно генерируют новые процессы и редковстречающиеся природные возмущения. Стимулируется ионизация верхних слоев ионосферы, исследуется пучковый плазменный разряд и изучается механизм динамики разрядов в магнитосфере. Увеличивается детализация регистрации возникающих ВЧ-излучений и свечения, трассирующие ракетный след.

6. Широкая перспектива по исследованию плазмы с геоцентрических спутников *Polar*, *Equator*, *Geotal* дополняется наземными средствами воздействия на плазму в диапазоне ОНЧ. Изучение гравимагнитной обстановки в программе "Геопотенциал" также сопряжено с задачами изучения и генерирования пульсации магнитного поля. Причем детальные научные проработки и обобщения осуществляются японскими исследователями, особенно в работах Исимины Такэси.

7. Таким образом, краткий анализ перспектив зарубежных исследований геокосмоса показывает устойчивую ориентацию технических средств на базирование и господство в геокосмосе. Впрочем, это особенно и не скрывается, поскольку предполагаемые силовые взаимодействия с противником выносятся в космическое пространство. В этом факте следует усматривать не только новый ток вооружений, но, прежде всего, качественный скачок в противодействии окружающей природной среде. Этот скачок за пределы планеты с архаическими целями утверждения примата человеческой активности в физическом космосе означает переход человечества в область нового ранга ответственности в Солнечной системе, технический вызов Солнечной системе.

4. ИЗБЕЖНОСТЬ ПОСЛЕДСТВИЙ

Нет недостатка в указаниях на то, что энергоемкие и массоемкие процессы антропогенной деятельности чреваты губительными последствиями для среды обитания /25,33/. Достаточно широко и разнообразно были описаны и общебиосферные последствия при снижении уровня закономерного состояния организма планеты /18, 22,40,58/. Даже международные институты и соглашения доросли в некоторых своих предложениях и тревогах до вопросов глобальной экологии /11,12,39,59/. Однако налаженная система наращивания инерциальности и скрытого целеполагания текущей фазы ци-

визации (под прикрытием приумножения жизненных благ и военной безопасности) продолжает свое шествие по и за планетой. Брошен вызов Солнечной системе серией преднамеренных воздействий, осуществлено влияние и на внешний космос. Искушение "покорительством" продолжается, религия технической реализации в расцвете. И тем не менее появляются сбои.

4.1. Техническая генерация неисправностей в Природе

Мобилизованные у Земли вещество и энергия претворяются в миллиарды технических изделий и в широчайшую взаимосвязь между ними. Появилась новая искусственная среда для сотен миллионов людей в супергородах. Широким фронтом искусственные шеренги изделий и процессов вытесняют естественные геологические и биологические.

Рассмотрим результаты техногенного воздействия на геокосмос как процесс внесения неисправностей в естественную систему околоземного и космического пространства. Пусть имеется сложная система околоземного и космического пространства. Пусть имеется сложная система Земля. Подсистемы, из которых состоит система Z , находятся в функциональной взаимосвязи. Система (Z) и ее функционирование (Φ) требует управления (U) или самоуправления в процессе автоэволюции $U = \{Z, \Phi\}$.

Тогда все процессы техногенного характера для процесса автоэволюции планеты Земля будут означать нечто иное, как "генерацию неисправностей" в функционировании природных систем. При этом следует иметь в виду, что неисправности, генерируемые развитием модели текущей фазы цивилизации, в последнее десятилетие выходят в геокосмос Земли и Солнечную систему. Эти неисправности уходят далеко за настоящее время, поскольку они модифицируют будущее геологических процессов, тел и систем. Именно массовое нарушение пространственно-временных последовательностей процессов эволюции Земли обозначает переход количества в каче тво. Расширительное значение сценария нашей цивилизации означает несанкционированное внедрение в Солнечную систему. Солнечной системе не была предъявлена программа по превышению светимости Земли в радиопазоне над Солнцем. Реализация этого преимущества односторонним порядком подбила на-

чало скрытым механизмам отклика Системы на вызов Земле. Но как скажется это преимущество человечества над Солнцем? Кто даст хотя бы приблизительно ответ на этот вопрос? Вполне тщеславно развиваются нацеленные на изоляцию обширные идеи уникальной земной жизни /II,24,25/. Кого могут устроить эти идеи? Разве что мертвых. А как сложно оказалась вживлена в человечество эта разрушительная программа по разгрому Земли. Все это осуществлялось под покровом "удовлетворения нужд" и "повышения уровня жизни". Человечество втянуто в бесконечную борьбу против автоэволюции Солнечной системы. Кем и для чего? Давайте посмотрим, только ли "эмоции" содержатся в изложенном выше перечне вопросов.

Итак, антропогенная генерация неисправностей, приносимых в планетную и космическую среду, нарастает качественно и количественно. Дадим небольшую простейшую классификацию неисправностей:

- а) уничтожение частей и элементов природной среды;
- б) деформация вещества и энергообеспеченности природных систем;
- в) уничтожение системы связи между природными системами и лугри систем;
- г) деформация природной сети сильно и слабо взаимодействующих средств связи.

Все виды вносимых в планетное состояние неисправностей закрепляются развитием техносферы, процессы которой полностью подсоединены к человеческой деятельности. Оставленная самой себе техносфера в полном соответствии со 2-м началом термодинамики устремляется к разложению и, естественно, к еще одной разновидности деформации геолого-геофизической среды. Конечно, Земля, будучи системой, открытой в космос в вещественном и энергетическом планах, сможет утилизировать успехи золото-урановой фазы цивилизации, но вопрос о человечестве остается открытым и далеко не праздным.

Дело в том, что техногенно мобилизованные вещества и энергии гибридизируются с природными процессами. Причем количество и повсеместность этих процессов (особенно в крупных урбанических зонах) нарастают, переводя автоэволюцию Земли в "техноавтоэволюцию". Результат этого явления непредсказуем. Но ясно од-

но, что приращение техногенного воздействия разом - это очередная шок планете (не говоря уже о людях). Естественно, что шок-реакции планеты - это катастрофы. И так, масштаб неисправностей дорос до неизбежности катастрофического исхода в любом случае. И вопрос лишь заключается в том, чтобы выявить место, время и масштаб той или иной катастрофы. Правда, дело может облегчиться, если иметь в виду тот факт, что неисправности, делегируемые в космос с нашей планеты, вызовут защитные механизмы Солнечной системы. Эти механизмы, неизвестные нам, могут сохранить целостность и эволюционную направленность Земли. Что будет предъявлено людям, экспортирующим неисправности в космос, это уже дело стабилизирующих законов и эволюционных принципов, присущих уровню и масштабу Солнечной системы.

4.2. Климатический хаос - интегральный отклик на техногенную генерацию неисправностей

Вынесенный в подзаголовок термин климатический хаос введен акад. К.Я.Кондратьевым /12,33/, причем, как показали события последнего десятилетия, это не преувеличение. Климатический разбаланс второй половины XX в. обязан в основном техногенным причинам, часть из которых имеет явно причинно-следственную связь, а часть - без однозначных соответствий. Наиболее распространенной версией климатического сдвига на Земле является версия общепланетарного потепления на базе парникового эффекта из-за избыточного техногенного поступления CO_2 и так называемых малых газов (в основном метана). Широкое обсуждение этой модели, ее расчетные разновидности и правдоподобие позволило ей поглотить в себя основные макроэкологические тревоги мировой (да и научной) общественности.

4.2.1. Вклад ракетных пусков

В последние годы возникает столь же обширная и дискуссионная тема о фиксируемом процессе убыли общего содержания озона (ОСО) в стратосфере. Правда, и здесь возымела преимущество хладагентная (фреоновая) версия возникновения убыли ОСО /2, 22,34/. Наметившийся поворот (вернее, расширение фреонового

сценария гашения озона) вывел к уже упомянутой роли ракетных пусков (рис.10). Продолжим эту тенденцию выявления роли космической техники и на климатическое состояние Земли. Как в случае озоноташения, так и в случае возникновения и поддержания климатического хаоса ракетная проработка околоземного пространства незаслуженно замолчана в науке и обойдена вниманием мировой общественности. Многие узко профессиональные замечания экологического характера также оказались в информационной тени. И только обстоятельное рассмотрение проблемы Рыбниковым /50/ позволило выявить управляющую роль ракетных пусков в климатических процессах планеты.

Следует сразу подчеркнуть, что экобезопасность ракетных пусков была "доказана" в первые годы (и первые десятки стартов) развития космической техники на основе изучения узкого набора физических и метеорологических явлений в послепусковой период. Странно, что этих исследований оказалось достаточно для десятков тысяч последующих пусков, без дополнительных предложений, экспериментов и расширения параметров слежения за последствиями пусков. Но факты вещь упорная, и геофизики и метеорологи начали фиксировать необычности в релаксационных процессах атмосферы. Со временем эти необычности становятся обычными и общеизвестными. И все же первые старты аппаратов челночного типа ("Шаттл") сильно озадачили, поскольку четко фиксировались /27,70,73/ :

- выпадение радиоактивных осадков (неясного происхождения) в виде кислотного тумана и водяной пыли вблизи мест старта;
- возникновение плазменных пузырей в ионосфере за счет выхлопов двигателей управления на орбитах;
- интенсивное образование HCl и резкое увеличение аэрозолей различного состава.

Так была начата фиксация локальных последствий стартов. Но потребовались годы и сотни стартов крупнотоннажных изделий, чтобы выявить и обосновать их региональное климатическое значение. Уже в 1990 г. стала ясной (рис.11) громадная роль ракетной техники не только во влиянии на климат в регионах, но и в генерации метеокатастроф крупнейших масштабов в местах, далеко отстоящих от космодромов. В послестартовый период с постоянной времени до 10 дней (в зависимости от качества геолого-

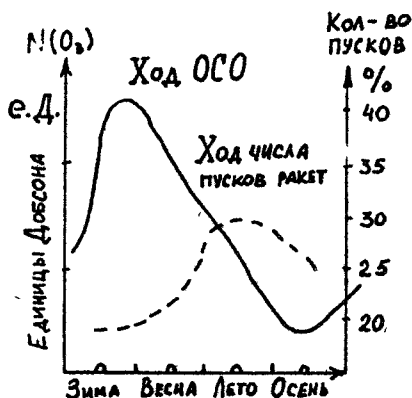


Рис. 10. Природный сезонный ход общего содержания озона (ОСО) и сезонный характер пусков крупнотоннажных ракет

П р и м е ч а н и е. Этот рисунок для северного полушария, картина хода ОСО для южного полушария симметричная; количественный ход содержания O_3 для ю.ш. $40^\circ - 50^\circ$ составляет интервал значений от 300 до 370 е.д. Обращает на себя внимание, что максимум ракетной активности приходится на естественную убыль ОСО в сезонной периодизации. В последние годы с нарастающей тревогой гелиофизики, геофизики и планетофизики отмечают признаки резкого изменения качества Солнечной системы. В частности, отмечаются: необычно мощная активность Солнца с перекрытием рекордов по ряду показателей (протонные вспышки, космоизлучение Солнца, скорость нарастания активности и др.) в разы и в десятки раз; резкое нарастание мощности магнитосфер Урана (более чем в 30 раз за несколько десятков лет) и Юпитера (более чем в два раза с середины 70-х гг./74/. Это необычное поведение основных составляющих Системы свидетельствует о некоторой общей причине сдвига. Видимо, это связано с качеством межзвездной среды и галактическим ветром.

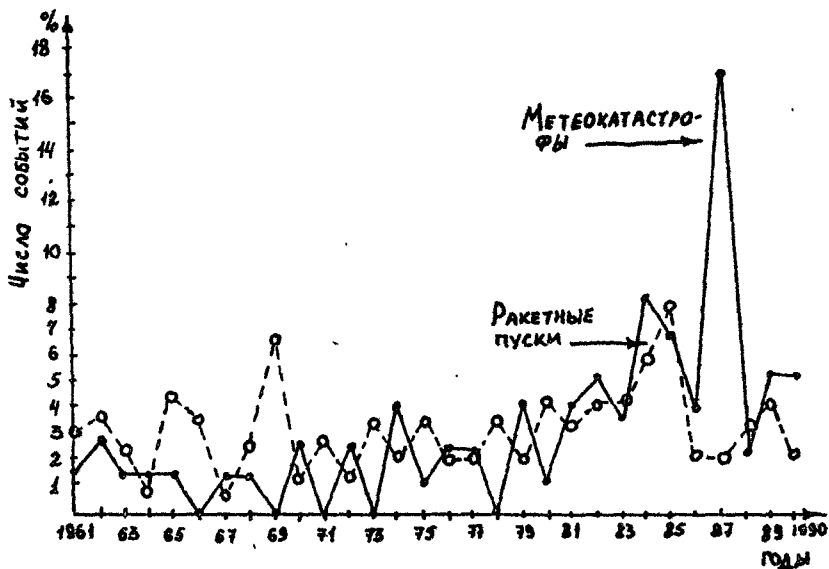


Рис. II. Распределение количества ракетных пилотируемых пусков ($n = 132$, наши данные) и метеокатастроф ($n = 68$) по годам (1961 - 1990 гг.)*

Примечание. Обращает на себя внимание некоторое опережение (в среднем на год) числа ракетных пусков от всплесков числа метеокатастроф, т.е. вплоть до 1980 г. отмечалась климатическая постоянная времени реагирования на техногенное возмущение верхнего полупространства. Высокий уровень количества пилотируемых аппаратов и исследовательских запусков гражданского и военно-прикладного значения (СОИ) в начале 80-х гг. привел к сокращению времени реагирования климатической машины. Появились вынужденные крупные всплески метеокатастроф в 1984 и 1987 гг. В плане более детальной проработки вопроса вскрываемых связей важно иметь данные о суммарной энергемкости всех ракетных пусков и их вещественной производительности. Кроме того, необходимо провести анализ геофизических обстановок для суток запусков с учетом гелиоактивности.

* Приводится по: Бери Г.А. Глобальное потепление и страховые операции. Природа и ресурсы // Унеско. 1991. Т. 27, № 3-4. С. 73-82.

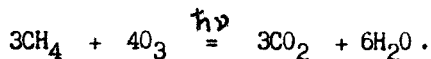
геофизической среды и геомагнитной обстановки) происходили дожди зимой и снежные выпадения летом. В поисках более значительных последствий пришли к выводу, что "в сумме среднестатистический запуск "Шаттла" генерирует в Северной Атлантике и Карибском бассейне свыше двух дополнительных (к среднему числу за время реакции погоды на пуск) циклонов, причем наиболее разрушительных. Более того, пуск "Шаттла" во Флориде в недельной постоянной времени сказывается метеокатастрофами в Закавказье /50/. Поэтому расхожий термин "взбесившаяся природа" следует срочно переадресовать "техническим успехам". Не обнародованное управление метеокатастрофами продолжается и поныне и запланировано на будущее, наверное, с целью выработать привычку к циклонам, кислотным дождям, засухам, жаре и холоду. "Смещение сезонов из-за роста макротурбулентности атмосферы, нарушающей естественные процессы в ней - внезапные метеокатастрофы, ракетная весна среди зимы, ракетная осень среди лета, ракетная затычка весны, ракетное усиление зимних холодов и летней суши - все это создается для нас искусственно и без нашей на то воли" /50. С.23/. Стоит лишь добавить, что массовое гашение стратосферного озона на один пуск "Шаттла" приводит к резкому возрастанию температурных градиентов атмосферы и ускоряет скорости ураганов. Характерно и то, что время пуска назначается по мере готовности изделий. Зафиксированы отдельные случаи погодных отсрочек стартов, но ионосферные возмущения или геомагнитные бури не задерживали нажатие кнопки "Пуск" (см. рис.10).

Следует указать и на предполагаемый режим использования систем типа "Спейс Шаттл". План годовых пусков, рассчитанный на 60 стартов, является чрезмерным во всех отношениях. Ведь даже половина от этого числа обозначит полный слом сезонных процессов в атмосфере. Кроме того, следует учесть и скрытые (не наблюдаемые) последствия деформации геолого-геофизической среды другими общепланетарными воздействиями (ядерные взрывы, высоковольтные ЛЭЛ, общее повышение радиационного фона и др.).

4.2.2. Газогидратная угроза климату

Глобальная, исподволь нарастающая причина шокового потепления заключена (и, на наш взгляд, надолго) в угрозе избыточной метанизации. По мере разрастания мирового промышленного комплекса резко ускоряется поступление газов, аэрозолей и тонкодисперсных материалов в воздушную и плазменные среды. Наряду с общеизвестным техногенным притоком хлорфторуглеродистых соединений (ХФУС), метана, CO_2 и др. в атмосферу все с большей активностью начали поступать газы и из крупномасштабных резервуаров.

Особенно настораживающим оказывается поступление метана за счет взрывных процессов в газогидратных панцирях -/18,26/. Газогидратные залежи (гидраты углеводородных газов) – это твердые молекулярные соединения газов и воды, в которых молекулы газа при определенных давлениях и температуре заполняют структурные ячейки кристаллической решетки воды с помощью прочной водородной связи. Природные газы образуют крупные скопления в гидратном состоянии, причем большая часть в акватории морей и океанов соответствует условиям образования газогидратных залежей (ГГЗ). Характерно также, что ресурсы газа в ГГЗ в Мировом океане оцениваются около $10^{15} \text{ м}^3 / 22/$, т.е. ГГЗ являются основным видом накопления и сохранения CH_4 . Основные площади концентрации ГГЗ располагаются в местах сочленения Арктического и Антарктического шельфов с материками. Это крайне существенно, поскольку ледовая разгрузка создает условия для взрывов ГГЗ и образования высоконапорных газовых струй, достигающих стратосферы (рис.12). При этом возможен механизм гашения озона по



Наличие специфических стратосферных свечений, регистрируемых в полярных областях, может быть прямым признаком попадания метана на эффективные высоты. Следует также подчеркнуть, что время жизни метана в атмосфере составляет (в зависимости от высоты и характера фона) 7 – 11 лет. При этом возможен процесс "автоподогрева": больше метана – теплее – больше метана. Такой механизм метанизации атмосферы может привести к шоковому повышению температуры со всеми последствиями перераспределения

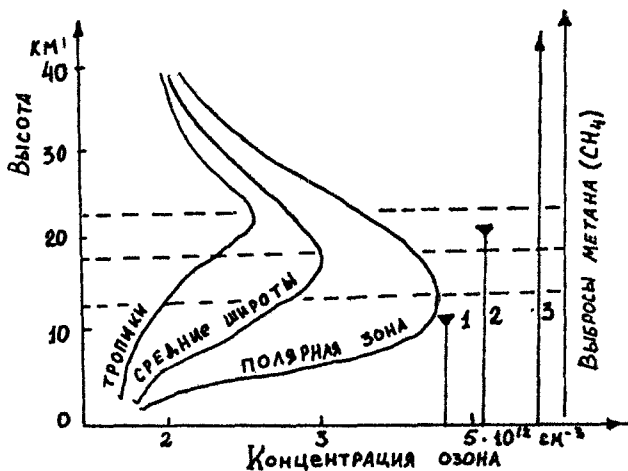


Рис.12. Широтное распределение концентрации озона и техногенно-природные источники метана: 1 - самопроизвольное "всплывание" CH_4 к стратосфере (с периодом жизни метана 7 - 11 лет); 2 - высоконапорные переохлажденные струи воды и метана в арктическом регионе (прорыв газогидратных панцирей и детонация газогидратов); 3 - выброс метана и других углеводородов в ионосферу с помощью ракет

Примечание. Характерно, что производство антропогенного метана достигает 210 мгт/год, а природный режим поступления CH_4 составляет 850 мгт/год, т.е. техногенный приток составляет 24,7 % от его суммарной ежегодной дозы. Кроме того, дополнительные расчеты, по мировым данным (Мировые ресурсы. 1990 - 1991: Докл. Ин-та Мировых ресурсов. Вашингтон, 1992), для 50 стран-производителей парниковых газов в атмосферу на 1987 г. показывают, что на 1 км² по тепловым эквивалентам (углекислого газа) наибольшее количество выбросов приходится на высокоразвитые страны с промышленным производством сельского хозяйства: Нидерланды, ФРГ, Бельгия и др. Оказывается, что суперурожай вносят громадный вклад в общее потепление Земли за счет изменения химического состава атмосферы.

уровня мирового океана. Кроме того, нельзя сбрасывать со счетов вероятность того, что часть метана пойдет на образование воды и CO_2 за счет гашения озона. Нельзя сбрасывать и со счетов метан, поступающий в атмосферу техногенным путем: потеря метана при добыче угля, а также нефти и газа и при химическом производстве. Третьим источником поступления метана в атмосферу является биогенный источник, нарастающая производительность которого уже замечена.

Газогидратные источники метана, особенно в Арктическом регионе /18,22/, где с 1974 по 1985 г. зарегистрировано более 200 высоконапорных метановых струй (о-ва Беннета и Новая Земля), могут способствовать запуску "теплового динамо" как необратимое начало авторазогрева. Такое заключение не может считаться чрезмерным. Достаточно сослаться на выброс метана, зарегистрированного 18 февраля 1983 г. при прохождении американского спутника № 18943(НОАА-6). Выброс произошел над северо-восточным берегом о-ва Беннета, и газовая шапка на высоте 13 - 17 км имела горизонтальные размеры длиной 250 км и шириной более 10 км. Еще более грандиозный выброс на высоту более 20 км описан П.Ст.Амандом (1986 г.) там же, у о-ва Беннета, 28 февраля 1984 г. Если подобные выбросы станут систематическими (что подтверждается и февральским супервыбросом 1992 г.), то наряду с возрастанием озоновой неустойчивости в Арктике следует ожидать резкое потепление. Необходимо отметить, что ядерный полигон для подземных взрывов на о-ве Новая Земля служил и может служить в роли сейсмостимуляции прорыва газогидратных панцирей. В этом отношении имеет большое значение ревизия и доизучение геолого-геофизического отклика на взрыв ядерного устройства в 50 Мт осенью 1961 г. на Новой Земле.

4.3. Разрозненные причины климатического хаоса

Этот вид причин воздействия на климатическую машину разнообразен по своей природе и все еще находится далеко за рамкой общей тревоги, иногда плодоносящей серьезными исследовательскими работами на предмет разоблачения природы факта или ее маскировки (есть и такое). Представим ряд примеров таких причин в схеме "снизу доверху".

Представление о газоболочках давно известно и привычно; все заканчивается на "сфера": астеносфера (прерывистый слой под земной корой), литосфера (твердая оболочка), гидросфера (жидкая оболочка), атмосфера (газовая), ионосфера и магнитосфера (ионизированные оболочки). И все же лишь два последние десятилетия пришлось на повышение понимания наличия и значения межсферных взаимосвязей. Немало этому помогла модель организованной интерпретации Земли. Спутниковые на- и подземные потоки инструментальных данных позволили выявить то, что земные территории весьма пестры по своему геолого-геофизическому качеству. Как будто это само собой разумеется. Но лишь в конце 80-х гг. появилось успешное доказательство наличия энергоактивных и энергопассивных зон твердых оболочек Земли /4,18,35/. Потом стало ясно, что энергоактивным зонам соответствуют особые геолого-геофизические качества. Среди этих качеств на первом месте стоят рудные тела и разнообразные по величине и геометрии разломы. Эта выявленная вещественно-энергетическая закономерность планеты является долговременным держателем вертикальных энерго- и массоперетоков (водные, газовые и аэрозольные струи) /41,51,53/. Естественно, что периодизация и качество действия этих механизмов уравновешены относительно планетной автоэволюции. Миллионы лет разломы и рудные месторождения выполняли свою регуляторную роль в климатических и биосферных процессах.

Но вот наступил XX в., и около 150 тыс. (больших и малых) рудных аномалий (месторождений) разрушено путем изъятия рудных тел (добыча полезных ископаемых). Эти геологические тела уничтожены со скоростью взрыва (10^{-6} - 10^{-7} по отношению к длительности их геологического времени существования). Конечно, вместе с ними и исчезла их функциональная роль в механизме вертикальных коммуникаций геосфер. Эту роль на себя взяли глубинные разломы, что и подтвердилось ростом числа глубокофокусных и мелкофокусных землетрясений в сейсмических и асейсмических регионах (например, 7-бальное сотрясение в Газли с 4-бальной сотрясаемостью). Геодинамические отклики на изъятие рудных тел (пробок, запаковывающих трещины в астеносферу) приводят к резкому возрастанию газо- и аэрозольным выделениям из глубин (например, аэрозольные скопления над Центральной Евро-

пой и на Южном Урале) /18/. Таким образом, множество закономерно возникших во времени и расположенных в пространстве планеты месторождений играли основополагающую роль в генерации и передаче глубинного электричества в поверхность лежащие оболочки. Нарушение этой закономерности только-только начинает сказываться откликами: горные удары, шелушение, газовыделение, мелкие сотрясения и другие геомеханические процессы.

Известно, что 8 % суши полностью урбанизировано, т.е. занято антропогенными сооружениями. Из этих сооружений наиболее вредоносными для окружающей среды, включая и геокосмос, являются 400 супергородов мира. Важно то, что эти искусственные вулканы (химеры в терминах Л.Гумилева) выбрасывают в атмосферу газов, аэрозолей, тонкодисперсных материалов до 3 млрд т/год.

Это на 500 млн т/год больше, чем дают 578 природно активных вулканов на нашей Земле /5,56/. Естественно, что такое количество вещества сверх природной нормы тоже вносит свои влияния и на климат, и на ухудшение качества биосферы.

Особое и трудноуловимое влияние оказывает на общее климатическое и биосферное состояние развивающееся общее видоизменение геофизического портрета Земли за счет колоссальной электр. выработки (10 тВт в 1980 г.). Дело в том, что, согласно последним данным и предложениям, выявлено, что вариации скорости вращения Земли тесно сопряжены с конфигурацией и напряженностью межпланетного магнитного поля (ММП). Если это так, то качество и интенсивность общепланетных электромагнитных характеристик также должны сказываться на уровне взаимодействия магнитосферы Земли и ММП. Следовательно, искусственная модификация параметров состояния магнитосферы неизбежно скажется на характере ускорений и торможений вращения Земли. К сожалению, есть серьезные признаки такой модификации. Еще в 1985 г. /57/ получено серьезное указание на формирование семидневного цикла колебания геомагнитных показателей P_{CI} и P_{I_2} . Характерно, что эти процессы прослеживаются на высотах 38 - 42 тыс. км над поверхностью Земли и тяготеют к стационар-орбитам (~ 36 тыс. км), заполненным к настоящему времени активными спутниками связи. Эта семидневность связывается со сбором производственных мощностей по воскресеньям. Экологически это значит: видоизменение магнитосферы, внесение помех в

солнечно-земные взаимосвязи и, как результат всего этого, особый вид взаимодействия с пространственной и энергетической структурой межпланетной среды, функционирующей в режиме резонанса всей Солнечной системы. В связи с этим появились устные высказывания специалистов о том, что изменение геофизического протрета Земли приводит к модификации солнечной активности, нацеленной на снижение электромагнитного разбаланса в Солнечной системе. Действительно, особенность 22-го солнечного цикла состоит в том, что перекрыты, по существу, все имевшиеся рекорды его деятельности в активном периоде. Много новых эффектов зарегистрировано и на интервале спада активности. Гравитационные эффекты в особенностях движения полюса Земли оказались связанными с концентрацией плазменно-пылевой материи в гелиосфере. Наличие далекодействующих сил в Солнечной системе конечно же вскрыли искусственные модификации в магнитосфере Земли.

Организменная модель Земли /8, 18, 58, 71/ позволяет говорить о ее жизнедеятельности, базирующейся и на солнечно-земном энергетическом обмене. Резонансные процессы в Солнечной системе в энергоинформационных перетоках профилируют автоэволюцию и нашей планеты. Ее количественные и качественные сценарии накопления и траты энергии согласованы с общими для Солнечной системы процессами эволюции. Техногенное исключение Земли из системной гомеостатики касается не только и не столько вещественных преобразований планеты, сколько электромагнитных средств ее связи с организующими потенциалами ближнего и дальнего космоса. Поэтому основные события приведения Земли в космическое соответствие будут (и уже есть факты - март 1989 г.) происходить в русле учащения и усиления энергостабилизирующих электромагнитного характера на основе эффектов далекодействия. Ширящееся явление генерации светящихся образований в атмосфере и ближнем космосе /19 - 21/ - это первая фаза внешней коррекции состояния Земли.

Характерно, что типы светящихся образований обнаруживают горизонтальные, наземные причины (процессы релаксации техногенновозмущенной среды) и вертикальные, космогенные причины (процессы воздействия на общий электромагнитный каркас Земли со стороны стабилизирующих сил и механизмов Солнечной системы).

Поэтому имеет исследовательский и практический смысл изучения светящихся образований в атмосфере и ближнем космосе.

5. СОЛИДАРНОСТЬ ПРИРОДЫ И ЧЕЛОВЕКА

Интегральным продуктом антропогенной деятельности, ускоряемой научно-технической революцией, является техносфера. Эта альтернатива биосфере развивается по законам максимизации энерго- и энергоемкости на элементарный акт технического прогресса. Именно этот факт лежит в основе наращивания скорости становления техносферы и интенсивности ее воздействия на биосферу как общепланетное жизнеобеспечивающее средство.

5.1. Социальный срез

Общий состав антропогенной активности к настоящему моменту и стратегии локальных целей оказались подсоединенными к процессу разрушения Земли и модификации электромагнитной обстановки в Солнечной системе. Многие частные технические задачи решаются в масштабе общепланетарных процессов (по SIPRI 2 080 ядерных взрывов, десятки тысяч ракетных пусков). Средой для возрастающего числа энергоемких экспериментов являются и глубины Земли (вплоть до ядра) и геокосмос. Все эти глобальные акты воздействия, как правило, продуцируются целями, внеположенными жизни, целями, генерирующими своеобразным пониманием значения цивилизации. Патетика, с которой человечество введено в подчинение быстропротекающим техническим процессам, настораживает своей нервозностью и неисторичностью. Более того, и сам процесс технической цивилизации образца последней четверти XX в. является процессом с короткой памятью.

Отсутствие историзма в организованных антропогенных актах по глобальному и направленному и непредсказуемому преобразованию планеты настораживает и установлением деятельностных приоритетов. Для разработок с минимальным временем от замысла к реализации на маршрутах сценария "прибыль" - зеленая дорога /24, 25, 29/. Этот искусственный отбор технических реализаций по признаку малых затрат времени пренебрегает и качеством, и темпом роста техносферы. Но механизм селекции "по скорости" входит в

противоречие с геологическими и биологическими процессами. Опережение, которое демонстрирует текущая фаза цивилизации, расширяет техносферу и выводит человеческую жизнь из органического единства с биосферой в узкую парадигму "все для человека". Эта редакция "всего" оставляет человека наедине с самим собой без биосферной солидарности, наедине с огромным разнообразием технических изделий навстречу глобальному отсоединению людей от жизненного ствола эволюции /15,59/. Опыт текущей цивилизации одновременно уникальн по силе и бессилию человечества /18, 39,51,59/.

Текущая фаза цивилизации - это единый растущий организм, не допускающий реального прогноза, поскольку процесс роста техносферы не имеет предшественника и вся память техносферы является оперативной. Любой же биологический вид жизни - это процессы с большой памятью, что характерно и для геологических процессов. Отсутствие сценария, по которому разворачивается возникновение техносферы, исключает возможность создания альтернативы. Реализация техносферы по "скрытым планам" лишает человечество права распоряжаться собой, а Жизнь на Земле - перспективы.

5.2. Противостояние

Геологическая и геохимическая обстановка резко теряет свое природное равновесие. Техногенное давление, адресованное (прямо и косвенно) геофизическим и геохимическим процессам, выплеснуто в геокосмос. При этом в установившийся ритм солнечно-земных взаимосвязей привносится техногенный фактор, который уже модифицировал ряд периодических процессов. Этот факт свидетельствует о появлении антропогенного влияния на уровне Солнечной системы. Выход людей из биосферного ритма процессов дополнился выходом Земли и из космического геофизического ритма.

Подчинение человечества техногенным ритмам отчуждает его от жизненного историзма на Земле и в космосе /25,58/. Совокупность природных ритмов на Земле и в Солнечной системе находится в противоположении техногенным ритмам, генерируемым экономическими стимулами. Именно это противостояние текущей цивилизации

общеприродным процессам может вызвать "встречные программы" установления равновесия со стороны механизмов стабилизации Солнечной системы /21,41/. Возникают вопросы о причине взрывной интенсификации антропогенной деятельности (например, скорости технического преобразования месторождений полезных ископаемых составляют 10^{-6} - 10^{-7} от характерного геологического времени их существования). И почему с возрастанием интенсивности преобразования "внешней среды" человечество прекращает работу по существу над своей "внутренней средой". Есть повод считать, что переключение всех человеческих способностей на внешние задачи - это основное средство торможения для постановки и решения внутренних задач, а также эволюционного продвижения.

Возникновение неравновесия между научно-техническим и социальным прогрессом произошло в условиях расцвета "частной собственности на управление". Всем нужны были возможности и результаты научно-технического прогресса, и все сохраняли свободу на научное целеуказание и применение результатов. В связи с борьбой за большие деньги и власть на науку шел политэкономический заказ специфического состава, т.е. закладывались финансово-ротные системы либо максимального силового профиля - вооружение, либо создания искусственных систем комфорта. Скоростная селекция усугубила специфику этого заказа, ускорила эксплуатацию природных ресурсов и поляризовала не только бинер Человек - Природа, но и критически обострила до времени сдерживаемые межгосударственные отношения. В этой тенденции текущая цивилизация потеряла ориентиры на жизнь как ценность.

Господство приготовленных человеком систем, функционирование политэкономических стимулов, отбор быстропреходящих финансово-эффективных технологий произвели инфляцию и самого человека. Человек стал интерпретироваться и применяться как элемент технологического процесса, нацеленного на прибыль /11,18,45/. Появился тезис о "нежизненности всего, что не прибыльно", который переопределил жизнь и установил ее цели на строительной площадке человека- и жизнененавистничества.

5.3. Необходимость солидарности

Чтобы уйти от такой психологической атмосферы, стратегию преобразования цивилизации следует строить с учетом солидарности Человека и Природы. Причем основа этого преобразования должна опираться на прочный мир. Прочность же мира состоит не только в отсутствии войны, но и в отсутствии вражды с природой. Этот "мир на два фронта" должен существенно преобразовать систему генерации человеческих целей и средств их достижения. Создание жизнеуважительных социальных программ, отвечающих высшим требованиям устойчивости и эволюции жизни, является основополагающей задачей в попытках преодолеть разветвляющуюся экокатастрофу. Эти программы должны учесть общие нужды жизненного процесса на Земле, обогащая его разнообразие и наращивая мощь самой Жизни. Внесение целеполагания в область целостного процесса Жизни должно снизить катастрофический потенциал преднамеренно созданного антропоцентризма и уменьшить разрыв между темпами изменения среды и этическим совершенствованием человека.

Общее благо человечества зримо и веско сцеплено с общим масштабом и мощью жизненных процессов на Земле. Именно поэтому единое политическое кредо человечества и организация обобщенного волевого потенциала людей должна согласовать социальные поля разума и эмоций с эволюционными возможностями наземной Жизни в целом, без отторжения общественного историзма от природного. Это обновление политического заказа на науку и жизненная селекция научно-технических задач обеспечат сохранность жизнеобеспечения и повысят реальную ценность самого человека. Примат Человека и Жизни над приготавливаемыми им системами должен быть решительным и окончательным. Смещение экономических стимулов в развитии текущей цивилизации стимулами раскрытия перспектив самой жизни и обозначают собой качественный скачок в состоянии цивилизации.

Необходимость качественных перемен в целеполагании людей хорошо представлена в результирующих документах конференции ООН по окружающей Среде и Развитию /39/. Несмотря на значительную сдержанность в показе и выяснении причин возникнове-

ния создавшейся на Земле обстановки, эти документы все же лежат вне русла безжалостного к жизни технического прогресса. Конечно, тон и глубина документов были бы иными, если бы к моменту конференции человечество уже пережило "экологический шок" от знания действительного положения повреждения планеты. Но признание мировой системой управления фактов растительной и животной деградации и процессов разрушения климатостабилизирующих факторов позволило обновить восприятия жизни в "верхнем эшелоне власти". Правда, этого обновления крайне недостаточно, поскольку резкое видоизменение среды обитания и наращивание острых стихийных обстановок требуют психологического события не менее, чем прозрение.

К сожалению, это событие чревато новым, еще более энергоемким и грозным шоком, шоком самозащиты, на который неоднократно указывали специалисты по глобальной экологии. Именно во избежание этого психостресса и его планетарных последствий следует обратиться к более высокому уровню жизни в Солнечной системе, да и на Земле в частности, на который последовательно указывали в конце прошлого и в начале текущего века Е.П.Блаватская и Е.И.Рерих.

5.4. Контуры устойчивого развития

Термин "устойчивое развитие" возник в связи с уверенностью ряда людей в том, что у человечества все еще есть будущее, совместимое с "благами технической цивилизации". Официальное хождение этот термин возымел после опубликования широко известного доклада "Наше общее будущее" под руководством Гро Харлем Брундтланд^{*}. Массовое внимание к этому понятию, трактуемому более расширенно и гуманитарно, было уделено на июньской конференции ООН по окружающей среде в Рио-де-Жанейро /39/. Модель развития, согласно которой достигается удовлетворение жизненных потребностей нынешних участников физической жизни, без лишения жизненных возможностей будущих

^{*} Наше общее будущее: Докл. междунар. комиссии по окружающей среде и развитию. М.: Прогресс, 1989. 376 с.

поколений и называется моделью устойчивого развития.

Информационный обзор В.А.Коптюга, восполнивший острый недостаток информации о конференции в нашей стране, позволяет высказать ряд мыслей и предположений о судьбе "нашего общего будущего". Необходимо дать краткий анализ результатов конференции с позиций острых проблем глобальной экологии. Причем имеет смысл выделить экологическую "чувствительность" форума в Рио-де-Жанейро по основополагающим документам.

При этом следует подчеркнуть, что в пределах нашего рассмотрения проблем глобальной экологии имеет вполне паритетное значение как то, что было предметом обсуждения и принятия решения, так и то, что осталось за кадром внимания высокого форума: Дело в том, что "незамеченные" факты и процессы могут на нет свести успехи (или полусуспехи) по освещенным вопросам.

На конференции были поставлены следующие вопросы: изменение климата (принята рамочная конвенция ООН); биологическое разнообразие (принята конвенция ООН); сохранение и освоение всех видов лесов (сделано заявление ООН).

Для нас является существенным фактом признание климатического разбаланса популяцией власть- и деньгимущих людей. Несмотря на крайне узкую модель о причинах возникновения климатического хаоса ("произошло существенное увеличение концентрации парниковых газов в атмосфере"), владыки прибылей сочли полезным для своих целей дать бой защитникам климатической системы в интересах человечества^{*}. "...США в блоке с арабскими нефтедобывающими странами в значительной мере выхолостили конвенцию об изменении климата..." (В.А.Коптюг, 1992). Лидеры "высоких уровней жизни" свою неуступчивость погружают в космические потенциалы чувства собственности, но ведь планета и климат на ней принадлежат всем

^{*} Следует подчеркнуть, что во многих отношениях форум в Рио-де-Жанейр был "смотром зеленых сил" со стороны министерств энергетики Мира, которые и учли эти силы в своих последующих планах мировой энергосвязки, в плане ее наращивания.

в равной мере. Эта селекция интересов выявилась на одной из причин возникновения климатического Хаоса^ж. А что же будет, если в кадр внимания будущей конференции будут введены и другие не менее (а в некоторых отношениях и более) важные причины разрушения климата?

Ведь если учесть содержание предыдущего раздела (относительно климата), то под прицелом окажется вся компоновка технического прогресса. Возможно, этим и руководствовались организаторы конференции, которые упустили из виду ядерные взрывы, ракетные пуски, инъекцию вещества и энергии в геокосмос, гигантскую энерговыработку и передачу энергии на расстояния. Энергорегуляция климата и его будущее попали в зависимость от технической энерговыработки и энергораспределения. Борьба природных энергосостояний с техногенными на арене климата и биосферы Земли оказалась незамеченной и в XXI в.

Дело в том, что раздел 2 (из четырех разделов повестки дня на XXI в.) в своих 14-ти главах не касается основных причин разрушения геолого-геофизической среды, на которой базируется климатическая машина. Не упомянут в документе конференции и выход техногенных воздействий за масштабы Земли - в Солнечную систему и далее. Это молчаливое согласие мировой власти с техническими возможностями влияния на геокосмос и Солнечную систему крайнестораживает своей реальной устойчивостью, которая на нет сводит усилия, направленных на "устойчивое развитие". В этом отношении становится понятен пафос генерального секретаря конференции ООН М.Стронга: "Или будет спасен весь мир, или погибнет вся цивилизация". Правда, мы не ставим знака тождества между "миром" и "цивилизацией". Если цивилизацию принимать как новообращенную часть планетного мира, то более вероятный исход - мир спасен будет, но разрушающая его цивилизация подлежит сносу.

^ж Следует отметить, что выбросы углекислого газа распределены следующим образом: США - 25 %, СССР - 19 %, ЕЭС - 14 %, Китай - 10 %, остальной мир - 32 % (на 1986 г.).

Всеми есть критическая масса, так и скорость деградации природной среды (от ее бывшего естественного формата) обрела закритические значения под давлением разогнанной деятельности людей. Отсюда становится ясным, что будущее человечества зависит от того, найдут ли и согласятся ли люди количественно и качественно пересмотреть свои цели и средства жизни. Но этому пересмотру должны предшествовать обязательная переориентация и обновление мышления (конечно, не по сценарию М.С.Горбачева). Это тем более важно и нужно, возможно и результативно осуществить на базе системы знаний, выработанной на путях сотрудничества Института Махатм в Гималаях (как представительства цивилизации Солнечной системы на Земле) и наших соотечественниц и соотечественников. Система знания "Живая этика" (серия "Агни-Йога") выводит человечество нашей планеты из жесткого сценария самоизоляции и открывает сверхустойчивое (по человеческим меркам) развитие на многие тысячи лет. База этого будущего уже заложена в громадном количестве и высоком качестве знания, содержащего новые идеи, смыслы и энергии для создания региональных и общепланетарных полей разума, соприкасающихся с менталитетом Солнечной системы и более глубоким пониманием творческой мощи самой Природы. Эта система Знания в контексте человеческой мысли и речи была введена через наземные жизни Е.П.Блаватской и Е.И.Рерих - основные сущности трансляции знания. Как бы ни были встречены эти мысли, человеческий факт принятия помощи со стороны одушевленного, энергонасыщенного и мыслящего Космоса уже осуществлен. Далее возникает неисчезающая для эволюции мыслящего человека проблема выбора. Каждый (и все) на этой Земле не уклонится от этого выбора. Именно здесь решится вопрос гибели и расцвета цивилизаций.

Контуры грядущего становятся все более очевидными. А пока попытка людей освоить газо-плазменные оболочки Земли в надземном пространстве (в режиме техногенных воздействий) проявляется в космических преобразованиях необратимого характера с признаками ширящейся общепланетарной катастрофы.

Касаясь перспективы выживания на планете Земля, на наш взгляд, следует учитывать природный фон не только в масшта-

бах геолого-геофизической среды, но и в масштабах Солнечной системы. Ибо, как иллюстрирует нам перечень экстратегмагнитных бурь (весьма техноэффективных), "администрация" Природы бывает весьма суровой. Достаточно вспомнить выдающиеся электромагнитные возмущения XX столетия: 1909, 1941 гг., ноябрь 1967 г., октябрь 1981 г., лето 1986 г. и, наконец, "технобойная" электромагнитная феерия 13 - 14 марта 1989 г. В этой связи можно сослаться на прогнозы солнечносистемной динамики электромагнитных процессов. Так, найденная Н.П.Чирковым (препр. СО АН СССР, Иркутск, 1988. 34 с.) 22-летняя повторяемость в геомагнитной активности и скорости солнечного ветра в четных и нечетных циклах определяет магнитостормовые годы: 1996, 2004, 2018. К этим же годам мировая энерговыработка планирует цифру в 30 ТВт, так что диалог фоновых и техногенных электропроцессов обещает быть не скучным.

Относительно "планов" Солнца по вспышкам один из ведущих специалистов по солнечно-земным взаимосвязям К.Г.Иванов сделал следующее замечание: "Следует иметь в виду, что ожидаемый сильный рост солнечной активности в первой половине XXI века может увеличить число экстр-бурь" (Электромагнитные и плазменные процессы от Солнца до ядра Земли. М.: Наука, 1989, С.74).

Относительно явных приоритетов глобальной экологии и ближайших перспектив человечества достаточно однозначно и фундаментально высказались академики Г.И.Марчук и К.Я.Кондратьев (Приоритеты глобальной экологии. М.: Наука, 1992. 224 с). С позиций данного обзора и социально ориентированного заключительного раздела важно указать, что авторы работы провозводят всесторонне обоснованное утверждение - о неизбежно катастрофическом исходе для биосферы, если приоритеты текущей фазы цивилизации радикально не изменятся. Человечество на порядок превзошло квоту "биосферной дотации для жизни людей". И демографическое, и энергетическое давление рвущегося к высокому уровню жизни человечества взрывает природоэволюционный режим планетной биоты. Причем, как показывают авторы, с отклонением внешних условий от естественных, т.е. с выходом популяции из ее экологической ниши путем ее разрушения (в

случае антропогенной деятельности), конкурентоспособность нормальных и деградирующих особей выравнивается за счет деформации природных эволюционных процессов и механизмов. В разрушенной экологической среде природные механизмы не могут узнать и поощрять нормальную особь. Так возникает феномен "отрицательного отбора", о котором в начале 80-х гг. оповещал акад. В.П.Казначеев.

Таким образом, при непрекращающихся процессах прогресса нашей цивилизации исход ясен и однозначен - уничтожение биосферы как отклик на нарушение принципа Ле Шателье. Шанс выжить - отказ от "успехов" цивилизации.

Библиографический список

1. Электрические источники плазмы и пучков заряженных частиц для активных экспериментов в околоземном космическом пространстве (обзор) / С.И.Александров, Н.Н.Антропов, В.Ким и др. М.: ИПГ, 1990. 121 с.
2. Атмосферный озон и изменение глобального климата / Э.Л.Александров, И.Л.Кароль, Л.Р.Раикова и др. Л.: Гидрометеиздат, 1982. 165 с.
3. Арыков А.А., Борисов Н.Б., Ларин В.О. О возбуждении крупномасштабной прилипательной неустойчивости в нижней ионосфере под действием мощной радиоволны // Геомагнетизм и аэрономия. 1990. Т.30, № 6. С 1003 - 1007.
4. Баласанян С.Ю. Динамическая геоэлектрика. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. 229 с.
5. Бudyко М.И. Антропогенное изменение климата // Природа. № 8. 1986. С.14 - 21.
6. Валп Т.П., Надубович Ю.А., Щумилова Н.А. Геофизическое распределение полярных сияний в районе станции Норильск // Исследования по геомагнетизму, аэрономии и физике Солнца. М.: Наука, 1983. Вып.66. С.99 - 106.
7. Ващенко В.Н., Ващенко Е.П. Техника искусственных метеоритов// Проблемы космической физики. Киев: Высш. шк., 1979. Вып.14. С.32.
8. Вернадский В.И. Живое вещество. М.: Наука, 1978. С.190.
9. Власов М.Н. Космос и экология // Природа 1992. № 8. С.3 - 11.
10. Глазовский Н.Ф. Техногенные потоки вещества в биосфере // Добыча полезных ископаемых и геохимия природных экосистем. М.: Наука, 1982. С.7 - 28.
11. Гаврил = Б.Н., Ситина М.Ю. Милитаризация космоса: новая глобальная угроза // Вопр. философии. 1985. № 11. С.92 - 102.
12. Горшков В.Г., Кондратьев К.Я. Концептуальные аспекты экологических исследований: роль энерго- и массообмена // Вестн. АН СССР. 1988. № 10. С. ? - 70.

13. Гринберг Э.И. Загрязнение космоса и космические полеты // Природа. 1992. № 8. С.12 - 17.
14. Действие ядерного оружия. М.: Воениздат, 1963. 683 с.
15. Дмитриев А.Н. Особенности развития техносферы // Человек и природа: пути оптимизации отношений. Орджоникидзе: Сев.-Осет. ун-т, 1984. С. 38 - 58.
16. Он же. Террокосмические сияния Горного Алтая. Новосибирск, 1987. 43 с. (Препр./ИГиГ СО АН СССР; № 2, ДСП).
17. Он же. Тунгусский феномен и геомагнитный режим 1908 г. // Актуальные вопросы метеоритики в Сибири. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1988. С.105 - 113.
18. Он же. Техногенный вызов планете Земля // Вестн. высш. шк. 1989. № 7. С.38 - 44.
19. Он же. Новые проблемы исследования необычных явлений окружающей среды // Следы космических воздействий на Землю. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. С.3 - 22.
20. Он же. Геофизические аспекты аномальных явлений и глобальная экология // Изв. высш. учеб. завед. Физика. Томск, 1992. № 3. С.30 - 38.
21. Он же. Корректирующая роль гелиоцентрированных необычных явлений // Там же. С.105 - 110.
22. Дмитриев А.Н., Беляев Г.К. Техногенные причины убыли общего содержания озона (проблемы глобальной экологии). Новосибирск, 1991. 29 с. (Препр./ОИГГим СО РАН; № 15).
23. Дмитриев А.Н., Журавлев В.К. Тунгусский феномен 1908 года - вид солнечно-земных взаимосвязей. Новосибирск: ИГГим СО АН СССР, 1984. 143 с.
24. Дмитриев А.Н., Кочергин А.Н. Глобальные технопроцессы и состояние современной цивилизации // Вопросы глобальной экологии и их социальные аспекты. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1987. С.3 - 19.
25. Они же. Ноосфера и техносфера // Русский космизм и ноосфера: Тез. докл. Всесоюз. конф. М.: Наука, 1989. С.15 - 17.
26. Экологический сдвиг в верхней атмосфере/ А.Н.Дмитриев, А.А.Плаксин, А.И.Семенов, Н.Н.Шефов. Новосибирск, 1990. 18 с. (Препр./ИГиГ СО АН СССР; № 22).

27. Техногенная стимуляция свечения верхней атмосферы / Они же // Оптика атмосферы. 1991. № 2. С.127 - 138.
28. Дмитриев А.Н., Скавинский В.П. О геолого-геофизических причинах свечений на Алтае. Новосибирск, 1989. 35 с. (Препр./ ИГиГ СО АН СССР; № 6, ДСП).
29. Дотто Л. Планета Земля в опасности. М.: Мир, 1988, 208 с.
30. Елисеев Н.В., Киселев В.А., Козлов С.И. Изменение во времени параметров возмущенной области, создаваемой в атмосфере импульсным источником ультрафиолетового излучения // Космич. исслед. 1989. Т.27, вып.6. С.883.
31. Искусственные пучки частиц в космической плазме / Под ред. В.М.Гранналя: Мир, 1985. 283 с.
32. Истомина Л.Г., Малкевич М.С. Изучение со станции "Салют - 7" распространения аэрозольных примесей // Исслед. Земли из космоса. 1989. №2. С.17 - 25.
33. Итоги науки и техники (метеорология и климатология). М.: Наука, 1986. Т.16. 349 с.
34. Кабанов А.С. Простая модель глобального распределения в тропосфере химически малоактивных газов от промышленных источников // Метеорология и гидрология. 1989. №3. С.59 - 67.
35. Киссин Н.Г. "Чувствительные зоны" земной коры и амплитуда аномалий предвестников землетрясений // Докл. АН СССР. 1987. Т.281, №2. С.304 - 307.
36. Ковалевский И.В. Некоторые вопросы энергетики солнечно-земных взаимосвязей // Межпланетная среда и магнитосфера Земли. М.: Наука, 1982. С.25 - 63.
37. Козлов С.И., Смирнова Н.В. Методы и средства создания искусственных образований в околоземной среде и оценки характеристик, возникающих возмущений // Космич. исслед. 1992. Т.30, вып.4. С.495 - 523.
38. Козодеров В.В. Энергетика земной климатической машины // Исслед. Земли из космоса. 1989. №5. С.3 - 13.
39. Коптюг В.А. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Чио-де-Жанейро, июнь 1992 г.): Информ. обзор. Новосибирск: СО РАН, 1992. 62 с.

Т.6. 224 с.

55. Хесс В. Радиационный пояс и магнитосфера Земли. М.: Атомиздат, 1973. 423 с.

56. Цикулин М.А., Попов Е.Г. Излучательные свойства ударных волн в газах. М.: Наука, 1977.

57. Цирс Г.П., Логинов Г.А. Особенности недельных ходов геомагнитных колебаний P_{CI} и P_2 // Геомагнетизм и аэронавигация. 1985. Т.25. С.153.

58. Яблоков А.В. Пока не поздно... (Состояние экосферы становится сегодня одним из главных показателей гуманности общества) // Молодой коммунист. 1989. № 4. С.64 - 71.

60. Ядерный взрыв в космосе, на Земле и под Землей. М.: Воениздат, 1974. 234с.

61. Daly P.W., Whalen B.A. Thermal ion results from experiment to produce artificidly an ionospheric hole: Lagopedo UNO // J. Geophys. Res. 1979. V.84, N 11. P.6581.

62. Davis J.R. Decameter and meter Wavelength radar studies of artificial plasma clouds in the lower ionosphere. 2: Unstable evolution in the lower E layer and some implications regarding sporadic E // J. Geophys. Res. 1971. V.76, N 21. P. 5292.

63. Edwards H.D., Cooksey M.M., Justus C.G. et al. Upper atmosphere wind measurements determined from twelve rocket experiments // J. Geophys. Res. 1963. V.68, N 10. P. 3021.

64. Foppl H., Haerendel G., Haser L. et al. Artificial strontium and barium clouds in the upper atmosphere // Planet. Space Sci. 1967. V.15, N 2. P.357.

65. Fridel K.H.W., Hughes A.R.W. Characteristics and frequency of occurrence of Trimp events recorded during 1982 at Sanae, Antarctica // J. Atmos. Terr. Phys. 1990. V.52, N 5. P. 329.

66. Haerénael G. Results from barium cloud releases in the ionosphere and magnetosphere // Space Research. 1973. V. 13. P.601.

67. Holmgren G., Bostrom R., Kelley M.C. et al. Trigger, an active release experiment that stimulated auroral particle, precipitation and wave emissions // J. Geophys. Res.

1980. V.85, N 10. P.5043.

68. Kikuphi H. Overview of power-Line radiation and its coupling to ionosphere and magnetosphere // Space Sci. Rev. 1983. N 1. P.34 - 41.

69. Lee J., Buden D., Angelo J.G. et al.// American Institute of Aeronautics and Astronautics Paper. 1990. N 1368.

70. Potter A.E. Space Shuttle Environment effect of Shuttle launch and Landing. // AIAA SHUTTLE Environ. and Oper. Meeth. Washington: D.C.Oct, 1983. V.2: Collect Techn. Pap. New-York. N 4. P.1 - 7.

71. Richard A.Kerr. No longer willful, Gaia Becomes Respectable// Reseach News, 22 ap. 1988. P.393 - 396.

72. Rosenberg N.W. Chemical releases in the upper atmosphere (Project Firefy). A summary report // J. Geophys. Res. 1963. V.68, N 10. P.3057.

73. Space Shuttle - "an ozone Killer" // Fligt Jut. 1989. N 4177. 136 p.

74. Spaceflight. 1992. V.34, N 3. P. 75.

С о д е р ж а н и е

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОСОБЕННОСТИ ГЕОКОСМОСА И СОЗДАНИЕ ТЕХНОСФЕРЫ	4
1.1. Уровни взаимодействия	5
1.2. Возмущение магнитосферы	7
1.3. Ультрафиолетовая безопасность	8
1.4. Технология создания техносферы	10
2. ЛОКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ	12
2.1. Взрывы химических веществ	13
2.2. Выбросы плазмообразующих и плазмогасящих веществ	13
2.3. Электрогенерация плазмы	14
2.4. Ультрафиолетовые воздействия и электронные пушки	15
3. ГЛОБАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ	16
3.1. Ядерные взрывы и радиоактивность	17
3.2. Воздействие ракетной техники	22
3.3. Космический мусор	28
3.4. Электромагнитные воздействия	32
3.5. Перспективы воздействия на геокосмос	34
4. НЕИЗБЕЖНОСТЬ ПОСЛЕДСТВИЙ	38
4.1. Техническая генерация неисправностей в Природе ..	39
4.2. Климатический хаос - интегральный отклик на техногенную генерацию неисправностей	41
4.2.1. Вклад ракетных пусков	41
4.2.2. Газогидратная угроза климату	46
4.3. Разрозненные причины климатического хаоса	48
5. СОЛИДАРНОСТЬ ПРИРОДЫ И ЧЕЛОВЕКА	52
5.1. Социальный срез	52
5.2. Противостояние	53
5.3. Неизбежность солидарности	55
5.4. Контурь устойчивого развития	56
<hr/> Библиографический список	