



Генеральная Ассамблея

Distr.
GENERAL

A/45/568
17 October 1990
RUSSIAN
ORIGINAL: ENGLISH

Сорок пятая сессия
Пункт 58 повестки дня

ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА
МЕЖДУНАРОДНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

Доклад Генерального секретаря

СОДЕРЖАНИЕ

	Пункты	Стр.
I. ВВЕДЕНИЕ	1 - 8	2
II. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕЖДУНАРОДНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: КРАТКИЙ ОБЗОР	9 - 14	3
III. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ В ОТДЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЯХ	15 - 82	5
A. Ядерная технология	15 - 33	5
B. Космонавтика	34 - 47	9
C. Материаловедение	48 - 58	13
D. Информатика	59 - 70	16
E. Биотехнология	71 - 82	19
IV. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ	83 - 87	22

I. ВВЕДЕНИЕ

1. 7 декабря 1988 года Генеральная Ассамблея приняла резолюцию 43/77 А, озаглавленную "Достижения науки и техники и их воздействие на международную безопасность". Пункт 1 этой резолюции гласит:

"Генеральная Ассамблея,

...

1. просит Генерального секретаря следить за дальнейшими достижениями науки и техники, особенно за теми, которые имеют потенциальное военное применение, и оценивать их воздействие на международную безопасность с помощью квалифицированных экспертов-консультантов, когда это необходимо, а также представить доклад Генеральной Ассамблее на ее сорок пятой сессии".

2. Во исполнение пункта 1 резолюции 43/77 А 31 мая 1989 года в Центральном учреждении Организация Объединенных Наций состоялось консультативное совещание в целях оказания содействия Генеральному секретарю. В совещании участвовали некоторые первоначальные авторы резолюции 43/77 А и небольшое число ученых и специалистов по анализу стратегических проблем. В ходе совещания были рассмотрены вопросы, связанные с более широким контекстом проходящего в настоящее время обсуждения проблемы взаимосвязи вопросов технологий, стратегии и международной безопасности. Был сделан вывод о важности формирования и расширения политического консенсуса для рассмотрения качественных аспектов гонки вооружений. В результате совещания также были выявлены широкие области, в которых были достигнуты успехи в области науки и техники.

3. В своем докладе сорок четвертой сессии (А/44/487 и Add.1-2) Генеральный секретарь проинформировал Генеральную Ассамблею о своем намерении пригласить квалифицированных консультантов для подготовки отдельных оценок в конкретных сферах их компетенции, охватывающих пять основных областей технологии.

4. 15 декабря 1989 года Генеральная Ассамблея приняла резолюцию 44/118 А, в которой принималась к сведению предварительная работа, проделанная Генеральным секретарем, и содержалась просьба к Генеральному секретарю представить доклад Ассамблее на ее сорок пятой сессии.

5. Приглашенные эксперты подготовили отдельные оценки достижений науки и техники в области ядерной технологии, космической технологии, материаловедения, информатики и биотехнологии.

6. С 16 по 19 апреля 1990 года в Сендае, Япония, была проведена Конференция на высоком уровне по теме "Новые тенденции в науке и технике: последствия для международного мира и безопасности". В работе Конференции участвовали ученые, специалисты по анализу стратегических проблем, эксперты в области сокращения вооружений и разоружения, политики и дипломаты из 20 стран.

/...

7. На Конференции в городе Сэндай были рассмотрены такие темы, как технологические изменения и глобальная безопасность, новые технологии и стремление обеспечить безопасность в эпоху, ознаменованную окончанием холодной войны, а также разработка национальной политики и международная дипломатия в период стремительного технологического прогресса. В отдельных рабочих группах обсуждались общие подходы к оценке технологии и к тенденциям развития технологии в отдельно взятых областях. Рабочая группа по тенденциям развития технологии в отдельно взятых областях под председательством г-на Рональда Мейсона, бывшего научного консультанта министерства обороны Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии, обсудила вопрос об отдельных оценках, подготовленных экспертами в пяти конкретных областях. Результаты этих обсуждений излагаются ниже.

8. Настоящий доклад представлен Генеральной Ассамблее в соответствии с резолюциями 43/77 А и 44/118 А. Во исполнение своего мандата Генеральный секретарь в своей вербальной ноте от 8 февраля 1989 года привлек внимание государств-членов к пунктам 2 и 3 резолюции 43/77 А. Полученные ответы были включены в доклад Генерального секретаря сорок четвертой сессии Генеральной Ассамблеи (А/44/487 и Add.1 и 2). В другой вербальной ноте от 16 февраля 1990 года Генеральный секретарь привлек внимание государств-членов к пунктам 3 и 4 резолюции 44/118 А. Были получены ответы от правительств Белорусской Советской Социалистической Республики, Италии (от имени Европейского экономического сообщества), Мексики, Союза Советских Социалистических Республик, Того и Украинской Советской Социалистической Республики. Все эти ответы были учтены при подготовке настоящего доклада.

II. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕЖДУНАРОДНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: КРАТКИЙ ОБЗОР

9. В последние годы некоторыми обозревателями выражалась обеспокоенность по поводу того, что развитие современной технологии вышло из-под контроля и что технический прогресс опережает политический процесс достижения безопасности на более низких уровнях вооружений и вооруженных сил. В свете политических событий, произошедших за последние два года, теперь имеется дополнительная озабоченность в связи с тем, что современная технология, возможно, не развивается таким образом, чтобы это содействовало консолидации политических изменений. То есть в некоторых отношениях развитие современной техники, возможно, скорее препятствует обеспечению международной безопасности вместо того, чтобы способствовать ему.

10. Резкое улучшение отношений между Востоком и Западом сильно изменило обстановку в области международной безопасности. В связи с реализацией достигнутого в 1987-1988 годах Договора между Союзом Советских Социалистических Республик и Соединенными Штатами Америки о ликвидации их ракет средней дальности и меньшей дальности (Договор по РСМД) 1/ сейчас идет ликвидация целого класса систем ядерного оружия. Открылись новые возможности для сокращения, ликвидации и уничтожения ядерного, химического и обычного оружия. На политической арене, если не считать несколько исключений, преобладает тенденция к переходу от конфронтации к диалогу и от соперничества к сотрудничеству. Кроме того, мир в целом сталкивается с беспрецедентными масштабами угроз международной безопасности невоенного характера, таких, как ухудшение состояния окружающей среды и ее загрязнение, а также политическая напряженность, возникающая в связи с сохраняющимся разрывом в уровнях экономического развития между промышленно развитыми и развивающимися странами.

11. В этой изменившейся ситуации в области международной безопасности беспокойство в отношении характера и направленности технологических изменений по сути сводится к двум факторам. Во-первых, налицо преобладающее стремление к тому, чтобы современная технология содействовала, а не препятствовала развитию позитивных тенденций в международных отношениях. Говоря более конкретно, существует беспокойство, что применение новых технологий, возможно, приведет к постоянному качественному совершенствованию ядерного оружия, невзирая на предпринимаемые усилия в целях его сокращения и ликвидации. Использование новых технологий для качественного совершенствования систем обычного оружия могло бы повлечь за собой резкое увеличение их радиуса действия, повышение точности и усиление поражающего действия. Достижения в области технологии могли бы также привести к разработке оружия, основанного на применении иных физических принципов, такого, как пучковое оружие.

12. Второй тревожный фактор, более философского плана, сводится к тому, что значительная часть современных технологий по-прежнему не используется для решения множества актуальных проблем, стоящих перед миром. Хотя общепризнано, что распространение технологий могло бы стать средством устранения разрыва в уровнях экономического развития между промышленно развитыми и развивающимися странами, существуют также сомнения в том, что международное сообщество в состоянии справиться с некоторыми из пагубных побочных эффектов процесса распространения технологий. В этой связи с особой силой проявляются опасения в отношении возможной разработки и приобретения ядерного, химического и биологического оружия странами, не являющимися в настоящее время участницами существующих соглашений в области сокращения вооружений. Опасения в связи с возможным неправильным использованием какой-либо национальной или субнациональной группой того или иного сочетания доступных технологий усиливаются сохранением напряженности и неурегулированных конфликтов в некоторых частях мира.

13. Техника сама по себе никому не угрожает. Усилия по контролю за направлением технологических изменений увенчаются успехом лишь в том случае, если будут учтены реальности сегодняшнего дня. Нынешнее состояние технического прогресса достигнуто благодаря накопленным в течение десятилетий знаниям, которые невозможно стереть. Представляется также нереалистичным заморозить процесс внедрения новой технологии с целью предотвратить ее военное применение. Однако те самые технологии, которые в состоянии повысить характеристики существующих систем оружия, могут также быть использованы для их сокращения, уничтожения или конверсии. Использование средств связи для заблаговременного предупреждения о возможности возникновения конфликтов, применение средств дистанционного зондирования в целях контроля и разработка соответствующих технических средств для применения экологически безопасных методов уничтожения оружия - все это лишь несколько из тех многих сфер, в которых технологии с потенциальным военным применением могли бы фактически содействовать укреплению международной безопасности, а не угрожать ей.

14. В настоящее время в центре внимания общественности находится ряд новых технологий, которые, будучи полностью разработаны и внедрены, могли бы сказаться на существующих военных потенциалах. Приведенный ниже обзор основных областей достижений науки и техники неизбежно носит популярный и в большей степени иллюстративный, нежели исчерпывающий характер. В нем содержатся краткое описание характера соответствующих технологий и широкий обзор основных тенденций с некоторыми примерами их возможного гражданского и военного применения.

III. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ В ОТДЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЯХ

А. Ядерная технология*

15. Термин "ядерная технология" в широком смысле толкуется как применение различных свойств атомных ядер. После трех-четырех десятилетий стремительного развития ядерная технология достигла уровня зрелости и сейчас переживает период, когда новые крупные качественные сдвиги в ближайшем будущем представляются маловероятными. Современные тенденции являются в основном продолжением достижений прошлых лет.

16. Двумя основными подобластями ядерной технологии являются ядерные взрывные устройства и производство ядерной энергии. Сюда также уместно отнести методы удаления и получения "специальных ядерных материалов", равно как и такие потенциальные новые военные технологии, как рентгеновские лазеры и пучки частиц. Несмотря на то, что со стратегической точки зрения разработка средств доставки и платформ вооружений весьма важна, с точки зрения науки она не связана с ядерной технологией.

Ядерные взрывные устройства

17. Ядерный боезаряд содержит взрывное устройство, источником энергии которого служат либо реакция расщепления, либо сочетание расщепления и синтеза. Главные шаги в разработке зарядов, основанных на реакции деления, были сделаны еще до середины 50-х годов, и каких-либо новых существенных изменений не предвидится. Возможность использования урана-233 в военных целях была признана уже давно, однако, как представляется, она не дает каких-либо существенных выгод.

18. Пока не ясно, существует ли технический верхний предел мощности взрыва, основанного на реакции деления. Известно только, что нижнего предела взрывной мощности такого заряда нет. В 60-х годах, а затем и в конце 70-х высказывались опасения, что ядерное мини-оружие предельно малой мощности может привести к стиранию грани между обычным и ядерным оружием. Некоторое время на вооружении у США были ракеты малой дальности под названием "Дэйви Крокетт", оснащенные боеголовкой мощностью, согласно сообщениям, до 0,25 кг. Это оружие было снято с вооружения в 1971 году без соответствующей замены. С 60-х годов подобное оружие не принималось на вооружение ни Соединенными Штатами, ни другими странами.

19. После первой демонстрации в 1951 году метод использования реакции синтеза в ядерном взрывном устройстве стремительно совершенствовался, что привело к созданию зарядов фактически неограниченной мощности, к получению энергии в результате реакции расщепления урана-238 и дальнейшему улучшению соотношения мощности и массы боезаряда. За последние 25-30 лет были предприняты значительные усилия по разработке термоядерных боезарядов, действующих без механизма инициирования реакции расщепления, в частности, с помощью индуцируемой лазером реакции синтеза. Решение этой проблемы пока не дало практических результатов.

* Материалы для настоящего раздела представили д-р Тор Ларссон, координатор исследований в области ядерного оружия, Национальное управление военных исследований, Стокгольм, и д-р Джон Хопкинс, почетный директор Лос-Аламосской национальной лаборатории, Нью-Мексико, Соединенные Штаты Америки.

20. Предположим, что верхнего предела взрывной мощности термоядерного заряда нет. Впрочем, сейчас работа идет уже не над повышением мощности. Сегодня наблюдается общая тенденция к созданию более компактных и легких ядерных боезарядов. Наиболее значительные возможности, как представляется, связаны с созданием ядерных боезарядов, рассчитанных на усиление или ослабление различных поражающих факторов взрыва. Примерами таких боезарядов являются заряды с повышенным уровнем радиации, которые дают импульс с расширенным диапазоном частот или создают радиационное поле, с заданными параметрами и боеголовки глубокого проникновения в грунт, рассчитанные на максимальное усиление ударной волны для поражения подземных объектов. Ни одна из этих модификаций боеголовок пока не была реализована.

21. В целом прогресс в разработке боезарядов будет зависеть от продолжения испытаний. Испытания также считаются необходимыми для новых ядерных государств, стремящихся разработать термоядерные боезаряды или более совершенные устройства, основанные на реакции деления. Вопрос о том, возможно ли поддержание запасов вооружений без испытаний, спорный. Однако, что касается большинства исследований о поражающих факторах, то они могут проводиться с помощью имитации.

Производство атомной энергии

22. Атомная энергетика имеет несколько видов применения, из которых производство энергии для гражданских нужд, очевидно, является наиболее важным. Опасения по поводу связи между атомной энергетикой и распространением оружия не ослабевают. Однако реальный ход событий отнюдь не последовал самым пессимистичным сценариям, которые прогнозировались ранее. Легководные реакторы, работающие на низкообогащенном уране, по-прежнему являются наиболее распространенными, и такое положение, вероятно, сохранится на протяжении 90-х годов. Прогнозы в отношении спроса на атомную энергию неоднократно пересматривались в сторону понижения. Таким образом, на данный момент не возникла проблема серьезной нехватки атомного топлива, не произошло значительного увеличения числа заводов по обогащению и переработке и не возникла так называемая "плутониевая экономика".

23. В глазах общественности важную роль играют опасения экологического характера. Эти опасения обусловлены как возможностью крупных аварий, как, например, авария в Чернобыле, так и проблемой удаления радиоактивных отходов. Современные усилия по совершенствованию технологии строительства реакторов в значительной степени связаны с обеспечением безопасности. Представляет интерес вопрос о возможности получения и сжигания смешанного оксидного топлива (СОТ). Технология СОТ будет ценной для уничтожения расщепляющихся материалов, если по этому вопросу будет достигнута договоренность. Потенциал в этой области постепенно наращивается.

Методы производства ядерных материалов

24. Методы обогащения урана и производства других ядерных материалов, главным образом плутония и трития, всегда находились в центре внимания, что объясняется опасениями по поводу распространения оружия. Прогресс в области разработки методов обогащения урана не был стремительным, что частично объясняется более медленным, чем ожидалось, ростом спроса на атомную энергию. С помощью лазеров можно было бы получать оружейный (высокообогащенный) уран и, кроме того, технически возможно получать реакторный плутоний, более пригодный для использования в оружии, путем

удаления части изотопов плутония-240 с помощью лазеров. Тем не менее технологии лазерного обогащения пока находится на стадии окончательной доработки. Еще предстоит оценить уровень прогресса, достигнутого в области лазерно-изотопной сепарации. По оценкам Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), с помощью лазеров можно было бы выполнять приблизительно четверть всего объема работы по сепарации, который будет необходим для получения реакторного топлива в начале нового тысячелетия. Размножение ядерных материалов с помощью ускорителей давно считается теоретически возможным. Однако это затрагивает проблемы распространения, поскольку ускорители, в отличие от реакторов, не поставлены под международный контроль.

Другие виды применения

25. Ряд других видов применения ядерной энергии, ядерных частиц и ионизирующего излучения представляет интерес в контексте разоружения и безопасности. Одним из них, который не представляется особенно перспективным, является использование радиоактивных веществ в качестве оружия. Поскольку ионизирующее излучение никогда не приводит к мгновенной смерти, даже при весьма высоких уровнях, радиологическое оружие непрактично с точки зрения применения на поле боя. Остаточное заражение в районе его применения на многие годы сделает невозможной нормальную жизнедеятельность человека в этой местности.

26. Поскольку с военной и экологической точек зрения радиологическое оружие достаточно непривлекательно, переговоры о его запрещении начались около 20 лет назад и, как ожидалось, должны были привести к скорому заключению соглашения. Однако предложение о том, чтобы такое соглашение запрещало также удары по атомным электростанциям, завело эти переговоры в тупик. Это положение по-прежнему сохраняется, хотя удары по атомным электростанциям сейчас запрещены статьей 56 первого Дополнительного протокола к Женевской конвенции 1949 года.

Лазеры и пучки частиц

27. Лазеры, как таковые, или лазерное оружие, имеют тройную связь с технологией производства ядерного оружия. Лазеры считаются потенциально важными элементами обороны против стратегических ракет, а также угрозой системам командования, управления, связи и разведки космического базирования. Рентгеновский лазер обсуждался как компонент противоракетной обороны, в связи с чем предлагалось использовать ядерное взрывное устройство в качестве его источника энергии. Поскольку это предполагает объединение лазерной и ядерной установок в одном комплексе и их одновременное уничтожение, такой рентгеновский лазер можно рассматривать как пример современного приспособления ядерного оружия. Интерес к рентгеновским лазерам как к оружию, очевидно, начал угасать и, пожалуй, не только из-за общего ослабления внимания к программам космической обороны и текущей оценки всей этой концепции с точки зрения затрат и выгод.

28. По сравнению с технологией рентгеновских лучей технология пучков частиц гораздо более старая. Авторы научной фантастики говорили о лучевом оружии задолго до изобретения лазеров, учитывая, что ускорители частиц разрабатывались уже в 30-х годах. Чтобы быть пригодным к использованию в качестве оружия, высокоэнергетический луч должен преодолевать большие расстояния в атмосфере или в космосе, а проблемы, связанные с этой способностью распространяться, порождают

дополнительные серьезные ограничения. С одной стороны, только электрически заряженные частицы могут ускоряться электромагнитными полями. С другой стороны, когда заряженные частицы проходят через материю, они быстро утрачивают свою кинетическую энергию, ионизируя атомы, с которыми они сталкиваются или мимо которых проходят.

29. В пучках нейтральных частиц, являющихся главным объектом современных исследований и разработок, используются ионизированные атомы водорода. Методика сама по себе уже разработана в лабораториях. Насколько можно понять, пучки нейтральных частиц, пожалуй, не будут эффективным оружием. Согласно оценкам, для производства космического оружия потребуются мощности, примерно в 100 раз превосходящие имеющиеся в настоящее время. Такой уровень едва ли будет достигнут в ближайшие 20-25 лет. Кроме того, такой мощный ускоритель со всем вспомогательным оборудованием, включая источник энергии, будет весьма большим и тяжелым по сравнению с тем оборудованием, которое испытывается в настоящее время.

30. Более реальным представляется использование пучков нейтральных частиц для того, чтобы отличать истинные боеголовки от ложных на маршевом участке в космосе, поскольку это потребует гораздо меньше энергии, чем уничтожение боеголовки. Лабораторные эксперименты на небольших расстояниях показали, что этот метод в принципе срабатывает, однако серьезные практические проблемы остаются нерешенными.

Ядерная технология и контроль

31. Лучшее представление о радиоактивном излучении ядерного оружия и о ядерных процессах могло бы помочь разработке технических средств для контроля за соблюдением договоров, ограничивающих проведение ядерных испытаний. Большинство существующих в настоящее время методов и процедур контроля не связано с явлением радиоактивности, за исключением тех, которые используются в рамках режима ядерных гарантий. Однако существует новая группа проблем контроля, в связи с которыми рассматривались способы измерения уровня ядерной радиации, например для установления наличия или отсутствия ядерного оружия в том или ином месте, особенно на кораблях.

32. В принципе нетрудно установить, является ли неизвестный объект ядерным устройством. Методы детекции могут быть пассивными или активными. Используя пассивные методы, можно обнаружить, записать и проанализировать различные формы излучения, испускаемого исследуемым объектом. Активные методы включают в себя облучение из различных внешних источников и последующий анализ возникающих в результате этого сигналов. Активное исследование может включать в себя запись рентгеновских снимков с использованием направленных или рассеянных рентгеновских лучей. Для определения основных характеристик ядерного боеприпаса более эффективными могут быть другие формы облучения с использованием ионизирующих частиц, нейтронов или гамма-лучей. Но для использования таких систем потребуется:

- а) более разнотипное и более громоздкое оборудование, чем пассивные средства обнаружения;
- б) высокая степень интрузивности в смысле затрат времени и близости к соответствующим объектам;
- и с) исчерпывающая информация о возможных последствиях облучения материалов и компонентов, содержащихся в предполагаемом ядерном боеприпасе.

33. В ближайшей перспективе не предвидится появление каких-то в корне новых принципов создания более чувствительных средств обнаружения. Наверняка, будут совершенствоваться существующие системы, и могут производиться более крупные детекторные устройства, несмотря на связанные с этим значительные расходы. Однако не может быть устранено фоновое излучение. По этим причинам всегда будет существовать предел для технических характеристик систем обнаружения. Также невозможно категорически исключить проблему экранировки излучения с целью затруднения контроля.

В. Космонавтика*

34. Космонавтика сама по себе не является какой-то отдельной областью. Поскольку она охватывает множество различных научных дисциплин, космонавтика может рассматриваться как комплекс новых технологий, направленных на исследование и использование обширной части Вселенной вне воздушного пространства. От химии ракетного топлива, через математику расчетов орбиты, до психологии практически полной изоляции в условиях нулевой гравитации - фактически каждая область современной науки вносила свой вклад в развитие космонавтики.

35. После вывода в 1957 году на орбиту Земли первого спутника космонавтика развивалась в основном в четырех направлениях: космические транспортные средства, сенсорные устройства, космические корабли и наземное оборудование. Многие из этих систем являются уникальными и не могут быть продублированы авиационными или наземными системами. Например, данные систем космического базирования могут быть в 20-100 раз более точными, могут охватывать значительно большую часть поверхности Земли и могут быть доступными на круглосуточной глобальной основе при любых погодных условиях. Спутниковая система также является пассивной системой в том смысле, что пользователь получает информацию, не раскрывая своего собственного местонахождения.

36. Наблюдения из космоса регулярно используются для съемки сельскохозяйственных угодий, лесов и городских районов в целях планирования, разведки нефти и газа, проведения океанских исследований, а также океанской разведки в целях организации рыболовного промысла. Находящиеся на высоте 800-900 км сенсорные устройства используются для наблюдения за поверхностью Земли в целях более эффективной разработки и использования природных ресурсов. Осуществляемая при помощи спутников навигация обеспечивает определение местоположения с точностью до нескольких десятков метров. Установленные на спутниках системы связи и навигации все шире используются для гражданских морских и сухопутных перевозок. Уже давно признаны возможности повышения точности среднесрочных и долгосрочных прогнозов погоды при помощи орбитальных летательных аппаратов, и эти возможности сейчас широко используются. Осуществляемые в настоящее время усовершенствования дистанционного

* В подготовке настоящего раздела принимали участие д-р Бхупендра Джасани, Лондон, член Международного института по исследованию проблем мира в Стокгольме, и д-р Джордж Линдсей, бывший начальник отдела исследований и разработок министерства национальной обороны, Канада.

зондирования и спутников могут также принести обнадеживающие результаты в решении таких проблем, как истощение озонового слоя, накопление газов, вызывающих "тепличный эффект", "кислотные дожди" над озерами и лесами, широкомасштабное обезлесение и загрязнение океанов.

37. Проводимая в космическом пространстве военная деятельность относилась к пяти традиционным вспомогательным задачам: связь, разведка и наблюдение, навигация, метеорология и геодезия. Та легкость, с которой командование и управление можно осуществлять через спутниковые средства связи, обуславливает еще большую зависимость военного командования от спутниковых систем. Средства дистанционного зондирования используются для слежения за передвижением флотов, установления местоположения тыловых объектов, выявления линий снабжения и командования, наблюдения за деятельностью на авиабазах, перехвата связи в полевых условиях, предупреждения о наступлении противника и т.д. Спутниковые системы навигации дают уточняющую информацию для инерциальных навигационных систем на стратегических ракетах и обеспечивают высокоточное трехмерное определение местоположения в любой точке планеты. Метеорологические и геодезические спутники могут давать информацию для стратегических операций или информацию тактического значения о погоде для командиров на поле боя. Объем информации, который может быть получен в случае применения более мощных компьютеров, обеспечивает более точный, подробный и долгосрочный прогноз.

38. В целом в современной космонавтике и связанных с нею технических областях существует тенденция к разработке более эффективных сенсорных устройств спутникового базирования, созданию более живучих космических кораблей, а также к совершенствованию систем командования и управления. Как постепенный технический прогресс, так и принципиальные сдвиги в какой-то одной или более из этих областей могли бы способствовать более эффективному выполнению традиционных вспомогательных военных задач в космическом пространстве. Благодаря техническому прогрессу также открылись возможности для выполнения в будущем множества военных задач в космическом пространстве. Среди таких планируемых военных задач наиболее часто обсуждаются задачи, описываемые ниже 2/.

Разработка ядерного оружия космического базирования

39. Можно предполагать, что создание такого потенциала будет проходить по четырем направлениям. Во-первых, сенсоры космического базирования могли бы использоваться для поиска и поражения подвижных целей противника, т.е. радиолокационных станций противовоздушной обороны, мобильных ракет, мобильных (даже воздушных) командных пунктов и т.д. Второе направление могло бы быть связано со средствами, при помощи которых производится оценка понесенного противником ущерба в результате первого ядерного удара в целях нанесения повторного удара по уцелевшим целям. Это может снизить требования к выбору целей для ударов и уменьшить величину арсеналов, необходимых для удовлетворения этих требований. Третья возможность заключалась бы в использовании спутниковой навигации в целях уменьшения погрешности наведения ракет с сотен до десятков футов, что сопровождалось бы уменьшением мощности стратегических ядерных боеприпасов и даже появлением неядерного стратегического оружия. Четвертым направлением использования спутниковой навигации могло бы быть снижение стоимости таких ракет, как "Миджитмен", каждая из которых должна в противном случае иметь дорогостоящую систему наведения для обеспечения точности, необходимой для поражения шахтных пусковых установок.

Поддержка обычных вооруженных сил

40. Эта сфера представляет собой широкую категорию, покрывающую диапазон от наблюдения за тылами до непосредственного участия в тактических операциях обнаружение целей, наведение на них "умного" оружия и передача речевой информации и цифровых данных.

Противоспутниковые системы и спутниковые системы противокосмической обороны

41. В эту категорию входят все аспекты военного соперничества в космическом пространстве: а) мины, оружие направленной энергии, оружие кинетической энергии, постановщики помех, а также контейнеры с аппаратурой радиоэлектронного противодействия для уничтожения или дезориентации спутников противника; б) защитное сопровождение своих спутников, несущих постановщики помех, ложные цели, экраны или оружие для борьбы с противоспутниковыми системами (ПСС); в) сенсорные устройства для слежения за КЛА в космическом пространстве и идентификации в целях выполнения таких задач и контроля за соблюдением договоров.

Оружие класса "космос-земля"

42. Виды этого гипотетического оружия включали бы в себя лучевое оружие, орбитальные боеголовки в ядерном и обычном снаряжении, а также генераторы электромагнитного импульса (ЭМИ). Лучевое оружие класса "космос-земля" должно преодолевать проблемы, связанные с затуханием в атмосфере и наличием мощной защиты у наземных целей. Не имеется данных о том, чтобы боеголовки в ядерном снаряжении, размещенные в космическом пространстве, конкурировали по стоимости, точности или эффективности командования и управления с боеголовками межконтинентальных баллистических ракет (МБР).

43. Некоторые из перечисленных выше гипотетических будущих технических возможностей считаются или технически нереальными, или направленными на решение вопросов второстепенной военной важности, не говоря уже о непомерно высокой стоимости. Чтобы обладать достаточной для систем космического базирования эффективностью, оружие кинетической энергии и направленной передачи энергии, например, должно иметь системы обнаружения и отслеживания целей, устройство идентификации ложных целей, системы наведения и сопровождения цели, средства оценки степени поражения, надлежащие средства поражения и безошибочный механизм командования и управления. Для всего этого требуются новые достижения в технической области, а в результате может быть предоставлена лишь ограниченная защита от ядерного оружия. Кроме того, не поддающейся исчислению по-прежнему является величина расходов, связанных с выполнением гипотетических задач. В этом отношении один из главных уроков, полученных в ходе космической одиссеи человека, заключается в том, что преодоление земного притяжения по-прежнему требует огромных затрат.

44. В настоящее время действуют три основных договора, которые регулируют различные аспекты использования космического пространства в военных целях:

а) Договор 1963 года о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой (Договор о частичном запрещении испытаний) 3/ запрещает проведение ядерных взрывов в целях испытания ядерного оружия в космическом пространстве;

b) Договор 1967 года о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела (Договор о космическом пространстве) (резолюция 2222 (XXI) Генеральной Ассамблеи, приложение), запрещает размещение в космическом пространстве оружия массового уничтожения;

c) Договор 1972 года между Союзом Советских Социалистических Республик и Соединенными Штатами Америки об ограничении систем противоракетной обороны (Договор по ПРО) 4/ запрещает испытание, разработку и развертывание систем ПРО космического базирования или их компонентов.

45. Хотя в космическом пространстве постоянно осуществляется выполнение вспомогательных военных задач, оно еще не стало местом развертывания оружия. Сейчас в космическом пространстве находится от 5000 до 6000 искусственных объектов. Не все из них в равной степени обладают возможностями для выполнения вспомогательных военных задач. Существуют также значительные различия в степени их технической сложности. Известно, что для защиты существующих объектов космического базирования, для предотвращения их уничтожения противником и для создания технических средств уничтожения систем космического базирования выделяются значительные людские, технические и финансовые ресурсы. В этом заложен исходный парадокс технического динамизма военного потенциала космического базирования. В той степени, в какой сдерживается развитие противоспутникового потенциала, в условиях военного соперничества в космическом пространстве будет сохраняться искушение размещать там спутники-перехватчики, а по мере размещения таких спутников-перехватчиков будет оказываться давление в целях развертывания противоспутникового оружия 5/.

46. Таким образом, устранение подозрений в отношении намерений друг друга отвечает интересам военных держав, военный космический потенциал которых известен. Ряд новых технических систем уже создал возможность для использования средств дистанционного зондирования в целях укрепления доверия среди государств, обладающих военным космическим потенциалом, и в целях облегчения заключения нескольких видов соглашений о контроле над вооружениями. Основное преимущество систем этих видов заключается в том, что, по крайней мере теоретически, они позволят использовать средства контроля, которые могут эффективно действовать лишь на близком расстоянии, не ставя под угрозу целостность систем вооружения и не посягая на военную безопасность.

47. Средства дистанционного зондирования также могли бы использоваться для контроля за соблюдением соглашений по установлению линий прекращения огня, созданию демилитаризованных зон, а также других договоренностей по контролю над военными конфликтами. В качестве мирного использования космических военных потенциалов уже признано применение спутников для предоставления информации в кризисных ситуациях, облегчения связи, контроля за выполнением мер по ограничению вооружений и предупреждения о надвигающихся катастрофах.

С. Материаловедение*

48. Материаловедение — это отрасль техники, благодаря которой становится возможным производство продукции и осуществление процессов и которая связана с внутренней природой материалов, их реакцией на действие внешних факторов и свойствами и характеристиками, которые они демонстрируют при воздействии на них самых различных внешних условий. В прошлом человек пользовался сырьевыми материалами, которые давала ему природа. Достижения материаловедения ведут к переходу от эпохи природных сырьевых материалов к эпохе искусственных сырьевых материалов.

49. Конструкционные материалы просто обеспечивают механическую прочность, или жесткость, необходимую для устойчивости конструкций. Функциональные материалы обладают особыми свойствами, которые играют активную роль в устройствах или определенных сферах применения, таких, как применение электрического тока, оптическая передача сигналов или химическое разделение. Обычные металлы, сплавы, полимеры, стеклянные и керамические материалы, по всей видимости, не удовлетворяют всем требованиям современной промышленности, включая ее военный сектор. За последние 20 лет разработаны высокосоввершенные композиционные материалы, то есть сочетания двух или более фаз химических компонентов, включаемых, как правило, в матрицу, выполняющую функцию связующего материала. Хотя технология композиционных материалов развивается стремительными темпами, она остается пока относительно незрелой, движет ее развитием прежде всего необходимость снижения веса и улучшения эксплуатационных качеств космических транспортных средств, а также гражданских и военных самолетов.

50. Многие из нынешних достижений материаловедения основываются главным образом на процессах, которые не ведут к открытию новых материалов, а воздействуют на уже известные материалы и придают им совершенно новые свойства и характеристики. Примерами таких процессов являются быстрое затвердевание, аморфизация твердых веществ и эмульгирование жидких веществ с последующей аморфизацией. Распространение конструкций, созданных благодаря научным достижениям, раскрывает лишь незначительное число идей, лежащих в основе используемых процессов, и в этом смысле технология получения новых материалов достаточно хорошо защищена от технического плагиата. Например, в рамках технологии "стелт" используются и в значительной степени делают ее возможной композиционные материалы, созданные исключительно на основе органических материалов.

51. Особый интерес в плане технологий новых материалов проявляется к разработке материалов, которые можно использовать как при высоких, так и при низких температурах. Высокая энергетическая плотность создаваемых в настоящее время магнитных материалов ведет к революции в методах конструирования электромеханического и электромагнитного оборудования. Особое преимущество высокоэнергетических систем состоит в возможности уменьшать размеры компонентов и

* Информация для настоящего раздела была представлена старшим научным сотрудником Технологического центра им. Джонсона Маттея, Реддинг, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии, д-ром Яном Макгилом и начальником отдела полимеров Национального института стандартов и технологии, Мэриленд, Соединенные Штаты Америки, д-ром Лесли Смитом.

повышать общую эффективность продукта. Осуществляются также эксперименты, основывающиеся на магнестрикции соединений редкоземельных металлов с железом, ввиду возможности использования этого явления в подводных гидролокаторах и других современных акустических устройствах.

52. Разрабатываются также системы хранения и поиска данных, основывающиеся на тонких многослойных металлических системах. Следующее поколение магнитных и оптических средств хранения и поиска информации будет основываться на термо-магнито-оптической технологии и будет сопряжено с требованиями обеспечения возможности хранения все более значительного объема информации на единице площади материала. Для разработки высокосоввершенных систем вооружения, космической обороны и спутниковой связи потребуются создать потенциалы хранения и скоростного поиска данных, и это будет зависеть от технологий, обеспечивающих появление новых материалов.

53. Кроме того, военная и аэрокосмическая отрасли ставят перед технологией новых материалов задачу найти средство обеспечения сопротивляемости окислению в условиях высоких температур. По имеющимся сведениям, некоторые углеродные композиты после нескольких сот часов пребывания в термической среде при температурах до 1400°C подвергаются лишь незначительному окислению. Для таких будущих сфер применения, как выходные устройства системы управления вектором тяги на истребителях, статические и вращающиеся компоненты турбин и теплоизолирующие покрытия гиперзвуковых тактических ракет и различных систем, возвращающихся в атмосферу, необходимо обеспечить сопротивляемость окислению при температурах до 2100°C .

54. Целесообразность использования композиционных материалов в качестве эффективных с точки зрения экономии топлива и легких по весу заменителей алюминия и других материалов в реактивных самолетах получила определенное признание как в коммерческом, так и в военном секторах аэрокосмической отрасли. При надлежащей обработке некоторые высокопрочные и легкие пластические материалы могут обладать вдвое большей прочностью и вдвое меньшим весом по сравнению с алюминием. Ряд исследовательских программ, осуществляемых аэрокосмической промышленностью, в настоящее время преследует цели снижения массы самолетов на 40-50 процентов, уменьшения стоимости на 20 процентов и сокращения числа необходимых компонентов в самолете на 50 процентов. Однако еще предстоит оценить экономическую жизнеспособность серийного производства и непосредственную стратегическую ценность реактивного самолета из композиционных материалов. Производство композиционных материалов сопряжено с высокими финансовыми расходами, большими затратами времени и необходимостью вести работы в контролируемой среде и обеспечивать охлаждение при транспортировке.

55. Коммерческие разработки перспективных материалов рассматриваются также в качестве имеющих определенную ценность для улучшения характеристик танковой брони и противотанковых вооружений. Например, ученые, изучающие эффекты попадания снаряда, были крайне заинтересованы поведением керамики ручной работы при столкновении ее с металлическим снарядом, летящим с высокой скоростью. Эксперименты показывают, что хрупкий керамический материал превращается в пыль в результате столкновения, однако ввиду происходящих в нем химических изменений осколки расширяются и заполняют отверстие, образуемое наконечником летящего снаряда. Расширяющиеся крайне твердые частицы керамического материала стачивают корпус снаряда и тем самым останавливают его.

56. Достижения в технологии создания новых материалов сами по себе или вкуче с другими технологиями могут привести к возникновению ряда новых возможностей в плане развития военной техники и стратегического планирования б/. Способы повышенного упрочнения, основывающиеся на новой методологии изготовления материалов, могут повысить живучесть шахт МБР при полномасштабном воздействии эффектов ядерного взрыва - ударной волны, светового излучения или электромагнитного импульса. Изучение путей упрочнения очень мелких по размерам, чувствительных электронных компонентов, в частности радиокомпонентов, только начинается. Однако с учетом достигнутого прогресса, по крайней мере в плане теоретического анализа, такие методы могут найти применение в наземных, морских, воздушных и космических системах. Новшества в конструкции двигателей и изготовлении материалов могут также открыть возможности развертывания крылатых ракет с разделяющейся головной частью индивидуального наведения (РГЧИН), хотя это уже запрещено Договором между Союзом Советских Социалистических Республик и Соединенными Штатами Америки об ограничении стратегических наступательных вооружений (ОСВ-2) (резолюция 37/100 В Генеральной Ассамблеи). Довольно логичным путем развития существующей технологии сменных ядерных компонентов может стать создание боеголовок двойного назначения для доставки обычных боевых зарядов на стратегические расстояния. Ведется разработка аэродинамических систем, способных вводить в заблуждение возможные системы обнаружения и слежения, для этого уменьшаются или сглаживаются внешние наблюдаемые особенности конструкции, в частности структурные характеристики самого самолета. Конструктивные модификации поверхностных углов и геометрии воздухозаборника двигателя могут существенно снизить вероятность радиолокационного обнаружения, особенно вкуче с применением радиопоглощающих материалов.

57. В материаловедении сейчас происходят глубокие изменения. Многие достижения технологии новых материалов являются также очевидными побочными продуктами гражданских исследований, начатых в ряде случаев несколько десятилетий назад. Их потенциальные возможности в военной сфере можно лучше всего понять, осознав, что изменение молекулярной структуры материалов оказывает воздействие на эффективность военных средств с давних времен - с тех пор как человек научился закалять сталь. Однако только в нынешнем столетии природа материи была изучена достаточно детально, и стало возможным создавать материалы с заданными характеристиками. Стекло и керамика, главным свойством которых когда-то считалась хрупкость, сегодня могут быть прочнее стали. Прочность, вес, электрические свойства, точки плавления и все другие характеристики в настоящее время закладываются заранее, и это ведет к колоссальным последствиям для будущего развития военной техники. Сегодня природа материалов влияет на поражающее действие систем оружия, живучесть войск, летные характеристики самолетов, стоимость производства новых систем, на любой аспект любого компонента военной техники. В стремлении обеспечить более высокую эффективность вооружений могут прилагаться усилия для разработки новых материалов, обладающих преимуществами над старыми либо по потенциальным возможностям, либо по простоте изготовления, либо по стоимости. Кроме того, будущие разработки в области материаловедения могут позволить осуществить ранее немислимые конструкторские идеи.

58. Что касается военных последствий новых технологий, то материаловедение, по всей видимости, является ключевой областью 1/. В области строительства платформ вооружений появление новых материалов приведет к тому, что самолеты будут летать с более высокой скоростью, танки будут лучше защищены от атак противника, корабли будут дольше находиться в море, а подводные лодки - совершать переходы большей

дальности. Уменьшение размеров, необходимых для выполнения определенных задач, позволит снизить вероятность обнаружения: при конструировании могут использоваться материалы, которые не отражают, а поглощают излучение РЛС. Реактивные двигатели, способные функционировать при более высоких температурах, обеспечат более высокую эффективность и тягу. Связь будет более надежной, а информационный поток более плотным. Будут созданы новые вычислительные комплексы для наведения систем вооружений, управления и обработки данных. Новые системы детекции значительно облегчат обнаружение противника днем и ночью. В космосе новые материалы приобретут еще большее значение. В самом деле, именно необходимость разработки материалов, способных выдержать температуру, возникающую при возвращении в земную атмосферу, подтолкнула многие исследования. Сокращение массы, увеличение прочности и улучшение характеристик двигателей могут, в конечном счете, стереть границу между воздушным и космическим пространством.

D. Информатика*

59. Термин "информация" охватывает широкий диапазон вопросов, включая необработанные данные, результаты их анализа, соответствующую обработку, а также приобретенные и используемые знания. Информатика дает основной инструментарий для эффективного управления информацией и ее использования. Эта технология включает возможности обработки, хранения и передачи информации по линиям дальней связи, оформленные в виде систем.

60. Основанная на ряде взаимосвязанных нововведений в области микроэлектроники, компьютеров и телекоммуникаций, информатика является исключительно перспективной областью. От нее зависит прогресс в области материаловедения, освоения космоса, ядерной и биотехнологии, но при этом сама она зависит только от материалов. Все основные технологии настолько зависят от информации, содержащейся в их системах научных исследований, управления и контроля, что информация иногда выделяется в качестве центральной части нынешней волны технического прогресса.

61. Для того чтобы оказывать существенное влияние, технология должна:

- a) создавать широкий диапазон новых продуктов и/или услуг;
- b) иметь применение во многих секторах экономики;
- c) снижать издержки и повышать технические характеристики существующих процессов, продуктов и систем;
- d) иметь широкую социальную приемлемость при минимальном сопротивлении;
- e) создавать у деловых кругов сильный интерес, основанный на возможной прибыли и конкурентоспособности §/.

62. По всем этим пунктам информатика занимает первое место, о чем свидетельствует следующая таблица, подготовленная для Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР):

* Материалы для этого раздела были представлены д-ром Стивенем Скварсом, Бюро информационной науки и техники Управления перспективных НИОКР в области обороны, штат Вирджиния, Соединенные Штаты Америки, и д-ром Джанет Айсбетт, главным научным сотрудником Отдела информатики Лаборатории электронных исследований, Австралия.

Экономическое значение нескольких технологий общего характера а/

Характеристики, способствующие или препятствующие ее распространению	Биотехнология	Материаловедение	Космос	Ядерная технология	Информатика
Диапазон новых продуктов и услуг	4	4	2	2	9
Усовершенствования в плане снижения издержек или повышения технических характеристик существующих процессов, услуг и продуктов	3	4	2	1	9
Социальная приемлемость	5	9	6	3	9
Степень заинтересованности частных деловых кругов	3	6	3	2	10
Секторы применения	4	4	2	2	10
Возможное влияние на занятость в 90-е годы	2	2	1	1	10

Источник: High-Level Experts Group on the Social Aspects of New Technologies, Paris, 1988.

а/ Максимальное значение - 10, минимальное - 1.

63. Информатика, у которой период освоения составляет всего 2-3 года, развивается очень быстро. Ранее считалось, что физические ограничения пологат конец экспоненциальному росту возможностей компьютеров, включая миниатюризацию размеров и снижение потребления энергии. Однако новые материалы открыли новые возможности для создания высокотемпературных сверхпроводников и для оптической обработки информации, что позволит поддерживать высокие темпы роста вычислительных мощностей и в следующем столетии. Главной задачей в этой области технологии является создание более дешевых, быстрых, имеющих меньшие размеры устройств, обрабатывающих гораздо большие объемы информации во многих различных форматах и из многих различных источников. Слабым звеном в этой цепи все еще остается программное обеспечение. Поэтому все больше и больше аппаратурных возможностей переключается на то чтобы облегчить работу пользователя, ускорить внедрение разработок и снизить эксплуатационные расходы, при этом 80 процентов ресурсов программного обеспечения в настоящее время используется для обслуживания систем.

64. Информатика, которую иногда называют мощным средством многократного усиления эффекта, могла бы привести к новым принципиальным разработкам в военном секторе, который всегда являлся главным потребителем передовой технологии. Условия эксплуатации военной техники, как правило, носят более напряженный характер

вследствие соответствующего физического окружения, необходимости обеспечения надежности в критических для жизни ситуациях, а также необходимости быстрого реагирования в критических по времени ситуациях. В качестве потребителя передовой техники военный сектор промышленности, даже в большей степени, чем гражданский, подчеркивает необходимость приобретения технологического преимущества над потенциальными противниками.

65. Применение новейших достижений информатики в военном секторе могло бы обеспечить значительное повышение эффективности разведки, связи и улучшить технические характеристики существующих систем вооружений за счет повышения их точности. Технологии для военных применений могли бы включать а) значительно улучшенные детекторы различных типов, способные различать слабые сигналы при высоком уровне шумов; б) значительно улучшенные системы командования, управления, связи и разведки, которые могли бы обеспечить более гибкое и тактически эффективное использование вооруженных сил; и с) исключительно точные системы оружия, особенно противотанкового оружия, способного автономно выделять и отслеживать свои цели. В конечном счете использование современных компьютеров и систем программного обеспечения могло бы также обеспечить применение искусственного разума в военных системах. В сочетании с роботоникой эти технологические достижения могли бы уменьшить потребности в личном составе на единицу боевой эффективности по крайней мере для той части военного персонала, которая должна находиться под действием поражающих факторов.

66. Значительная часть быстро возрастающей стоимости вооружений и контрмер, как известно, приходится на информационные системы. Сложные системы навигации, связи, датчиков, ложных целей и систем оружия все шире интегрируются с избирательным представлением информации с использованием современной графики и методов обработки данных. При разработке систем и подготовке их операторов используются более сложные тренажеры. Системы наведения ракет сейчас лучше идентифицируют цели, что позволяет создавать все более "хитроумное" оружие. Информатика продолжает играть жизненно важную роль в моделировании новых поколений вооружений, например в моделировании детонационных процессов с использованием супер-ЭВМ.

67. Все хорошо понимают значение командования, управления, связи и разведки при стратегическом планировании. При этом необходимо указать на то, с какой скоростью происходят изменения в критериях в отношении командования и управления, а также в стандартах измерений. Новые информационные системы не только состоят из сотен важных компонентов, но и их оперативный потенциал может коренным образом меняться путем замены небольших компонентов. По мере появления более разнообразных и обновленных информационных массивов к принятию решений подключаются автоматические системы, способные в ограниченной степени "рассуждать" в отношении информации и представлять ее в удобной для пользователя форме.

68. Таким образом, зависимость государств от информации делает их уязвимыми для дезинформации или для прямых акций против линий связи. Террористы могут быть подготовлены для создания небольших конфликтов с помощью недорогого и малоуязвимого оборудования, например, такой информационной техники, как перепрограммируемые "хопперы", глушители радиопередач и лазерное оружие с переменной частотой излучения. Широко доступные ракеты с тепловыми головками самонаведения могут быть оснащены средствами радиоэлектронной защиты. Если взять более крупные системы, то

можно было бы легко создавать крылатые ракеты небольшой точности за счет использования систем наведения авиалайнеров (GPS), легких и экономичных двигателей и легких материалов для изготовления корпусов. Из открытых источников стало легко получать метеорологическую и навигационную информацию, а также информацию о целях.

69. Широко признается роль информатики в вопросах укрепления доверия и контроля. Более дешевая связь и более дешевая и быстрая обработка данных не являются необходимым условием для контроля за подземными взрывами, однако в сочетании с более автоматизированным предварительным анализом они снижают стоимость всеобъемлющего контроля. Поскольку при контроле в области химического и биологического оружия используется анализ перемещений материалов и оборудования, например используемых для защитных оболочек, то в электронных базах данных определенную роль играет информатика.

70. Учитывая исключительные масштабы распространения информатики и ее все более двойной характер, трудно преувеличить то, насколько от нее зависят разработки любых технологий и достижения в области промышленной обработки. Если какое-либо государство отстает в области вычислительной техники и связи, оно отстает повсюду. Оно не может производить современные материалы, оно испытывает трудности в области биотехнологии, оно даже не рассматривает вопрос о космических исследованиях или ядерной энергии и играет лишь роль потребителя, платящего за дорогие услуги, без которых он не может обойтись. Во всех областях наблюдается тенденция выше ценить интеллектуальную собственность, о чем свидетельствует необходимость как шифровки данных, так и усилия по их дешифровке вне военного сектора. Для развивающихся стран, не имеющих средств на приобретение информации, повышение реальной стоимости информации затрудняет возможности сокращения этого разрыва. Некоторые из них глубоко обеспокоены тем, чтобы революция в информатике не обошла их стороной, как промышленная революция. Безопасность основывается на доступе к информации.

Е. Биотехнология*

71. Биотехнология представляет собой использование живых организмов и/или их составных частей и продуктов их жизнедеятельности в медицинских, сельскохозяйственных, промышленных и научных целях. Она охватывает ряд более или менее самостоятельных, хотя и взаимосвязанных методологий, таких, как генная инженерия, белковая инженерия, технология клеточных культур и имунотехнология. Биотехнологические методы дают возможность исследовать гены и другие элементы генетического материала, белки, включая антитела, вирусы, бактерии, клетки, включая зародышевые клетки и нейроны, а также многоклеточные организмы, и оперировать ими.

72. Современные достижения в белковой инженерии представляют собой вторую волну революции в биотехнологии. Первым этапом явилось зарождение генной инженерии в 70-х годах, когда ученые разработали методы экстракции отдельных генов из клеток млекопитающих и внедрения их в такие микроорганизмы, как бактерии. Новая же

* Материалы для настоящего раздела представили профессор Эрхард Гейслер, Центральный институт молекулярной биологии Академии наук Германской Демократической Республики, Берлин, и д-р Раймонд Цилинскас, заместитель директора Центра по изучению общественного мнения по вопросам биотехнологии, Мэрилендский институт биотехнологии, Мэрилендский университет, Соединенные Штаты Америки.

технология продвигает генную инженерию на шаг вперед, позволяя изменять структуру аминокислот самих белков. Поскольку биологи разгадали генетический код много лет назад, они могут теперь составлять комбинацию ДНК для получения нужных им изменений, и клетка послушно производит измененный белок.

73. В настоящее время биотехнология сказывается прежде всего на фундаментальных и прикладных биологических исследованиях. Можно исследовать на молекулярном уровне фундаментальное строение и функции живых организмов, включая вирусы, для изучения патологических процессов. Большинство из этих исследований содействует достижению практических целей в здравоохранении, сельском хозяйстве и охране окружающей среды.

74. Как и в прошлом, нынешние достижения биотехнологии также вызывают некоторые опасения в связи с потенциальной опасностью и возможностью умышленного злоупотребления. Экологические последствия выброса в окружающую среду организмов, полученных в результате генной инженерии, оперирование генами, клонирование человеческих клеток и разработка боевых бактериологических агентов и токсинов являются некоторыми из тех опасений, которые постоянно высказываются в связи с биотехнологией.

75. Однако научно подтвержденных данных о фактических выбросах опасных организмов мало. За более чем 15 лет исследований и разработок с использованием методов генной инженерии, ведущихся фактически в десятках тысяч лабораторий, сообщений о реальном ущербе от какого-либо случайного выброса организмов, полученных методом генной инженерии, не поступало. Это до конца не развеивает опасения относительно умышленного злоупотребления биотехнологией и ее военного потенциала для разработки боевых бактериологических агентов.

76. Основными требованиями, предъявляемыми к боевым бактериологическим агентам, считаются следующие: надежность поражения; простота производства; устойчивость в условиях хранения; простота применения и стойкость после применения. В зависимости от конкретной роли боевой бактериологический агент должен будет обладать рядом других свойств: непродолжительность инкубационного периода, соответствующая стойкость, сложность обнаружения и способность преодолевать простые меры самозащиты. Важнейшим фактором является продолжительность времени между доставкой и началом поражающего действия. Можно представить такой боевой бактериологический агент, который действует медленно, но при этом быстро распространяется за счет перекрестного заражения, применяемого в необъявленной войне. Проблема, по-видимому, будет состоять в том, что силы, применяющие это оружие, в свое время окажутся под угрозой его воздействия 9/.

77. Хотя биологическое оружие несколько раз бесславно применялось с ограниченным успехом в период до второй мировой войны, нет доказательств того, что и сейчас проявляется интерес к использованию боевых бактериологических агентов в военных целях. Боевые бактериологические агенты отличаются от всех других средств ведения боя своей направленностью исключительно против личного состава, т.е. их можно использовать только как средство выведения из строя личного состава, а не как ударное средство. Военное командование, как правило, предпочитает точно знать поражающие факторы того оружия, которое оно применяет. Результаты применения возбудителей инфекций в качестве бактериологического оружия против населения невозможно предсказать с какой-либо степенью уверенности. Заболеваемость и

смертность в результате воздействия возбудителей инфекционных заболеваний невозможно прогнозировать точно ввиду того, что группы населения различаются по своим физиологическим, генетическим и социально культурным показателям, по качеству питания, числу предыдущих инфекций, иммунизации и различным другим факторам 10/.

78. Разработка, накопление и приобретение опасных биологических веществ для враждебных целей или в ходе вооруженного конфликта запрещены Конвенцией 1972 года о запрещении разработки, производства и накопления запасов бактериологического (биологического) и токсинного оружия и об их уничтожении (резолюция 2826 (XXVI) Генеральной Ассамблеи, приложение). Значительно больше ста государств мира, включая Соединенные Штаты и Советский Союз, являются участниками этой Конвенции. Согласно статье I государства-участники обязуются никогда не производить "микробиологические или другие биологические агенты или токсины, каково бы ни было их происхождение или метод производства, таких видов и в таких количествах, которые не имеют назначения для профилактических, защитных или других мирных целей".

79. Применение накопленных знаний в области биотехнологии для истребления людей, животных и посевов было бы крайней формой извращения. Потребовалось бы много лет - как правило, порядка 10-15 лет - секретных исследований и разработок для получения нового бактериологического оружия с помощью технологии рекомбинирования ДНК, чтобы эти усилия принесли успех. Эффективные испытания на населении были бы, по существу, невозможными. Опасность вскрытия фактов проведения таких исследований применительно к человеку, низшим животным или растениям велика, и в случае разоблачения это подорвало бы доверие к такой стране относительно ее подписи под любым договором.

80. Биотехнология - относительно молодая наука, обладающая огромным потенциалом. Достижения в области биотехнологии, вероятно, большей частью будут обусловлены потребностями гражданского сектора. В сфере медицины это будет профилактика и лечение заболеваний, в промышленности - первые работы по производству топлива из сахара на пунктах ферментации с перспективой получения новых источников топлива. Бактерии уже используются в производственных процессах для концентрации минералов, очищения загрязнителей и синтеза полимеров. В сфере вычислительной техники биотехнология также вторгается в электронику и фотонику. Фотоника предлагает один из методов для повышения плотности элементов и быстродействия и мощности.

81. Помимо очевидных возможностей использования биотехнологии в целях экономического развития есть возможности применения биотехнологии непосредственно в деятельности по контролю над вооружениями. Наиболее многообещающий вид применения сейчас связан с сенсорами. Так, обычные испытанные методы детекции (хроматография, масс-спектрометрия, оптические лучи, радиоиммунный анализ и т.д.) могут использоваться для контроля за соблюдением Конвенции по химическому оружию, а разрабатываемые в настоящее время биосенсоры и моноклональные антитела станут ключевым элементом сверхчувствительных и высокоизбирательных детекторов, которые могут быть полезными для контроля за соблюдением Конвенции по бактериологическому и токсинному оружию, а также для обнаружения и количественной оценки содержания загрязнителей в воздухе и воде.

82. По мере роста числа стран, участвующих в усилиях по обеспечению революционных сдвигов в биотехнологии, открытость исследовательской деятельности может стать эффективным сдерживающим средством против злоупотреблений. Меры в этом направлении

могли бы включать публикацию результатов исследований, участие лабораторий и исследовательских групп в совместных проектах с зарубежными партнерами, постоянный обмен визитами между сотрудниками лабораторий и публикацию программ работы институтов и лабораторий, в том числе их бюджетов.

IV. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

83. По сравнению с впечатляющими результатами, достигнутыми в предыдущие десятилетия, нынешние технологические изменения носят преимущественно эволюционный характер и направлены главным образом на развитие уже достигнутого. Кроме того, сегодня стал еще более очевидным тот факт, что многие технологии, применяемые в военных целях, имеют двойное назначение. Военные технологии, независимые от мирных исследований, - явление, сегодня менее распространенное, чем раньше, когда чаще встречались случаи использования военных исследований в гражданских целях. В современных вооружениях вспомогательные системы совершенствуются быстрее, чем само оружие. Некоторые из этих вспомогательных систем также могут использоваться для контроля за соблюдением соглашений об ограничении вооружений или для выполнения аналогичных функций, содействующих обеспечению мира и безопасности.

84. Традиционными механизмами контроля за использованием технологий в военных целях являются международные соглашения о запрещении, среди прочего, разработки, производства, приобретения, развертывания или применения отдельных категорий систем вооружения. Возможны и другие эффективные средства, например, односторонние меры по ограничению, лимитирующие меры по запрещению качественного совершенствования разработок, явно предназначенных для целей уничтожения, региональные и субрегиональные диалоги по вопросу о сдержанности в военной области и устранении неопределенности вокруг предполагаемого использования достижений техники.

85. Обеспечение большей предсказуемости и устранение кривотолков в вопросах технических достижений могут стать реальностью благодаря поощрению нынешней тенденции к большей открытости и транспарентности в вопросах, связанных с военной деятельностью. Налаживание совместных исследований и разработок через обмен данными и визиты ученых может содействовать распространению технологий и уменьшению неопределенностей вокруг предполагаемого назначения конкретной программы. Существуют некоторые области, в которых уже на этапе исследований и разработок надо предпринимать усилия по предотвращению опасного хода развития технологии, как в случае с бактериологическим оружием. В других же случаях только на стадии производственного процесса можно определить, в военных или гражданских целях используется данная технология, как в случае с химическим оружием. В тех рамках, которые определяются притязаниями на патенты, совместные инициативы по проведению исследований и разработок также дают возможности способствовать повышению моральной ответственности ученых.

86. Для разработки реалистичного комплекса критериев оценки технологий международное сообщество должно иметь больше средств, позволяющих следить за характером и направлением развития технологий. Признавая, что уже имеется ряд учреждений, занимающихся разработкой и внедрением соответствующих механизмов оценки технологий, Организация Объединенных Наций может служить катализатором и банком

идей. Среди уже внесенных предложений есть несколько предложений, направленных на изучение вопроса о том, не ставят ли новые технологии под вопрос существующие международные соглашения об ограничении вооружений или подразумеваемые договоренности, чрезвычайно важные для их соблюдения. Примерная система оценки "новых технологий" могла бы включать следующие критерии:

- a) откроют ли они новые возможности в военной сфере либо путем значительного совершенствования известных вооружений, либо путем создания новых систем оружия?
- b) каково будет их влияние на процесс урегулирования кризисов в условиях мира и в ходе конфликта?
- c) будут ли они содействовать совершенствованию средств контроля или методов уничтожения оружия?
- d) создадут ли они новый комплекс вопросов для текущих переговоров?

87. Эти и другие аналогичные вопросы являются аспектами новых задач, которые необходимо решить для того, чтобы международное сообщество изыскало бы возможность гарантировать свободное развитие технологии, но в то же время обеспечило бы, чтобы технический прогресс содействовал бы укреплению международного мира и безопасности в предстоящие годы, а не ставил бы их под угрозу.

Примечания

- 1/ The United Nations Disarmament Yearbook, vol. 12: 1987 (United Nations publication, Sales No. E.88.IX.2), appendix VII.
- 2/ Joseph S. Nye, Jr. and James A. Schears, eds., *Seeking Stability in Space: Anti-Satellite Weapons and the Evolving Regime*, Aspen Strategy Group and University Press of America, Boston Way, Maryland, 1987, chap. II.
- 3/ United Nations, *Treaty Series*, vol. 480, No. 6964.
- 4/ *Ibid.*, vol. 944, No. 13446.
- 5/ Nye and Schears, *op. cit.*, p. 97.
- 6/ "Deterrence, Technology and Strategic Arms Control", in *Adelphi Papers No. 215*, The International Institute for Strategic Studies, London, winter 1986-1987, pp. 9-13.
- 7/ Timothy Garden, *The Technology Trap: Science and the Military*, Brassey's Defence Publishers, London, 1989, pp. 83-88.
- 8/ *New Technologies in the 1990s: A Socio-economic Strategy*, OECD, Paris, 1988, pp. 35-37.
- 9/ Garden, *op. cit.*, pp. 89-93.

10/ Susan Wright and Robert L. Sinsheimer, "Recombinant DNA and biological warfare", in Bulletin of the Atomic Scientists, vol. 39, No. 9, November 1983; and Martin M. Kaplan, "Another view", in Bulletin of Atomic Scientists, vol. 39, No. 9, November 1983.