



Генеральная Ассамблея

Distr.
GENERAL

A/46/364
17 September 1991
RUSSIAN
ORIGINAL: ENGLISH

Сорок шестая сессия
Пункт 60k предварительной повестки дня*

ВСЕОБЩЕЕ И ПОЛНОЕ РАЗОРУЖЕНИЕ

Выявление потенциальных видов использования ресурсов,
направляемых на военную деятельность, в гражданских
целях для защиты окружающей среды

Доклад Генерального секретаря

1. В своей резолюции 45/58 N от 4 декабря 1990 года Генеральная Ассамблея просила Генерального секретаря провести - используя помощь группы квалифицированных экспертов - исследование потенциальных видов использования ресурсов, таких, как "моу-хау", технология, инфраструктура и производство, в настоящее время направляемых на военную деятельность, в целях содействия гражданским усилиям по защите окружающей среды. Наряду с рекомендацией положить в основу этого исследования открытую информацию и принимать во внимание соответствующие национальные и международные исследования и такую дополнительную информацию, которую государства-члены, возможно, пожелают предоставить для целей этого исследования, в этой же резолюции содержится призыв ко всем правительствам сотрудничать с Генеральным секретарем, с тем чтобы можно было обеспечить достижение целей этого исследования. К Генеральному секретарю была обращена просьба представить окончательный доклад Генеральной Ассамблее на ее сорок шестой сессии, а в промежуточный период предоставлять соответствующие результаты исследования, где это будет уместно, Подготовительному комитету Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию.

2. Во исполнение этой резолюции Генеральный секретарь имеет честь настоящим препроводить Генеральной Ассамблее исследование по выявлению потенциальных видов использования ресурсов, направляемых на военную деятельность, в гражданских целях для защиты окружающей среды.

* A/46/150.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Исследование по выявлению потенциальных видов использования
ресурсов, направляемых на военную деятельность, в гражданских
целях для защиты окружающей среды

СОДЕРЖАНИЕ

<u>Глава</u>	<u>Пункты</u>	<u>Стр.</u>
ПРЕДИСЛОВИЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ		4
ПРЕПРОВОДИТЕЛЬНОЕ ПИСЬМО		5
I. ВВЕДЕНИЕ	1 - 13	7
A. Мандат	1 - 2	7
B. Рамки исследования	3 - 8	7
C. Настоящее исследование	9 - 13	9
II. ИСТОРИЯ ВОПРОСА	14 - 69	10
A. Проблема окружающей среды	14 - 19	10
B. Воздействие военной деятельности на состояние окружающей среды	20 - 32	12
C. Текущие изменения в международных военно- политических доктринах	33 - 44	15
D. Национальный опыт	45 - 69	18
III. СТРАТЕГИИ В ОБЛАСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СВЯЗАННЫЕ С ВОЕННОЙ ОБЛАСТЬЮ РЕСУРСЫ	70 - 103	25
A. Стратегии и потребности в области окружающей среды	70 - 75	25
B. Включение связанных с военной областью ресурсов в стратегии в области окружающей среды: расходы и другие соображения	76 - 85	27
C. Технический потенциал военных учреждений	86 - 92	30
D. Привлечение военного сектора к деятельности по охране окружающей среды	93 - 97	32
1. Передача технологии	98 - 101	34
2. Просвещение и подготовка кадров	102 - 103	35

СОДЕРЖАНИЕ (продолжение)

Глава	Пункты	Стр.
IV.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЯЗАННЫХ С ВОЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	104 - 164 36
A.	Наблюдение за состоянием окружающей среды	109 - 123 37
B.	Укрепление потенциала быстрого реагирования для ликвидации последствий экологических катастроф	124 - 131 40
C.	Оценка экологических последствий и принятие решений	132 - 145 41
D.	Меры по охране окружающей среды	146 45
	1. Совершенствование методов производства, аккумулирования и использования энергии	147 - 151 45
	2. Соблюдение норм в области охраны окружающей среды и экологическая очистка	152 - 164 46
V.	ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	165 - 178 50
A.	Общие положения	165 - 171 50
B.	Заключения	172 - 174 51
C.	Выводы	175 52
D.	Рекомендации	176 - 178 53

ПРИЛОЖЕНИЯ

I.	План критических технологий Министерства обороны Соединенных Штатов Америки	57
II.	Технические возможности переработки отходов	58
III.	Основные сведения о датчиках и области их применения	61
IV.	Тенденции в области вычислений, связи и моделирования	76

ПРЕДИСЛОВИЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ

Наша эра - это эра возможностей. К концу холодной войны высвободилась огромная политическая энергия. Открылись новые возможности для более продуктивного использования мировых ресурсов. В настоящее время в ряде важных областей, вызывающих озабоченность у мирового сообщества, могут произойти позитивные сдвиги в результате перенаправления, переориентации и перераспределения ресурсов, высвобождаемых благодаря беспрецедентному прогрессу в процессе реального сокращения вооружений и вооруженных сил.

Защита окружающей среды, несомненно, является чрезвычайно важной международной проблемой. Человечество, руководствуясь своими же интересами, должно укрепить способность планеты к самовосстановлению.

Настоящее исследование экологических видов использования ресурсов военного назначения является очень своевременным. В нем содержится анализ уникальных возможностей, которыми располагают военные структуры во всем мире и посредством использования которых можно укрепить гражданский потенциал международного сообщества в области решения экологических проблем. Среди рекомендаций, обращенных к национальным правительствам, в исследовании содержится просьба провести сравнительный анализ затрат и результатов между изысканием новых ресурсов для защиты окружающей среды и использованием тех ресурсов, которые уже выделены военному сектору. Экологические проблемы по своей сути носят глобальный характер, ресурсы же, имеющие отношение к военной деятельности, - национальный. Поэтому в исследовании содержится рекомендация изучить механизмы для глобального использования национальных ресурсов, предоставленных международному сообществу. К Организации Объединенных Наций в исследовании обращена просьба взять на себя еще большую ответственность за укрепление многосторонних международных усилий, принимаемых в связи с чрезвычайными экологическими ситуациями.

Мир еще только начинает осознавать всю сложность задачи использования в невоенных целях ресурсов, имеющих отношение к военной деятельности. Содержащийся в исследовании наглядный обзор экологических видов применения технологии военного назначения является своевременным вкладом в дело мобилизации дополнительных ресурсов для защиты окружающей среды. Техническая информация и политический подтекст исследования заслуживают самого пристального внимания. Я уверен в том, что это исследование будет полезным для предстоящей Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию, которая состоится в Бразилии в 1992 году.

Я одобряю заключения и рекомендации, содержащиеся в данном единогласно принятом исследовании, которое я препровождаю Генеральной Ассамблее для рассмотрения.

ПРЕПРОВОДИТЕЛЬНОЕ ПИСЬМО

15 июля 1991 года

Г-н Генеральный секретарь,

Имею честь настоящим представить доклад Группы экспертов по исследованию, касающемуся выявления потенциальных видов использования ресурсов, направляемых на военную деятельность, в гражданских целях для защиты окружающей среды, которая была назначена Вами во исполнение резолюции 45/58 N Генеральной Ассамблеи от 4 декабря 1990 года.

В соответствии с данной резолюцией были назначены следующие члены Группы экспертов:

Д-р Карлос Э. Гарсиа
Отдел энергетики, окружающей среды и технологии
Лос-Аламосская национальная лаборатория
Нью-Мексико, Соединенные Штаты Америки

Полковник авиации в отставке Кофи А. Джексон
Директор
"Сонтек Энерджи Рисерч"
Аккра, Гана

Д-р Григорий Хозин
Профессор, факультет социологии
Московский государственный университет
Москва, Союз Советских Социалистических Республик

Профессор Селсу Лафер
Бразильский совет по международным отношениям
Факультет права
Университет Сан-Паулу
Сан-Паулу, Бразилия

Посол Май Бритт Теорин
Председатель шведской комиссии по разоружению
Министерство иностранных дел
Стокгольм, Швеция

Г-жа Ван Чжиюн
Советник
Министерство иностранных дел
Пекин, Китай

Его Превосходительству
Г-ну Хавьеру Пересу де Куэльяру
Генеральному секретарю Организации Объединенных Наций
Нью-Йорк

/...

Доклад был подготовлен в период с февраля по июль 1991 года, в течение которого Группа провела три сессии в Нью-Йорке: 5-8 февраля, 13-24 мая и 8-12 июля 1991 года.

Мы хотели бы выразить свою благодарность сотрудникам Департамента по вопросам разоружения за их неоценимую помощь на протяжении всего периода подготовки настоящего доклада. Мы хотели бы выразить нашу признательность заместителю Генерального секретаря по вопросам разоружения г-ну Ясуси Акаси, начальнику Сектора контроля, анализа и исследований г-ну Првославу Давиничу. Мы особенно благодарны г-же Свадеш Рана, выполнявшей функции секретаря Группы.

Группа хотела бы выразить свою благодарность техническим консультантам д-ру Эндрю Форестеру и д-ру Юргену Шеффрану за их вклад в рассмотрение изучаемых вопросов. Группа также хотела бы выразить свою благодарность директору г-ну Жан-Клоду Фаби и специальному советнику д-ру Эрвину Ортису нью-йоркского отделения Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию за их сотрудничество в ходе работы Группы.

Мне как Председателю Группы поручено предоставить Вам от имени ее членов настоящий доклад, который был принят единогласно.

Примите, сэр, заверения в моем глубочайшем уважении.

Посол Май Бритт Теорин
Председатель
Исследование по выявлению потенциальных видов
использования ресурсов, направляемых на
военную деятельность, в гражданских
целях для защиты окружающей среды

I. ВВЕДЕНИЕ

A. Мандат

1. В своей резолюции 45/58 N от 4 декабря 1990 года Генеральная Ассамблея просила Генерального секретаря провести исследование потенциальных видов использования ресурсов, таких, как "ноу-хау", технология, инфраструктура и производство, в настоящее время направляемых на военную деятельность, в целях содействия гражданским усилиям по защите окружающей среды. В резолюции также была обращена просьба к Генеральному секретарю предоставлять соответствующие результаты исследования Подготовительному комитету Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию, которая должна будет состояться в 1992 году во исполнение резолюции 44/228 Генеральной Ассамблеи от 22 декабря 1989 года.

2. Ожидается, что Конференция 1992 года, подчеркивая глобальный характер экологических проблем, рассмотрит вопрос о стратегиях национальной и международной деятельности по активизации мер, направленных на восстановление глобального экологического равновесия и предотвращение дальнейшего ухудшения состояния окружающей среды. В этой связи в своей резолюции 44/228 Генеральная Ассамблея отмечает решающую роль науки и технологии. Стремясь развивать международное сотрудничество, направленное на содействие глобальным усилиям по охране окружающей среды, Ассамблея также обращает внимание на необходимость предоставления доступа к экологически безопасным технологиям, процессам, оборудованию и соответствующим исследованиям и знаниям.

B. Рамки исследования

3. На протяжении 20 лет со времени первой международной Конференции по окружающей человека среде, состоявшейся в Стокгольме под эгидой Организации Объединенных Наций, росло осознание характера и масштаба экологических проблем. В результате последующих конференций, как, например, по народонаселению (Бухарест), населенным пунктам (Ванкувер), водным ресурсам (Мар-дель-Плата) и проблемам опустынивания (Найроби), углубилось понимание конкретных аспектов. Такие специальные международные группы, как Комиссия Брундтланд, убедительно продемонстрировали, что решение экологических проблем планеты Земля - это общая задача человечества. С созданием Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) экологические вопросы стали неотъемлемым аспектом работы всей системы Организации Объединенных Наций. Рассмотрение ряда глобальных проблем, таких, как изменение климата, поручено международным консультативным комитетам в целях оценки этих проблем и разработки стратегий.

4. Занимаясь конкретными аспектами нанесения ущерба окружающей среде, ухудшения ее состояния и уязвимости, международное сообщество в рамках большей части своих усилий, направленных на решение экологических проблем, предупреждает и о том, что нельзя впадать в отчаяние. Как указывалось на недавней конференции "Организация Объединенных Наций в следующем десятилетии", организованной Фондом Стэли:

"Можно избежать ограбления планеты. Индустриальный и экономический прогресс не должен обязательно вести к надругательству над экосистемами. Истощение природных ресурсов и разрушение окружающей среды - это не предопределенный исход" 1/.

5. Последствия небрежного отношения к окружающей среде имеют настолько серьезный характер, что необходимость защиты окружающей среды вряд ли можно преувеличить. Однако ресурсы, которые имеются у мирового сообщества для содействия этому делу, ограничены. Сложный и многоаспектный характер экологических проблем обуславливает необходимость их постоянного изучения и научной оценки для разработки эффективных стратегий, что уже само по себе требует значительных ресурсов. Таким образом, существует насущная необходимость мобилизовать адекватные ресурсы для защиты окружающей среды.

6. Мандат на проведение настоящего исследования базируется на признании двух факторов: необходимости мобилизовать адекватные ресурсы для решения глобальных проблем защиты окружающей среды и существования уникального потенциала, которое обладают военные структуры во всем мире и с помощью которого можно укрепить возможности гражданского сектора международного сообщества в плане решения этой задачи.

7. Осуществляя этот мандат, эксперты помнили и о более широкой взаимосвязи между экологическими вопросами и военной деятельностью. В Организации Объединенных Наций такая взаимосвязь в основном обсуждается применительно к таким областям, как: экологические последствия испытаний, производства, накопления, угроз использования оружия массового уничтожения и разработки новых видов вооружений; влияние гонки вооружений на перспективы развития международного сотрудничества в области охраны окружающей среды; военная конкуренция за ограниченные ресурсы, которые могли бы быть использованы в гражданских целях; и экологические последствия военных конфликтов в форме, например, массового переселения беженцев. Дискуссии Организации Объединенных Наций по этим вопросам и все принятые по ним решения также открывают более широкие рамки для настоящего исследования.

8. К этим вопросам имеет отношение ряд резолюций Генеральной Ассамблеи, например резолюции 38/165 от 19 декабря 1983 года и 40/200 от 17 декабря 1985 года по международному сотрудничеству в области окружающей среды и резолюции 35/8 от 30 октября 1980 года и 36/7 от 27 октября 1981 года об исторической ответственности государств за сохранение природы Земли для нынешнего и будущих поколений. Рекомендую меры для решения трудных экологических проблем, включая те аспекты, которые затрагивает военная деятельность, Генеральная Ассамблея одобрила всеобъемлющий подход к этим вопросам, нашедший отражение в докладах по Экологической перспективе на период до 2000 года и далее (см. резолюцию 42/186 от 11 декабря 1987 года, приложение) и в докладе Международной комиссии по окружающей среде и развитию (резолюция 42/187 от 11 декабря 1987 года). Генеральный секретарь Организации Объединенных Наций также является депозитарием Конвенции о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду, которая вступила в силу в октябре 1978 года.

С. Настоящее исследование

9. В настоящем исследовании в основном рассматриваются возможные виды экологического использования - путем перераспределения, перераспределения или перенаправления - ресурсов, которые в настоящее время используются главным образом в военных целях, или тех ресурсов, которые могут быть высвобождены в результате сокращения вооружений. Рассматривая такие ресурсы, имеющие отношение к военной деятельности, в качестве потенциальных экологических инструментов, исследование содержит обзор изученных на данный момент возможностей и описание перспектив, которые открываются благодаря стремительному развитию науки и техники. С учетом ограниченного отрезка времени, выделенного на проведение исследования, в нем не могла быть сделана и не была предпринята попытка дать исчерпывающую оценку экологическому потенциалу ресурсов, имеющих отношение к военной деятельности. В основу исследования положены открытая информация и знания, полученные на основе практического опыта экспертов, которые участвовали в его подготовке.

10. В главе II содержится краткий обзор эволюции экологических проблем, в ходе которой они стали одним из главных элементов повестки дня международного сообщества. В этой главе исследуются экологические последствия военной деятельности и сокращения вооружений. В ней описываются недавние изменения в международной обстановке, которые могут либо привести к высвобождению ресурсов, имеющих отношение к военной деятельности, либо оставить их без применения. Дается обзор национального опыта ряда стран с целью разработки прагматических стратегий содействия потенциальному использованию ресурсов, имеющих отношение к военной деятельности, для защиты окружающей среды.

11. В главе III анализируется характер ресурсов, имеющих отношение к военной деятельности, с тем чтобы установить их пригодность к использованию в качестве возможных экологических инструментов. Описываются издержки и трудности, связанные с применением ресурсов, имеющих отношение к военной деятельности, в гражданских целях, а также характеристика экологического сектора в этой связи. С учетом практического национального опыта, описанного в главе II, в этой главе отмечается также особая роль технологий, имеющих отношение к военной деятельности. Передача технологии, подготовка и обучение рассматриваются в качестве стратегий решения глобальных экологических проблем.

12. В главе IV даются наглядные примеры экологических видов применения технологий, имеющих отношение к военной деятельности. Приемы, инструменты и системы, имеющие военное назначение, рассматриваются здесь с точки зрения их экологического применения. В главе содержится подробный обзор технологий для контроля за состоянием окружающей среды, оценки воздействия на нее и принятия решений, а также такие действия, которые могут быть предприняты с целью воздействия на природную среду, например контроль за соблюдением экологических норм и устранение ущерба. Техническая информация прилагается в добавлениях.

13. В главе V группа экспертов излагает свои заключения и рекомендации. С учетом различий между деятельностью, относящейся к национальной юрисдикции и "общему достоянию", в этой главе подтверждается необходимость продолжения научной обработки информации о глобальной угрозе окружающей среде; распространения соответствующих технологий для устойчивого развития;

укрепления потенциалов быстрого реагирования в случае чрезвычайных экологических ситуаций; развития людских ресурсов с целью устранения экологического ущерба, особенно в развивающихся странах; механизмов для совместных усилий на международной арене. В ней также рекомендуется повысить роль Организации Объединенных Наций в качестве координационного центра обработки информации, содействия технологической оценке и предоставления экологической помощи.

II. ИСТОРИЯ ВОПРОСА

A. Проблема окружающей среды

14. Судьба всего человечества зависит от состояния окружающей его среды. Ни один уголок нашей планеты не застрахован от стихийных бедствий и от деятельности человека, наносящей ущерб окружающей среде. Такие опасные явления, как изменение и разрушение среды обитания, исчезновение биологических видов и утрата биологического многообразия, разрушение озонового слоя и климатические изменения, носят, безусловно, трансграничный характер. Такой же характер носят и вероятные последствия представляющей угрозу для окружающей среды деятельности, осуществляемой в той или иной конкретной части земного шара.

15. Иллюстрацией взаимной уязвимости экологических систем различных районов мира может служить нижеследующая таблица 2/:

Таблица 1.

Воздействие от	Воздействие на		
	Промышленно развитые страны и новые промышленно развитые страны	Страны третьего мира	Глобальные экологические системы
Промышленные газы; в мире и в новых промышленно развитых странах	Многообразные последствия, многие из которых возникают из-за неправильной утилизации отходов	Обезлесение в связи с лесозаготовительными и сельскохозяйственными работами; шахтные отвалы; промышленные аварии	Парниковый эффект; сброс токсичных и ядерных отходов; истощение рыбных запасов; загрязнение акватории морских трасс
Третий мир	Трансграничная миграция	Опустынивание, обезлесение, эрозия почв; засоление; истощение поверхностных вод	Обезлесение - последствия с точки зрения содержания CO ₂ и глобального потепления

16. Все более широкомасштабные последствия экологических проблем локального и регионального характера станут, вероятно, одним из определяющих факторов международных отношений. Потоки ветра, океанические течения и основные биогеохимические циклы (углерод, азот, фосфор и т.д.) самым тесным образом увязали действия одной страны с последствиями таких действий для другой. Эти комплексные экологические вопросы ставят дополнительные проблемы, но и создают новые возможности для сотрудничества с целью предотвращения или разрешения споров относительно доступа к морским путям территориальных вод, воздушного пространства и международных границ.

17. В прибрежных районах планеты проживает до одной трети всего населения мира и находится более одной трети всей промышленной инфраструктуры земного шара. Повышение уровня моря может изменить границы между государствами и поставить под вопрос существование суверенных структур. Существующие формы потребления энергии являются еще одной областью, порождающей экологические проблемы. Согласно оценкам, общий объем энергоснабжения в мире пришлось бы увеличить в пять раз, с тем чтобы обеспечить одинаковый уровень потребления энергии для всего населения планеты. Разработка эффективных и экологически безопасных способов получения, распределения и использования энергии чрезвычайно важна для поддержания основных систем обеспечения жизни на Земле.

18. В настоящее время под угрозой опустынивания находятся районы, площадь которых уже превышает размеры африканского континента. Каждый год теряется 25 млрд. тонн пахотной земли. Согласно сообщениям, в 1984-1985 годах более 10 млн. беженцев пересекли границы с тем, чтобы избежать таких экологических проблем, как опустынивание, эрозия почвы и разрушение базы, обеспечивавшей их существование. Считается, что под эту категорию в настоящее время подпадает до двух третей всех беженцев во всем мире. В тропической зоне сегодня на 10 вырубленных деревьев приходится одно посаженное. В Африке это соотношение составляет 29 к 1. Нехватка воды уже является серьезной проблемой в 80 странах, в которых проживает 40 процентов всего населения земного шара. В период между 1940 и 1980 годами мировое потребление воды возросло в два раза, причем к 2000 году этот показатель должен удвоиться. Доступ к источникам питьевой воды может стать причиной растущей внутренней и международной конкуренции и разногласий 3/.

19. Растущее осознание этих проблем общественностью является позитивным фактором в деле охраны окружающей среды. И хотя основные экологические проблемы возникли не сегодня, в последнее время общественность стала более серьезно относиться к вопросам охраны окружающей среды. Произошедшие несколько лет назад трагические события, такие, как катастрофы в Бхопале, Чернобыле и на Аляске, а также ряд других явлений, приведших в последние годы к катастрофическим последствиям, таких, как опустынивание и уничтожение влажных тропических лесов, привлекли внимание всей мировой общественности. С экологическими проблемами местного уровня, связанными с загрязнением воздуха и воды и загрязнением окружающей среды вредными отходами, сталкиваются жители как промышленно развитых, так и развивающихся стран. Такие долгосрочные экологически опасные явления, как разрушение озонового слоя и глобальное потепление, стали оказывать влияние на повседневную жизнь человека и вызывать его озабоченность в связи с риском заболевания раком кожи, погодными изменениями и воздействием на продуктивность почвы. Широкое освещение средствами массовой информации экологических проблем стало как причиной, так и

следствием растущей осведомленности общественности. Политические деятели и представители интеллигенции стали партнерами в попытке сделать рассмотрение экологических проблем частью международных отношений. Общественность все более настойчиво требует эффективного решения проблем, связанных с чрезвычайными экологическими ситуациями, независимо от того, где и когда они происходят и являются ли результатом стихийных бедствий или деятельности человека, включая и военные конфликты. К сожалению, меньшую озабоченность, как представляется, вызывает проблема постепенного ухудшения качества окружающей среды в результате повседневной деятельности человека.

В. Воздействие военной деятельности на состояние окружающей среды

20. Недавний конфликт в районе Персидского залива стал горьким напоминанием об экологических последствиях военного конфликта. Ученые все еще пытаются оценить все последствия, связанные с возникновением в Заливе нефтяных пятен беспрецедентных размеров, с пожарами на сотнях нефтяных скважин, в результате которых ежедневно сгорают миллионы баррелей нефти, с постоянным загрязнением атмосферы дымом, копотью и пиротоксинами, с разрушением поверхностного слоя пустыни и с уничтожением промышленной инфраструктуры, что создает опасность распространения заболеваний и голода. Усилия Организации Объединенных Наций по ликвидации химического и других видов оружия массового уничтожения в Ираке заставили общественность вновь обратиться к проблеме воздействия военной деятельности на состояние окружающей среды и сделали еще более насущной потребность в поиске экологически безопасных методов уничтожения оружия.

21. Практически любая военная деятельность, будь то в военное или в мирное время, оказывает то или иное воздействие на окружающую среду. С незапамятных времен разрушение окружающей среды было одним из самых распространенных методов ведения как оборонительных, так и наступательных боевых действий. Одна из крайних форм разрушения окружающей среды, известная также как экологический терроризм, наблюдалась в ходе недавней войны в Заливе. Ущерб может быть нанесен в результате как непосредственного применения оружия, так и побочного воздействия на окружающую среду. Даже после прекращения огня в районе, где велись боевые действия, в течение длительного времени остается большое количество различных опасных отходов, включая неразорвавшиеся боеприпасы.

22. До сих пор ущерб, наносимый окружающей среде в ходе войны, в основном ограничивался районом боевых действий, о чем свидетельствует судьба, которая постигла Фландрию в ходе первой мировой войны. Косвенные последствия, особенно для сельского хозяйства и лесоводства, нередко захватывают более обширные районы, как, например, такие последствия преднамеренного разрушения окружающей среды, как наводнения, вызванные разрушением дамб и плотин, дефолиация лесов с помощью химических веществ или загрязнение воздуха дымом горящих нефтяных скважин, как это недавно произошло в Кувейте. Для преодоления последствий, равно как и менее заметных, но более масштабных последствий, могут потребоваться целые десятилетия и даже столетия.

23. Воздействие широкомасштабной ядерной войны на окружающую среду имело бы масштабы иного порядка. По всей видимости, совокупное воздействие выпадения радиоактивных осадков на больших площадях, разрушения озонового слоя закиссями

азота, образующимися в результате ядерных взрывов, и климатических изменений, вызванных дымовой завесой от бушующих на огромных территориях пожаров, привело бы к катастрофическим экологическим бедствиям на большей части земного шара.

24. Военная деятельность оказывает воздействие на окружающую среду даже в мирное время. Такая деятельность включает производство и испытание оружия, боевую подготовку и военные учения, создание военных баз и объектов, поддержание состояния боевой готовности, а также различного рода несчастные случаи и аварии. Снятие с вооружения и уничтожение оружия и другой военной техники, осуществляемые как во исполнение соглашений в области разоружения, так и по другим причинам, также ведут к возникновению экологических проблем.

25. На первом плане находятся вопросы, относящиеся к производству и испытанию ядерного оружия. Согласно сообщениям, некоторые участки комплексов по производству ядерного оружия в Соединенных Штатах Америки и в Советском Союзе сильно заражены радиоактивными и химически токсичными отходами. Правительство Соединенных Штатов осуществляет обширную программу по очистке и оздоровлению подобных участков, хотя ряд проблем все еще остается нерешенным. Хотя такой суммарный экологический ущерб носит пока в основном локальный характер, уже имели место также случаи заражения более обширных зон. Наиболее сильное заражение произошло в 1957 году в Кишине, Советский Союз, когда в результате взрыва на свалке отходов была проведена эвакуация с территории площадью в 1000 кв. километров.

26. С самых первых дней испытания ядерного оружия в атмосфере стали причиной озабоченности в плане здоровья людей и состояния окружающей среды, что способствовало подписанию в 1963 году Договора о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой ("Договор о частичном запрещении испытаний") 4/ между Соединенным Королевством, Соединенными Штатами Америки и Советским Союзом с целью запрещения всех ядерных испытаний, за исключением подземных. Франция и Китай не являются участниками Договора и проводили испытания в атмосфере вплоть до 1974 и 1980 годов, соответственно. Согласно оценкам, общее количество радиоактивных продуктов, выброшенных в атмосферу в результате всех атмосферных испытаний, проводившихся в течение многих лет, в 100-1000 раз превышает количество таких продуктов, выброшенных в результате аварии на Чернобыле, однако, как представляется, это не имело сколь-либо серьезных и долгосрочных последствий для окружающей среды как таковой. Подземные испытания считаются менее опасными для окружающей среды, хотя для одних районов, например в Тихом океане, они и представляют более непосредственную опасность, чем для других.

27. Производство обычных вооружений и прочей техники, включая транспортные средства, суда и авиационную технику, составляет основной объем мирового промышленного производства военного профиля. Связанные с этим процессы в основном те же, что и в гражданском секторе. В отсутствие подробных данных можно предположить, что военное производство способствует глобальному загрязнению окружающей среды промышленными отходами пропорционально его доли в мировом промышленном производстве, которая составляет приблизительно 5 процентов. Одним из существенных отличий между военным и гражданским производством является, однако, тот факт, что военное производство

непропорционально широко использует редкие и дорогостоящие, а зачастую и опасные виды сырья. Соответственно, непропорциональное выделение ресурсов на военные и гражданские нужды позволяет проследить тенденцию в отношении не только количества, но и характера ресурсов, потребляемых военным сектором.

28. Боевая подготовка и военные учения в мирное время также требуют временного или постоянного использования земельных массивов, что приводит к той или иной форме экологической деградации. Ущерб в основном носит местный характер, например, разрушение верхнего слоя почвы тяжелыми гусеничными машинами или шумовое загрязнение от авиационной техники и артиллерийских орудий, которое отрицательно воздействует на местную фауну. Площадь используемой территории, однако, может быть довольно значительной, в зависимости от рельефа местности и размеров той или иной страны и степени использования военных ресурсов. Что касается европейских государств, то в военных целях используется от 0,3 до 3 процентов их земельных массивов. Следует отметить, что с увеличением дальности полета артиллерийских снарядов и тактических ракет увеличиваются и потребности в полигонах для испытания этих систем оружия.

29. В некоторых странах военным приходится выплачивать компенсацию за ущерб, нанесенный сельскохозяйственным и лесным угодьям, которые временно используются для проведения учений, а это служит стимулом для разработки более приемлемых с экологической точки зрения методов. Например, финская армия издала "зеленую книгу", в которой рекомендуются методы сведения к минимуму экологического ущерба, вызванного проведением боевой подготовки и учений.

30. Различные загрязнители, образующиеся на поверхности или на небольших высотах в ходе военных учений в мирное время, составляют, вероятно, лишь незначительную часть от того объема загрязнителей, которые образуются в результате гражданской деятельности. Тем не менее отмечается, что выбросы в стратосферу выхлопных газов летящих на больших высотах самолетов и ракет в ходе учебных и разведывательных полетов или дежурного патрулирования оказывают заметное воздействие на окружающую среду.

31. Инциденты, связанные с использованием военной техники и снаряжения, происходят довольно часто и при самых различных обстоятельствах. Большинство таких инцидентов не оказывают существенного воздействия на окружающую среду, хотя некоторые из них, такие, как разливы нефти, могут отразиться на состоянии окружающей среды, однако, по своему характеру они схожи с инцидентами, связанными с гражданской деятельностью. С экологической точки зрения особого внимания заслуживают такие инциденты в военной области, которые связаны с использованием ядерного оружия или с ядерными реакторами на борту спутников и кораблей. Аварии американских бомбардировщиков В-52 с ядерным оружием на борту, произошедшие, например, в Паломаресе, Испания, в 1966 году и Туле, Гренландия, в 1968 году, повлекли за собой трудоемкие и дорогостоящие операции по очистке, хотя ядерных взрывов и не произошло. Среди последних примеров можно назвать аварию советского спутника "Космос-954" с ядерной энергетической установкой на борту в Канаде в 1978 году и, совсем недавно, инциденты с советскими атомными подводными лодками, затонувшими в Северной Атлантике в 1988 и 1989 годах. В случае подводных лодок экологические последствия были сведены к минимуму, поскольку затонувшие подводные лодки находились на довольно значительной глубине, однако подобная же авария на мелководье могла бы вызвать серьезные проблемы.

32. В последние годы озабоченность вызывают и экологические последствия мер по разоружению. Можно демонтировать танки, орудия и т.д. и вторично использовать материалы при условии рентабельности такой процедуры. Просто списать в утиль боеприпасы не представляется возможным, поскольку их снаряжение требует извлечения или уничтожения. Особую проблему представляет химическое оружие. После второй мировой войны огромные запасы химических боеприпасов были сброшены в Балтийское море и в воды, прилегающие к Северному морю, что вызвало загрязнение, от которого в течение многих десятилетий страдал рыбный промысел Дании и Швеции. Вывод войск и покинутые базы и объекты также могут отрицательно сказаться на состоянии локальной окружающей среды, подтверждением чему служит вывод советских войск из стран бывшего Варшавского Договора в Восточной Европе. В последнее время особенно сильно возросла озабоченность по поводу экологических последствий сокращения вооружений и вооруженных сил.

**С. Текущие изменения в международных
военно-политических доктринах**

33. Последние годы характеризуются двумя параллельными процессами: заметным ослаблением политической напряженности в отношениях между крупнейшими военными державами, сопровождающимся принятием исторически беспрецедентного комплекса мер, направленных на сокращение вооружений, вооруженных сил и военных расходов; и некоторым смещением акцентов в политике, связанной с растущей озабоченностью состоянием окружающей среды.

34. После того, как в 1986 году уровень военных расходов в мире достиг своей пиковой точки, близкой к триллиону долл. США в год, началось его постепенное снижение и, согласно прогнозам, расходы крупнейших военных держав на военные нужды в ближайшем будущем должны сократиться по меньшей мере на 5 процентов. Подписание между Соединенными Штатами Америки и Союзом Советских Социалистических Республик в 1988 году Договора о ликвидации их ракет средней дальности и меньшей дальности (Договор о РСМД) 5/ позволило ликвидировать целый класс систем вооружений. В соответствии с договором, по которому в настоящее время ведутся переговоры между Соединенными Штатами Америки и Советским Союзом, в недалеком будущем предстоит осуществить 30-процентное сокращение стратегических наступательных вооружений. Организация Варшавского Договора уже распущена; а НАТО также объявила о планах радикального сокращения в ближайшее время численности своих вооруженных сил. Результатом Венских переговоров по обычным вооруженным силам в Европе стало проведение крупномасштабного сокращения обычных вооружений и вооруженных сил в Центральной Европе. Продолжаются переговоры о заключении многосторонней конвенции по химическому оружию. В соответствии с подписанным в июне 1990 года Договором об обычных вооруженных силах в Европе 6/ Соединенные Штаты Америки и Советский Союз приступят к уничтожению своего химического оружия и уменьшат его запасы до уровня, значительно более низкого, чем уровень, предусмотренный для многосторонней конвенции.

35. Ликвидация оружия и другого военного снаряжения, сокращение численного состава вооруженных сил и понижение уровня военных расходов являются делом не новым. Страны и раньше систематически отказывались от старых систем вооружения, списывали основные фонды по мере истечения срока их эксплуатации,

осуществляли сокращения своих вооруженных сил по завершении участия в крупных военных конфликтах, а также пересматривали в сторону понижения свои военные расходы. Однако во многих отношениях последние тенденции в области сокращения вооружений являются беспрецедентными по своему охвату, причем каждая из них, если ее рассматривать в более широком политическом контексте, связана с конкретными, присущими только ей последствиями для окружающей среды.

36. Осуществление разработанных в последнее время мер в области сокращения вооружений подразумевало бы: сокращение числа лиц, получающих зарплату за службу в армии, производство вооружений и их обслуживание; сокращение парка техники, которую необходимо закупать и обслуживать; и сокращение части промышленного сектора стран, вовлеченного в военное производство. Военному сектору более не требовались бы миллионы военнослужащих, сотни тысяч заводов и конструкторских бюро и тысячи промышленных предприятий. В настоящий момент слишком преждевременно делать оценки относительно характера и численности военного персонала, техники и оборудования, которые были бы приемлемы и целесообразны с точки зрения природоохранной деятельности.

37. Большинство заключаемых в период до середины 80-х годов соглашений о сокращении вооружений, например, Договор о нераспространении ядерного оружия (резолюция 2373 (XXII) Генеральной Ассамблеи) и подписанный между Соединенными Штатами Америки и Союзом Советских Социалистических Республик Договор об ограничении систем противоракетной обороны ^{1/}, были призваны обеспечить неосуществление определенных видов деятельности (за исключением Конвенции о запрещении разработки, производства и накопления запасов бактериологического (биологического) и токсинного оружия и об их уничтожении (резолюция 2826 (XXVI), приложение, Генеральной Ассамблеи). В отличие от ведущихся сейчас переговоров по химическому оружию и Договора 1990 года о сокращении обычных вооруженных сил в Европе эти соглашения не требовали уничтожения существующих вооружений. Уничтожение всех существующих видов химического оружия вызывает серьезную обеспокоенность с экологической точки зрения, независимо от того, является ли это оружие частью существующих arsenалов или оно сохранилось с прошлых войн. Подобная мера предполагала бы ликвидацию десятков тысяч тонн иприта, нервнопаралитических газов и других химических веществ наряду с боеприпасами и емкостями, в которых они хранятся.

38. В настоящее время обсуждаются различные приемлемые с экологической точки зрения методы уничтожения, обезвреживания и ликвидации вооружений. Механическое уничтожение боеприпасов не всегда целесообразно и приемлемо с практической точки зрения. В настоящее время для уничтожения таких материалов, как ракетное топливо, используется технология сжигания; аналогичные соображения верны и для химических/биологических боеприпасов, однако здесь необходимо учитывать особый характер их воздействия на окружающую среду.

39. При выборе приемлемых с экологической точки зрения методов уничтожения того или иного вида оружия необходимо оценивать производственные мощности заводов по производству боеприпасов с точки зрения возможности их эффективного использования в программах по уничтожению и обезвреживанию всех видов вооружений.

40. При использовании метода ликвидации следует надлежащим образом предусмотреть меры защиты персонала. Проведение любых операций требует надежных мер предосторожности, с тем чтобы не допустить случаев утечки веществ, которыми снаряжен боеприпас, нейтрализации, если это возможно, химических веществ и надлежащего удаления конечных продуктов. Сжигание является основным применявшимся в настоящее время методом. Изучаются и другие методы, первоочередная цель которых состоит в удешевлении операций и получении экологически безвредных побочных продуктов. Немаловажным соображением, диктующим необходимость такого обновления технологий, является и законодательская деятельность на национальном уровне, например, Закон Соединенных Штатов Америки о чистом воздухе и аналогичные законы, принятые в других странах.

41. Процесс уничтожения вооружений связан не только с потенциальной опасностью для окружающей среды, но и с большими затратами. Ликвидация обычных вооружений и боевой техники - сравнительно менее дорогостоящее дело, и связанные с ним расходы можно было бы, при необходимости, покрыть за счет их продажи на металлолом. Уничтожение же химического оружия является более дорогостоящим: связанные с ним расходы могут в 3-10 раз превышать стоимость его производства. В принципе, боевые химические вещества легче всего уничтожить путем сжигания, однако лишь немногие страны имеют необходимые для этого возможности.

42. Одной из проблем политического свойства, которой до сих пор уделялось недостаточно внимания при рассмотрении проблем охраны окружающей среды, является экологическое состояние Восточной Европы, о котором было мало известно до поистине революционных изменений 1989 года. Упор на чисто количественные производственные показатели и опора на устаревшие технологии отрицательно повлияли на большую часть этого региона. Теперь уже установлена зависимость хронических заболеваний от высокой степени загрязнения, вызываемого в ряде случаев производством энергии из лигнита. Лигнит представляет собой мягкий уголь с высоким содержанием серы, при сгорании единицы массы которого в окружающую среду выделяется больше загрязняющих веществ, чем при сгорании каменного угля. Считается, что некоторые реки настолько загрязнены, что их вода непригодна даже для промышленного использования. Обширным районом нанесен ущерб в результате выпадения кислотных дождей.

43. В целом в Западной Европе действуют более строгие нормы, регулирующие загрязнение окружающей среды, однако экологические проблемы по-прежнему носят серьезный характер. Северное и Средиземное моря все сильнее загрязняются промышленными и бытовыми отходами. Кислотные дожди также стали серьезной проблемой для некоторых районов Западной Европы.

44. Характерной чертой последних событий является некоторый перенос акцента в области политики с военных проблем на экономические, что имеет важные последствия для окружающей среды. В течение длительного времени было широко распространено мнение о том, что обладание сокрушительным военным потенциалом является надежной защитой от угрозы национальной безопасности. Очевидно, однако, что военная мощь сама по себе не может устранить угрозу деградации окружающей среды. Раньше обеспокоенность вызывало главным образом влияние

промышленного развития на состоянии окружающей среды. Теперь же во все более значительном количестве областей разрушение окружающей среды рассматривается в качестве фактора, сужающего перспективы устойчивого роста и экономического развития. Для полного учета таких изменений в национальной политике потребуются некоторое время. Однако уже сегодня становится ясным, что эффективные с точки зрения затрат национальные стратегии в области охраны окружающей среды предусматривают возможность использования ресурсов, связанных с военной деятельностью.

D. Национальный опыт

45. Опыт использования имеющих военно-стратегическое значение ресурсов в природоохранных целях в различных странах неодинаков, что обусловлено, в частности, относительными масштабами военных структур в каждой стране. Также актуальными в этом плане являются решения в области политики относительно экологических приоритетов, уровни технологической сложности и институциональные и организационные факторы, от которых зависит степень мобильности ресурсов между гражданским и военным секторами национальной экономики. Ниже в качестве иллюстрации приводятся описания опыта ряда стран.

46. В Соединенных Штатах принято множество постановлений, которые призваны регулировать различные аспекты загрязнения окружающей среды. Например, за период 1955-1988 годов было опубликовано более 20 документов. Уже прилагаются усилия в рамках сектора оборонной промышленности по направлению определенной части его ресурсов на цели охраны окружающей среды. Выполнение договоров о сокращении вооружений и добровольно взятых на себя обязательств по сокращению вооружений представляет собой дополнительную важную проблему. Примерами этому могут служить мероприятия по уничтожению ракет и ликвидации химического оружия. Влиянию министерства обороны подвержено огромное число людей в Соединенных Штатах и за рубежом, поскольку с его деятельностью связаны судьбы 2,1 млн. военнослужащих, 2,9 млн. членов их семей, 1,1 млн. гражданских служащих, 1,7 млн. членов Национальной гвардии и резервистов, его ежегодный бюджет составляет почти 300 млрд. долл. США, с ним связаны десятки тысяч подрядчиков, а также в его распоряжении находятся 532 крупных объекта, включая базы, расположенные в 21 стране и территории США. Под объектами подразумеваются аэропорты и морские порты, промышленные сооружения, лаборатории, учебные полигоны и т.д.

47. Ведется перенаправление значительного объема ресурсов на управление природопользованием. Министерство обороны сконцентрировало свое внимание на реализации инициатив в области обороны и окружающей среды. Более 200 млн. долл. США направлено на осуществление проектов в области сокращения объемов вредных отходов. Ежегодно на программы НИОКР в области экологии расходуется около 50 млн. долл. США, и министерство учредило Координационный комитет по технологии восстановления объектов, который будет служить форумом для обмена технической информацией, полученной в результате осуществления программ министерства в области экологии и НИОКР. Одной из последних инициатив является программа стратегических исследований и разработок в области экологии, которая предполагает участие лабораторий министерства энергетики, министерства обороны и Агентства по охране окружающей среды. В 1991 финансовом году на цели этой программы было выделено 150 млн. долл. США, и предполагается, что в течение нескольких лет эта сумма будет увеличиваться.

Принятые в этой связи законодательные акты будут содействовать повышению эффективности отдельных учреждений путем объединения ресурсов и сведения к минимуму дублирования усилий. Одним из элементов этого законодательства является также передача технологии.

48. В период между 1975 и 1985 годами министерство обороны добилось снижения уровня потребления энергии на квадратный фут на 18 процентов; после 1985 года этот уровень был снижен еще на 5 процентов, а это ведет к соразмерному сокращению объема загрязняющих выбросов и уменьшению масштабов других экологических последствий.

49. Главным образом потому, что его оборонные мероприятия связаны с исследованиями в области ядерного оружия и ядерной энергетики, деятельность министерства энергетики в течение более 40 лет обуславливала попадание в воздух, почву, землю и верхний слой воды определенного количества радиоактивных и вредных химических загрязняющих веществ, перенос которых грунтовыми водами либо уже произошел, либо может произойти. В результате этого возникают огромные объемы почв и грунтовых вод с низкой концентрацией загрязнения, в отношении которых весьма сложно как приступить к очистке, так и обеспечить саму очистку в той степени, которая оговорена установленными стандартами. Имеющиеся в настоящее время технологии не позволяют министерству быстро, точно или эффективно определять характер и границы загрязнения нижних горизонтов почв, миграционные пути и мигрирующие объемы, равно как современная технология не позволяет принимать оперативные и эффективные меры по локализации загрязняющего вещества и исправлению положения, даже когда известны координаты загрязнения и конкретные загрязняющие вещества.

50. Будучи привержено восстановлению своих объектов и совершенствованию будущих операций в области управления ликвидацией отходов, министерство энергетики приступило к осуществлению программы, стоимость которой составляет многие миллиарды долларов США. Программа исследований, разработок испытаний и оценки предполагает использование имеющихся в настоящее время технологий и разработку новых методов управления природопользованием, которые будут отличаться большей оперативностью, эффективностью, рентабельностью и действенностью. Предполагается, что выделяемые на эти цели средства возрастут с примерно 200 млн. долл. США в 1990 финансовом году до примерно 10 процентов общего бюджета программы восстановления качества окружающей среды и управления ликвидацией отходов. Осуществление совместных с промышленным сектором программ в области экологически ответственного производства, а также увязывание программ уменьшения расхода энергии и объема отходов предъявляют дополнительные требования к и без того активной деятельности по передаче технологии, которая ведется лабораториями этого министерства.

51. К примерам инициатив по вовлечению национальных организаций в международное сообщество относятся заседания специального Международного консультативного совета по передаче природоохранных технологий, который представляет доклад администратору Агентства по охране окружающей среды; деятельность нескольких международных форумов, таких, как Конференция "ЭКО Уэрлд-92"; проведение выставки Американского общества инженеров-механиков; а также мощная коалиция национальных и международных правительственных учреждений, ассоциаций частного сектора и профессиональных обществ. (Перечень технологий в области экологии, энергии и связи, которые либо уже имеются, либо находятся в стадии разработки, приводится в приложении I.)

52. В Советском Союзе в политических, экономических, научных и технических учреждениях происходят радикальные изменения. Эти изменения способствуют осуществлению конверсии, а также других форм и методов перенаправления имеющих военно-стратегическое значение ресурсов в гражданский сектор. Длительность в области охраны окружающей среды является неотъемлемой частью этих изменений. Военный сектор обладает значительным исследовательским и промышленным потенциалом: подсчитано, что почти 40 процентов машиностроительной промышленности Советского Союза и около 75 процентов его усилий в области НИОКР имеют военно-стратегический характер. В недавних попытках Советского Союза перенаправить свои имеющие военно-стратегическое значение ресурсы в гражданские области учитывались экологические проблемы. Переориентацию с производства военной на производство гражданской продукции уже начали более 420 предприятий и 200 исследовательских институтов и конструкторских бюро, относящихся к оборонной промышленности. Было подсчитано, что только в 1990 году более 500 000 человек, которые были заняты в военной промышленности, начали работать в гражданском секторе, в том числе в важных для природоохранной деятельности областях. Происходит децентрализация форм организации и управления.

53. Проекты в области конверсии, включая те, которые направлены на охрану окружающей среды, осуществляются специальными комитетами (включая комитеты общественного уровня), министерствами, конструкторскими бюро, промышленными предприятиями, научными организациями (в основном имеющими консультативный статус) и даже новыми компаниями и фондами, среди которых одним из наиболее важных является Международный фонд конверсии. В Академии наук функционирует Специальный комитет по конверсии, который в первую очередь занимается научными исследованиями в области конверсии. В этой работе также участвуют различные профессиональные союзы и ассоциации. Однако основные концептуальные и практические подходы к конверсии разрабатываются военными, которым в большинстве случаев неизвестны специфические особенности функционирования гражданского сектора и пути и способы удовлетворения социальных потребностей. Некоторые отрасли промышленности и отдельные предприятия пытаются использовать производственные мощности, квалифицированных специалистов и имеющиеся материальные ресурсы для того, чтобы в кратчайшие сроки наладить производство любой пригодной для реализации на рынке продукции.

54. Другой комплекс настоятельно необходимых мер по улучшению качества окружающей среды, среди которых передача имеющих военно-стратегическое значение ресурсов на эти цели является одним, хотя и очень перспективным элементом, обусловлен все более очевидным дальнейшим ухудшением экологической ситуации в Советском Союзе. Заявление Верховного Совета СССР "о насущных проблемах улучшения экологической ситуации в стране" от 27 ноября 1989 года подтверждает существование экологически бедственных зон, требующих от центрального правительства оказания особой помощи. Официальные представители Комитета по экологии Верховного Совета Российской Федерации заявляют, что по меньшей мере один процент всей территории России считается экологически бедственной зоной. Наиболее неблагоприятными с точки зрения экологии считаются территории, пострадавшие в результате черноморской аварии, Аральское море и прилегающие к нему территории. В заявлениях Верховного Совета СССР, опубликованных соответственно 4 марта и 19 апреля 1991 года, детально анализировались способы решения наиболее острых экологических

проблем, существующих в этих областях. Из-за общей нехватки ресурсов для природоохранной деятельности идея передачи таких ресурсов из имеющих военно-стратегическое значение секторов может получить широкую поддержку советской общественности.

55. Одной из основных задач государственной программы защиты окружающей среды и рационального использования природных ресурсов является налаживание экологически безопасной экономической деятельности в масштабах всей страны. Конверсия имеющих военно-стратегическое значение ресурсов для преодоления экологического кризиса представляется многообещающей перспективой с учетом использования интеллектуального, технического и промышленного потенциала исследовательских, проектных и промышленных организаций, а также организаций, занятых в военном секторе. В ряде научных и инженерных кругов в Советском Союзе предлагается организовать на базе военных отраслей промышленности новый, имеющий экологическую направленность сектор.

56. В Китае в течение последнего десятилетия в ходе перевода военной промышленности на гражданские рельсы основной упор делался на проблемы социально-экономического развития. В целях осуществления политики сочетания военного и гражданского производств и перевода оборонных технологий в гражданский сектор было создано управление по координации конверсии. В этот же период прилагались значительные усилия по решению проблемы, связанной с ухудшением состояния окружающей среды. Управление по координации конверсии, Государственное бюро по охране окружающей среды и другие соответствующие учреждения служат форумами для обмена информацией и налаживания контактов между отраслями оборонной промышленности и гражданским сектором, а также проводят ярмарки и выставки, посвященные новым технологиям и видам продукции, связанным с охраной окружающей среды.

57. Военный сектор с его новейшей технологией, оборудованием и более квалифицированными кадрами играет важную роль в осуществлении Китаем программы в области охраны окружающей среды. Военнослужащие и авиация принимают участие в лесовосстановительных и лесоохранных мероприятиях и в деятельности по оказанию чрезвычайной помощи. Военные научно-исследовательские институты осуществляют также экологические исследования, например, в области изучения вопросов дезактивации и защиты от химического оружия и другого вредного воздействия деятельности. Результаты такой работы, например, оборудование для сокращения уровня энергопотребления и совершенствование процесса удаления отходов, используются и в гражданском секторе. Разработанное и созданное на флоте оборудование для борьбы с нефтяными разливами используется как в военно-морских, так и в гражданских портах. Для контроля за масштабами загрязнения в результате деятельности военных и гражданских промышленных объектов несколько лет назад военное ведомство создало центр по наблюдению за состоянием окружающей среды.

58. В объединенной Германии в результате окончания холодной войны появились исключительные возможности конверсии военного сектора, особенно для целей охраны окружающей среды. Крупнейшая в мире концентрация войск, которые на протяжении более 40 лет противостояли друг другу вдоль границы двух немецких государств, привела к исключительно неблагоприятному воздействию на окружающую среду. Это обусловило рост общественного самосознания и привело к принятию

ряда мер, призванных ограничить последствия военной деятельности. До объединения вооруженные силы Федеративной Республики Германии ежегодно тратили на охрану окружающей среды свыше 600 млн. марок ФРГ (свыше 350 млн. долл. США) в год 8/. В министерстве обороны Германии существует специальный департамент по охране окружающей среды, а ряд военных учреждений несет ответственность за проведение исследований, связанных с охраной окружающей среды, особенно в области наблюдения и контроля за воздействием, которое оказывает на окружающую среду использование военного снаряжения и объектов. Под эгидой Комитета по проблемам современного общества Организации Североатлантического договора (НАТО) специалисты из Германии проводят для нужд военного сектора оценку масштабов воздействия осуществляемой деятельности на окружающую среду.

59. Такая деятельность включает подготовку и обучение военнослужащих нав. сам экологически безопасного поведения; разработку менее шумных и более экологически чистых двигателей, включая авиационные; испытание установок, работающих на солнечной энергии; сведение к минимуму количества отходов и масштабов загрязнения химическими веществами на военных объектах; удаление и уничтожение токсичных отходов; вторичное использование ресурсов; применение экологически безопасных материалов и использование персонала и оборудования (подземные краны, экскаваторы) для благоустройства и оздоровления ландшафта.

60. В результате происходящего в Центральной Европе процесса разоружения появилась возможность использовать значительное число военных объектов и полигонов в качестве природных биологических заповедников или мест отдыха. Ограничению масштабов неблагоприятного воздействия, оказываемого на окружающую среду в результате проведения испытаний и учений, способствует использование имитационных средств и тренажеров. В военно-морских силах Германии используются корабли, оснащенные снаряжением для борьбы с нефтяными разливами и располагающие вспомогательным оборудованием (например, заграждения), транспортными средствами (катера, вертолеты) и персоналом для ликвидации чрезвычайных экологических ситуаций. Наблюдение с воздуха с помощью специальной авиации позволяет обнаруживать нефтяные разливы и контролировать их распространение. В этих целях используются также имеющиеся в армии системы связи и навигации. Осуществляется контроль за трансграничной перевозкой токсичных веществ, и имеется оборудование для их обеззараживания. Немецкий "танк-разведчик", предназначенный для ведения химической и радиационной разведки в боевой обстановке, был модифицирован для обнаружения признаков загрязнения воздушной среды и почвы. В качестве примера другого рода можно привести установку для тушения лесных пожаров, которая модифицирована для применения тяжелой военной авиацией.

61. Для охраны окружающей среды как на гражданском, так и военном уровнях важное значение имеет информатика. Значительные усилия направлены на моделирование экологической ситуации с помощью компьютеров и создание информационных вычислительных систем. Германия принимает участие в осуществлении ряда проектов в области наблюдения за состоянием окружающей среды и использования вычислительной техники и электросвязи в природоохранных целях, которые демонстрируют применимость технологии двойного назначения в целях охраны окружающей среды. В 1989 году министерство научных исследований и технологии приняло решение об оказании помощи федеральным вооруженным силам в деле интенсивной разработки информационных технологий двойного назначения, включая технологии для целей охраны окружающей среды 9/.

62. В Швеции военные ресурсы - армейские вертолеты, гусеничные машины и мостостроительное имущество - используются в ходе целого ряда таких чрезвычайных экологических ситуаций, как крупные лесные пожары, бураны и наводнения. Для борьбы с нефтяными разливами используются как армейские, так и военно-морские подразделения. Военная авиация ведет сбор находящихся в воздухе радиоактивных продуктов; командные пункты военно-морских сил следят за передвижением судов с опасным грузом на борту, а инженерные части взрывают (в целях предотвращения наводнений) ледяные заторы на реках. Управление гражданской обороны Швеции, являющееся гражданским учреждением, создает группы по оказанию помощи и спасению для использования как в пределах страны, так и за границей, которые в своей деятельности частично используют такую военную технику и снаряжение, как транспортные самолеты, дизельные генераторы, палатки и т.д.

63. Для целей охраны окружающей среды все чаще используется потенциал военных научно-исследовательских заведений, прежде всего Национального института оборонных исследований (НИОИ). В ряде случаев идея заключается в использовании методов, уже разработанных для реализации других задач, для решения экологических проблем, например использование лазеров для обнаружения отдельных загрязнителей в атмосфере или гидросфере. В других случаях НИОИ осуществляет такие целенаправленные исследовательские проекты, как анализ газообразных продуктов сгорания, образующихся в результате сжигания отходов.

64. В 1987 году в Умео, Швеция, был создан Центр экологических исследований. Учреждениями-членами являются НИОИ, Университет Умео, Шведский университет сельскохозяйственных наук и Национальный институт гигиены труда. На этот Центр была возложена задача содействия проводимым в Умео исследованиям в области энвироники путем обеспечения сотрудничества между учреждениями-членами. В этом смысле особый интерес представляет деятельность НИОИ. В отличие от трех других действующих в рамках Центра учреждений, НИОИ не рассматривает проведение исследований в области охраны окружающей среды в качестве своей основной задачи. Базирующийся в Умео отдел НИОИ по проблемам использования ядерного, биологического и химического оружия проводит исследования по методам обеспечения защиты в случае химической, бактериологической и ядерной войны. Своим опытом Департамент делится также с гражданским сектором. В рамках предпринимаемых Центром коллективных усилий в НИОИ проводятся исследования в области изучения воздействия метеоусловий на процесс рассеивания радиоактивных частиц, создания защитных материалов, оценки масштабов опасности, взятия образцов и анализа находящихся в воздухе микроорганизмов, а также в области радиологии применительно к проблемам окружающей среды. В НИОИ осуществляются следующие научно-исследовательские проекты в области охраны окружающей среды: последствия выпадения радиоизотопов в результате аварии в Чернобыле для экосистем Севера; разработка стратегии для определения уровня токсичности химических веществ, находящихся в окружающей среде; сбор образцов находящихся в воздухе микроорганизмов в производственной среде; изучение методов взятия проб органических веществ в газообразных продуктах сгорания, особенно диоксинов; и используемые в эпидемиологии методы определения последствий заражения.

65. В Бразилии вооруженные силы традиционно участвуют в мероприятиях по охране окружающей среды. В конституции 1988 года содержится специальный раздел, статья 226, в котором установлены общие обязанности в отношении охраны окружающей среды и который в равной степени относится и к вооруженным силам. Подразделения сухопутных, военно-воздушных и военно-морских сил широко используются в деле предупреждения экологических катастроф внутри страны и в ее территориальных водах. Внутриведомственные инструкции вменяют в обязанности экипажей военных и гражданских воздушных судов докладывать соответствующим властям обо всех экологических проблемах, таких, как нефтяные разливы и лесные пожары. Кроме того, подразделения военно-морских сил регулярно патрулируют обширные районы влажных тропических лесов бассейна Амазонки, болотистых районов и территориальных вод в целях предупреждения контрабанды находящихся под угрозой исчезновения биологических видов и браконьерского промысла. Кроме того, на бразильских военнослужащих возложена ответственность за реализацию аварийных программ на атомных электростанциях.

66. Вооруженные силы обеспечивают материально-техническую поддержку учреждений, на которые возложены обязанности по охране окружающей среды. Кроме того, представители вооруженных сил участвуют в работе недавно созданных многочисленных национальных комиссий, занимающихся решением экологических проблем, особенно тех из них, которые несут ответственность за экологическое и экономическое зонирование.

67. В дислоцированных по всей территории страны армейских частях в качестве составного элемента программы образования для военнослужащих проводится ряд мероприятий в области охраны окружающей среды. Они направлены на содействие осознанию военнослужащими и гражданским населением районов, примыкающих к месту дислокации каждой воинской части, всей важности охраны окружающей среды и на развитие "экологического мышления". Такие мероприятия включают посадку деревьев и охрану находящихся под угрозой уничтожения видов растений и животных, составляющих местную флору и фауну. Кроме того, в целях объединения усилий по сохранению лесов в районах, находящихся под юрисдикцией армии, недавно представители вооруженных сил подписали соглашения с другими государственными учреждениями.

68. В большинстве развивающихся стран технические возможности военных ведомств недостаточны для решения экологических проблем. В тех странах, где это возможно, национальные учреждения, занимающиеся вопросами охраны окружающей среды, используют военнослужащих. Например, Гана использует свои вооруженные силы в целях содействия расширению возможностей Национального совета по охране окружающей среды с точки зрения мобильности, обеспечения доступности и контроля, а также в целях принятия отдельных самостоятельных мер. При наличии соответствующей просьбы вооруженные силы осуществляют разведывательные полеты в целях наблюдения за процессами истощения лесных массивов, землепользования и опустынивания, предотвращения случаев браконьерства и сброса отходов в море, а также контроля за уровнем загрязнения и эрозии почв в прибрежных районах. Они могли бы осуществлять авиаопрыскивание, а также участвовать в лесовосстановительных мероприятиях путем использования авиации для распыления семян таких деревьев, как азадирахта индийская. Военно-морские силы оказывают содействие в борьбе со сбросом в море вредных отходов, браконьерством и переловом рыбы, а также с

такими незаконными методами вылова, как использование взрывчатых веществ, мелкоячеистых сетей и т.п. Саперные части оказывают содействие в сооружении заграждений и водостоков в целях борьбы с наводнениями, а также предоставляют помощь в вопросах водоснабжения.

69. Приведенные выше выборочные обследования осуществляемых на национальном уровне мероприятий свидетельствуют о том, что мир только приступает к освоению потенциала использования связанных с военной деятельностью ресурсов для охраны окружающей среды. Однако даже на нынешнем начальном этапе уже возможно выделить ряд соображений и проблем, которые, по-видимому, будут иметь большое значение для процесса принятия решений на национальном уровне. В этой связи международные стратегии вовлечения связанных с военной деятельностью ресурсов в процесс проведения политики в области охраны окружающей среды требуют пристального изучения всего комплекса таких вопросов, как доступность, приемлемость и затраты на использование таких ресурсов. Эти вопросы рассматриваются в главе III.

III. СТРАТЕГИИ В ОБЛАСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СВЯЗАННЫЕ С ВОЕННОЙ ОБЛАСТЬЮ РЕСУРСЫ

A. Стратегии и потребности в области окружающей среды

70. Под стратегиями обычно понимается комплекс мер, направленных на достижение четко определенной цели путем оптимального использования имеющихся ресурсов. Для достижения цели охраны окружающей среды необходим всеобъемлющий комплекс мер: защитные меры в целях предотвращения и уменьшения ущерба; восстановительные меры в целях устранения ущерба и восстановления; и исправительные меры в целях соблюдения требований охраны окружающей среды и разработки эффективных в энергетическом отношении технологий.

71. Представления широкой общественности и научные оценки экологических опасностей не всегда совпадают. Согласно некоторым оценкам, только лишь в области глобальных климатических изменений может потребоваться до двух десятилетий интенсивных научных исследований, прежде чем будут разработаны крупные политические решения в отношении характера мер, необходимых для решения этой проблемы 10/. Во многих случаях расхождения также наблюдаются между научными стандартами в области охраны окружающей среды и моделями общественного потребления природных ресурсов. Таким образом, необходимо более полное научное понимание происходящих естественных процессов, а также осознание населением влияния ежедневной практической деятельности на окружающую среду. Предупредительные меры по борьбе с загрязнением, исправительные меры по проведению очистки и восстановительные меры доступны мировому сообществу в целом, но не доступны одной стране или группе стран. Таким образом, необходимо включить в стратегии в области окружающей среды глобальный перечень пригодных и имеющихся ресурсов для охраны окружающей среды.

72. В широком смысле стратегии в области окружающей среды включают наблюдение за окружающей средой Земли; оценку полученных в результате наблюдения данных; координацию научной деятельности; ведение переговоров; поощрение новых

моделей международного сотрудничества; распространение информации и содействие большей информированности населения о вопросах окружающей среды. Стоимость осуществления этих стратегий еще не была рассчитана с какой-либо точностью.

73. Некоторые оценки указывают на то, что первоначальная стоимость мер по приостановлению глобального экологического кризиса может составить 774 млрд. долл. США в течение ближайших 10 лет, и эта цифра может оказаться слишком заниженной. Согласно оценкам, в Соединенных Штатах в 1990 году на охрану окружающей среды было израсходовано до 115 млрд. долл. США, что составляет примерно 2 процента валового национального продукта Соединенных Штатов. По оценкам, Европейское экономическое сообщество расходует на цели охраны окружающей среды почти 1,5 процента своего валового национального продукта. В Восточной Европе для сколь-либо удовлетворительного начала решения проблем, связанных с ухудшением состояния окружающей среды, может потребоваться как минимум 250-300 млрд. долл. США. Развивающиеся страны выдвигали предложения о создании фонда защиты планет, ежегодные взносы в который составляли бы 0,1 процента от валового национального продукта каждой страны, за исключением наименее развитых стран. Как предполагается, такой фонд покрывал бы только лишь расходы на разработку или закупку совместимых с охраной окружающей среды технологий в интересах как развитых, так и развивающихся стран.

74. Расходы на охрану окружающей среды представляются огромными, если их не сравнивать с возможными расходами, связанными с нерадивым отношением к окружающей среде. Только лишь в некоторых четко определенных случаях, таких, как ущерб от кислотных дождей, можно рассчитать коммерческую стоимость уничтоженных ресурсов. В других случаях, таких, как опасность потери биологического разнообразия, трудно оценить издержки, связанные с потерей целых видов. Если бы глобальный ущерб, причиняемый окружающей среде, рассматривался как опасность, угрожающая самому существованию человечества, тогда никакие расходы не считались бы слишком большими для охраны окружающей среды. В данной связи можно, например, провести сравнение между текущими расходами на цели охраны окружающей среды и на военные цели. Исходя из имеющейся информации о национальных ассигнованиях, представляется, что даже с учетом последних тенденций в области сокращения вооружений военные расходы во всем мире в три-пять раз превышают расходы на охрану окружающей среды.

75. Предполагаемые расходы на охрану окружающей среды, возможно, не представлялись бы столь огромными, если бы часть требуемых ресурсов могла быть получена в результате перераспределения, переориентации и переподготовки имеющихся людских ресурсов, оборудования, инфраструктуры и технического потенциала, в настоящее время используемых в неэкологических целях. Именно в этом контексте международному сообществу необходимо серьезным образом взглянуть на возможное использование в экологических целях ресурсов связанных с военной областью, особенно теперь, когда существует реальная возможность того, что они могут либо высвободиться, либо оставаться без применения в результате наблюдаемых в последнее время тенденций к сокращению вооружений и вооруженных сил.

В. Включение связанных с военной областью ресурсов в стратегии в области окружающей среды: расходы и другие соображения

76. Использование связанных с военной областью ресурсов в экологических целях будет зависеть в основном от двух важных шагов: этапа учета ресурсов, определения пригодности конкретных ресурсов, а также плана политических действий в целях обеспечения их наличия, причем каждый из этих шагов требует анализа затрат и результатов.

77. Связанные с военной областью ресурсы в каждой из стран различны по своему объему, составу и технической сложности. К этим ресурсам в принципе относятся:

а) людские ресурсы, включая кадровых военнослужащих, призывников, а также гражданский, технический и вспомогательный персонал;

б) профессиональные навыки и технические знания, которыми обладают командиры и солдаты, а также ученые, технический и иной персонал институтов и учреждений, оказывающих поддержку собственно военной организации;

в) техника всех видов, от ручного огнестрельного оружия до танков, от кораблей и самолетов до современного лабораторного оборудования;

г) средства, выделяемые правительством на выплату окладов служащим в различных отраслях оборонного сектора, на содержание имеющейся техники и на научные исследования, разработку и приобретение новой техники;

е) инфраструктура, включая землепользование, основной капитал, предприятия, машинное оборудование, фабрики, конструкторские бюро и здания на разных этапах их срока полезной службы;

ф) технический потенциал, включая проводимую деятельность в области НИОКР.

78. В некоторых отношениях военные организации обладают уникальными возможностями по укреплению международного гражданского потенциала по осуществлению стратегий в области окружающей среды. Военнослужащие располагают надлежащими средствами для решения проблем, связанных с чрезвычайными ситуациями, что может быть полезным при принятии ответных мер в случае экологических бедствий, а также при обработке и удалении высокотоксичных радиоактивных или других вредных веществ. Военные круги располагают большим объемом информации из разведывательных источников, которая может содействовать наблюдению за изменениями в атмосфере, океанах и на поверхности Земли. Военные самолеты, морские суда и подводные лодки располагают возможностями для сбора дополнительной информации о климатических изменениях, а также о течениях и температуре океанов. Методы военного наблюдения, например, с использованием "меток", могут легко быть использованы для наблюдения за перемещением загрязняющих веществ и токсичных материалов, а также для обеспечения соблюдения безопасных в экологическом отношении методов ликвидации оружия. Технология "меток" уже упоминалась при проверке установленных в рамках договоров количественных и геофизических ограничений, как, например, в Договоре 1990 года об обычных вооруженных силах в Европе 6/.

79. Исходя из фактического опыта стран и конкретных особенностей военных организаций, в принципе можно предвидеть многие экологические задачи, которые могут быть осуществлены с помощью военного персонала и техники. Необходимо проводить четкое разделение между использованием военного персонала и техники в экологических целях в пределах национальных границ, в глобальных масштабах и в районах, находящихся под юрисдикцией других суверенных государств. Таким образом, в рамках многосторонних международных усилий по решению экологических проблем связанные с военной областью ресурсы могут быть использованы лишь в соответствии с установленными принципами международного права и при соблюдении национального суверенитета. Некоторые уроки можно также извлечь из опыта Организации Объединенных Наций по расширению международного технического сотрудничества.

а) военнослужащие могут осуществлять временные задачи по очистке и/или восстановлению загрязненных районов или районов, которым был причинен ущерб. В практическом плане такая работа будет разновидностью полевых инженерных работ, для осуществления которых лучше всего будут подходить инженерные подразделения. Конкретной разновидностью операции по очистке, в которой могут быть использованы специальные военные подразделения, являются операции, связанные с химическими или радиоактивными материалами или авариями. В тех случаях, когда предстоит большой объем работ, не требующих специальных навыков, инженерные подразделения могут быть усилены войсками других родов.

б) еще одной возможной сферой применения могло бы быть использование связанных с военной областью возможностей для наблюдения за опасными в экологическом отношении видами деятельности. Сбор экологических данных и результатов наблюдений может быть облегчен благодаря использованию кораблей, самолетов или космических аппаратов, а также в результате патрулирования водных путей или отдаленных районов суши с целью предотвращения - или по меньшей мере обнаружения и мониторинга - таких экологических злоупотреблений, как сброс отходов и слив нефти, или таких природных бедствий, как пожары. В частности, для открытого моря можно было бы использовать наблюдение с суши или с воздуха, а наблюдение из космоса носило бы более или менее глобальный характер. Военно-морские корабли и подразделения можно было бы с успехом использовать для охраны морской среды. Моря и океаны мира, занимающие свыше 70 процентов земной поверхности, являются в соответствии с международным правом общим достоянием. Как отмечено в выводах исследования Организации Объединенных Наций в области гонки военно-морских вооружений за 1985 год 11/, военно-морской персонал и техника могут содействовать эффективному осуществлению многосторонней политики освоения океана в целях мирного использования морей, как меры укрепления доверия. Такое освоение, проводимое под эгидой Организации Объединенных Наций, могло бы также включать наблюдение за морской средой, меры защиты и контроль за соблюдением международных соглашений в области окружающей среды;

с) меры по оказанию чрезвычайной помощи и уменьшению масштабов ущерба в рамках национальных границ могли бы предприниматься военными подразделениями, обладающими возможностями быстрого реагирования. Для использования таких возможностей эти задачи, возможно, необходимо поручить специальным подразделениям, а также следует разработать процедуры на случай чрезвычайных ситуаций. По примеру ряда стран в целях решения проблем, связанных с экологическими чрезвычайными ситуациями, можно создать подразделения по

оказанию чрезвычайной помощи в случае бедствий в составе как гражданских лиц, так и военнослужащих. Военные компоненты таких сил можно было бы создать из полевых инженерных и медицинских подразделений. Они могли бы использовать такие специальные виды боевой техники, как легкие гусеничные машины, десантные корабли, вертолеты и транспортные самолеты;

d) в качестве особой формы международной помощи, рассчитанной на удовлетворение конкретных экологических потребностей, такого рода национальные ресурсы можно было бы передать Организации Объединенных Наций, с тем чтобы по просьбе их можно было передавать в распоряжение той или иной страны, испытывающей на себе последствия экологической катастрофы.

80. Основным соображением, определяющим наличие связанных с военной сферой ресурсов для охраны окружающей среды, будет фактор издержек и выгод. К издержкам будут относиться не только расходы на переориентацию, переподготовку, перераспределение и выплату возмещения, но также политические трудности, связанные с использованием военной техники в невоенных целях. Например, военнослужащие могут использоваться для проведения экологических операций после прохождения незначительной переподготовки или без нее при условии, что они хотят выполнять поставленную задачу и что в этой роли их признает принимающая страна. Однако потенциальное использование военной техники и инфраструктуры в невоенных целях может быть связано со значительными расходами - в дополнение к тем расходам, которые необходимы для осуществления переориентации. С учетом недавних тенденций в области сокращения вооружений и вооруженных сил можно извлечь некоторые важные уроки из общего опыта переориентации военного сектора на гражданское производство.

81. В целом сектор оборонного производства, особенно крупных военных держав, как правило, в большей степени использует НИОКР, передовую технологию и современные методы производства, нанимает более квалифицированных рабочих, инженеров и ученых и в меньшей мере зависит от колебаний спроса по сравнению с гражданскими секторами экономики. В целом характер гражданского сектора и его потребности в ресурсах и технологиях весьма отличаются от потребностей оборонного сектора. Различия наблюдаются не только в методах, технологиях, капитальном оборудовании, "человеческом" капитале и опыте, но также и в соответствующих управленческих возможностях, особенно в проектировании и конечном использовании гражданской продукции. Имеются, разумеется, многочисленные случаи частичного сходства деятельности: предприятие или конструкторское бюро, занимающееся разработкой самолетов-истребителей, может относительно легко переключиться на транспортные самолеты, а литейные и кузнечные мощности танкостроительного завода могут использоваться для производства железнодорожных локомотивов и подвижного состава. Однако в большинстве случаев такое сходство может быть неполным, а имеющиеся ресурсы могут быть использованы лишь после проведения дорогостоящих преобразований 12/.

82. Большинство танков, артиллерийских орудий и других единиц боевой техники, которые станут избыточными в результате соглашений об ограничении вооружений, превратятся в металлолом, если не будут подвержены рециркулированию. Аналогичным образом в результате сокращения количества некоторых видов оружия может уменьшиться срок амортизации основного капитала, а связанные с его

обновлением издержки могут превысить стоимость его уменьшившейся отдачи. Не все предприятия, конструкторские бюро и виды оборудования могут быть использованы для производства продукции гражданского назначения.

83. Недавний опыт в области диверсификации производства или перевода военного сектора на выпуск продукции гражданского назначения также показал, что во многих случаях, возможно, дешевле закрыть и законсервировать предприятия, чем взять на себя расходы по их переоборудованию. Неоднократно подчеркивалось, что для осуществления любых планов перевода промышленности на производство невоенной продукции потребуются значительные вложения, прежде чем это станет приносить доходы. Например, согласно имеющимся оценкам, в Советском Союзе возможная реорганизация действующих мощностей и создание новых объектов гражданского назначения на оборонных предприятиях потребуют дополнительно 40 млрд. рублей помимо такой же суммы, которая необходима для проведения НИОКР, посвященных производству военно-промышленным комплексом продукции гражданского назначения 13/.

84. Финансовые средства, сэкономленные в результате сокращения вооружений, могут не в полной степени компенсировать расходы на преобразование и переориентацию военной техники и инфраструктур. Инфраструктура, используемая для поддержки военного персонала и производства, не находится в прямо пропорциональной зависимости от количества людей или предприятий, которым оказывается поддержка. Постоянные затраты не зависят от объема работ. Группа специалистов, проектирующая самолет, не изменится в зависимости от того, производится 100 или 1000 самолетов. Поэтому большинство стран уже не могут позволить себе собственными силами разработать и создать новую модель самолета-истребителя. Любое сокращение количества закупаемых изделий за определенный период времени приведет к пропорционально меньшей экономии бюджетных средств 14/.

85. В результате перевода на гражданские нужды военной техники, не подлежащей дальнейшему использованию или запрещенной в соответствии с соглашениями об ограничении вооружений, могут возникнуть проблемы безопасности. Участникам переговоров потребуются гарантии того, что запрещенная или переведенная на мирное использование техника не может вновь быть переоборудована для военного применения. Даже в тех случаях, когда, например, существует возможность использования танков в качестве транспортных средств для борьбы с пожарами в случае ядерных аварий, всегда существует - оправданная или неоправданная - опасность того, что переключенная на мирные цели техника может быть использована в обход целей договора о контроле над вооружениями, состоящих в том, чтобы сделать ее применение невозможным. Связанные с безопасностью соображения также необходимо принимать в расчет при изучении перспектив использования важных связанных с военной областью ресурсов, которые могли бы максимально служить в экологических целях, а именно - научно-технического потенциала военных учреждений.

С. Технический потенциал военных учреждений

86. Технический потенциал военных учреждений включает НИОКР, лаборатории, оборудование и знания научных кадров. В крупных военных державах этот потенциал не только огромен, но также почти не подвержен воздействию последних тенденций по сокращению бюджетных ассигнований. Например, исследования и

разработки в большинстве стран НАТО финансируются в большем объеме, чем когда-либо ранее. В Федеративной Республике Германии ассигнования на НИОКР министерства обороны, по оценкам, увеличились в 1990 году на 11,3 процента. Во Франции в 1990 году объем ассигнований на НИОКР в области обычных видов вооружений возрос на 14 процентов, а объем средств, идущих на космические программы министерства обороны, - на 52,3 процента. В Соединенном Королевстве ситуация несколько иная. При общем сокращении государственного финансирования исследований и разработок (в реальном исчислении) доля средств, идущих на НИОКР министерства обороны, остается неизменной. Правительство старается поощрять частные компании брать на себя часть расходов по НИОКР. В настоящее время правительства многих стран, как представляется, применяют двойную стратегию. Волею серьезнее, чем ранее, проводятся переговоры по контролю над обычными вооружениями, и официальной политикой стало согласованное сокращение количества военнослужащих и техники. С другой стороны, не прекращен процесс разработки новых и более сложных видов оружия. Хотя некоторые мелкие и неприоритетные программы и были отсрочены, а в отдельных случаях было сокращено число приобретаемых систем, тем не менее пока аннулировано лишь несколько крупных проектов. Поэтому глобальный военный сектор, по-видимому, будет являться основным потребителем передовой технологии в ближайшем будущем, как это было и в последние четыре десятилетия.

87. Большая часть современной технологии в основном имеет двойное назначение и может использоваться как для военных, так и для гражданских целей. Эта двойственность способствует реализации перспектив переориентации военной технологии на гражданский сектор без осуществления дорогостоящих изменений, включая ее применение для решения экологических проблем. Однако при осуществлении практических мер в этом направлении необходимо признать, что чрезвычайно сложные военные системы, основанные на передовой технологии, не совсем предназначены для экологических целей. Во многих случаях они являются слишком специфичными, слишком сложными и дорогостоящими для использования в гражданских, экологических целях. Тем не менее следует по возможности использовать уже сделанные инвестиции в развитие технического потенциала военных учреждений, особенно в области НИОКР.

88. НИОКР в области обороны во многих странах часто являются намного более многообразными и разносторонними, чем это обычно принято считать. Одна из причин этого может быть связана с традиционным подходом, а также с тем, что иногда может потребоваться много лет для того, чтобы установить, имеет ли научное открытие применение, и если да, то в каких целях. В этой связи и, возможно, вопреки общепринятому мнению военные лаборатории посвящают значительную часть своих усилий исследованиям, которые сами по себе не являются чисто военными, а их применение может служить обеим целям. До тех пор пока они не становятся доступными, их можно определить лишь как потенциальные средства охраны окружающей среды. Примерами являются исследования в области материаловедения и в значительно меньшей степени - в области новых видов ядерной технологии, таких, как технология по преобразованию радиоактивных отходов. Подобный подход также можно было бы использовать в отношении других важных областей технологии.

89. Современный военный сектор опирается на пять основных областей технологии, а именно: ядерную и космическую технологию, технологию материалов, информатику и биотехнологию, причем в отношении последней области

уже имеются строжайшие международные запреты против использования в военных целях. В докладе Генерального секретаря о достижениях науки и техники и их воздействии на международную безопасность (A/46/568) указывается, что в ближайшем будущем не предвидится никаких важных достижений в области использования ядерной технологии в военных целях. Разработки в области космической технологии продолжают опираться на широкий ряд различных научных дисциплин начиная с химии ракетного топлива и математических аспектов расчетов орбит, кончая психологией практической изоляции в условиях нулевой гравитации. Крупные достижения по-прежнему имеют место в областях науки, связанных с материалами и с информацией.

90. Информатика (как машинное оборудование, так и программное обеспечение), как представляется, в буквальном смысле отвечает потребностям охраны окружающей среды. Будучи основанной на комплексе взаимосвязанных нововведений в микроэлектронике, компьютерной технике и электронной связи, информатика является чрезвычайно распространенным видом технологии. Она содействует прогрессу в технологии материалов, космической, ядерной и биотехнологии и при этом зависит лишь от технологии материалов. Все основные области технологий в своих системах исследований, управления и контроля настолько зависят от информации, что иногда информация рассматривается как центральный фактор в нынешней волне технических изменений 15/.

91. С информационной технологией в основном связаны четыре важных вида военных операций: разведка мобильных сил противника; установление связи для обеспечения достаточного контакта со своими силами и управление ими; командование и управление с помощью информационных систем; применение систем автоматического и "умного" оружия. Для осуществления этих функций важны следующие подобласти технологии: микроэлектроника, обработка изображений, автоматическая разработка, программно-техника, компьютерные структуры (архитектура, конфигурация), коммуникационная технология и системы искусственного интеллекта и экспертные системы. Годовой обзор новых военных технологий за 1989 год, представленный министерством обороны Соединенных Штатов, включает 2 ключевые области, большая часть которых имеет отношение к информационным системам как в гражданском, так и в военном секторах (см. добавление I).

92. Для проведения военных операций современные военные учреждения разработали сложнейшие технические системы - в виде сенсорных устройств; платформы - в виде спутников; оборудование - в виде компьютеров; коммуникационные сети; глобальные системы установления местоположения; и упражнения по имитации и моделированию. В некоторых случаях применение информационной технологии в области экологии либо уже имело место, либо находится в стадии реализации, либо может быть легко найдено. В других случаях для этих целей может быть применена базовая технология. В главе IV приводится обзор возможностей применения технологии в области экологии.

D. Привлечение военного сектора к деятельности по охране окружающей среды

93. На первый взгляд природоохранная деятельность с ее потребностями может показаться еще одной из многочисленных областей, претендующих на ресурсы, которые в настоящее время выделяются военному сектору и, следовательно,

подпадают под все известные ограничения: организационные, экономические, политические и стратегические. Характер отношений между гражданским и военным секторами в обществе, столкновение интересов военного и гражданского производства в экономике, политические приоритеты и соображения безопасности могут ослабить поддержку идеи использования ресурсов, связанных с военной деятельностью, в качестве средств для решения экологических проблем. В то же время последние тенденции в развитии международной обстановки, а именно политическая разрядка, дестабилизация в военной области и растущее признание того факта, что многие экологические проблемы имеют глобальный характер, открывают целый ряд новых еще не изученных возможностей. В этих условиях охрана окружающей среды вполне могла бы стать одной из возможных сфер деятельности для военных. Вместе с тем охрана окружающей среды охватывает широкий комплекс вопросов, и в этой связи экологическую оптимизацию военной деятельности следует рассматривать именно в таком разрезе. И хотя это неизбежно ведет к поиску компромисса при выделении ресурсов на равнозначные, а порой и несопоставимые цели, важно подчеркнуть, что перечень задач в области охраны окружающей среды должен определяться экологическими, а не военными императивами.

94. Как природоохранный, так и военный секторы являются по своему характеру междисциплинарными и отличаются ориентированностью на конкретные задачи в методах достижения своих соответствующих целей. Деятельность обоих этих секторов также в значительной мере регулируется правительственными нормами и правилами. Военный сектор располагает высококвалифицированными управленческими кадрами, владеющими методами системного анализа и анализа политики, необходимых для отбора национальных проектов с учетом специфики национальной инфраструктуры и имеющихся местных ресурсов. Подобные профессиональные навыки можно было бы с наибольшей отдачей использовать для оценки экологического риска, оценки технологий и разработки экологически чистых и энергосберегающих технологий.

95. Одним из решающих факторов в экологическом перепрофилировании военных ведомств было бы создание экономических стимулов, основанных на последствиях учета экологических проблем или пренебрежения ими. В то время, когда сотни порядчиков оборонного комплекса в промышленно развитых странах сталкиваются с проблемой сокращения рынков сбыта своей продукции, связанное с военной деятельностью оборудование, например суперкомпьютеры и навигационные приборы, находит все более широкое применение в области охраны окружающей среды. Военные ведомства, возможно, пожелают сравнить затраты на использование, например, фрегата в качестве платформы для морских метеорологических наблюдений и сумму, в которую им обойдется его простой в доке.

96. Отличительной особенностью, характерной для всех ресурсов, связанных с военной деятельностью, является то, что ими в принципе непосредственно распоряжается правительство. Правительства с большей готовностью принимают бы решения о перераспределении средств, если бы они могли сопоставить затраты на решение какой-либо экологической задачи за счет привлечения военных ресурсов и соответствующие затраты на использование других средств. Если такое сопоставление включить в любую национальную стратегию по альтернативному использованию военных ресурсов, то благодаря ему военные ведомства, возможно, изъявят готовность сотрудничать, особенно там, где значительная доля военной продукции и научно-исследовательских и конструкторских работ производится в

частном секторе промышленности. Возможно, что переподготовка военных кадров и переделка военной техники - не самое оптимальное решение с точки зрения экологии, однако, если говорить о национальной экономике в целом, то это может быть все же наиболее приемлемым вариантом.

97. Правительствам было бы проще принять программные решения о переводе связанных с военной деятельностью ресурсов на природоохранную деятельность в пределах страны, чем выделять эти ресурсы на глобальную экологическую кампанию. Связанные с военной деятельностью ресурсы неравномерно распределены между промышленно развитыми и развивающимися странами и внутри этих групп. Во многих странах кадровые, технические и материальные возможности военных ведомств недостаточны в сравнении с масштабами стоящих перед этими странами экологических проблем. С помощью мер на национальном уровне можно добиться краткосрочного решения некоторых из этих проблем, однако в долгосрочном плане они вряд ли обеспечат решение глобальных экологических проблем. Следовательно, каждая страна должна взять на себя соответствующую долю ответственности за охрану окружающей среды соразмерно со своими возможностями. При таких условиях совместная международная инициатива, направленная на использование связанных с военной деятельностью ресурсов в экологических целях, могла бы послужить двойной цели. В политическом плане она могла бы быть символической мерой укрепления доверия через создание совместных предприятий. Кроме того, она могла бы побудить военные ведомства во всем мире взять на себя часть обязательств по охране окружающей среды, соразмерную их возможностям. Двумя крупными направлениями, где уже созрели все условия для создания подобных совместных предприятий, представляются передача технологии и подготовка кадров и просветительская деятельность.

1. Передача технологии

98. Технические возможности, которыми располагают современные военные ведомства, каким бы многообещающим ни было их использование в деле охраны окружающей среды, доступны отнюдь не всем нуждающимся. Для более миллиарда людей в развивающихся странах стремительный прогресс науки с ее впечатляющими возможностями мало что значит. Улучшения состояния окружающей их среды можно было бы добиться путем расширения доступа к простым технологиям, например, к тем, которые обеспечивают снабжение питьевой водой, источники энергии, эффективные агротехнические методы земледелия и такие элементы базового здравоохранения, как вакцинация и санитария. Просвещение и доступ к недорогим, элементарным и привычным современным технологиям помогли бы бедным странам мира улучшить состояние окружающей их среды и внести свой вклад в усилия по уменьшению опасности экологических бедствий.

99. Доступ к существующим и новым технологиям является необходимым условием разработки действенных глобальных экологических стратегий. Передача технологии развивающимся странам рассматривается в качестве ключевого фактора в глобальных усилиях по охране окружающей среды. Передача технологии охватывает целый ряд мероприятий, связанных с международным потоком в области технических исследований, накопленных знаний, подготовки кадров, изыскательской деятельности, технологических процессов и оборудования. В самом упрощенном виде это означает, что технология, разработанная или имеющаяся в одном секторе или области (т.е. экспоненте), используется другим (т.е. ассимилянт) и, как правило, в другом месте и иногда в других целях.

Это зачастую означает передачу технологии из одной отрасли в другую, или из сферы изысканий и разработок или научных сфер в промышленность или из развитых в развивающиеся страны. В современных условиях передача технологии может охватывать все эти элементы, однако она приобретает и дополнительные аспекты ввиду специфики участия в ней военных ведомств и предполагаемого международного характера такой передачи.

100. Опасения коммерческого плана по поводу промышленных патентов, прав интеллектуальной собственности и соображений безопасности, связанные с обменом стратегически важной информацией, к настоящему моменту стали знакомыми приметами международной полемики вокруг передачи технологии между развитыми донорами и не столь развитыми получателями. Наиболее удачные примеры передачи технологии имели место там, где и доноры и получатели нашли для себя определенную, если не равную, выгоду в заключаемой сделке. Такая передача технологии от военных ведомств стран мира в глобальный экологический сектор возможна, если военный сектор будет считать себя подверженным такому же риску, что и гражданское международное сообщество, перед лицом серьезной и порой необратимой деградации окружающей среды. Такие опасные экологические явления глобального масштаба, как, например, разрушение озонового слоя и утрата биологического многообразия, не признают национальных границ и не делают различий между военным и гражданским секторами.

101. Стержневым элементом подобного глобального подхода к экологическим проблемам является признание того, что энергосберегающие и незагрязняющие технологии, средства производства (как промышленных, так и сельскохозяйственных товаров) и методы оценки, мониторинга и оздоровления окружающей среды необходимо сделать доступными для развивающихся стран.

2. Просвещение и подготовка кадров

102. Готовность стран предоставить на общемировые цели связанные с военной деятельностью ресурсы в качестве средств для решения экологических проблем может быть укреплена путем ориентации общественного мнения с помощью просвещения. Во многих странах общественность недостаточно полно осведомлена о проблеме ухудшения состояния окружающей среды в результате деятельности человека. Не все из них сознают то влияние, которое оказывает их повседневная деятельность на окружающую среду. Тем странам, у которых нет необходимых кадров, было бы выгодно направить своих специалистов на учебу, с тем чтобы укрепить свои организации, ведающие вопросами охраны окружающей среды. Такие специалисты могли бы помочь организовать просветительскую работу среди общественности, с тем чтобы добиться широкого понимания фактических или потенциальных опасностей, угрожающих окружающей среде в их стране, а также того, что могут сделать сами люди для уменьшения таких опасностей. Общественную поддержку идеи использования связанных с военной деятельностью ресурсов в качестве средств для решения экологических проблем также можно было бы усилить путем охвата гражданских и военных специалистов экологическим просвещением.

103. В интересах всех стран наиболее оптимально использовать имеющиеся ресурсы, в том числе и те, которые в настоящее время выделяются военному сектору. С этой целью капиталовложения в просветительскую работу и подготовку кадров имеют важное значение с точки зрения поощрения эффективного в

экологическом отношении использования природных ресурсов. Кроме того, с помощью части финансовых ресурсов, сэкономленных за счет сокращения оборонных бюджетов, можно было бы перейти на такие модели роста и потребления, в которых учитывались бы экологические факторы. Используемые в военном секторе способы удаления опасных веществ можно будет эффективно применить для надлежащего удаления токсичных отходов, которые в настоящее время обрасываются в местах, где нет возможности их нейтрализовать.

IV. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЯЗАННЫХ С ВОЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

104. Ключевая роль науки и техники в деле защиты окружающей среды признана в резолюции 44/228 Генеральной Ассамблеи, посвященной конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию. Экологические выгоды от использования связанных с военной деятельностью технологий в целом носят двойный характер. Передовые технологии необходимы для того, чтобы эффективно решать экологические проблемы. В то же время по-прежнему налицо нехватка ресурсов, предоставляемых на цели охраны окружающей среды. Однако имеющиеся передовые технологии недостаточно ориентированы на экологические цели. С другой стороны, ведущим потребителем передовых технологий по-прежнему является военный сектор.

105. Из всех связанных с военной деятельностью ресурсов технологии больше всего соответствуют целям охраны окружающей среды, и большинство технологий по самой своей природе предусматривают возможность двойного применения. Во многих случаях их использование для охраны окружающей среды может существовать и не отличаться от применения в военных целях, за исключением ситуаций, когда последние являются более сложными и более дорогостоящими. Многие системы разрабатываются на параллельной основе, а те, которые разрабатываются в военных целях, находят свое применение в гражданском секторе. В странах с рыночной экономикой производители и учреждения, занимающиеся НИОКР, могут снабжать оба сектора, а оборонные лаборатории и учреждения часто разрабатывают в качестве одного из важных компонентов своей деятельности гражданские темы, и наоборот. Тот факт, что в результате некоторые расходы по НИОКР и производству, связанные с технологиями, которые могут применяться в гражданских целях, включаются в статьи военных бюджетов, иногда рассматривается промышленным сектором как позитивный факт. Хотя в настоящем исследовании рассматриваются ресурсы, связанные с военной деятельностью, не всегда целесообразно проводить различие между военными и невоенными аспектами, особенно в том, что касается технологий. Очевидно, что утверждение об обратном также имеет смысл, и можно также указать, что во многих областях гражданский сектор лидирует.

106. В частности, технологии в области информации можно довольно просто приспособить для целей охраны окружающей среды. Многие результаты применения технологий в области информации в военных целях можно использовать для охраны окружающей среды, не прибегая к дорогостоящим модификациям оборудования и переквалификации персонала. В некоторых отношениях требования к технологиям, предъявляемые в случае применения в экологических целях, не столь высоки по сравнению с их использованием в военных целях. Разумеется, во многих случаях возможность применения зависит от технических характеристик.

107. Очевидно, что реализация долгосрочных задач по охране окружающей среды требует понимания технических вопросов, лежащих в основе естественных и антропогенных рисков, и способности формулировать четкие политические решения и оперативно реагировать на чрезвычайные экологические ситуации. Военные ведомства могут оказать помощь в достижении этих целей, предоставив в распоряжение свои методы и системы контроля за состоянием окружающей среды и расширив возможности быстрого реагирования при возникновении чрезвычайных экологических ситуаций, проведения оценок экологического воздействия и принятия решений, а также осуществления мероприятий в целях воздействия на окружающую среду.

108. Для решения военных задач современные военные ведомства разработали сложное оборудование и методы, например, датчики; платформы, такие, как спутники; компьютеры, сети связи, глобальные системы обнаружения; а также такие методики, как имитационное моделирование. В некоторых случаях применение технологий в экологических целях либо уже имеет место, либо намечается. В других случаях технологию, лежащую в основе применения в этих областях, можно адаптировать. Настоящая глава посвящена тем областям, где двойное назначение потенциала применяемых в военных целях технологий стимулирует их использование для защиты окружающей среды.

А. Наблюдение за состоянием окружающей среды

109. Возникновение факторов, угрожающих окружающей среде, представляет собой совокупный результат длительного пренебрежения и злоупотребления. Неоценимо важное значение имеет прогнозирование событий, идет ли речь о глобальных проблемах, например разрушении озонового слоя в стратосфере, изменении климата и утрате биологического многообразия, или о реагировании на чрезвычайные экологические ситуации в конкретных районах мира. Поэтому наблюдение за состоянием окружающей среды рассматривается как одна из важных превентивных и диагностических мер по охране окружающей среды. Технологии являются ценным инструментом наблюдения за состоянием окружающей среды и широко применяются, например, в рамках международных программ, таких, как Система мониторинга окружающей среды земного шара, Информационная база данных о мировых природных ресурсах и Всемирная программа по озону 16/. Тем не менее имеющиеся возможности недостаточны для решения экологических проблем. Можно значительно расширить технологические возможности и ресурсы в области экологии на основе использования существующих технологий, связанных с военной деятельностью. Особое значение с точки зрения наблюдения за состоянием окружающей среды имело бы использование находящихся в распоряжении военных средств и методов.

110. Оборонные ведомства накопили ценную информацию об океанах, морских льдах, атмосфере, гидрологических и вегетативных системах и т.д., соответствующее обобщение которых могло бы способствовать расширению представлений об окружающей среде как в ее естественном виде, так и в кризисном состоянии, обусловленном вмешательством человека. Существующие оборонные лаборатории могли бы задействовать свои ресурсы в области вычислительных операций и моделирования для того, чтобы более полно использовать непосредственно доступные данные. Для обработки результатов, полученных благодаря применению сенсорных систем, можно использовать передовые методы вычисления.

111. Военные ведомства могут обнаруживать соответствующую информацию, проверять ее адекватность и вырабатывать более четкое понимание климатических явлений и моделей на локальном, региональном и глобальном уровнях. Можно попытаться использовать передовую высокочувствительную приборную технику, имеющуюся в распоряжении оборонных лабораторий, для извлечения более полной информации при исследовании геологических и атмосферных образцов, с тем чтобы получить подробные данные о климатических изменениях в прошлом, эволюции ледников, вторичном заполнении водоносных горизонтов, биогеохимических циклах, перемещении воздушных масс и химическом составе атмосферы.

112. Совершенствование процесса сбора информации может способствовать деятельности по широкому спектру экологических и медицинских проблем - от воздействия двуокиси углерода и других выбросов, связанных с получением энергии, и до последствий возможного аварийного выброса опасных материалов. Необходимо попытаться ликвидировать пробелы, в том что касается способности определять распределение радиационного фона Земли и получать измерения с помощью приборов с высокой разрешающей способностью по вертикали по таким ключевым климатическим переменным, как водяной пар, аэрозоли, ветры и температура. Хотя уже создаются хорошие возможности для картирования изменяющихся концентраций озона, следует продолжить исследования по динамике и химическим особенностям атмосферных изменений, с тем чтобы повысить предсказуемость будущих уровней озона и последствий использования заменителей хлорфторуглерода. Необходимо обеспечить как реагирование в случае чрезвычайных ситуаций, так и постоянное наблюдение за состоянием окружающей среды, и помощь в этом могут оказать современные датчики и платформы, разработанные в военном секторе.

113. Платформы дистанционного зондирования могут с успехом применяться для сбора информации, необходимой для расширения представления об окружающей среде, например, атмосфере (газовой оболочке); литосфере (твердой оболочке Земли); органической биосфере (область активной жизни); и гидросфере (совокупность всех водных ресурсов), включая криосферу (ледники). (Обзор, посвященный спутниковым датчикам и способам их применения в экологических целях в отношении различных компонентов окружающей среды, приводится в добавлении III.)

114. Датчики подразделяются на активные и пассивные. Они могут быть стационарными или мобильными, если установлены на самолетах, спутниках и телепилотируемых летательных аппаратах. (Технический обзор приводится в приложении III.)

115. Значительное число наземных разведывательных РЛС, как стационарных, так и передвижных, составляет основу стратегических и тактических сил ПВО. С помощью бортовых систем осуществляется широкомасштабная разведка в районах воздушных и наземных границ. Разведывательные самолеты ВВС США SR-71 и TR-1 снабжены высотной системой для наблюдения за полем боя с передачей информации в масштабе времени, близком к реальному. Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) располагает гражданской модификацией (ER-2), используемой в качестве самолета-разведчика природных ресурсов Земли 17/. Имеются и другие авиатранспортные средства.

116. Искусственные спутники Земли являются идеальной платформой для датчиков дистанционного зондирования, используемых при глобальных исследованиях. В число основных военных спутников входят спутники фоторазведки; спутники радиолокационной разведки; спутники радиоэлектронной разведки; спутники раннего предупреждения; спутники наблюдения за Мировым океаном; и метеорологические и геодезические спутники. (Примеры спутников, используемых Соединенными Штатами, приводятся в добавлении III.)

117. Некоторые виды сенсорной техники, которыми располагает военный сектор, могут монтироваться на грузовые автомобили, вертолеты, самолеты и корабли. Применение для целей охраны окружающей среды включает анализ воды и пламени, выявление пестицидов, замер уровней загрязнения после аварий.

118. Для картирования маршрутов и отслеживания времени передвижения загрязняющих веществ разработан метод использования меченых атомов в сочетании с точным химическим анализом. Применение для целей охраны масс-спектрометрии и других методов позволяет обнаружить малые концентрации изотопов находящихся в окружающей среде элементов на основе исследования мельчайших образцов. Радиоизотопы можно использовать при изучении гидрологического цикла, оценке степени эрозии, отслеживания энергетического потока в "паутине трофических отношений", а также определения возраста грунтовых вод, льдов и скалистых и осадочных пород и т.д. (см. добавление III).

119. Для тех случаев, когда требуются измерения, нарушающие целостность экосистем, можно разработать методы более быстрого, дешевого и экологически безопасного бурения, и для измерений на местах и долгосрочного контроля за ходом корректировки можно использовать датчики, размещаемые на конце буровой трубы. Существующие методы геофизической съемки, позволяющие избежать нарушения целостности экосистем, можно сочетать с использованием усовершенствованного радиолокационного прибора подземного видения и современных методов комбинирования данных и синтезирования изображений с помощью компьютеров, что дает возможность получать четкие и трехмерные изображения подземных объектов в реальном масштабе времени.

120. Современные дистанционные приборы обнаружения позволяют вести изучение поверхностных и внутренних вод, океанов и естественных и управляемых экосистем. Пассивные датчики способны обнаруживать тепловые и инфракрасные и микроволновые области радиационного спектра, не поддающиеся существенной атмосферной абсорбции, а также видимые и почти видимые части спектра. Активные датчики, которые позволяют производить сканирование земной поверхности с помощью источника, порождающего электромагнитное излучение, в радарном и оптическом диапазонах, действуют независимо от естественных излучений планеты. Как пассивные, так и активные датчики могут применяться для наблюдения за состоянием окружающей среды (см. дополнение III).

121. Пассивные датчики особенно полезны при определении форм рельефа земной поверхности и характера их изменений (основные элементы геоморфологии, например, разломная тектоника, высота залегания пластов, складчатость, геоморфологическое строение прибрежных зон, поверхностный покров, оценка водных ресурсов, ледяной покров, вулканизм и т.д.). Так, тепловизионное зондирование является весьма эффективным методом изучения вторичной вулканической деятельности; океанических и прибрежных течений; лесных пожаров; и расхода грунтовых вод.

122. Радиолокационные приборы применяются для наблюдения за наводнениями, нефтяными пятнами в океане, морскими льдами и почвенной влагой. Лазеры все шире применяются в деятельности по охране окружающей среды, например при дистанционном зондировании состава, состояния и свойств атмосферы.

123. Как ожидается, дальнейшее совершенствование технологий должно привести к разработке следующего поколения дистанционных приборов обнаружения, действующих на основе лазерной технологии, причем особое внимание должно уделяться надежности работы в полевых условиях, сведению к минимуму численности обслуживающего персонала, простоте в обращении, уменьшению размеров и использованию лазеров на платформах космического базирования. Существующие и модернизированные платформы воздушного базирования, например самолеты и "умные аэростаты", могут использоваться для изучения облачного покрова и экспериментов, требующих замеров химического состава атмосфер и наблюдения за ее состоянием.

В. Укрепление потенциала быстрого реагирования для ликвидации последствий экологических катастроф

124. Многие из происшедших в последнее время экологических катастроф, вызванных авариями или стихийными бедствиями, были бы сопряжены со значительно меньшими людскими и материальными потерями, если бы оказывавшие чрезвычайную помощь учреждения могли оперативнее на них реагировать. Быстрое реагирование диктует необходимость своевременного распространения информации и эффективного руководства и управления действиями по ликвидации последствий экологических катастроф.

125. В рамках своей системы управления, контроля, связи и разведки (C³I) военные ведомства разработали системы связи, позволяющие координировать большое число сложных и разнообразных элементов с минимальными задержками во времени. Обширная информация, поступающая со спутников военной разведки, передается в близком к реальному масштабу времени на стационарные или передвижные наземные станции. Полученная сенсорными устройствами информация собирается и оценивается в военных центрах управления, которые в принципе могут использоваться для мониторинга окружающей среды. К примеру, после рассекречивания информации в 1973 году часть данных, полученных в рамках американской Программы использования военных метеорологических спутников, была предоставлена в распоряжение научных кругов.

126. НАТО разрабатывает комплексную систему связи НАТО, включающую в себя различные системы связи, такие, как радиосвязь в различных диапазонах частот, телефонная и телеграфная связь, спутниковая связь и волоконно-оптическая связь 18/.

127. Системы военной связи способны обрабатывать и передавать большие объемы информации, получаемой от самых разнообразных (дистанционных) сенсорных устройств, и интегрировать ее в короткие сроки и нередко в реальном масштабе времени. Они могли бы найти применение в экологии в случае крупных экологических катастроф, таких, как сильное вулканическое извержение, землетрясение, расплавление в реакторе или падение метеорита. Военные системы способны формировать рабочие бригады и передвижные системы связи. Военные методы обработки данных и создания сетевых структур могли бы сыграть

важную роль в оценке состояния окружающей среды, особенно в связи с вводом в эксплуатацию новых спутников.

128. Компьютеризованная противоаварийная система может использоваться для прогнозирования последствий выброса опасных химических веществ и характера их рассеивания, например, утечек таких веществ из резервуаров и трубопроводов, испарения из отстойников сложных химических соединений, проливание веществ в помещения и других аспектов. Другими примерами таких систем, применяемых в гражданском секторе, служат немецкая САФЕР, австрийские УМБЛДР и УМБЛ-НЕТ, швейцарская НАВЕЛ и система РАИНС Международного института прикладного системного анализа 19/.

129. В Федеральном агентстве гражданской обороны Германии действует система наблюдения и информации, которая осуществляет непрерывный мониторинг радиоактивности земной поверхности и распространяет информацию об опасности радиоактивного и химического загрязнения для населения. Аналогичная система существует и для контроля за физико-химическими характеристиками вод.

130. Соединенные Штаты и Советский Союз запустили в космическое пространство отличающиеся высокой точностью глобальные навигационные спутниковые системы. Гражданский код американской системы "Навстар" достаточно точен для того, чтобы предоставлять навигационные данные в реальном масштабе времени воздушным и морским судам и наземным транспортным средствам. Он может использоваться при картографировании в ходе экологического обследования, а также при ликвидации последствий экологических катастроф.

131. Более точный военный код доступа мог бы, очевидно, с успехом использоваться в гражданских областях, многие из которых напрямую связаны с окружающей средой, например, в геофизических и океанографических исследованиях. Точность гражданского канала можно повысить, однако это весьма отрицательно скажется на получении, хранении, передаче и обработке данных. (Техническое описание приводится в добавлении IV.) Этих ограничений можно было бы избежать благодаря получению доступа к военному каналу.

C. Оценка экологических последствий и принятие решений

132. Оценка экологических последствий (ОЭП) – это процедура, применяемая для определения вероятных последствий (оценка риска) для окружающей среды и здоровья и благополучия людей таких видов деятельности человека, как строительство плотин, электростанций и других столь же крупных объектов. Конечная цель состоит в том, чтобы предоставить лицам, ответственным за принятие решений, информацию о вероятных последствиях их действий в форме справки об экологических последствиях 20/. ЮНЕП дает общие методические указания по оценке предложений о проведении строительных работ и оказывает помощь в проведении исследований, касающихся ОЭП, в развивающихся странах. В последнее время все больше внимания уделяется использованию ОЭП в рамках всего процесса принятия решений. Лицам, ответственным за принятие решений, необходима соответствующая информация для оценки фактического положения дел с прибылями, затратами и рисками, и им следует, пользуясь данными экологического моделирования, выбрать надлежащие варианты действий. Хотя главное, что для

этого требуется, - это людские, организационные и финансовые ресурсы, технические средства могут способствовать повышению эффективности процесса принятия решений с учетом ОЗП благодаря таким операциям, как обработка данных, моделирование и системный анализ.

133. Большой объем информации, получаемой от сенсорных устройств как военного, так и экологического назначения, может быть обработан лишь на мощных и быстродействующих компьютерах, многие из которых используются в военном секторе промышленно развитых стран.

134. Компьютеры находят широкое применение в экологических исследованиях для оценки данных дистанционного зондирования, при анализе баз данных, в экспертных системах, при мониторинге и прогнозировании экологических изменений и в цифровом и имитационном моделировании.

135. Метеорологические спутники передают на Землю миллионы единиц информации в секунду, которая должна либо запоминаться, либо обрабатываться в реальном масштабе времени. Эта задача требует использования быстродействующих компьютеров. Одним из примеров может служить задача по регистрации поврежденных участков лесных массивов. Для этого необходимо иметь в наличии многоцелевые базы данных, например, систему географической информации.

136. Экспертные системы, поставленные на службу экологии, оказывают помощь в интерпретации на первый взгляд не имеющих ничего общего между собой данных, собираемых из самых разных источников. В Соединенных Штатах, к примеру, система доступа к информации в интерактивном режиме "человек - компьютер" (МакИДАС) способна интегрировать обычные и спутниковые данные и позволяет вести наблюдение за быстро меняющимися метеословиями в масштабе реального времени. Экспертные системы уже применяются для контроля качества воздуха, содержания пестицидов и состояния грунтовых и поверхностных вод; планирования мероприятий по охране окружающей среды; и интеграции обычных и спутниковых данных в реальном масштабе времени для оказания помощи в наблюдении за быстро меняющимися метеословиями.

137. Разведывательная информация, добываемая техническими средствами, экспертные системы и робототехника играют немаловажную роль в разработке новых методов сбора разведывательных данных и систем оружия/оборонки, и исследования в этих областях щедро финансируются военными ведомствами. (Краткий обзор вопросов разведывательной информации, добываемой техническими средствами, и связанных с этим вопросов приводится в добавлении IV.)

138. Очевидно, что многие виды использования разведывательной информации, добываемой техническими средствами, и экспертных систем в военном секторе могли бы сыграть ценную роль в деле охраны окружающей среды. Все, меры, повышающие эффективность производственного процесса, должны приводить к сокращению числа аварий, случайных выбросов и т.д., а такие функции, как оказание помощи в принятии решений и анализ альтернатив, призваны сыграть определенную роль в борьбе с экологическими катастрофами. Не вызывает сомнений целесообразность применения некоторых из вышеупомянутых методов для разработки методологий дистанционного зондирования для контроля и оценки, принятия решений в критических ситуациях, контроля за производственным процессом и опосредованного анализа опасных и радиоактивных материалов.

139. Для оценки и интерпретации данных необходимо уметь моделировать целый ряд явлений, связанных с миграцией опасных отходов, очистными мероприятиями и противоаварийными мерами. Эти явления сопряжены со сложными процессами, которые, как правило, поддаются моделированию лишь на компьютерах. Для имитационного моделирования процессов необходимо, помимо всего прочего, уметь моделировать явления с точки зрения перспектив их долгосрочного и краткосрочного развития. Методика моделирования служит основой для составления сметы расходов на послеаварийные мероприятия и оценки эффективности и позволяет проводить экспресс-анализ, необходимый в чрезвычайных ситуациях.

140. Создаваемые модели должны отображать физико-химические характеристики веществ, перемещающихся в окружающей среде. Можно предположить, что каждый из вариантов проведения очистных и противоаварийных мероприятий будет отличаться своими экологическими параметрами и свойствами отходов. Лишь моделирование на компьютерах позволяет переносить из одной конкретной ситуации в другую или из лабораторных в полевые условия полученные знания о процессах переноса и в обеих ситуациях с одинаковой эффективностью проводить послеаварийные мероприятия.

141. Модели противоаварийных действий применительно к атмосфере и поверхностным водам и другие модели потоков и переноса грунтовых и поверхностных вод уже созданы в большинстве военных ведомств развитых стран. Совместная работа с производственным сектором над проблемой вторичных методов разработки нефтяных месторождений имеет непосредственное отношение к этой проблеме. Такие программы, как программа борьбы с атмосферными выбросами и программа консультативного обслуживания, представляют собой основу для моделирования чрезвычайных противоаварийных мероприятий. Существуют машинные коды для понимания сути процессов переноса грунтовых вод.

142. Поиск сфер приложения для военных и экологических исследований - одна из типичных задач, поручаемых сегодняшним суперкомпьютерам. Начиная с конца 70-х годов повышение роли систем C^3I в стратегии НАТО привело к тому, что в определенный период возрос интерес к теоретическому анализу и оценке систем командования и управления. (Выл разработан целый ряд моделей C^3I , часть которых описывается в добавлении IV.)

143. С учетом опыта моделирования геофизических и химических процессов можно было бы предпринять попытку объединения современных моделей атмосферных, химических и океанических процессов и моделей экосистем в предельные модели системы "Земля". Комплексные модели требуют оптимального использования самых современных вычислительных систем, включая системы с массовым параллелизмом. Для составления климатологических прогнозов и наблюдения за загрязнением воздуха в глобальном масштабе используются быстродействующие компьютеры. Однако для создания менее масштабных моделей достаточно обычного персонального компьютера. Ниже приводятся некоторые примеры из гражданской области 21/1

а) ОЕКОСИС - это компьютерная модель для прогнозирования доз облучения, которую получит население в случае крупномасштабного радиоактивного заражения. Могут быть приняты меры по сокращению такой дозы. Действенность этой модели была подтверждена данными о черномыльских радиоактивных осадках.

b) При помощи моделирования, основанного на свойствах реальных частей, и метеорологического моделирования можно прогнозировать поведение вредных газов в различных слоях атмосферы. Результаты такого моделирования могут представляться в виде высококачественного изображения на экране графического дисплея.

c) Были разработаны методы моделирования для анализа проблемы деградации лесов. Они базируются на системно-динамической модели процессов роста и отмирания лесов и включают в себя подмодели, характеризующие рост деревьев, потоки грунтовых вод, химические реакции в почвенном слое данного лесного массива и обмен минеральных веществ.

d) Была разработана пригодная к использованию на микрокомпьютере модель, отображающая движение отходов и его влияние на процесс принятия решений. Опять же, существуют различные подмодели или уровни, характеризующие источники отходов, объекты для переработки отходов и конечную продукцию таких объектов.

144. Лаборатории министерства энергетики Соединенных Штатов, на которые приходится значительная доля военных и ядерных исследований страны, накопили обширный опыт моделирования на компьютерах. Ниже приводятся примеры деятельности этих лабораторий в сфере экологии:

a) эти лаборатории участвуют в изучении глобальных климатических последствий ядерной войны на протяжении более 25 лет. После 1983 года проводились поисковые исследования, посвященные проблеме "ядерной зимы", в сотрудничестве с управлением ядерного оружия министерства обороны и при содействии управления по национальной климатической программе 22/;

b) модели с имитацией различных сред отображают процессы движения и преобразования химических веществ по мере их распространения через воздух, воду, биоту, почву, осадки и грунтовые воды. Они позволяют оценить остаточные продукты различных производственных процессов (например, растворители, используемые в производстве полупроводников, или дым в результате сгорания горючих полезных ископаемых) и могут служить в качестве средств уменьшения риска. На экране компьютерного дисплея эти модели дают представление о том, каким образом загрязнители перемещаются через воздух, почву и воду и какое количество этих веществ будет усвоено организмом человека (например, радионуклиды, свинец и мышьяк, диоксин и бензол). Такие модели отображают эффект, вызываемый остаточными химическими веществами после сгорания или детонации взрывоопасных отходов 23/;

c) консультативная служба по атмосферным выбросам - это противаварийная система, в реальном масштабе времени прогнозирующая дозу и характер осадения радиоактивных или токсичных веществ в результате аварий с выбросом таких веществ в атмосферу. Были проанализированы реальные события, такие, как аварии ядерного реактора в Чернобыле, Советский Союз, на АЭС "Три-майл-айленд" в Пенсильвании, Соединенные Штаты Америки, и вход в плотные слои атмосферы советских спутников серии "Космос", работающих на ядерном топливе. Имеющаяся визуальная информация дает представление о движении загрязнителей в атмосфере и по земной поверхности 24/.

145. Потенциал военного доктора в области системного анализа и управления может также служить полезным механизмом для решения экологических задач. Такой механизм мог бы включать системы управления информацией и экспертные системы, такие, как распределенные базы экологических данных; анализ принимаемых решений на основе разработки основы для установления приоритетности и отбора компонентов любого предлагаемого проекта; оценку вредного воздействия, т.е. разработку надежных методов количественной оценки вредного воздействия и дозы по всем интересующим веществам; анализ риска для здоровья людей, с которым сопряжены альтернативные энергетические и экологические решения, вытекающие из проектов; системный анализ и моделирование применительно к современным методам моделирования для оценки компромиссных производственно-технологических решений и разработки и установления режима работы систем; и анализ экономической эффективности для оценки расходов на предусмотренные проектом технологии и производственные процессы, возможных областей их применения и количественной оценки тех преимуществ, которые дают эти технологии и процессы с точки зрения здоровья людей и с финансовой точки зрения.

D. Меры по охране окружающей среды

146. Охрана окружающей среды зачастую требует многосекторального и междисциплинарного подхода, например, при разработке энергосберегающих и экологически чистых технологий; совершенствовании норм рационального природопользования; и разработки эффективных методов экологической очистки ЗС/4. Военные ведомства, хотя и по иным причинам, также уделяли внимание этим вопросам. Военный и природоохранный сектора каждый в отдельности лишь выигрывают, соединив свои знания и ресурсы в этих представляющих взаимный интерес областях.

1. Совершенствование методов производства, аккумуляирования и использования энергии

147. Две важные области, которым во многих странах уделяется повышенное внимание, а именно: обеспечение энергией и воздействие на окружающую среду, обусловлены существующей структурой энергопотребления. Большая часть наземных транспортных средств, а также стационарные дизельные электрогенераторы функционируют на нефтехимических видах топлива. Как гражданский, так и военный сектора заинтересованы в развитии технологии энергопроизводства и перспективных идей, осуществление которых могло бы не только сократить потребление энергии, но и сделать это экологически безвредным способом. Деятельность в этой области может быть сосредоточена на двух направлениях - производство и аккумуляирование энергии на объектах оборонной промышленности; и более рациональное использование энергии.

148. Более совершенные методы производства и аккумуляирования энергии на объектах оборонной промышленности могли бы способствовать достижению цели уменьшения экологически вредных выбросов и сокращения объема опасных отходов. Упор необходимо делать на разработку экологически чистых технологий производства энергии, прежде всего основанных на возобновляемых источниках (например, ветре, фотогальванических элементах, солнечной энергии, геотермальных источниках и биомассе), и на применение других подходов, таких, как создание транспортных средств с электродвигателями, а также работающих на

природном газе, внедрение более совершенных аккумуляторных батарей, производство метана и водорода и создание аккумулирующих топливных элементов. Гибридные системы производства энергии на основе использования отдельных возобновляемых источников энергии (ветра, фотогальванических элементов, солнечной энергии и топливных элементов) в сочетании с более совершенным аккумулированием энергии могут существенно снизить расход дизельного топлива. В настоящий момент в развивающихся странах существует насущная потребность в таких гибридных энергосистемах.

149. Заслуживает внимания также и проблема приспособления прошлых и существующих в настоящее время программ для целей сокращения использования энергии во всех секторах: в строительстве, промышленном производстве, на транспорте и в самой энергетике. Был выдвинут ряд новых идей в плане сохранения энергии в зданиях, способствующих уменьшению потребностей в отоплении и охлаждении воздуха, а также в освещении помещений. Аналогичные нововведения были сделаны на транспорте; к их числу относятся разработка более экономичных двигателей, а также двигателей, которые вместо нефтяного могут эффективно использовать альтернативные виды топлива.

150. Центральным аспектом проблемы совершенствования энергопользования является внедрение передовых, рационально регулируемых систем в целях повышения эффективности дизельных двигателей, установленных на тяжелых грузовиках и стационарных электрогенераторах, с тем чтобы они могли работать либо на природном газе, либо на метаноле. Эти же виды топлива местного производства могут использоваться в передовых, рационально регулируемых системах сжигания топлива на различных установках для достижения более высокой экономии топлива и уменьшения вредного воздействия на окружающую среду различных факторов, в частности выхлопных газов.

151. Крупные стационарные дизельные двигатели могут быть переоборудованы для работы на природном газе и/или метаноле на основе использования находящихся в стадии разработки прогрессивных систем прямого впрыскивания топлива и сгорания. При этом достигается одновременное повышение эффективности работы двигателя и значительное уменьшение объема выбросов в атмосферу дыма и окисей азота.

2. Соблюдение норм в области охраны окружающей среды и экологическая очистка

152. Соблюдение норм в области природопользования и восстановление окружающей среды являются крупной проблемой. Согласно публикуемой информации, законы отдельных стран, требующие соблюдения норм в области природопользования, широко варьируются с точки зрения их жесткости. Согласно являющемуся международным договором Монреальскому протоколу 1987 года по веществам, разрушающим озоновый слой, и принятым к нему в 1990 году поправкам, к 2000 году использование подлежащих регулированию хлорфторуглеродов должно быть ограничено только самыми необходимыми областями, а применение хлорфторуглеродов - исключено полностью. Среди проблем, которые могут возникнуть на объектах оборонной промышленности, можно назвать нейтрализацию и ликвидацию обычного, а также химического и биологического оружия, ракетного топлива, смешанных вредных и радиоактивных отходов, грунтовых вод и почвы, зараженных разными видами обычного топлива, ракетного топлива, растворителей и

металлов. Аналогичные проблемы получают все более широкое признание во всем мире. Извлечение на поверхность находящихся под землей загрязняющих веществ для их последующей переработки зачастую является делом сложным, дорогостоящим или неэффективным. До настоящего момента большинство попыток на месте переработать или уничтожить находящиеся под землей загрязняющие вещества были непредсказуемы или неэффективны в связи с недостаточно полным пониманием соответствующих подповерхностных процессов и их взаимодействия.

153. В этой сфере можно изучить по крайней мере четыре возможности: а) минимизацию отходов; б) переработку и удаление отходов; в) стратегию обеззараживания; и d) использование соответствующих контрольно-измерительных приборов. Наиболее действенным и эффективным способом решения проблемы отходов является их минимизация путем использования взвешенного подхода. Весьма эффективными средствами являются использование передового оборудования для замера и мониторинга в процессе минимизации и переработки отходов, выявление особенностей, характерных для того или иного объекта, и применение различных методов очистки.

Минимизация отходов

154. Большая часть производственных процессов ведет к образованию отходов, для сбора, транспортировки и удаления которых требуется энергия. Образование отходов происходит также при ремонте и восстановлении оборудования. Общая цель состоит в разработке альтернативных, экологически чистых производственных процессов и использовании передовых методов системного анализа в целях ликвидации или радикального сокращения объема отходов. Сюда можно включить очистку, нанесение специальных покрытий, комплексную обработку, упаковку и замкнутые (безотходные) производственные процессы. Кроме того, усилия по разработке химических датчиков и автоматических анализаторов могут быть использованы для внедрения систем контроля за производственными процессами в целях минимизации отходов и облегчения их очистки.

155. Одним из аспектов деятельности в области охраны окружающей среды может быть разработка методов и процессов минимизации отходов. В качестве примеров такой деятельности можно назвать разработку передовой технологии в области производства металлов, полимеров, очищенной от свинца керамики и стекла. Одна из целей могла бы заключаться в ликвидации летучих органических соединений, разрушающих озоновый слой химических веществ и тяжелых металлов. Можно разработать химические и механические модели для прогнозирования характеристик надежности и старения узлов, созданных с использованием таких новых технологий. Для обработки полимеров могли бы использоваться сверхкритический раствор углекислоты или другие безвредные растворители, что имело бы существенное значение для охраны окружающей среды и сохранения энергии. Следует также изучить возможность применения плазменной обработки для смягчения экологических последствий и концентрации ионов металлов на основе растительных клеток.

Переработка и удаление отходов

156. В результате последних достижений науки и техники и возросшего внимания общественности к проблеме вредных отходов многие существующие технологии переработки отходов устарели или потеряли свое значение. Существует острая

потребность в новых возможностях в области переработки как вредных, так и, в случае с радиоизотопными отходами, смешанных (радиоактивных и вредных) отходов. Такие новые технологии и производственные мощности должны отвечать всем существующим и предполагаемым требованиям, регулирующим порядок природопользования.

157. Обработка вредных и смешанных органических отходов может осуществляться путем использования различных термических и окислительных процессов разрушения. В настоящее время рассматриваются возможности использования достижений биотехнологии для переработки различных потоков отходов и обеззараживания объектов. Здесь первоочередной задачей является выделение надлежащих биологических видов и поиск питательных веществ, стимулирующих их деятельность. В процессе разработки находятся также биотехнологические методы разрушения взрывчатых веществ, растворителей и углеводов. Сокращение вооружений в соответствии с договорами, а также в качестве альтернативы сжиганию способствует повышению интереса к таким технологиям. Переработка вредных и смешанных неорганических отходов, содержащих токсичные и радиоактивные металлы, осуществляется на основе использования таких разнообразных технологий, как магнитное разделение и растворения или обеззараживание с помощью химических веществ. Разрабатывается также биотехнологический метод переработки отходов.

158. Для осуществления вышеуказанных процессов переработки отходов необходимы вспомогательные технологии. Многие из них, такие, как автоматическое управление процессами, внедрение датчиков и роботов, находятся в стадии разработки. Созданные процессы переработки отходов не должны приводить к дополнительному загрязнению окружающей среды в результате производства и выброса радиоактивных отходов.

Стратегии обеззараживания

159. В целях предотвращения выброса любых вредных или загрязняющих веществ необходимо провести обеззараживание загрязненных участков, в которых был или может быть нанесен ущерб здоровью людей или окружающей среде. Обеззараживание какого-либо участка предполагает наличие технологий обеззараживания, определение особенностей участка, проведение анализа и оценки его результатов и использование соответствующих измерительных приборов. С учетом такого широкого определения все объекты, где в результате создания свалок, утечки веществ из подземных резервуаров, разлива и других умышленных действий или аварийных ситуаций произошло загрязнение почвы или воды, могут потребовать проведения дорогостоящих и продолжительных операций по обеззараживанию. Это имеет особое значение для тех объектов, которые будут выведены из военного подчинения и переданы в частное или общественное пользование. Существующие в настоящее время методы обеззараживания объектов не отвечают требованиям. Опять же повсюду в мире существующие и будущие национальные и международные законы затрагивают те же проблемы.

160. Некоторые виды осуществляемой или предлагаемой деятельности ориентированы на технологии, связанные с проведением обеззараживания на местах или *in situ*. На многих объектах для достижения цели долгосрочного восстановления потребуются применение целого комплекса технологий. Необходимо отобрать потенциальные объекты для проведения демонстрационных мероприятий и

обеззараживания и определить их характеристики, а также решить вопрос регламентации. Требуется систематическое изучение соответствующих используемых или разрабатываемых технологий обеззараживания окружающей среды. В случае неэффективности существующих методов необходимо изучить новые подходы. Проблемы перевода деятельности из стадии лабораторных исследований в стадию мероприятий на местах или применения на практике должны решаться на основе полевых испытаний, с тем чтобы практический опыт и доказательства надлежащего функционирования технологий можно было бы получить путем осуществления демонстрационных мероприятий. Во время и после проведения мероприятий на местах необходимо осуществлять контроль за функционированием технологий.

161. Многие страны уже сталкиваются или в предстоящие десятилетия столкнутся с необходимостью решения крайне дорогостоящих технических проблем, связанных с определением характеристик, оценкой и очисткой подповерхностного загрязнения. Еще одна проблема состоит в том, что при осуществлении деятельности по обеззараживанию иногда не учитываются подповерхностные процессы сводящие на нет эффективность традиционных методов очистки, состоящих в откачке вредных веществ на поверхность и их переработке.

162. Могут быть разработаны методы с целью создания и испытания комплексных механизмов обнаружения и определения степени подповерхностного загрязнения; наблюдения за переносом загрязняющих веществ и их дальнейшей судьбой; а также моделирования, оценки и экстраполяции результатов альтернативных методов очистки. Определение характеристик объекта способствует его обеззараживанию, проведению анализа в области политики и разработке стратегии на основе предоставления информации о первоначальных условиях и имеющихся ограничениях, активно протекающих процессах и ожидаемых тенденциях в целях проведения оценки и обеззараживания в лабораторных и полевых условиях.

Контрольно-измерительные приборы

163. Аналитические приборы для определения характера загрязнителей окружающей среды используются для решения широкого круга проблем. Необходимо выявлять источники загрязнения воздуха, почв и грунтовых вод, а также определить степень такого загрязнения. Для осуществления экологически безвредного контроля необходимы самые современные приборы.

164. Описанные выше технологии имеют широкую сферу применения и варьируются по степени своего использования. Некоторые из них имеются уже сейчас, другие появятся в ближайшем будущем, а некоторые - лишь в отдаленной перспективе. В качестве деятельности, дополняющей передачу технологий, сотрудничество между странами, обладающими техническими ресурсами, способствует более оперативному внедрению технологических новшеств. Существующие на сегодняшний день подходы могут быть дорогостоящими и неэффективными и зачастую оказывать вредное воздействие на окружающую среду в других районах.

/...

V. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

A. Общие положения

165. Растущие масштабы воздействия деятельности человека на окружающую среду стали решающим фактором, предопределяющим перспективы выживания и благополучия на планете Земля. Окружающая среда нашей планеты обладает удивительной способностью самовосстановления, и за время существования жизни на Земле происходило множество катаклизмов, гораздо более разрушительных, чем любое вмешательство человека. И тем не менее существуют пределы способности природы к самосохранению, о которых мы не знаем. Человечеству ради собственного спасения необходимо поддерживать присущую нашей планете способность к восстановлению.

166. Плановость и устойчивость развития в экологическом отношении являются вопросами чрезвычайной важности. В условиях стремительно изменяющейся международной обстановки борьба за сохранение окружающей среды может стать еще одной сферой применения новых инициатив в области развития многосторонних отношений и деятельности Организации Объединенных Наций. Глобальный характер экологических проблем настоятельно требует, чтобы меры на международном уровне осуществлялись параллельно с национальными мерами.

167. Сегодня мир весьма отличается от того времени, когда вопросы охраны окружающей среды были впервые вынесены на международную повестку дня. Семидесятые годы были отмечены рядом национальных инициатив по решению экологических проблем. Восемидесятые годы ознаменовались глобальным "экологическим пробуждением". Есть надежда, что 90-е годы вплотную подошли к разработке комплексного плана спасения окружающей среды на планете.

168. Окружающая среда не признает разделения на политические блоки, военные союзы или экономические системы. Возможности для воплощения этой ее особенности в практические меры еще никогда не были столь многообещающими, как сейчас. Достижения техники открыли новые перспективы для понимания и решения экологических проблем. Общественность, обеспокоенная экологическими проблемами, постоянно изыскивает пути исправления положения. В последние годы к вопросам охраны окружающей среды обращалось больше глав государств и правительств, большее число экономических и политических организаций и более широкий круг специалистов, чем в любой другой период недавней истории. Сохранение окружающей среды является одной из новых сфер приложения той огромной энергии, которая высвободилась в результате окончания "холодной войны".

169. Благодаря политической разрядке улучшились перспективы деэскалации в военной области. Мир рассматривается как нечто большее, чем просто отсутствие войны. Происходит пересмотр концепции безопасности, в которые включаются положения, касающиеся борьбы с другими, невоенными угрозами безопасности. Возрождаются надежды на обеспечение безопасности при меньших уровнях вооружений и вооруженных сил.

170. В соответствии с двусторонними и многосторонними соглашениями или в порядке односторонних мер многие правительства сокращают размеры своих военных ведомств. Людские, материальные и технические ресурсы, выделявшиеся военному сектору, либо сокращаются, либо высвобождаются, либо просто бездействуют. Даже там, где меры по сокращению вооружений не принимаются, существующие возможности военных ведомств можно было бы с пользой для дела использовать в качестве средств решения экологических проблем.

171. Охрана окружающей среды требует всеобъемлющего комплекса мер по предупреждению и ограничению ущерба; послеаварийных мер по восстановлению, реабилитации и обеспечению соблюдения экологических норм; послеаварийных мер, связанных с разработкой экологически чистых и энергосберегающих технологий, и пропагандистской работы, призванной повысить через просвещение уровень осведомленности об экологических проблемах. Кроме того, назрела необходимость формирования потенциала быстрого реагирования в случае экологических катастроф и прогнозирования подобных явлений с помощью постоянного мониторинга окружающей среды.

В. Заключения

172. Во многих отношениях военные ведомства стран мира обладают уникальным потенциалом, способным повысить эффективность гражданских инициатив в области охраны окружающей среды. Военные организации располагают всем необходимым для решения проблем, возникающих в экстренных ситуациях. Прошедших соответствующую подготовку военных специалистов можно было бы привлекать к борьбе с последствиями экологических катастроф и обработке и удалению высокотоксичных радиоактивных или других опасных веществ. Оборонный комплекс имеет в своем распоряжении огромный массив полученных из разведывательных источников информационных данных, которые могут помочь в выявлении изменений в атмосфере, океанах и на суше. Военные спутники, летательные аппараты, подводные суда и подводные лодки способны собирать дополнительную информацию о климатических изменениях в течениях и температуре океанов. Используемые военными методы наблюдения можно было бы легко приспособить для контроля за переносом загрязняющих и токсичных материалов и обеспечения ликвидации вооружений экологически безопасными методами.

173. Из всех связанных с военной деятельностью ресурсов технология наиболее пригодна для использования в деле охраны окружающей среды, поскольку она изначально имеет двойное назначение. Информационная технология особенно легко поддается переориентации на экологические задачи. Многие результаты военного применения информационной технологии можно использовать для целей охраны окружающей среды без дорогостоящей модификации оборудования и переподготовки персонала. Очевидно, что долгосрочные цели охраны окружающей среды требуют понимания технических моментов, лежащих в основе естественных опасностей и опасностей, обусловленных деятельностью человека, способности вырабатывать четкие программные решения и оперативно реагировать на чрезвычайные экологические ситуации. Военные ведомства могут помочь в достижении этих целей, предоставив своих технических специалистов, передовую технику и системы связи и наблюдения.

174. Значительная доля военных расходов развитых в техническом отношении стран приходится на исследования и разработки. Это одна из тех сфер военной деятельности, которой не коснулись недавние тенденции к сокращению военных расходов. Это также одна из областей, требующих огромного вложения ресурсов в интересах охраны окружающей среды. Решения на уровне стран о включении экологических вопросов в текущие проекты исследований и разработок могли бы оказаться особенно эффективными в отношении экологически чистых источников энергии, экологически безопасных методов ликвидации вооружений и способов обработки опасных и токсичных веществ.

С. Выводы

175. Принимая во внимание необходимость сохранить политическую волю и действительному сотрудничеству в области охраны окружающей среды в глобальном масштабе, Группа пришла к следующим выводам:

а) мир еще только начинает осознавать последствия недавних тенденций к сокращению вооружений, а опыт стран в других видах использования связанных с военной деятельностью ресурсов несколько ограничен. Таким образом, необходимо опираться на накопленный на настоящий момент опыт и поощрять более активные усилия в этой области, стимулируя интерес военного сектора к охране окружающей среды;

б) связанные с военной деятельностью ресурсы являются неотъемлемой частью национального достояния, в то время как экологические проблемы носят глобальный характер. В связи с этим необходимо выработать пути налаживания международного сотрудничества в использовании и перераспределении таких ресурсов в качестве потенциальных средств для решения экологических проблем;

в) представления широкой общественности об экологическом риске и научные оценки его не всегда совпадают. Следовательно, необходимо добиться лучшего понимания происходящих в природе процессов и их последствий для окружающей среды. Исследования и разработки военных и смежных ведомств и их передовая техника могли бы стать дополнительным подспорьем в обеспечении такого понимания;

г) предполагаемые расходы на охрану окружающей среды еще предстоит привести в соответствие с возможными издержками, обусловленными пренебрежением экологическими факторами. Необходимо, следовательно, попытаться провести анализ эффективности экологических стратегий с точки зрения затрат. Это должно включать потенциальное перемещение, переориентацию или перераспределение связанных с военной деятельностью ресурсов, высвободившихся или не используемых в результате недавних тенденций к сокращению вооружений;

е) общая цель оздоровления экосистемы планеты не может быть достигнута в отрыве от вопросов сбалансированности в использовании глобальных ресурсов. В связи с этим необходимо содействовать международному техническому сотрудничеству и поощрять передачу соответствующей технологии, связанной с военной деятельностью, в качестве скорее стратегии по охране окружающей среды, а не фактора, препятствующего природоохранной деятельности;

f) обеспокоенность общественности по поводу ухудшения состояния окружающей среды и возникновения экологических чрезвычайных ситуаций требует установления приоритетов в процессе принятия решений на национальном уровне. Таким образом, необходимо принимать действенные меры в ответ на экологические чрезвычайные ситуации - область, в которой можно было бы сразу и с хорошими результатами задействовать специалистов и технические возможности военных ведомств;

g) в то время, как требования к соблюдению в разных странах различных экологических норм отличаются друг от друга, последствия нерационального использования окружающей среды выходят за рамки национальных границ. Таким образом, необходимо обеспечить дальнейшую унификацию норм в области охраны окружающей среды, что можно было бы сделать в более короткие сроки за счет применения методов и аппаратуры воздушного и морского мониторинга, которыми располагают национальные военные ведомства.

D. Рекомендации

176. Учитывая настоятельную необходимость решения глобальных экологических проблем и нехватку ресурсов для природоохранных мер, Группа рекомендует Организации Объединенных Наций содействовать расширению возможностей применения для целей охраны окружающей среды связанных с военной деятельностью ресурсов посредством:

a) содействия обмену в глобальном масштабе экологическими данными, включая данные, полученные с помощью принадлежащих военным и смежным ведомствам спутников и других платформ для сбора информации;

b) разработки планов создания международных бригад чрезвычайной помощи в случае экологических катастроф с привлечением специалистов, оборудования и объектов военного сектора, выделенных в распоряжение Организации Объединенных Наций национальными правительствами, в целях укрепления других возможностей на многостороннем, международном уровне для принятия ответных мер в случае чрезвычайных экологических ситуаций;

c) выполнения функций координационного центра по международному обмену информацией о накопленном странами опыте в деле применения связанных с военной деятельностью ресурсов для целей охраны окружающей среды;

d) поощрения привлечения военного персонала к расширению с помощью просветительской работы и подготовки кадров осведомленности общественности о необходимости соблюдения экологических норм и к обучению навыкам контроля за нерациональным использованием окружающей среды;

e) должного учета вопросов устойчивого развития и передачи военной технологии невоенным секторам и изыскания путей преодоления препятствий, сдерживающих передачу экологически чистых технологий в пределах стран и между ними.

177. Поскольку практический опыт в этой сфере незначителен, а сознательное сотрудничество стран чрезвычайно актуально для глобальных усилий в направлении использования связанных с военной деятельностью ресурсов для целей охраны окружающей среды, Группа рекомендует национальным правительствам следующее:

а) составить перечни своих экологических потребностей и связанных с военной деятельностью ресурсов, которые могут быть использованы для целей охраны окружающей среды, задействовать эти ресурсы при осуществлении национальных планов действий по охране окружающей среды и сообщать о полученных результатах Организации Объединенных Наций;

б) определить, какие связанные с военной деятельностью ресурсы они могли бы предоставить в распоряжение Организации Объединенных Наций или других международных органов на временной или долгосрочной основе, или в случае необходимости в качестве средств международного многостороннего сотрудничества в деле реагирования на экологические катастрофы и чрезвычайные ситуации;

в) обеспечить, чтобы военная деятельность осуществлялась в соответствии с экологическими нормами и правилами, и нейтрализовать последствия имевшего место ранее пренебрежения такими нормами;

г) разработать экологически чистые технологии для ликвидации вооружений;

д) включить экологические аспекты в свои программы научных исследований и разработок в военной области;

е) включить аспекты сохранения окружающей среды и устойчивого развития в свои концепции безопасности;

ж) активизировать усилия в направлении разоружения, учитывая, что военная деятельность представляет собой угрозу окружающей среде и в военное, и в мирное время.

178. Группа также рекомендует Подготовительному комитету Международной конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию, которая состоится в 1992 году, рассмотреть вопрос о включении выводов и рекомендаций настоящего доклада в число элементов "Хартии Земли" и "Повестки дня на XXI век".

Примечания

- 1/ Environmental Problems: A Global Security Threat, report of the Stanley Foundation, 1989.
- 2/ Jim MacNeill, "The greening of international relations". International Journal, vol. XLV, No. 1 (Winter 1989-1990), pp. 1-35.
- 3/ Там же.
- 4/ United Nations, Treaty Series, vol. 480, No. 6964.
- 5/ "Ежегодник Организации Объединенных Наций по разоружению", том 12, 1987 год (издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № R.88.IX.2), добавление VII.
- 6/ Там же, том 15, 1990 год (издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № R.91.IX.8), добавление II.
- 7/ United Nations, Treaty Series, vol. 944, No. 13446.
- 8/ Umweltschutz in Bereichen der Bundesregierung [Environmental protection within the Federal Government], Bonn, Press and Information Department, 1989.
- 9/ Zukunftskonzept Informationstechnik [Future concept for information technology], Bonn, Federal Ministry for Research and Technology, 1989.
- 10/ C. Boyden Gray, David B. Rivkin, Jr., "A 'No Regrets' Environmental Policy", Foreign Policy, No. 83, summer 1991, pp. 47-65.
- 11/ Гонка вооружений (издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № R.86.IX.3), пункты 308-326.
- 12/ Arthur A. Alexander, "National Experiences in the Field of Conversion: A Comparative Analysis", paper presented to the United Nations Conference on Conversion: Economic Adjustments in an Era of Arms Reductions, Moscow, 13-17 August, 1990.
- 13/ Yuri Andreev and Alexander Kislov, "Conversion in the USSR: Gaining Experience", Peace and the Sciences, No. 4, 1990, pp. 22 and 23.
- 14/ Alan Shaw, "Problems arising from the implementation of disarmament measures", paper presented to the United Nations Conference on Disarmament Issues, Kyoto, Japan, 27-30 May 1991.
- 15/ New Technologies in the 1990s: A Socio-economic Strategy, OECD, Paris, 1988, pp. 35-37.
- 16/ World Resources 1990-1991, a report by the World Resources Institute, Oxford University Press, 1990, 227 p.

17/ Техническое описание этих систем приводится в: The C³I Handbook, Third Edition, Palo Alto, 1988.

18/ Система C³I НАТО и связанные с ней информационные и коммуникационные технологии рассматриваются в следующих источниках: J. Grin, Military-Technological Choices and Political Implications: Command and Control in Established NATO Posture and a Non-Provocative Defence, Amsterdam: VU University Press, 1990; P. Stares, Command Performance: The Neglected Dimension of European Security, The Brookings Institution, Washington, D.C., 1991; J. Scheffran, NATO Command and Control Between High-Tech Warfare and Disarmament, Peace Research Institute, Frankfurt, 1991.

19/ Различные системы подобного рода описаны в работе: W. Pillman, A. Jaeschke (eds.), Informatik für den Umweltschutz [Computer science for environmental protection], Springer, 1990.

20/ P. Wathern (ed.), Environmental Impact Assessment, London, Hyman, 1988.

21/ Более подробное описание этих моделей см. у W. Pillman, op. cit.

22/ M. C. MacCracken, "Global Atmospheric Effects of Nuclear War", in Energy and Technology Review, May 1985, pp. 10-35.

23/ T. E. McKone, "GEOTOX: Simulating Contaminant Behavior and Human Exposure", in Energy and Technology Review, May 1987, pp. 14-20.

24/ R. D. Belles, H. Walker and T. J. Sullivan, "Data Visualization and the ARAC Emergency Response System", in Energy and Technology Review, January/February 1990, pp. 3-15.

25/ Большая часть содержащейся в настоящем разделе информации получена из проекта документа, представленного лабораториями по вопросам вооружений департамента охраны окружающей среды данному департаменту в ответ на запрос Программы стратегических экологических исследований и разработок министерства обороны. При освещении вопросов энергетики использовался следующий источник: Energy Technology for Developing Countries: Issues for the US National Energy Strategy, Lawrence Berkeley Laboratory, December 1989.

План критических технологий Министерства обороны
Соединенных Штатов Америки A/

Критические технологии	Применения к продукции и процессам	Вооружения				Платформы			Информационные системы				Платформы и инфраструктура обеспечения				
		"Ястреб" оружие	Баллистическое ракетное оружие	Системы ПРО/АБМ	Зенитно-ракетные системы	Зенитно-ракетные системы	Самолеты-бомбардировщики	Самолеты-бомбардировщики	Самолеты-бомбардировщики	Самолеты-бомбардировщики	Самолеты-бомбардировщики	Самолеты-бомбардировщики	Самолеты-бомбардировщики	Самолеты-бомбардировщики	Самолеты-бомбардировщики	Самолеты-бомбардировщики	Самолеты-бомбардировщики
1. Электронные микроскопические и их производство		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Подготовка атомных гелия и других полупроводниковых соединений		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Возможность разработки математического обеспечения		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4. Архитектура параллельных ЭВМ		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Устройства сопряжения/робототехника		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. Имитация и моделирование		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7. Комплексные оптические системы		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8. Волоконная оптика		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9. Высокоустойчивые радары		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10. Пассивные датчики		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11. Автоматическое распознавание целей		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12. Газообразные решетки		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13. Комплексная обработка данных		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14. Управление по характерным признакам		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15. Динамические процессы в жидкостях		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16. Воздушно-реактивные двигатели		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17. Мощные микроволны		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18. Энергия импульсов		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19. Сверхскоростные снаряды		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20. Высокотемпературные/повышенной прочности/легкие композитные материалы		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21. Сверхпроводимость		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22. Материалы биотехнологий и их переработка		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

ПРИЛОЖЕНИЕ II

Технические возможности переработки отходов

Суперкритическая двуокись углерода

Органические вещества растворяются в суперкритической двуокиси углерода, что позволяет разработать селективные процессы экстракции твердых фаз, обеспечивающие концентрацию органических веществ при одновременном рециклировании растворителя. Этот процесс является одним из возможных способов предварительной обработки отходов с целью извлечения органических веществ за счет их концентрации, за которым следует разрушающая обработка, например суперкритическое окисление водой.

Суперкритическое окисление водой

Разрушающее окисление опасных отходов и разложение их на молекулы двуокиси углерода, воды и другие небольшие молекулы может свести к минимуму объем отходов и сделать нетоксичными многие опасные вещества. Суперкритическая вода является уникальной растворяющей средой, в которой окисление происходит при более низких температурах, чем при большинстве методов обычного окисления путем сжигания в воздухе при атмосферном давлении. К числу возможных применений относятся топливо, боезаряды, сигнальные ракеты, взрывчатые отходы, подземные воды, зараженные пестицидами или отходами животных, нитратами удобрений и промышленными отходами.

Электрохимическое окисление

Используются две технологии: 1) электрохимическое окисление жидких и твердых отходов при низких температурах и давлениях и 2) использование усовершенствованных мембран в сочетании с электрохимическими элементами для удаления из воды органических веществ.

Робототехника

Робототехника используется для изготовления автоматизированных систем с целью дистанционного анализа химических компонентов опасных и радиоактивных материалов. Эта работа проводилась уже в течение нескольких лет в качестве одного из базовых элементов для использования в целях обороны.

Магнитное разделение отходов

С разработкой сверхпроводящих магнитов с большой напряженностью поля стало возможным магнитное отделение самых различных веществ, в том числе актинидов, от жидких, твердых или газообразных отходов.

Очистка с помощью растительных клеток (дурман обыкновенный)

Разработка клеточных культиваторов и инженерных методов использования растительных клеток дурмана обыкновенного для выделения плутония, бария и других металлов из водных растворов и для очистки "розовой воды", являющейся отходом производства взрывчатых веществ.

Оценка технических показателей, толкование данных и разработка моделей

Работа по содействию оценке технических характеристик и интерпретации данных охватывает следующие вопросы: воздушные потоки, перенос загрязнителей поверхностными водами, подповерхностная миграция, интерпретация классификационных данных местности, классификация отходов и предсказание поведения, а также применение меченых атомов для проверки правильности построения моделей. Будущие направления работ могут касаться нейтральных сетей и анализа неопределенности с применением вычислительных методов.

Экологическая биотехнология

Биологические процессы являются привлекательным вариантом обработки органических отходов. Микроорганизмы могут усваивать небольшое количество органических веществ. В ходе метаболизма органические вещества химическим образом преобразуются в метаболитические промежуточные вещества, которые используются микробами для производства энергии и биосинтеза клеточной ткани. Затем органические субстраты химическим образом преобразуются в безвредные вещества: двуокись углерода, воду, минеральные вещества и биомассу. Доказано, что многие опасные химические вещества, в том числе химические классы, обнаруженные в смешанных отходах, например, углеводороды, галогенизированные алифаты и полихлорированные бифенилы могут разлагаться с помощью микроорганизмов. Были выделены природные микроорганизмы, которые в качестве пищи используют взрывчатые вещества. В настоящее время выделены организмы, способные разрушать ТНТ и нитроглицерин. Ведется селекция организмов, способных перерабатывать НМХ, РВХ и нитроцеллюлозу.

Закрытие и локализация мест захоронения отходов

Технология закрытия мест захоронения отходов военного производства может быть непосредственно использована и на площадках для захоронения смешанных и опасных отходов с некоторыми изменениями, необходимыми для удовлетворения специфических требований. Комплексная разработка покрытия для таких мест, которые учитывают проблемы баланса поверхностных и подземных вод, влияние биотической интрузии, а также сезонные изменения, является результатом использования одной технологии. В целях более быстрого утверждения регламентирующими органами можно было бы проводить демонстрацию проекта на полувлажных и влажных площадях, содержащих смешанные отходы, что позволяло бы полностью использовать данную технологию.

Химические датчики

Для использования в целях дистанционного определения радионуклидов и опасных органических веществ. Использование электрохимических, пьезоэлектрических генераторов колебаний и спектроскопии с некоторыми видами полимеров, добавок или защитных покрытий, а также добавление полимеров к субстратам с уделением особого внимания к таким качествам, как избирательность, надежность и повторяемость результатов.

Оптическая диагностика для мониторинга экологических загрязнителей на местах в реальном масштабе времени дистанционным способом

Эта технология включает отбор и объединение методов оптической диагностики по целому ряду загрязнителей, например органических веществ, неорганических веществ, радионуклидов и смесей. Она включает флуориметрическую спектроскопию и наведенную лазером флуоресценцию, поглощение/люминесценцию в ближней и средней ИК-области спектра, вибрационную спектроскопию Рамана, лазерную спектрометрию фотоионизации, а также обнаружение и локацию с помощью световых лазеров (лидаров).

Технологии уничтожения отходов

В рамках этой категории изучается вопрос об использовании плазмы, микроволн и Ускорителя преобразования отходов (УПО). В последней технологии используется ускоритель для создания мощного потока нейтронов путем направления потока субатомных частиц на свинцово-висмутовую мишень. В результате взаимодействия этого пучка с мишенью мишень высвобождает нейтроны; эти нейтроны затем проходят через окружающую мишень тяжелую воду, которая замедляет их. Система сконструирована таким образом, чтобы нейтроны затем взаимодействовали с радиоактивными отходами и преобразовывали их в короткоживущие радиоактивные или стабильные (нерадиоактивные) вещества. Преобразование отходов во многих случаях все еще необходимо будет изолировать от контакта с людьми, однако сроки хранения будут сокращены с десятков тысяч лет до всего лишь сотен лет или менее.

ПРИЛОЖЕНИЕ III

Основные сведения о датчиках и области их применения

Датчики являются физическими устройствами преобразования сигналов, с помощью которых конкретные параметры окружающей среды преобразовываются в информацию, обычно в форме поддающихся количественному измерению электронных сигналов. Основными показателями датчиков являются их пространственное разрешение, или точность, и способность проводить различия между сигналом объекта и случайными изменениями объекта, т.е. пороговая величина, называемая отношением "сигнал-шум" или же коэффициентом шумов (КШ). Общие показатели определяются компромиссом между разрешающей способностью и охватываемой площадью.

Датчики могут реагировать на физические, химические или биологические явления зачастую в их комбинации. В зависимости от того, какие основные физические принципы используются для проведения измерений, можно проводить различия между сейсмоакустическими датчиками, реагирующими на механическое давление (например, сонарами), магнитными датчиками, измеряющими нарушения в магнитном поле Земли, датчиками, измеряющими радиактивность, и электромагнитными датчиками, действующими в различных диапазонах электромагнитного спектра. Наиболее важными в последней из упомянутых категорий являются микроволновые датчики и датчики, действующие в видимой и инфракрасной (ИК) областях спектра (обычно называемые оптико-электронными датчиками). Дистанционное зондирование, как следует из самого названия, означает обнаружение (экологических или военных) изменений на каком-либо расстоянии от датчика и в настоящее время является почти синонимом в отношении использования авиационных и космических платформ д/.

1. Пассивные датчики

Пассивные датчики состоят из приемника, который регистрирует некоторые характеристики объекта (например, количество тепла, излучаемого различными элементами рельефа или же танком противника). Ниже даны некоторые примеры их использования в области экологии:

а) Фотографические датчики: видимая и ближняя ИК-область спектра

При оптимальных условиях аэрофотосъемка может обеспечить пространственное разрешение порядка около одного сантиметра. Военно-разведывательные спутники, как сообщается, обеспечивают разрешение до 10 см, а гражданские спутники - до 10 метров. Такое различие в характеристиках свидетельствует о том, что невоенные применения могли бы получить выгоду от использования военной технологии и данных. Фотосъемка как с самолетов, так и со спутников является важным средством дистанционного зондирования литосферы, причем она особенно полезна при оценке элементов рельефа и характера их изменения (базовая геоморфология, подстилающая поверхность, оценка водных ресурсов, ледовый покров, вулканология и т.д.) и обеспечивает количественную оценку расстояния, площадей, объемов, высот и направлений. Фотография с высокой разрешающей способностью в сочетании с фотограмметрией и компьютеризированным улучшением изображений (преобразованием данных о плотности в цифровую форму) носит исключительно многоцелевой характер.

b) Камеры на видиконах: видимый и ближний ИК-диапазоны спектра

Видиконы являются электрическим аналогом обычных фотокамер, в которых оптическое изображение формируется на фоточувствительной поверхности электронной пушки, которая затем преобразовывает его в электрический сигнал. Телевизионные камеры на видиконах установлены на целом ряде метеорологических спутников, а на спутниках серии "Лэндсат" используется усовершенствованный вариант, получивший название видикона с обратным лучом (ВОЛ).

с) Тепловое инфракрасное сканирующее устройство

Датчик, работающий в тепловом инфракрасном диапазоне, преобразует интенсивность излучения в электрические сигналы, которые поступают на однолинейную катодную трубку, регистрирующую изображение на пленке построчно. По мере перемещения датчика происходит развертка новых строк и формирование изображения в направлении, перпендикулярном направлению движения. Тепловые инфракрасные датчики особенно эффективны при изучении вторичной вулканической деятельности (выбросов паров и газов после извержения); океанских и прибрежных течений; лесных пожаров; и выходов подземных вод. Кроме того, тепловое инерционное картографирование позволяет изучать приповерхностный кондукционный перенос тепла.

d) Оптико-механическое, многоспектральное сканирующее устройство

В оптико-механических, многоспектральных сканирующих устройствах (МСУ) используются датчики, калиброванные или спроектированные для конкретных диапазонов спектра излучения, которые могут собирать данные одновременно по целому ряду длин волн. Например, МСУ на спутниках серии "Лэндсат" обеспечивает одновременный сбор данных о поверхности Земли в четырех различных диапазонах. Компьютерно-совместимые магнитные ленты МСУ "Лэндсат" позволяют использовать усовершенствованные методы предварительной обработки, улучшения и классификации информации. Поскольку чистая вода передает энергию в зелено-голубом диапазоне и поглощает ее в ближней и инфракрасной области спектра, МСУ могут обнаруживать мутные, содержащие осадки воды, и доказали свою ценность при изучении паводков.

e) Микроволновые датчики

Пассивные микроволновые датчики (ПМД) обнаруживают испускаемое, отраженное и передаваемое излучение в микроволновом диапазоне радиоволн. По сравнению с оптическими датчиками, действующими в видимом и инфракрасном диапазонах, ПМД действуют и ночью, в плохую погоду, и могут проникать через облачный покров. Однако они обладают низкой разрешающей способностью (несколько метров), а сила их сигнала определяется температурой и диэлектрическими свойствами земной поверхности. Электрический сканирующий и микроволновый радиометр (ЭСМР) установлен на спутнике "Нимбус-5". Пассивное микроволновое зондирование особенно эффективно при мониторинге водных ресурсов.

2. Активные датчики

Активные датчики состоят из передатчика, сканирующего объект, как правило, с помощью электромагнитного излучения какого-либо вида (например, микроволн, инфракрасного излучения, радиоволн), и датчика, который обнаруживает, каким образом посылаемый луч взаимодействует с изучаемым объектом (например, как радар отражается от самолета, морской поверхности или элемента земной поверхности).

а) Обнаружение и локация в диапазоне радиоволн (радар)

Радиолокационные системы были разработаны для военного применения, главным образом для обнаружения целей (как правило, самолетов). Радары могут использоваться не только для измерения расстояния, но и для измерения скорости движущихся объектов (индикация движущихся целей - ИДЦ) путем определения разницы частот между излученным и отраженным радиосигналами (эффект Доплера). Для зондирования окружающей среды большее значение имеет способность самолетного радара бокового обзора (СЛАР) (в котором используются короткие импульсы радиоволн, излучаемых перпендикулярно траектории полета воздушной платформы) получать двумерное изображение поверхности с помощью отраженного сигнала.

РЛС с фазированной решеткой (РФР) используют статическую (т.е. несканирующую) антенну, обеспечивающую большую частоту сканирования, возможность слежения одновременно за несколькими целями, надежность и точность. Радары с синтезированной апертурой (САР) способны имитировать характеристики очень большой антенны за счет математических вычислений, что позволяет получать на них очень высокую разрешающую способность. Радары, работающие на коротких длинах волн (миллиметровые волны) обеспечивают большую точность и менее подвержены влиянию возмущений. Миниатюризация электронных компонентов привела к разработке очень небольших РЛС, которые можно устанавливать на необслуживаемых платформах.

Радары, особенно САРы, могут использоваться для мониторинга наводнений, нефтяных пятен в океане, состояния ледового покрова и влажности почвы, для измерения скорости ветра и интенсивности дождя и снега. В последние годы были разработаны радары на доплеровском эффекте, специально предназначенные для обнаружений вихрей и других видов бурь.

б) Обнаружения и локация с помощью света (лидар)

Прибор, позволяющий, в дополнение к радару, проводить наблюдения в видимом и инфракрасном диапазонах спектра, получил название лидара (обнаружение и локация в видимом диапазоне спектра). Он находит применение в военной и гражданской областях при определении координат объектов в атмосфере и в космосе. Основанные на принципе дифференциального поглощения света лидары (ДАЙЭЛ) обеспечивают измерение концентраций химических загрязнителей с разбивкой по дальности с помощью отраженных импульсов световых лазеров на двух длинах волн. Поскольку используется импульсный лазер, временное квантование регистрируемого отраженного света позволяет получать информацию и о высоте.

Лидарные системы были опробованы на шарах-зондах и самолетах и разработаны для космических применений. Как правило, космическая лидарная технология предназначена для оценки температурных профилей, опровержения мелких компонентов атмосферы, таких, как озон (главным образом в верхних слоях атмосферы) и определения концентрации аэрозолей и/т.д. При этом могут применяться такие настраиваемые на соответствующий диапазон длин волны лазеры, как лазеры на полупроводниковых диодах, лазеры Рамана ("spin-flip"), оптические параметрические осцилляторы, газовые лазеры высокого давления и т.д. Некоторые типы таких лазеров были разработаны в военной области. Они отличаются главным образом по спектральной разрешающей способности (лучше всего у лазеров на полупроводниковых диодах) и выходной мощности (лучше всего у газовых лазеров). Главными недостатками таких систем являются их высокая стоимость и/или вес (особенно для мощных лазеров). Имеются ограничения и в отношении определения с их помощью химических веществ, скрытых облачным покровом.

с) Сонар

Сонар (навигация и локация с помощью звуковых волн) является методом обнаружения и определения расстояния и направления до подводных предметов с помощью акустических волн. В военной области сонары используются при обнаружении подводных лодок и применяются в акустических системах самонаведения торпед, акустических минах и при обнаружении мин. В экологии сонары могут использоваться для обнаружения айсбергов, косяков рыб, определения глубины моря, картографирования морского дна и навигации с использованием доплеровского эффекта. Небольшие звуковые буи могут сбрасываться в море с вертолетов.

д) Меченые атомы

Природные изменения в составе стабильных изотопов углерода, водорода и серы могут использоваться для прослеживания потока энергии по цепочке морской пищи. С начала 60-х годов содержание трития, дейтерия и кислорода-18 в осадках контролировалось ежемесячно с помощью глобальной сети станций, эксплуатируемых Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) и Всемирной метеорологической организацией (ВМО). Данные наблюдений показывают, что концентрация в воздухе следов некоторых веществ, таких, как двуокись углерода, метан, окись углерода, озон, хлорфторуглероды, азот и окиси серы, изменяется в результате антропогенных выбросов. В районе Чернобыля проводились исследования с целью определения миграции радионуклидов, выброшенных в результате аварии на атомной электростанции в 1986 году. В будущем необходимо будет разработать более адекватные модели толкования данных и прогнозирования, а также разработать базы данных по типичным характеристикам миграции загрязнителей при типичных геологических и термодинамических условиях д/.

3. Платформы

Исследовательский танк

Помощный исследовательский танк "Фокус" создан на базе ТМ-170, уже находящегося в производстве и эксплуатации в/с. Установленные на нем приборы, как правило, включают датчики гамма-излучения, предназначенные для обнаружения ядерной радиации, и масс-спектрометр для идентификации таких органических веществ, как боевые химические вещества. Базы данных позволяют хранить информацию на 900 веществ и выдавать распечатки. Установленные на борту метеорологические датчики могут измерить температуру, влажность, скорость и направление ветра и барометрическое давление. Система военной наземной навигации используется для определения точного местоположения. Мобильный масс-спектрометр может работать при экстремальных значениях температуры и влажности и полностью управляется с помощью микропроцессоров. Экологические применения включают анализ водных ресурсов и обнаружение пожаров, определение пестицидов и измерение уровня загрязнения после инцидента.

Американские разведывательные спутники

На наиболее усовершенствованных спутниках военной фоторазведки, таких, как американские спутники типа "замочная скважина" (KH-11, KH-12) установлены системы датчиков, содержащие миллионы небольших пикселей и обеспечивающих пространственное разрешение 15-30 см, что гораздо лучше, чем у гражданских фотоспутников. Ночные изображения могут получаться с помощью инфракрасных датчиков и фотоумножителей, имеющих гораздо более низкую разрешающую способность, чем у датчиков, работающих в видимом диапазоне. "Лакросс" является всепогодным радаром, позволяющим проводить наблюдения через облачный покров из космоса за счет использования ряда датчиков, специально рассчитанных на долгий срок эксплуатации. Его разрешающая способность предположительно составляет от 2 до 3 метров. В зависимости от используемой частоты радар с синтезированной апертурой (САР) типа "Лакросс", как полагают, способен проводить наблюдения через слой созревших зеленых растительных культур толщиной от одного до нескольких метров в/с. Разведывательные спутники имеют большое значение при мониторинге кризисов, для целей раннего предупреждения и проверки соблюдения соглашений о разоружении, однако могли бы выполнять главным образом функции экологического мониторинга с очень высокой степенью разрешения.

Вспомогательная программа обороны США предусматривает использование систем спутниковой разведки для раннего предупреждения о нападении с помощью баллистических ракет. Она состоит из трех геостационарных спутников, нескольких наземных станций по обработке данных и сети связи. Главным датчиком является большой телескоп, состоящий из системы инфракрасных датчиков, каждый из которых обзоревает на земле участок площадью менее двух квадратных миль в/с. Помимо обнаружения факелов ракет, он позволяет устанавливать положение крупных источников тепла (пожары), возникающих в результате естественных или искусственных катастроф.

Оборонительная система метеорологических спутников США собирает данные от различных датчиков: датчиков высокого разрешения (сканирующих радиометров) в видимом и инфракрасном тепловом каналах, которые используются для анализа

структур облачного покрова при выполнении военных операций (например, штормовое предупреждение); пассивных микроволновых и инфракрасных температурных зондов; РЛС для получения изображений в микроволнах, которые проникают через облачный покров и позволяют получать различные экологические данные; электронных спектрометров, измеряющих активно заряженные частицы земли; телевизионной камеры. Планируется использование лидара для измерения трехмерного поля ветров атмосферы, вакуумного ультрафиолетового датчика - для определения высоты верхнего слоя облаков и аэрозольного содержания облаков, и ионозонда, измеряющего высоту атмосферы по отражению высокочастотного радиосигнала Δ /.

4. Экологические применения дистанционного зондирования Δ /

а) Атмосфера

Сбор метеорологических данных традиционно проводился методами наземных измерений с использованием таких стандартных приборов, как барометры, термометры, анемометры, датчики уровня дождевых осадков и регистраторы солнечного излучения, разбросанных по всей территории страны в виде густой сети станций. Для получения данных о давлении, температуре, плотности и ветрах в самых верхних слоях атмосферы с целью проведения метеорологических и геофизических исследований использовались специализированные зондирующие ракеты. Спутники дистанционного зондирования особенно полезны при проведении таких измерений, как определение температурных профилей; изучение поверхностной радиации; классификация облаков; оценка дождевых осадков; анализ содержания водяных паров; анализ поля ветров; возникновение крупных бурь; анализ и прогнозирование погоды; оценка истощения озонового слоя; и мониторинг "парникового" эффекта.

б) Литосфера

Основные экологические применения дистанционного зондирования литосферы с помощью самолетов и спутников заключаются в обнаружении, идентификации и картографировании образований, находящихся на поверхности земли и в подповерхностном слое, а также в получении информации о происходящих процессах. Аэрофотосъемка используется для регистрации извержений вулканов, например извержения вулкана Св. Елены. Тепловой инфракрасный сканер пригоден для мониторинга вторичной вулканической деятельности, такой, как фумаролы, выбросы газа и т.д. В прибрежной окружающей среде аэрофотоснимки позволяют обнаружить детали макроскопических прибрежных образований и структуры циркуляции морской воды. К другим видам применения спутников дистанционного зондирования для изучения литосферы относятся: геологическая разведка скрытых элементов рельефа на пересеченной местности; оконтуривание районов затопления и обнаружение системы движения подземных вод; картографирование геотермальных явлений; тепловое и инерциальное картографирование; обнаружение силикатных горных пород; определение крутизны склонов; определение структурных линейных образований; получение параметров дренажной сети; геологическое картографирование покрытой густым лесом местности; картографирование снежного покрова и криосферы; картографирование поверхностных месторождений в пустынных районах; оценка ущерба травяному и лесному покрову в результате пожаров; анализ элементов рельефа; и картографирование поверхностных структур.

с) Органическая биосфера

При изучении растительного покрова, сельскохозяйственных культур и почв неизбежно возникает необходимость проведения съемок с целью обнаружения их пространственного распределения, структуры и типа. Эта информация неоценима для целей управления в области сельского и лесного хозяйства, для квалифицированного принятия решений в процессе планирования, для проведения технико-экономических обоснований проектов освоения земных ресурсов и многих других инженерных проектов. Биосферное использование спутников хорошо зарекомендовало себя в таких областях, как определение ущерба растительному покрову; идентификация и разграничение сельскохозяйственных культур; определение условий произрастания этих культур; картографирование почвенного покрова; таксация лесов; растительность на заболоченных землях; определение увлажненности почв; прогнозирование температуры сельскохозяйственных культур и их урожайности; оценка зеленой массы. Проводятся и другие мероприятия, например с целью спасения потерпевших крушение самолетов или затонувших кораблей путем обнаружения из космоса подаваемых ими сигналов бедствия 1/.

д) Гидросфера

Налицо значение спутников дистанционного зондирования для сбора данных о физических, биологических, геологических и химических характеристиках моря. Как авиационное, так и спутниковое фотографирование может быть использовано для слежения за перемещением и дисперсией промышленных отходов в море, например таких, как тяжелые металлы и органические химические вещества. Данные воздушных наблюдений необходимы для проведения исследований и сбора доказательств о нарушениях в следующих случаях: незаконный и разрешенный сброс химических веществ, сжигание химических веществ, наблюдение за морскими перевозками, защита рыболовства, морская деятельность, поисково-спасательные операции, управление движением судов, картографирование морского ледового покрова, контрабандная деятельность и общее изучение состояния окружающей среды. Для обнаружения нефтяных пятен потенциально пригодны ультрафиолетовые, тепловые инфракрасные и микроволновые датчики. Лазерный датчик фтора позволяет проводить приблизительную классификацию нефти. Пассивные микроволновые радиометры использовались для определения температуры поверхности моря, его ледового покрова и солености. Радары использовались для картографирования морского льда, измерения высоты волн, обнаружения акваторических растений и запасов рыб, определения глубин и обнаружения нефтяных пятен 2/.

Таблица 1: Военные и гражданские спутники и их датчики 1/

Спутник	Страна	Датчик	Длина волны или частота	Пространственное разрешение
DMSP "Блок-5D"	США	Операционная система линейного сканирования (ОЛС) Газовый детектор Электронный спектрометр для определения количества осадков Зонд для определения плотности Зонд для измерения температуры, содержания водяных паров и озона в ИК-диапазоне Прибор для мониторинга плазмы Прибор для пассивных ионосферных измерений Микроволновый температурный зонд Инфракрасный измеритель плотности потока Датчики для обнаружения факелов ракет (на "Блок-5D") Микроволновая РЛС для получения изображений (на "Блок-5D 2-3") Ультрафиолетовый вакуумный датчик (на "Блок-5D 3")	0,41-1,1 мкм, 8-3 мкм	Примерно 1 км
ERS-1	ЕКА	Радар с синтезированной апертурой (САР) - режим получения изображений САР - режим измерения параметров волн САР - режим измерения параметров ветра Альтиметр Скаттерометр Радиометр для сканирования вдоль траектории полета (АСТР)	5,3 ГГц (С-диапазон) 5,5 ГГц К-диапазон С-диапазон	30 м 5 км 50 км
ERS-1	Япония	Радар с синтезированной апертурой (САР) VNR	1,275 ГГц (Л-диапазон) 4 полосы в диапазоне 0,45-0,90 мкм	25 м 25 м

Таблица 1 (продолжение)

Спутник	Страна	Датчик	Длина волн или частота	Пространственное разрешение
IRS	Индия	LISS-1	4 полосы в диапазоне 0,45-0,90 мкм	73 м
		LISS-2	4 полосы в диапазоне 0,45-0,90 мкм	44 м
KN-11, KN-12	США	Разведывательная камера	Видимый диапазон	Примерно 0,30 м
		Устройство с зарядовой связью (ССЗ)	Видимый диапазон	Примерно 0,30 м
"Лакросс"	США	Радар с синтезированной апертурой (САР)		1,5-3 м
"Лэндсат-4, 5"	США	Многоспектральное сканирующее устройство (МСУ)	Четыре канала в видимом диапазоне и отраженном инфракрасном диапазоне спектра	80 м
		Устройство для тематического картографирования (ТМ)	Видимый, ближний ИК-диапазон Тепловой ИК-диапазон	25 м 100 м
МЕТЕОСАТ	ЯСЯ	Многоспектральное сканирующее устройство	Видимый диапазон: 0,5-0,9 мкм ИК-диапазон: 10,5-12,5 мкм	2,5 км 5 км

Таблица 2: Военные и гражданские спутники и их датчики 1/

Спутник	Страна	Датчик	Длина волн или частота	Пространственное разрешение
М. РОСС (отменен)	США	Альтиметр Скаттерометр Низкочастотный микроволновый радиометр (LFRM) Специальный датчик для получения изображений в микроволновом диапазоне (SSM-1)		
РАДАРСАТ	Канада	Радар с синтезированной апертурой (САР)	5,3 (С-диапазон), 1,3 ГГц (L-диапазон)	25-30 м
"Салют-6"	СССР	Микроволновый скаттерометр Микроволновый радиометр Оптический датчик		
		Многоспектральное сканирующее устройство (МСУ)	Видимый диапазон ИК-диапазон	20 м 60 м
		фотокамера	Видимый диапазон	80-120 м
		Камера на вилдиконе с обратным лучом (ВОЛ)	Видимый диапазон	100 м
СИКАТ	США	Радар с синтезированной апертурой (САР) Альтиметр Радио-скаттерометр (SASS) Сканирующий радиометр, работающий на нескольких частотах (CMR) Радиометр, работающий в видимой ИК области (VIER)	L-диапазон	25 м
Датчики, установленные на борту КША	США	Камера большого формата (МПКС-41G) Камера большого формата (МПКС-4) САР на борту МПКС-2	Видимый диапазон Видимый диапазон	18 м 20 м 30 м
"Шатл"	Германия	Модульное оптическое сканирующее устройство (МОС) на борту МПКС-7 и МПКС-11	Канал 1: 0,58-0,63 мкм Канал 2: 0,83-0,98 мкм	20 м 20 м

Таблица 2 (продолжение)/

Спутник	Страна	Датчик	Длина волны или частота	Пространственное разрешение
"Союз-22"	СССР	Многоспектральная камера (МКС-6)	Видимый диапазон (6 каналов)	Примерно 10 м
СПУТ	Франция	Высокоразрешающий датчик в видимом диапазоне (HRV)	Видимое панхроматическое изображение	10 м
		Устройство с зарядовой связью (ССД)	Многоспектральное изображение в видимом диапазоне	20 м
"TIROS-N"	США	Усовершенствованный радиометр с очень высоким разрешением (AVHRR)	Видимый, тепловой ИК-диапазон (5 каналов)	1 км
"TOPEX"	США/Франция	Инфракрасный спектрометр, микроволновое зондирующее устройство		
"Посейдон"	США/Франция	Высокоточный альтиметр Микроволновое зондирующее устройство (MWS) Система точного определения координат с помощью спутников (DORIS)		

Таблица 3: Датчики, установленные на спутнике "Нимбус-7", их научное назначение и применение

Датчик	Длины волн канала	Научные параметры	Применение
СЭСВ	0,44, 0,55, 0,56, 0,67, 0,75, 11,5 мкм	Температура, спектральная излучательная способность, хлорофилл, осадки	Геодинамические процессы в прибрежных районах, химическое и тепловое загрязнение, рыбные ресурсы, мониторинг глубин океана, мониторинг за нефтяными пятнами на поверхности моря
ЭКВ	10 диапазонов видимой части спектра: 0,2-50 мкм; каналы для наблюдения с Земли в диапазоне 0,2-50 мкм	Излучаемые Землей потоки, солнечные потоки, зонированное облучение солнца	Климатология, динамические процессы в океане/атмосфере, моделирование погоды, изучение отражающей поверхности Земли
ЛТМВ	6,25, 6,75, 9,65, 11,35, 15,25, 1 широкий канал 13,2-17,2 мкм	Концентрация газов и температурные профили стратосферы	Мониторинг загрязнения атмосферы, фотохимические исследования, изучение динамических газовых процессов в атмосфере, климатология
НАМВ	9 каналов с модуляцией по ячейкам: 4,1-15,0 мкм и 25-100 мкм	Концентрация газов и температурные профили стратосферы	Мониторинг загрязнения атмосферы, фотохимические исследования, изучение динамических газовых процессов в атмосфере, климатология
ВАМ 11	1 мкм	Распад аэрозолей и профили коэффициента распада, а также оптическая глубина стратосферы	Атмосферные источники и тепло-выделяющие башни, изучение радиационного баланса Земли, динамические процессы выброса аэрозолей
ВВУВ/ТОМВ	12 фиксированных длин волн: 0,255-0,380 мкм и непрерывное сканирование в диапазоне 0,160-0,400 мкм	Профили О ₃ , общее содержание О ₃ в атмосфере, облучение солнца, излучение Земли	Динамические процессы/моделирование О ₃ , климатология и метеорология, зависимость между активностью Солнца и содержанием О ₃
ВММК	6,6, 10,7, 18,0, 21,0, 37,0 ГГц (частота), сканирующий многоспектральный радиометр	Параметры морского льда, условия океанской поверхности, атмосферные условия, параметры земной поверхности, элементы рельефа ледников	Динамика океана, динамика льда, взаимодействия океана и атмосферы, климатология и наблюдения погоды
ТН1К	0,75, 11,5 мкм	Температура поверхности, температура вершины облачного покрова	Влияние облачного покрова на другие данные, получаемые с помощью приборов спутника "Нимбус-7"

/...

Таблица 4: Применение диапазонов тематического картирующего устройства спутника "Лэндсат-4" п/

Диапазон	Участок спектра	Применение
1	0,45-0,52 мкм	Проникновение сквозь толщу воды, картографирование прибрежных вод, распознавание почвы от растительного покрова
2	0,52-0,60 мкм	Измерения пика отражающей способности растительного покрова в зеленой части спектра для оценки его состояния
3	0,63-0,69 мкм	Диапазон поглощения хлорофилла. Используется для определения видов растительности
4	0,76-0,90 мкм	Определение содержания биомассы. Оконтуривание водных поверхностей
5	1,55-1,75 мкм	Определение содержания влаги в растительности и в почве. Способность отличать снежный покров от облаков
6	10,40-12,50 мкм	Анализ стресса растительности. Определение содержания влаги в почве, тепловое картографирование
7	2,08-2,35 мкм	Определение видов горных пород. Гидротермальное картографирование

Примечания

в/ Хорошее описание технологии производства датчиков для экологических применений приводится в работе C. P. Lo, Applied Remote Sensing, Longmans, 1986.

б/ В 1977 году НАСА создала международную исследовательскую группу для разработки концепций атмосферного лидара "Шаттл", которая предложила провести 26 экспериментов для демонстрации полного диапазона применений лидара. Уменьшенный вариант получил название ЛАЙТ (лазер в эксперименте по применению космической техники). См. D. B. Horgan and A. Rosenberg, Spaceborne Lidar Sensors: Opportunity and Challenge, in A. Schnapf (Ed.), Monitoring Earth's Ocean, Land, and Atmosphere from Space, New York, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 1985.

в/ R. Trapp, Verification of an international agreement banning chemical weapons - the possible role of satellite monitoring, in B. Jasani and T. Sakata (Eds.), Satellites for Arms Control and Crisis Monitoring, Oxford University Press, 1987.

г/ См. специальное издание по применению изотопов в экологических исследованиях, Бюллетень МАГАТЭ, апрель, 1990 год.

д/ "NBC version of TM-170 unveiled", in Jane's Defence Weekly, 13, August 1988, p. 278.

е/ См. R. Kokoski and S. Koulik (Eds.), Verification of Conventional Arms Control in Europe, SIPRI, Stockholm, Westview Press, 1990.

ж/ The C³I Handbook, 3rd ed., Palo Alto, 1988.

з/ L. Gomberg, "Remote Sensing of the Earth with the Defence Meteorological Satellite", in A. Schnapf, op. cit.

и/ Показательное и подробное изучение различных экологических районов может быть найдено в работе C. P. Lo, op. cit.

й/ Многонациональная программа КОСПАС-САРСАТ продемонстрировала некоторые достижения в этом отношении.

к/ Имеются конкретные виды спутниковых датчиков, разработанных для океанографических применений, такие, как цветное сканирующее устройство прибрежных зон, установленное на борту спутника "Нимбус-7" и разработанное специально для предоставления информации гидробиологам и учреждениям, занимающимся определением загрязнения (см. таблицу 2), а также прибор СИСАТ для изучения поверхности океана с помощью микроволновых датчиков. Полученные результаты побудили запланировать создание будущих спутниковых систем, таких, как MOS-1 (Япония), SPOT-2 (Франция) и запуск Европейским космическим агентством спутника ERS-1.

1/ K.-H. Szekiolda (ed.), Satellite Remote Sensing for Resources Development, Graham and Trotman, 1986; B. Jassni, op. cit.; and A. Schnepf, op. cit.

m/ R. Reuter and R. H. Gillot, Remote Sensing of Pollution of the Sea, Proceedings of the International Colloquium, University of Oldenburg, March 1987.

n/ R. Reuter, op. cit.

ПРИЛОЖЕНИЕ IV

Тенденции в области вычислений, связи и моделирования

1. Компьютеры

В микровлектронике продолжает наблюдаться тенденция к очень большой степени интеграции и очень высоким скоростям интеграции. Супер-ЭВМ с тысячами микропроцессоров, работающих параллельно, способны производить десятки миллиардов операций в секунду, создавая основу для моделирования сложных военных и экологических систем в почти реальном масштабе времени. Скорости вычислений и объема памяти для хранения/поиска информации давно превзошли возможности составления программ для ЭВМ и разработки надежных кодов матобеспечения. Такой кризис матобеспечения привел к разработке новых методов его создания. Повышение уровня интеграции программных и аппаратных средств находит проявление в разработке микросхем, спроектированных специально для выполнения конкретных функций.

2. Искусственный разум и робототехника

Экспертные системы хранят знания по конкретным предметам или областям и предоставляют выводы, ответы и возможные варианты на конкретные вопросы в пределах этой области и согласно формальным правилам. Роботы - это машины, управляемые программами ЭВМ, которые пытаются имитировать возможности и виды деятельности человека и которые могут быть также использованы при подготовке кадров. Методы искусственного интеллекта разработаны в целях обеспечения автоматического распознавания образов, классификации, идентификации и воспроизводства согласно установленным критериям и характеристикам. И наоборот, эти методы могут использоваться для создания графических изображений и синтеза речи. Математические концепции "туманной" логики и фрактальной геометрии все шире используются для обеспечения процесса принятия решений и, соответственно, распознавания символов/выработки алгоритмов. Предполагается использовать нейронные сети для применения принципов работы мозга человека с целью поиска решений технических проблем.

3. Системы связи

Системы связи передают сообщения от отправителя к получателю по каналам связи, которыми могут служить кабели (металлические или из волоконной оптики) или каналы распространения радиоволн. Диапазоны радиоспектра от очень низких частот (ОНЧ) до крайне высоких частот (КВЧ) разделены на восемь полос. Спутниковая связь (САТКОМ) наиболее эффективна на самых высоких частотах и обеспечивает передачу огромных массивов информации в течение короткого времени, что важно для мониторинга окружающей среды. По сравнению с металлическими кабелями, волоконная оптика имеет существенные преимущества: она позволяет уменьшить вес, объем, электронные параметры, время установки и возможные расходы, а также повысить диапазон частот, скорость передачи данных, безопасность, надежность и устойчивость к мерам электронного противодействия.

Что касается стандарта для электросвязи, то Международный консультативный комитет по телеграфии и телефонии (МККТТ) и Международная организация

стандартов (МСО) пришли к согласию в отношении эталонной модели Открытых систем связи (ОСС). ОСС обеспечивает набор правил (протоколов), которые должны соблюдаться конкретными вычислительными сетями, подразделяемыми на семь уровней. Для сетей цифровой связи была внедрена Комплексная сеть цифрового обслуживания (КСЦО) с целью передачи всех видов сообщений (речь, телекс, факсимиле, данные) в стандартом формате с помощью цифровых ЭВМ.

4. Глобальная система определения координат (GPS)

Система "Navstar GPS" США состоит из серии спутников, обращающихся по таким орбитам, что при идеальных условиях наземная станция может получать одновременно сигналы от четырех спутников. После обработки она выдает точную информацию о географических координатах и высоте приемника сигналов. Спутники и приемники содержат синхронизированные атомные часы, а время задержек между передачей и приемом сигналов позволяет определять расстояние между спутниками и приемником: четыре отдельных расстояния, позволяющие точно определить трехмерные координаты на земной поверхности. Некоторые приемники настолько малы, что они могут выдаваться отдельным солдатам и использоваться на широком диапазоне военных транспортных средств и военным персоналом. В американской системе сигналы передаются по двум каналам согласно политике "наличия выбора": необработанный код (C/A), имеющийся для гражданского применения с точностью 100 м и военный код (P) с точностью до 17,8 м по горизонтали и 27,7 м - по высоте в/.

5. Моделирование и имитация функций командования и управления

Моделирование и имитация играют важную роль в системе военного командования, управления, связи и разведки. Оборудование, персонал и специальные знания из этой области могут использоваться и применительно к вопросам окружающей среды. Ниже приводятся некоторые примеры в/:

1. С концептуальной точки зрения разработанная Лоусеном кибернетическая модель системы командования и управления принятием решений имеет важное значение, поскольку разбивает весь процесс на несколько подфункций: сбор информации (окружающая среда), обработка (данных), сравнение (фактического состояния с желаемым), принятие решения (в соответствии с поставленными целями), действия (в отношении собственных сил).

2. Моделирование процессов позволяет описать динамическое взаимодействие систем командования и управления с окружающей средой: двусторонние модели боевых действий и конфликтов; подход, основанный на использовании "линии времени" (например, для нападений с применением МБР и запусков по предупреждению); детерминистские дифференциальные уравнения, такие, как модель Ланкастера; вероятностные и статистические модели; или же модели, применяющие "туманную" логику, теорию катастроф и хаоса, теорию управления и теорию игр.

3. Существуют подробные модели, в которых описываются и анализируются конкретные аспекты процесса командования, управления, связи и разведки: принятие решений и соответствующая поддержка в командных центрах и штабах; объединение функций наблюдения и получение информации в целях разведки, выработки предупреждений и прогнозирования; физические и математические

аспекты связи (например, в отношении полноты данных, возможностей их передачи, количества ошибок), управления информацией и электронных средств противодействия (создание ложных сигналов, глушение). В то время как в теории связи хорошо известны методы проектирования, теория информационного слияния разработана в гораздо меньшей степени, частично вследствие огромного объема данных и проблемы определения того, что является существенным, а что - нет.

4. Оценочные модели позволяют разработать показатели для технических характеристик (MOP) и показатели эффективности в системах командования, управления, связи и разведки (MOE). В то время как MOP позволяют измерять способность системы выполнять свои собственные "внутренние" виды деятельности, показатель MOE измеряет то, в какой степени система выполняет заданную военную миссию.

5. Сложность и "ранимость" систем командования, управления, связи и разведки повышает значение моделирования, подготовки кадров, апробирования и реальных полевых учений. Чтобы быть полезной, модель должна отвечать реалистичному сценарию и быть вполне понятной лицу, принимающему решения. В США имеется большое количество тренажеров для моделирования различных ситуаций, а также испытательных стендов. В ходе полевых учений отрабатывается комплексное взаимодействие всех категорий вооружений и войск, включая структуры командования, управления, связи и разведки. Для содействия планированию в ходе маневров используются системы, основанные на уже накопленных знаниях.
